

**Boas práticas de educação ambiental  
em jardins botânicos: contributos para  
a criação de um jardim no  
Instituto Federal Goiano**

Elma Aparecida Vieira



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação



Elma Aparecida Vieira

**Boas práticas de educação ambiental  
em jardins botânicos: contributos para  
a criação de um jardim no  
Instituto Federal Goiano**





**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Elma Aparecida Vieira

**Boas práticas de educação ambiental  
em jardins botânicos: contributos para  
a criação de um jardim no  
Instituto Federal Goiano**

Tese de Doutoramento  
Doutoramento em Ciências da Educação  
Especialidade de Educação em Ciências

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Doutor Luís Dourado**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual**

**CC BY-NC-SA**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, à Fonte Criadora, pela vida, por todas as aprendizagens de alma que esta experiência na Terra me traz, em especial a realização desta investigação e a conclusão desta Tese.

A meu papai e mamãe, que disseram sim à minha vida, meu maior amor e profunda gratidão por me proporcionarem as melhores aprendizagens, que me permitiram trilhar os caminhos desta vida e, em especial, a realização desta investigação. Queridos papai e mamãe, tudo foi como tinha que ser, eu honro-vos vivendo com alegria, dignidade, honestidade e realizando os meus maiores sonhos.

Aos meus avós maternos e paternos, aos meus ancestrais, portugueses e espanhóis, que abriram caminho e enfrentaram os maiores desafios para sustentar o nosso sistema familiar, eu digo sim a tudo do modo que foi, e honro cada um de vocês. Muito obrigada!

Aos meus amados irmãos, José Augusto, Lêda, Omária, Valdomiro, Valmar, Divino, companheiros de jornada, gratidão pela paciência, carinho, apoio e acolhimento em todos os momentos, em especial nos mais difíceis. Muito obrigada!

Aos tios e primos queridos, que sempre estiveram presentes a apoiar-me e a incentivar-me. Em especial, à Tia Joana, à Tia Alzira, à Tia Sinésia, à Katiúscia, à Joicy, à Ana Aparecida e à Sorandes.

Às minhas amigas especiais, Verusca, Alessandra, Lália, Vanessa, Suzane e Manúcia, muito obrigada pelo apoio, força, por me darem colo nos momentos difíceis e pelas risadas que me trouxeram leveza para seguir este projeto.

Ao meu orientador, Doutor Luís Dourado, agradeço pelo tempo dedicado, pela paciência, pelo apoio nos momentos difíceis, a encorajar-me a acreditar que era capaz de concluir os estudos. Agradeço por tê-lo conhecido e por ter aceitado orientar-me. Agradeço pelas preciosas sugestões e críticas, sem as quais não seria possível realizar essa investigação com tamanha qualidade e competência.

A todas as pessoas que participaram nesta investigação, aos que foram entrevistados, aos que fizeram os relatos das atividades, muito obrigado. As especialistas que validaram a proposta de atividades de educação ambiental para o jardim botânico do Instituto Federal Goiano, obrigada pelas sugestões que trouxeram consistência e qualidade às atividades propostas.

A todos os colegas do IF Goiano, especialmente Alan e Fabiano, obrigada pela paciência, acolhimento e incentivo em todas as fases desta investigação.

A todos que aqui não foram nomeados, muito obrigada por direta ou indiretamente contribuírem para essa investigação.

O meu reconhecimento e gratidão ao IF Goiano e seus dirigentes, que concederam financiamento de parte dos estudos, através da concessão de uma Bolsa de incentivo à qualificação. Muito obrigada!

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

# **BOAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM JARDINS BOTÂNICOS: CONTRIBUTOS PARA A CRIAÇÃO DE UM JARDIM BOTÂNICO NO INSTITUTO FEDERAL GOIANO**

## **RESUMO**

Os jardins botânicos são locais de riqueza de espécies botânicas de rara beleza. Entre as suas funções básicas estão a conservação, a investigação e a educação ambiental, cujas atividades têm o objetivo de transmitir conhecimentos sobre a importância de preservar a biodiversidade e incentivar a um melhor cuidado do meio natural. Esta investigação teve como objetivo geral elaborar uma proposta teórica e empiricamente fundamentada, de um programa de educação ambiental para o Jardim Botânico Rio Verde, realizando dois estudos complementares. Em primeiro lugar, procurou-se caracterizar as práticas de Educação Ambiental em Jardins Botânicos; em segundo lugar, procurou-se averiguar as opiniões dos Diretores, Educadores Ambientais, alunos e professores universitários sobre “boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos para a comunidade escolar.

No primeiro estudo, foram analisados os planos diretores de 3 jardins botânicos e o relato dos diretores de outros 8 jardins botânicos sobre 14 atividades selecionadas pela investigadora para compor o programa educativo do Jardim Botânico Rio Verde. Constatou-se a diversidade de atividades para toda a comunidade escolar, com aprendizagem participativa, centrada no aluno, interdisciplinar e transversal, utilizando abordagens construtivistas e metodologias investigativas, que estimulam a responsabilidade socioambiental, a inclusão social e a conexão emocional com as plantas. No segundo estudo, foram entrevistados os diretores de 3 jardins botânicos, 6 educadores ambientais, 6 professores e 18 alunos universitários, sendo que todos apreciaram a visita e os objetivos foram alcançados.

Após análise dos resultados dos dois estudos, a proposta do programa educativo para o Jardim Botânico Rio Verde foi submetida a validação por duas especialistas, que sugeriram a inclusão de ações de monitorização das atividades, conceitos de etnobotânica em 3 atividades e de avaliações das aprendizagens dos participantes, em quase todas as atividades.

Os resultados dessa investigação indicam que existem diversidade de atividades realizadas em jardins botânicos, incluindo o Jardim Botânico Rio Verde, que além de serem lúdicas e ricas de conhecimentos, despertam a vontade de cuidar do meio natural. Por essa razão, sugerimos que a comunidade escolar promova, sempre que possível, visitas de educação ambiental aos jardins botânicos.

**Palavras-chave:** comunidade escolar; educação e interpretação ambiental; jardins botânicos.

**GOOD PRACTICES FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BOTANICAL GARDENS:  
A CONTRIBUTION TO THE CREATION OF A BOTANICAL GARDEN AT  
“INSTITUTO FEDERAL GOIANO”**

**ABSTRACT**

Botanical gardens are rich in botanical species of rare beauty. Among its basic functions are conservation, research and environmental education, whose activities are aimed at imparting knowledge about the importance of preserving biodiversity and encouraging better care of the natural environment. This investigation had as general objective to elaborate a theoretical and empirically grounded proposal, of an environmental education program for "*Jardim Botânico Rio Verde*", carrying out two complementary studies. Firstly, we tried to characterize the Environmental Education practices in Botanical Gardens; secondly, we sought to investigate the opinions of Directors, Environmental Educators, students and university professors on “good practices” of Environmental Education in botanical gardens for the school community.

In the first study, the master plans of 3 botanical gardens and the report of the directors of another 8 botanical gardens on 14 activities selected by the researcher to compose the educational program of "*Jardim Botânico Rio Verde*" were analyzed. There was a diversity of activities for the whole school community, with participatory, student-centered, interdisciplinary and transversal learning, using constructivist approaches and investigative methodologies, which stimulate socio-environmental responsibility, social inclusion and emotional connection with plants. In the second study, the directors of 3 botanical gardens, 6 environmental educators, 6 teachers and 18 university students were interviewed, all of whom enjoyed the visit and the objectives were achieved.

After analyzing the results of the two studies, the proposal for the educational program for "*Jardim Botânico Rio Verde*" was submitted to validation by two specialists, who suggested the inclusion of activities monitoring activities, concepts of ethnobotany in 3 activities and assessments of the students' learning in almost all activities.

The results of this investigation indicate that there is a diversity of activities carried out in botanical gardens, including the "*Jardim Botânico Rio Verde*", which in addition to being playful and rich in knowledge, arouse the desire to care for the natural environment. For this reason, we suggest that the school community should promote environmental education visits to botanical gardens whenever possible.

**Keywords:** school community; environmental education and interpretation; botanical gardens.



# Índice

	<b>Pág</b>
AGRADECIMENTO .....	III
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE.....	IV
RESUMO .....	V
ABSTRACT .....	VI
ÍNDICE DE TABELAS .....	XIII
LISTA DE QUADROS.....	XVI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	XVII
CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO .....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2.Contextualização da investigação .....	1
1.2.1.Educação Ambiental no Brasil .....	1
1.2.2. Educação Ambiental no Brasil: documentos legais e ações reguladoras.....	7
1.2.3. Educação Ambiental em espaços não formais e a sua articulação com educação escolar .....	14
1.3. Objetivos da investigação.....	21
1.4. Importância da investigação .....	21
1.5. Limitações da investigação .....	22
1.6. Estruturação da tese .....	23
1.7. Calendarização.....	24
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA.....	25
2.1. Introdução.....	25
2.2. Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável: características e formas de implementação .....	25
2.2.1. Educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável: origens e evolução .....	25
2.2.2. Consensos e dissensos entre Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável .....	34
2.2.3. Formas de implementação da Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável .....	40
2.2.3.1. Características gerais de implementação da EDS.....	40
2.2.3.2. Características gerais de implementação da EA .....	46
2.2.3.3. Métodos utilizados para implementar EA e EDS .....	51

2.3. Jardins Botânicos .....	58
2.3.1. Aspetos históricos .....	58
2.3.2. As políticas internacionais e nacionais dos jardins botânicos .....	63
2.3.2.1. Normativas internacionais que regulam as atividades dos jardins botânicos .....	63
2.3.2.2. Normativas que regulam as atividades dos jardins botânicos brasileiros .....	70
2.3.3. Papel dos jardins botânicos .....	72
2.3.3.1. Características gerais dos jardins botânicos .....	72
2.3.3.2. A missão global dos jardins botânicos.....	73
2.3.3.3. Redefinindo o papel social e ambiental dos jardins botânicos .....	74
2.3.3.4. Os jardins botânicos e as políticas de coleções .....	76
2.3.3.5. Os jardins botânicos e os desafios da conservação .....	76
2.3.3.6. Os jardins botânicos e a pesquisa.....	79
2.3.3.7. Os jardins botânicos e os programas de educação.....	81
2.3.3.8. Os jardins botânicos e as estratégias de gestão sustentável .....	82
2.3.4. Tipos de Jardins Botânicos e a sua distribuição pelo mundo .....	83
2.4. Educação Ambiental e Educação para Desenvolvimento Sustentável em Jardins Botânicos.....	86
2.4.1. Contributos da Educação Ambiental em Jardins Botânicos para o Desenvolvimento Sustentável .....	86
2.4.1.1. Características gerais dos programas de educação ambiental em jardins botânicos.....	86
2.4.1.2. Interpretação ambiental em jardins botânicos .....	91
2.4.2. Educação Ambiental em Jardim Botânico para o público em geral .....	95
2.4.3. Educação Ambiental em Jardim Botânico para a comunidade escolar .....	105
2.4.3.1. Características gerais dos programas de EA para a comunidade escolar .....	105
2.4.3.2. Modelos de programas de educação ambiental para a comunidade escolar .....	107
2.4.3.3. Cursos de formação para professores.....	118
2.4.4. Exemplos e práticas de Educação Ambiental em Jardim Botânicos brasileiros .....	119
2.4.4.1. Características gerais dos jardins botânicos brasileiros.....	120
2.4.4.2. Atividades de educação ambiental destinadas à comunidade escolar .....	120
2.4.4.3. Atividades de educação ambiental destinados ao público em geral.....	123
CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	128
3.1. Introdução.....	128
3.2. Caracterização geral da investigação.....	128

3.3. Estudo 1 - Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos .....	131
3.3.1. Seleção e caracterização da amostra .....	131
3.3.2. Seleção das técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	133
3.3.3. Caracterização dos instrumentos de recolha de dados .....	134
3.3.4. Recolha de dados.....	137
3.3.5. Tratamento de dados .....	138
3.4. Estudo 2 - Averiguação das opiniões sobre “Boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos .....	139
3.4.1. Seleção e caracterização da amostra .....	139
3.4.2. Seleção da técnica e instrumento de recolha de dados .....	144
3.4.3. Caracterização dos instrumentos de recolha de dados .....	145
3.4.4. Recolha de dados.....	150
3.4.5. Tratamento de dados .....	151
3.5. Estruturação da proposta de atividades de EA em jardins botânicos para a comunidade escolar	152
3.6. Estrutura geral do Programa Educativo em Jardins Botânicos do JBRV destinadas à comunidade escolar.....	156
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	161
4.1. Introdução.....	161
4.2. Estudo I – Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos .....	161
4.2.1. Projetos de Educação Ambiental dos Jardins Botânicos da Univille, Brasília e Inhotim .....	161
4.2.1.1. Jardim Botânico da Univille .....	162
4.2.1.2. Jardim Botânico de Brasília .....	166
4.2.1.3. Jardim Botânico de Inhotim.....	170
4.2.2. Atividades de Educação Ambiental direcionadas a comunidade escolar realizadas em oito jardins botânicos brasileiros .....	176
4.2.2.1. Atividades de EA propostas nas páginas virtuais.....	176
4.2.2.1.1. Jardim Botânico da Univille .....	176
4.2.2.1.2. Jardim Botânico do Instituto Inhotim.....	178
4.2.2.1.3. Jardim Botânico Floras/ Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) .....	181
4.2.2.1.4. Jardim Botânico de São Paulo .....	183
4.2.2.1.5. Jardim Botânico Araribá .....	185
4.2.2.1.6. Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes” .....	190

4.2.2.1.7. Jardim Botânico do Recife .....	192
4.2.2.1.8. Jardim Botânico de São José.....	194
4.2.2.2. Atividades de educação ambiental objeto de relato pelos seus Diretores.....	197
4.2.2.2.1. Jardim Botânico da Univille (Santa Catarina).....	198
4.2.2.2.2 - Jardim Botânico do Instituto Inhotim (Minas Gerais).....	202
4.2.2.2.3. Jardim Botânico Floras (Bahia) .....	205
4.2.2.2.4. Jardim Botânico de São Paulo .....	207
4.2.2.2.5. Jardim Botânico Araribá (São Paulo).....	208
4.2.2.2.6. Jardim Botânico Santos “Chico Mendes” (São Paulo) .....	210
4.2.2.2.7. Jardim Botânico de Recife (Pernambuco).....	210
4.2.2.2.8. Jardim Botânico de São José (Santa Catarina) .....	212
4.3. Estudo II - Opiniões dos diretores e educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores acerca de “boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos, dirigidas à comunidade escolar.....	215
4.3.1. Entrevistas aos Diretores dos programas de educação ambiental .....	215
4.3.1.1 Características dos Programas e atividades educativas direcionadas a comunidade escolar. 216	
4.3.1.2 – Características da formação dos Educadores Ambientais .....	238
4.3.1.3 – Características e tipos de avaliação dos programas e atividades.....	242
4.3.2. Percepções e opiniões dos educadores ambientais dos jardins botânicos .....	247
4.3.2.1. Formação/capacitação dos educadores ambientais para exercerem suas funções nos jardins botânicos.....	247
4.3.2.2. Opiniões dos educadores ambientais sobre o modo como decorreu a visita .....	255
4.3.2.2.1. Características e avaliação dos objetivos da visita .....	255
4.3.2.2.2. Comportamento, dúvidas e curiosidade dos alunos universitários.....	260
4.3.2.2.3. Aprendizagem dos alunos e os aspetos positivos e menos positivos .....	267
4.3.3. Percepções e opiniões dos Professores universitários.....	274
4.3.3.1. Motivos e objetivos da visita.....	274
4.3.3.2. Preparação prévia da visita, realizada pelo professor.....	286
4.3.3.3. Acompanhamento dado aos alunos pelos professores durante a visita .....	294
4.3.3.4. Acompanhamento do educador ambiental aos alunos universitários.....	298
4.3.3.5. Opiniões dos professores sobre a visita.....	305

4.3.3.6. Atividades a realizar após a visita ao jardim botânico .....	324
4.3.4. Percepções e opiniões dos alunos com a visita ao jardim botânico .....	327
4.3.4.1. Realização de preparação prévia da visita ao jardim botânico .....	327
4.3.4.2. Opiniões dos alunos sobre o acompanhamento do educador ambiental durante a visita .....	332
4.3.4.3. Razões de ações realizadas pelos alunos durante a visita .....	343
4.3.4.4. Opiniões dos alunos sobre a visita ao jardim botânico .....	350
4.3.4.5. Atividades a realizar após a visita ao Jardim Botânico .....	370
4.3.5. Síntese das entrevistas aos diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários .....	372
4.4. Programa Educativo em Jardins Botânicos destinado à comunidade escolar a ser desenvolvido no Jardim Botânico Rio Verde .....	375
4.4.1. Introdução .....	376
4.4.2. Educação ambiental em jardins botânicos .....	376
4.4.3. Educação e Interpretação ambiental em jardins botânicos, direcionada à comunidade escolar .....	378
4.4.4. Papel do educador ambiental nos jardins botânicos .....	381
4.4.5. Proposta de atividades de educação ambiental direcionadas a comunidade escolar .....	382
4.4.6. Programa Educativo do Jardim Botânico Rio Verde .....	385
4.4.6.1. Atividades já realizadas no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde .....	385
4.4.6.1.1. Projeto “Rio Verde Mais Verde /JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação” .....	385
4.4.6.1.2. Projetos do JBRV em parceria com as escolas da cidade .....	387
4.4.6.1.3. Projeto do Jardim Botânico de Rio Verde, em parceria com instituição de Ensino Superior: “Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica” .....	394
4.4.6.2. Atividades de Educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em Jardins Botânicos brasileiros, que podem ser adaptados ao Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano - Campus Rio Verde .....	396
4.4.6.2.1. Trilhas interpretativas .....	397
4.4.6.2.2. Atividades de interpretação ambiental com temas específicos .....	400
4.4.6.2.3. Atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiência .....	407
4.4.6.2.4. Oficinas e cursos de Educação Ambiental em Jardim Botânico .....	409

4.4.6.2.5. Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador ambiental .....	414
4.4.6.2.6. Curso de Formação para educador ambiental em Jardim Botânico .....	417
4.4.6.3. Conclusões .....	418
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES.....	420
5.1. Introdução.....	420
5.2. Conclusões da investigação .....	420
5.3. Implicações dos resultados da investigação .....	434
5.4. Sugestões para futuras investigações.....	439
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	442
REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	511
ANEXO 1 – Termo de compromisso / Investigadora.....	512
ANEXO 2 – Termo de Confidencialidade (Comissão de Ética IF Goiano).....	513
ANEXO 6 - Análise dos documentos .....	517
ANEXO 7 - Convite para os Diretores dos jardins botânicos fazerem o relato da atividade selecionada pela investigadora para compor o Programa de atividades de educação ambiental do JBRV ...	518
ANEXO 8 – Relato do Diretor do Jardim Botânico de São Paulo .....	520
ANEXO 9 - Guião das entrevistas aos Diretores.....	522
ANEXO 10 – Transcrição da entrevista realizada a um Diretor de Jardim Botânico.....	523
ANEXO 11 - Guião das entrevistas aos educadores ambientais .....	525
ANEXO 12 – Transcrição da entrevista realizada a um Educador Ambiental que mediu uma das visitas realizadas por professores e alunos universitários .....	526
ANEXO 13 - Guião das entrevistas aos professores.....	529
ANEXO 14 – Transcrição da entrevista realizada a um professor universitário que realizou a visita de educação ambiental.....	530
ANEXO 15 - Guião das entrevistas aos alunos .....	534
ANEXO 16 – Transcrição da entrevista realizada a um aluno universitário .....	535
ANEXO 17 - Pedido de validação da Proposta do Programa de Atividades de EA do JBRV - Luís Dourado/orientador .....	538
ANEXO 18 - Pedido de validação da Proposta do Programa de Atividades de EA do JBRV - Elma Vieira/investigadora .....	539

## ÍNDICE DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
Tabela 1: Características dos jardins botânicos .....	132
Tabela 2: Estrutura geral da análise de documentos.....	134
Tabela 3: Relato das atividades.....	135
Tabela 4: Etapas da recolha de dados na análise de documentos.....	137
Tabela 5: Características dos diretores (N=3).....	141
Tabela 6: Características dos educadores ambientais (N=6).....	142
Tabela 7: Características dos professores (N=6).....	142
Tabela 8: Características dos alunos (N=18).....	143
Tabela 9: Estrutura geral da entrevista aos diretores .....	146
Tabela 10: Estrutura geral da entrevista aos educadores ambientais .....	147
Tabela 11: Estrutura Geral da Entrevista aos professores universitários .....	148
Tabela 12: Estrutura Geral da Entrevista aos alunos universitários.....	149
Tabela 13: Sugestões das avaliadoras.....	155
Tabela 14: Etapas da construção do Programa Educativo para o JBRV .....	156
Tabela 15: Estrutura do Programa Educativo voltado à comunidade escolar - Jardim Botânico Rio Verde .....	157
Tabela 16: Estrutura do Programa Educativo do JB da Umiville.....	162
Tabela 17: Estrutura do Programa de Educação ambiental do JB de Brasília .....	166
Tabela 18: Estrutura do Programa Educativo do JB de Inhotim.....	170
Tabela 19: Características do Programa Educativo do JB da Univille .....	177
Tabela 20: Características do Programa Educativo do JB de Inhotim .....	178
Tabela 21: Características do Programa Educativo do JB Floras.....	181
Tabela 22: Características do Programa Educativo do JB de São Paulo .....	183
Tabela 23: Características do Programa Educativo do JB Araribá .....	185
Tabela 24: Características do Programa Educativo do JB de Santos "Chico Mendes" .....	190
Tabela 25: Características do Programa Educativo do JB de Recife .....	192
Tabela 26: Características do Programa Educativo do JB de São José.....	194
Tabela 27: Programas de atividades educativas direcionados à comunidade escolar (N=3).....	216
Tabela 28: Características das atividades do Programa "Trilhas" (N=3).....	219
Tabela 29: Etapas do Programa Formação de Professores (N=1) .....	222
Tabela 30: Características dos Projeto Laboratório Inhotim e Jovens Agentes Ambientais.....	224
Tabela 31: Intervenientes na elaboração dos Programas de atividades educativas (N=3) .....	233
Tabela 32: Meio de participação na elaboração dos Programas de atividades educativas (N=3) .....	234
Tabela 33: Parcerias e convênios para desenvolver os Programas de atividades educativas (N=3) ...	236
Tabela 34: Formação realizada para exercer as funções de Educador Ambiental (N=3).....	238
Tabela 35: Razões para realização da formação (N=3) .....	239
Tabela 36: Avaliações dos Programas Educativos pela equipa do Jardim Botânico (N=3) .....	242
Tabela 37: Avaliações dos Programas pela comunidade escolar visitante (N=3).....	243
Tabela 38: Razões para fazer mudanças e adaptações após a análise das avaliações (N=3) .....	245
Tabela 39: Formação realizadas para exercer as funções de Educador Ambiental (N=6).....	247
Tabela 40: Duração da formação/capacitação (N=6) .....	249
Tabela 41: Iniciativas para realização de formação/capacitação (N=6) .....	250
Tabela 42: Temáticas de formação para aprofundar conhecimentos (N=6).....	251

Tabela 43: Objetivos a atingir com a realização da visita (N=6).....	255
Tabela 44: Razões pelas quais consideraram que os objetivos da visita foram atingidos (N=6) .....	259
Tabela 45 - Razões que demonstram o interesse dos alunos durante as explicações (N=6).....	260
Tabela 46: Razões das classificações (N=6) .....	262
Tabela 47: Razões que levaram os EA a afirmarem que esclareceram as dúvidas dos alunos (N=6) .....	264
Tabela 48: Classificação do comportamento dos alunos durante a visita (N=6) .....	265
Tabela 49: Razões para os EA identificarem o interesse dos alunos durante a visita (N=6) .....	265
Tabela 50: Razões dos EA para justificarem a dispersão dos alunos em alguns momentos (N=6) ....	266
Tabela 51: Aspetos positivos da visita (N=6) .....	267
Tabela 52: Aspetos negativos da visita (N=6) .....	269
Tabela 53: Aprendizagens realizadas pelos alunos (N=6) .....	270
Tabela 54: Razões das alterações (N=6) .....	272
Tabela 55: Razões para realizar a visita ao Jardim Botânico (N=6) .....	275
Tabela 56: Razões de escolha do momento da realização da visita (N=6) .....	277
Tabela 57: Objetivos a atingir com a realização da visita (N=6).....	279
Tabela 58: Razões para não realizar a visita prévia (N=6).....	286
Tabela 59: Realização de pesquisa bibliográfica (N=6) .....	288
Tabela 60: Informação recolhida com a pesquisa bibliográfica (N=6).....	289
Tabela 61: Utilidade da informação recolhida (N=6) .....	289
Tabela 62: Realização de preparação com os alunos (N=6).....	291
Tabela 63: Características da preparação (N=6).....	291
Tabela 64: Papel assumido pelo professor durante a visita (N=6) .....	294
Tabela 65: Necessidade de intervenção durante a visita (N=6) .....	296
Tabela 66: Razões para intervir (N=2).....	296
Tabela 67: Características da intervenção (N=2) .....	297
Tabela 68: Razões das classificações (N=6).....	299
Tabela 69: Resposta a dúvidas dos alunos (N=6) .....	301
Tabela 70: Razões que justificam a capacidade de resposta do EA às dúvidas dos alunos (N=6).....	302
Tabela 71: Justificações para a classificação (N=6) .....	304
Tabela 72: Razões pelas quais gostaram da visita (N=6) .....	305
Tabela 73: Razões para considerarem que os objetivos da visita foram atingidos (N=6) .....	307
Tabela 74: Aspetos positivos da visita (N=6) .....	309
Tabela 75: Aspetos menos positivos da visita (N=4) .....	311
Tabela 76: Alterações na visita se repetida (N=3) .....	312
Tabela 77: Razões das alterações (N=3) .....	312
Tabela 78: Aprendizagens realizadas pelo professor (N=5) .....	313
Tabela 79: Aprendizagens realizadas pelos alunos (N=6) .....	315
Tabela 80: Razões para voltarem a visitar o jardim botânico com outros alunos (N=6).....	320
Tabela 81: Razões para visitarem outros jardins botânicos (N=6) .....	323
Tabela 82: Razões para realização de atividade pós visita (N=6).....	325
Tabela 83: Características das atividades (N=6).....	325
Tabela 84: Realização de pesquisa bibliográfica (N=18) .....	327
Tabela 85: Informação recolhida com a pesquisa bibliográfica (N=18).....	329
Tabela 86: Utilidade da informação recolhida (N=18) .....	330
Tabela 87: Características da apresentação do JB realizada pelo professor (N=15).....	331
Tabela 88: Justificação para as classificações (N=18) .....	333



Tabela 89: Familiaridade com os temas apresentados (N=18) .....	334
Tabela 90: Justificação para as classificações (N=18) .....	334
Tabela 91: Contextualização dos temas apresentados (N=18) .....	336
Tabela 92: Justificação para as classificações (N=18) .....	339
Tabela 93: Questões colocadas ao educador ambiental (N=11) .....	343
Tabela 94: Motivações para a colocação de questões (N=11) .....	343
Tabela 95: Razões para não colocar questões (N=07) .....	345
Tabela 96: Realização de anotações (N=18).....	345
Tabela 97: Razões para fazer anotações (N=14) .....	346
Tabela 98: Razões para tirar fotografias (N=18) .....	348
Tabela 99: Razões para os alunos terem gostado da visita ao JB (N=18) .....	350
Tabela 100: Razões para considerarem que os objetivos da visita foram atingidos (N=18) .....	353
Tabela 101: Aspetos positivos da visita (N=18) .....	356
Tabela 102: Aspetos menos positivos da visita (N=8) .....	360
Tabela 103: Alterações a introduzir na visita, se repetida (N=10).....	362
Tabela 104: Aprendizagens realizadas pelos alunos (N=18) .....	363
Tabela 105: Razões para visitarem outros Jardins Botânicos (N=18) .....	368
Tabela 106: Características das atividades a realizar (N=18) .....	370

## LISTA DE QUADROS

**Pág.**

Quadro 1 - Métodos para implementação de EA e EDS (adaptado de Eyto et al., 2008; Hungerford et al., 1980; .....	52
Quadro 2 - Características do Métodos de EA e EDS (adaptado de Hungerford et al., 1980 e Scoullos & Malotidi, 2005) .....	53
Quadro 3 - Projeto “Rio Verde Mais Verde / JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde: .....	386
Quadro 4 - Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do JBRV .....	388
Quadro 5 - Projeto “Sol do Futuro” .....	391
Quadro 6 - Atividades de reciclagem nas aulas de Química Orgânica .....	395
Quadro 7 - Trilha Percetiva - Jardim Botânico da Universidade de Joinville .....	397
Quadro 8 - Trilha noturna - Jardim Botânico da Universidade de Joinville .....	398
Quadro 9 - Visita temática: volta ao mundo - Jardim Botânico do Instituto Inhotim .....	399
Quadro 10 - Biodiversidade: o que é isso? - Jardim Botânico de São Paulo .....	400
Quadro 11 - Abrace uma árvore - Jardim Botânicos da Universidade de Joinville .....	402
Quadro 12 - Identidade da árvore - Jardim Botânicos da Universidade de Joinville .....	403
Quadro 13 - Plantio de mudas em pet - Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes” .....	404
Quadro 14 - Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental - Jardim Botânico de Recife .....	404
Quadro 15 - Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem – Jardim Botânico Araribá .....	406
Quadro 16 - O Cantinho dos Sentidos - Jardim Botânico FLORAS (UFSB).....	408
Quadro 17 - Visita panorâmica em libras - Jardim Botânico do Instituto Inhotim.....	409
Quadro 18 - Oficina de Manuseamento de Herbário - Jardim Botânico FLORAS (JBFloras) / (UFSB)	410
Quadro 19 - Curso: Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas – .....	411
Quadro 20 - Ação Jovem - Jardim Botânico do Instituto Inhotim.....	413
Quadro 21 - Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador .....	415
Quadro 22 - Curso de Formação para educador ambiental em Jardim Botânico .....	418

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- A3P - Agenda Ambiental na Administração Pública
- ABS - *Access and Benefit Sharing*
- ABRP - Aprendizagem Baseada na Resolução de Problema
- BGCI - *Botanic Garden Conservation Internacional*
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CBD - *Convention on Biological Diversity*
- CCE – *Climate Change Education*
- CEA - Comissão de Educação Ambiental
- COP - Conferência das Partes
- CMDS - Cumbre *Mundial sobre Desarrollo Sostenible*
- CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- CNCFlora - Centro Nacional de Conservação da Flora
- CNJB - Conselho Nacional dos Jardins Botânicos
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DCNEA – Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental
- DEDS – Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
- DITOS - *Doing It Together Science*
- DS - Desenvolvimento Sustentável
- EA – Educação Ambiental
- EA21 – Educação Ambiental no século XXI
- EDS – educação para o desenvolvimento sustentável
- EFTP – Educação e Formação Técnica e Profissional
- ESDEBATE, - International Debate on Education for Sustainable Development*
- GAP - *Global Action Program*
- GSPC - *Global Strategy for Plant Conservation*
- IBSE - *Inquiry-based Science Education*
- ICOM - *International Council of Museums*
- IES – Instituto de Ensino Superior
- IF Goiano

IPJBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro  
ISO - International Organization for Standardization  
IUCN - *International Union for Conservation of Nature*  
JB – Jardim Botânico  
JBA - Jardim Botânico Araribá  
JBB - Jardim Botânico de Brasília  
JBEU - Jardim Botânico dos Estados Unidos  
JBG - Jardim Botânico de Gotemburgo  
JBI - Jardim Botânico do Instituto Inhotim  
JBRJ - Jardim Botânico do Rio de Janeiro  
JBRV – Jardim Botânico Rio Verde  
JBSP - Jardim Botânico de São Paulo  
JB Univille - Jardim Botânico da Universidade de Joinville  
JBVE - Jardim Botânico vai à escola  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9.394/96  
MEC – Ministério da educação  
MEC/SEF – Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental  
MEC/SES – Ministério da Educação/Secretaria de Ensino Superior  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MMA/SFB – Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro  
MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi  
ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PBL - *Problem Based Learning*  
PDI - Plano Diretor de Interpretação  
PCNs – Parâmetros curriculares nacionais  
PNE – Plano Nacional de Educação  
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental – Lei 9.795/99  
PNMC – Programa Nacional de Mudança do Clima  
PPC – Projeto Pedagógico de Cursos  
PPP – Projeto Político pedagógico

PROEXT – Programa de extensão

RBJB - Rede Brasileira de Jardins Botânicos

ProNEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

SCC - *Science Career Continuum*

SDC - Sítio Duas Cachoeiras

SEA - Serviço de Educação Ambiental

SEI - Sistema Eletrônico de Informações

SNRJB - Sistema Nacional de Registo dos Jardins Botânicos

STEM - *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFSB - Universidade Federal do Sul da Bahia

UM - Universidade da Malásia

UNECE – Estratégia da Comissão das Nações Unidas para a Europa

*UNEP - United Nations Environment Program*

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

UNFCCC - Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climática

UNIVILLE – Universidade de Joinville

UNRIC - Centro Regional de Informação das Nações Unidas

WWF - *World Wide Fund for Nature*

WRI - *World Resources Institute*

## **CAPÍTULO I**

### **CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO**

#### **1.1. Introdução**

O presente capítulo inicia-se com a apresentação contextualizada da investigação (1.2). De seguida, são definidos os objetivos da investigação (1.3), a sua importância (1.4) e as suas principais limitações (1.5), seguindo-se a apresentação do plano de estruturação da tese (1.6) e, por fim, a respetiva calendarização (1.7).

#### **1.2.Contextualização da investigação**

A contextualização da investigação apresentada nesta tese inicia-se pela descrição do processo de institucionalização da Educação Ambiental no Brasil (1.2.1), dos documentos legais e ações reguladoras da Educação Ambiental no país (1.2.2) e, por último, por uma análise da Educação Ambiental nos espaços não formais, assim como a sua articulação com a educação escolar (1.2.3).

##### ***1.2.1.Educação Ambiental no Brasil***

O Brasil possui um território que ocupa quase metade da América do Sul, com mais de 15% das espécies vegetais e animais, e 12% por cento da água doce que se encontra disponível no planeta. (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2007). Como sabemos, é no Brasil que se localiza a maior floresta tropical, a Floresta Amazónica, que ocupa cerca de 60% do território, impondo-se como uma das regiões com ecossistemas mais ricos em biodiversidade de toda a Terra. Na Amazônia, existem também vários outros biomas, como a Mata Atlântica, o Cerrado e o Pantanal (Forzza et al., 2012; Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro [MMA/SFB], 2010). Este país abriga também o Jardim Botânico Adolpho Ducke, localizado na cidade de Manaus, que ocupa cinco por cento da Reserva Florestal Adolpho Ducke, com uma área total de cinco mil metros quadrados (Araújo, Silva, Dias, Terán, & Gil, 2013; D. Souza, 2020; Miranda, 2009a).

O Brasil, mais do que possuir ecossistemas ricos, que largamente contribuem para a manutenção do equilíbrio do clima da Terra planeta, tem também, de acordo com Trajber e Mochizuki

(2015) uma imensa diversidade cultural, destacando os autores também as disparidades sociais que, como sabemos, caracterizam este território.

Todos estes traços característicos influenciaram o estabelecimento da Educação Ambiental (EA) no Brasil, uma vez que, de início, esta área enfrentou um contexto político caracterizado pela passagem de um estado de ditadura militar para outro de liberdade democrática (Freitag, 1980; Saviani, 2008). Paralelamente, a EA caracterizou-se pelos movimentos ambientais que ocorreram na década de 60, discutindo-se as desigualdades sociais e, ao mesmo tempo, a degradação do ambiente (Dias, 2010; Loureiro, 2012; MMA, 2008; Thiemann, L. Carvalho, & Oliveira, 2018).

É nesse sentido que Trajber e Mochizuki (2015) defendem que em alguns países latino-americanos e de língua portuguesa, especificamente no Brasil, os discursos acadêmicos usam de forma bastante habitual um discurso que destaca a importância da educação na alteração do comportamento do ser humano em diversas circunstâncias. Para compreender como se processou esse processo de instituição da Educação Ambiental no Brasil, é fundamental que se faça uma análise do mesmo de forma ampla, ou seja, que conheçamos o contexto histórico da Educação e sua convergência para a Educação Ambiental.

Analisando a perspectiva histórica do processo de estruturação do sistema educacional no Brasil, observa-se que existe um consenso entre Freitag (1980) e Saviani (2008), de que o contexto histórico da educação formal brasileiro foi dividido em quatro períodos. A saber:

- Primeiro período (1500-1930): hegemonia da educação tradicional e privada, tendo como centro a autoridade do educador, manifestamente influenciada pela religião (Freitag, 1980; Saviani, 2008);
- Segundo período (1930-1960): princípio do que se pode considerar uma clara oposição à educação tradicional, predominando as ideias liberais na base das teorias modernas educacionais, que têm como ponto fulcral a criança e a renovação dos métodos escolares (Freitag, 1980; Saviani, 2008);
- Terceiro período (1960-1984): predomínio do tecnicismo educacional (Saviani, 2008) ou educação bancária (Freire, 2005a) e princípio do que é considerada a educação autoritária, que foi implementada pelos governos militares, até 1984 (Freitag, 1980; Saviani, 2008). Para Freire (2005a), a educação bancária pauta-se por uma relação considerada manipuladora entre estudantes e profissionais de educação, sendo que os primeiros são como objetos passivos da

ação dos segundos. Desta forma, os estudantes não desenvolvem o espírito crítico, o que pode ser considerado claramente negativo.

Durante os três referidos períodos, a Educação Ambiental no Brasil não constituía o currículo das escolas. No entanto, este poderia ser abordado no contexto do tema central da aula, se assim se proporcionasse.

- . Quarto período: com a abertura democrática do país em 1985, inicia-se o processo de transição que se estende até os dias atuais, caracterizado pela convergência dos três períodos anteriores (Saviani, 2008). Assim, vive-se uma educação pública que sofre a influência de diversas teorias modernas da educação, mas de forma conservadora, tecnicista (Saviani, 2008) ou bancária (Freire, 2005a). É sob os reflexos dessa educação tecnicista (Saviani, 2008) e bancária (Freire, 2005a), claramente tradicionais, que é levada a efeito, no Brasil, a educação ambiental. Para Freire (2005a) este é um processo natural, pois a educação ambiental ocorreria por meio da transmissão de informações reducionistas e conservadoras acerca das relações estabelecidas entre a natureza e a sociedade. (Guimarães, 2015; Layrargues, 2015; Lima, 2015; Loureiro, 2015; Novick 2015; Quintas, 2004).

Outras conferências e encontros internacionais que influenciaram diretamente na estruturação da educação ambiental no Brasil foram os eventos realizados em Estocolmo (1972), Belgrado (1975), Tbilisi (1977), Moscovo (1987), Rio de Janeiro (1992) e Tessalónica (1997). Essas conferências e encontros influenciaram também na diversidade de concepções e práticas que demarcam diferentes tendências e correntes de educação ambiental (Cascino, 1999; Czapski, 1998, 2008; Dias 2010; I. Carvalho, 2001; Loureiro, 2012; Thiemann et al., 2018), moldando a conduta de muitos profissionais educadores ambientais, como pode ser constatado nos estudos realizados por Layrargues e Lima (2014), Morales (2009), Sauvé (2005b), Tozoni-Reis (2004) e Tristão (2004), que contribuíram para as reflexões sobre a dinâmica e pluralidade desse campo social e acadêmico.

Nesse cenário de diversos estudos acadêmicos sobre as diferentes concepções de educação ambiental, dois deles se destacam, por retratarem de forma concisa e atual as diversas tendências de correntes ambientais no cenário internacional (Sauvé, 2005b) e no cenário nacional (Layrargues & Lima, 2014).

Efetivamente, Sauvé (2005b) sistematizou as diversas correntes de educação ambiental identificadas no cenário internacional nos últimos anos e, como resultado, mapeou quinze correntes.



Cada uma das correntes educacionais defende um tipo de conhecimento e comportamento a ser apreendido e adotado: Humanista (tem a ver com o conhecimento crítico relacionado com a construção do saber); Conservacionista (relaciona-se com a conservação da natureza e da biodiversidade, manifestando um cuidado particular com a gestão do meio ambiente, recorrendo a ações que incutem comportamentos sustentáveis, de forma não só individual como também coletiva); Sistémica (envolve o modo de se entender os sistemas, com base no que é efetivamente abordado); Resolutiva (pretende ajudar e informar os indivíduos relativamente a problemas ambientais, promovendo competências e atitudes para a resolução dos mesmos); Naturalista (tem por base a relação que se estabelece entre a natureza e o homem, com o objetivo de levar a cabo ações equilibradas no dia a dia); Científica (utiliza recursos técnicos, como a observação e a experimentação, de modo a conhecer o objeto de estudo com rigor); Moral (destaca que deverá haver coerência entre o comportamento social do homem, os valores morais e a ligação ao meio ambiente); Biorregionalista (assinala as formas de vida e respetiva valorização numa dada região); da Sustentabilidade (destaca que uma economia sustentável está ligada de forma muito próxima à conservação dos recursos naturais e à equilibrada partilha dos mesmos); Prática (salienta a aprendizagem por meio de uma dinâmica participativa, envolvendo os vários indivíduos de uma situação que se deseja transformada); Crítica (promove a capacidade de fazer juízos críticos, descrevendo, analisando e interpretando as dinâmicas socioambientais); Etnográfica (defende uma adaptação às diferentes realidades culturais de cada local e respetiva relação com o meio ambiente); Feminista (propõe uma perspetiva ética e responsável relativamente à natureza); Holística (relaciona-se com problemas ambientais, levando em consideração os vários aspetos da realidade, assim como as diferentes vertentes de envolvimento dos sujeitos no contexto dessas realidades); Ecoeducação (vê a educação ambiental como essencial na educação).

É importante destacar que, para Sauvé (2005b), a sistematiza o das correntes apresentada acima não   exaustiva, considerando-a uma ferramenta de análise das várias de abordagens sobre educa o ambiental. Contudo, não existe a inten o de as classificar rigidamente. Dessa forma, deve ser encarada pelos investigadores apenas como uma proposta teórica para abordar a educa o ambiental. Paralelamente, Berryman e Sauvé (2016) e Sauvé (2017) destacam que a tarefa de mapear o campo da educa o ambiental, identificando as suas várias conexões com outras correntes foi algo determinante.

No cenário brasileiro, os estudos mais recentes realizados por Layrargues e Lima (2014) constataram que   possível identificar três macrotendências de conec es acerca da educa o ambiental, que consideram as diversas macrotendências conservacionistas, pragmáticas e críticas.

A macrotendência conservacionista associa-se à alfabetização ecológica tendo como alicerces princípios ecológicos básicos, como reciclagem, parceria, interdependência, diversidade, coevolução e flexibilidade (Capra, 1996). Esta concepção tem como objetivo preservar o meio ambiente e os recursos naturais, concedendo qualidade de vida às pessoas e assegurando o futuro das gerações vindouras. Contudo, para tal, sobrepõe a teoria à prática, o individualismo ao coletivo, conservando os interesses dominantes do presente modelo capitalista (Layrargues, 2015; Layrargues & Lima, 2014).

A macrotendência pragmática apresenta a natureza como um conjunto de recursos naturais que são explorados somente com base nos interesses económicos de uma fatia da sociedade consumista e capitalista. Desta forma, os problemas ambientais, vão sendo resolvidos apenas à medida que se colocam no caminho (Layrargues & Lima, 2014). Para Layrargues (2015), outra característica desta macrotendência é ser voltada para a educação em torno do desenvolvimento e consumo sustentável.

Na opinião de Layrargues (2015) e Layrargues e Lima (2014), as correntes conservacionistas e pragmáticas possuem um potencial limitado quando se perspectiva a discussão das alterações climáticas. É com essa mesma orientação que Lima (2013, p.105) defende que, no debate atual sobre mudanças climáticas, existe um ambiente de “inércia social, marcado por um lado, pela complexidade e pelas incertezas sobre o problema e, por outro, pelo conservadorismo das forças económicas e políticas hegemônicas no atual contexto”. Com pensamento semelhante, Lima (2017) e Lima e Layrargues (2014, p.83) defendem que existem dois desafios para que a educação ambiental possa fazer mais que consistem em, “por um lado, ampliar a compreensão crítica do fenômeno e, por outro, tomar consciência das possibilidades de ação individuais e coletivas na vida quotidiana”.

É nesse cenário que surge a terceira macrotendência, a Educação Ambiental Crítica, cujo fundamento de base é a crítica aos princípios do movimento desenvolvimentista, que apresentam políticas económicas capitalistas de acumulação de capital e de controlo dos meios de produção e de acumulação do capital, incentivando o consumo sem levar em consideração as questões ambientais (Layrargues, 2015, 2018; Layrargues & Lima, 2014; Loureiro, 2019). Para Gadotti (2012a, 2012b), esta macrotendência inclui a universalização dos deveres e direitos sociais e uma política de diminuição das desigualdades sociais. Do ponto de vista histórico, é fruto da redemocratização do país e de um amadurecimento da identidade reducionista e conservador que caracterizou o início da Educação Ambiental (Guimarães, 2015; Layrargues, 2015, 2018; Layrargues & Lima, 2014; Lima, 2015; Loureiro, 2015, 2019; Novick 2015).

Numa perspectiva interdisciplinar, Costa e Loureiro (2015, p.705) e Layrargues (2018), ao analisarem a educação ambiental crítica, afirmam que, para o seu desenvolvimento, cabe aos processos dessa tendência “refletir sobre a dinâmica das relações sociedade-natureza”, as quais, sem esta dimensão, “tornam o debate ambiental fragmentado e despolitizado pela negação da materialidade e das contradições contidas nas relações sociais”. Nesse sentido, alguns autores (Arrais & Bizerril, 2020; Layrargues, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2019; Sauv e & Asselin, 2017; Tozoni-Reis, 2019) defendem que essa sociedade deve levar a cabo mudanças que o contexto atual imp oe, no sentido de que o desenvolvimento almejado, para al em de sustent avel, se apresente tamb em como cooperante e justo.

No caso das mudanças clim aticas, a educa o ambiental crítica tem uma rica contribui o a oferecer aos desafios clim aticos, desde que se consiga criar ambientes educativos críticos e complexos que sejam “capazes de ir al em dos reducionismos que t em pontuado o debate atual e das respostas que insistem em repetir as experiências do passado, ainda que elas estejam na origem das crises do presente” (Arrais & Bizerril, 2020; Lima, 2013, p.91; Lima, 2017; Tozoni-Reis, 2019).

  nesse contexto que Lima (2013, 2017) defende a elabora o de “processos educativos empenhados na mitiga o das mudanças clim aticas” (2013, p.111), e para isto,   preciso a “articula o entre mudança social e individual, participa o política e espírito crítico” para “a forma o de cidadãos ativos capazes de se posicionarem frente   degrada o social e ambiental decorrentes da crise percebida” (Lima, 2017, p.42).

Contudo, Arrais e Bizerril (2020), Layrargues (2018), Loureiro (2019) e Tozoni-Reis (2019) explicam que a macrotendência crítica, foi gradualmente perdendo força, o que sucedeu, maioritariamente, graças ao conservadorismo do Estado no que diz respeito às políticas educacionais e ambientais, a que se associam os interesses econ micos característicos do capitalismo.

Layrargues (2018), Loureiro (2019) e Tozoni-Reis (2019) explicam que, nos últimos anos, o Brasil entrou num novo período, associado ao chamado "antiecologismo". Este último, segundo Layrargues (2018, p.33), demarca o surgimento de um período da história em que anuncia a “prevalência do interesse capitalista em detrimento das institui es ambientais públicas a qualquer custo e do ambientalismo de mercado que comercializa a natureza e compromete a integridade da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos”.

Desta forma, estando limitada por um paradigma antiecologista, a EA, no Brasil, levou a cabo a consolida o do conservadorismo pedagógico e político, dominando, de forma persuasiva, os indivíduos (Arrais & Bizerril, 2020; Loureiro, 2019; Tozoni-Reis, 2019). Layrargues (2018, p.33) refere que a EA

reprodutivista aponta “soluções ambientais que apenas diminuem os efeitos enquanto omite as causas estruturais mantendo assim os fundamentos do modo de produção capitalista intacto”. Neste contexto, Layrargues (2018) e Loureiro (2019) argumentam que a educação ambiental deveria readquirir o espírito crítico perdido, voltando a mexer com a sociedade e as consciências, e apresentando estilos de vida sustentáveis em contraste com os modelos insustentáveis.

Quando inserida na educação formal, a educação ambiental segue os mecanismos da tendência pragmática e a conservacionista (Layrargues, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2019; Tozoni-Reis, 2019). Não obstante, tem sido notório que, nos últimos tempos, apesar de a lei exigir a implementação da educação ambiental nas escolas, o facto é que pouco foi realizado no Brasil nesse sentido e tendo em conta características específicas físicas, regionais e culturais (Layrargues, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2019).

Na verdade, assistimos apenas a iniciativas pontuais de grupos, assim como de professores e educadores, alguns projetos pedagógicos desenvolvidos em estabelecimentos de ensino, e outros fora do contexto escolar (Layrargues, 2018; Lima, 2017; Saito, 2016, 2017). É o caso dos jardins botânicos, espaços onde as escolas conseguem dinamizar atividades práticas de modo a trabalhar os conteúdos curriculares referentes à temática da educação ambiental (Cerati, 2010, 2014; Sellman & Bogner, 2013a; Willison, 2006).

Não podemos questionar a contribuição dos educadores para o despertar ecológico e o olhar crítico sobre aquele que é o atual estilo de vida da sociedade. O facto é que a educação ambiental no Brasil deu, sem dúvida, um contributo positivo para que as pessoas levassem a cabo mudanças pessoais e coletivas relevantes (Layrargues, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2019). Contudo, ainda há muito a fazer para desenvolver todo o potencial da EA, trabalhando para que as atitudes humanas sejam conscientes, respeitando a natureza.

### ***1.2.2. Educação Ambiental no Brasil: documentos legais e ações reguladoras***

Para alguns especialistas brasileiros em educação (Freire, 2005a; Saviani, 2008) e educação ambiental (Costa & Loureiro, 2015; Layrargues & Lima, 2014; Layrargues, 2015, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2012, 2019; Tozoni-Reis, 2019), a sociedade está desconectada da natureza, estando o comportamento humano desadequado a boas práticas ambientais, preocupando-se as pessoas mais com o desenvolvimento económico do atual sistema capitalista, conduzindo a uma visão antropocêntrica

(Lima, 2017) e consumista relativamente ao ambiente (Costa & Loureiro, 2015; Freire, 2005a; Layrargues, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2019; Tozoni-Reis, 2019).

Em decorrência desta desconexão, as políticas públicas que regulamentam as ações educativas de educação ambiental no Brasil tiveram forte influência das macrotendências pragmáticas e conservacionistas. Convém referir que as questões ambientais chegaram ao Brasil no contexto da ditadura militar, encontrando a educação reprimida e os movimentos sociais enfraquecidos (Czapski, 1998, 2008; Dias, 2010; Freire, 2005a, 2005b; Loureiro, 2012; Thiemann et al., 2018). As consequências desse cenário para a educação ambiental foram uma ação governamental que, segundo Loureiro (2004), fomentava a separação entre a perspectiva ambiental, a política e a educacional.

No cenário atual brasileiro, três instrumentos legais regulam, de forma direta e específica, as ações educativas escolares de educação ambiental: as Diretrizes e Bases da Educação ([LDB], Lei 9.394/96) e as suas alterações; a Política Nacional de Educação Ambiental ([PNEA], Lei 9.795/99), regulamentada pelo Decreto n. 4.281/2002 e as suas alterações; e, por último, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) (MMA, 2003) e as suas alterações.

A LDB estabelece as diretrizes e bases da educação nacional do Brasil, desde a educação infantil até à pós-graduação, mestrado e doutoramento. Segundo a LDB, a educação básica no Brasil compreende: a educação infantil, o ensino fundamental I, do primeiro ao quinto ano; ensino fundamental II, do sexto ao nono ano; e o ensino médio, do primeiro ao terceiro ano (Lei 9.394/96).

A LDB inseriu a EA em todos os níveis de ensino, sendo que os conteúdos ambientais passaram a ser trabalhados de forma transversal, envolvendo todas as disciplinas do currículo. Numa perspectiva crítica, Costa e Loureiro (2015), Dias (2010) e Novicki (2015) referem que a tensão entre diferentes interesses presentes na sociedade fica clara no artigo segundo da LDB, o qual menciona que a educação deve procurar a formação para o trabalho, no seio de uma sociedade que produz e consome bens e serviços.

Foi a partir da publicação da LDB que o Ministério da Educação aprovou, em 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que, por sua vez, orientam a aplicação da interdisciplinaridade e transversalidade nos currículos escolares da educação básica (Ministério da Educação [MEC], 2006). Costa e Loureiro (2019, p.33) entendem a interdisciplinaridade “como um processo dialético que leva em conta as contradições constituintes dos complexos fenômenos sociais e naturais” não podendo “almejá-la enquanto se desconsiderar a categoria da totalidade social, cujos aspectos são interdependentes e ganham significados no contexto do qual fazem parte”.

Além da aprovação dos PCNs, a LDB determina que os estabelecimentos escolares de educação infantil até ao ensino médio elaborem um Projeto Político Pedagógico (PPP), e as Instituições de Ensino Superior (IES) e as Universidades elaborem o Projeto Pedagógico de Curso (PPC). O objetivo do PPP e do PPC é esquematizar o trabalho pedagógico da instituição de ensino a curto, médio e longo prazo (Saviani, 2007).

Entretanto, Saviani (2007) explica que, no PPP, torna-se crucial alcançar um meio de abordar de modo adequado a educação ambiental nas diversas instituições de ensino, salientando o respetivo papel na estruturação das relações entre os indivíduos e o ambiente natural. Na verdade, só dessa forma o ensino contribuirá verdadeiramente para um conhecimento efetivo acerca do Meio Ambiente, de modo a que os estudantes possam agir de forma consciente e adequada no espaço social em que se move (MEC, 2016a, 2016b).

Para atingir esse objetivo, cabe à instituição de ensino introduzir a dimensão ambiental no PPP e no PPC, definindo ações e projetos a serem executados. Para tal, os PCNs salientam que “é necessário que toda a comunidade escolar assuma os mesmos objetivos, pois eles se concretizarão em diversas ações que envolverão todos, cada um na sua função” (MEC/Secretaria de Educação Fundamental [SEF], 1997a, p.191).

Analisando o caderno "Meio Ambiente dos PCNs" (MEC/SEF, 1997a), constata-se que a educação ambiental não se refere somente à preservação do meio ambiente. Pelo contrário, na sua abordagem, envolve também aspetos sociais, económicos, éticos e políticos, dando, dessa forma, uma contribuição “para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar” de toda a sociedade (MEC/SEF, 1997a, p.193, 1997b).

É com essa mesma orientação que Jacobi (2003, p.31) defende que “a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos”.

Os PCNs dividiram os conteúdos nos seguintes blocos (MEC/SEF, 1997a, p.203), de modo a contemplar a transversalidade e a interdisciplinaridade, e considerando a complexidade da temática ambiental, além da diversidade física, cultural e social da realidade brasileira (MEC/SEF, 1997a, p.202, 1997b, 1998),

- a) Natureza cíclica da natureza: refere-se às dinâmicas dos fenómenos que acontecem na natureza, nomeadamente desequilíbrios ambientais. Como exemplo de como se devem

trabalhar os conteúdos nesse bloco, o tema das relações alimentares deve ser abordado de forma ampla, discutindo-se desde a produção dos alimentos e a sua forma de utilização, até ao consumo e descarte de forma sustentável (MEC/SEF, 1997a, p.208);

b) Sociedade e meio ambiente: trata da relação homem-natureza, tendo como base “as características integradas da natureza, e de como ela se altera segundo as diferentes formas de organização socioculturais” (MEC/SEF, 1997a, p.203). Este bloco inclui “desde a preocupação com as questões ecológicas até os direitos e responsabilidades dos alunos e sua comunidade com relação à qualidade do ambiente em que vivem, e as possibilidades de atuação individual e coletiva” (MEC/SEF, 1997a, p.203). Como exemplo de como trabalhar um conteúdo deste bloco, tenha-se em considerar o tema “reconhecimento dos tipos de uso e ocupação do solo”, tanto nas disciplinas de Geografia como em História. É, pois, possível, além de explorar aspectos técnicos, levar o aluno a entender como o homem intervém no meio natural, focando, nomeadamente, os mecanismos utilizados para formação de pastagens ou monocultura (MEC/SEF, 1997a, p.213);

c) Manejo e conservação ambiental: aborda os aspectos positivos e negativos da intervenção do homem no meio ambiente, procurando minimizar os últimos. Alguns dos temas trabalhados são as mudanças climáticas locais e globais, ou a recolha seletiva de resíduos. Além da abordagem teórica em sala de aula, podem ser desenvolvidos projetos para a manutenção da limpeza do ambiente escolar, entre vários outros projetos levados a efeito fora do contexto do ensino (MEC/SEF, 1997a, p.204).

Tommasiello, Rocha e Bergamashi (2015), num estudo sobre a implementação dos PCNs, na perspectiva dos docentes, em algumas escolas do Ensino Médio dos estados brasileiros de Minas Gerais e Goiás, verificaram que algumas das atividades mais frequentes no contexto da educação ambiental, realizadas nas escolas, constituíram projetos como compostagem, horta escolar, passeios ecológicos, feiras de ciência e reciclagem, que parecem enquadrar-se nas macro-tendências pragmática e naturalista da educação ambiental, possibilitando a alteração de comportamento no que diz respeito à natureza, prevenindo alguns problemas ecológicos e tentando diminuir o impacto de outros.

Para Lima (2017, p.51), a pedagogia de projetos, uma vez que trata de temas ambientais como é o caso da biodiversidade, “promove a articulação entre a escola, sociedade e as questões locais socioambientais, o que permite aos alunos se posicionarem de forma ativa e crítica na construção coletiva

do conhecimento e no aprendizado pela experiência”. Paralelamente, trabalha a solidariedade e a interdisciplinaridade, assim como fomenta o diálogo entre grupos sociais que, embora diferentes, partilham ideias e objetivos (Lima, 2017).

É fundamental que a EA esteja presente de forma transversal no PPP, de modo a sensibilizar os alunos para os valores por si preconizados de modo formal, conforme exigido pelos PCNs (Barbosa & Oliveira, 2020; MEC, 2016a, 2016b; Saviani, 2007). Assim, pode desenvolver-se na escola uma ação interdisciplinar do conhecimento, de acordo com as necessidades propostas pelos PCNs e pelo PPP (Barbosa & Oliveira, 2020).

O segundo instrumento, a PNEA, regula as ações educativas escolares de educação ambiental no país. Este programa instituiu as políticas e programas de educação ambiental, estabelecendo responsabilidades e obrigações para todos os setores da sociedade, evidentes no seu artigo primeiro, cujo texto estabelece que “o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Lei 9.795/99).

No contexto do ensino formal, esta lei expõe que a educação ambiental deverá acontecer de modo contínuo e integrado, em todos os níveis e modalidades de ensino. Se necessário, deverá ser criada uma disciplina específica de educação ambiental nos cursos de pós-graduação e extensão (Lei 9.795/99, art. 10º). Além disso, a dimensão ambiental deve ser incluída nos currículos de formação dos professores, em todas as disciplinas de todos os níveis de ensino (Lei 9.795/99, art. 11º). Após a regulamentação da PNEA pelo Decreto 4.281/2002, EA foi definitivamente reconhecida como essencial em todos os processos educativos, no seio de todos os sistemas formais e não formais de ensino (Barbosa & Oliveira, 2020; Guerra & Orsi, 2017).

O terceiro e último documento, o ProNEA, regula as ações educativas escolares de educação ambiental no país, implementando as políticas públicas de educação ambiental, assim como diversas ações e projetos do governo e da sociedade civil, como os que se seguem: Coletivos Educadores, Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola, Programa Municípios Educadores Sustentáveis, Projeto Salas Verdes, além de várias conferências, seminários, fóruns e muitas outras iniciativas (MMA, 2005).

Torna-se fundamental salientar que as orientações e os princípios do ProNEA encontram-se em sintonia com o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global,



com a Carta da Terra e com a Agenda 21 (Costa & Loureiro, 2015; Dias, 2010; R. Oliveira & Santos, 2019).

No contexto do Ensino Superior, assim como da Educação e Formação Técnica e Profissional (EFTP), as instituições que dinamizam o estudo das questões ambientais, associado à investigação, estão de acordo com as diretrizes e objetivos propostos na PNEA (Junior, 2020; Sorrentino & Nascimento, 2010).

Todos os cursos universitários devem também incluir o tema do ambiente, fomentando a interação entre as várias áreas do conhecimento, com docentes e estudantes a conhecerem e investigarem o meio ambiente em que vivem (Costa & Loureiro, 2015; Junior, 2020; Reigota, 2012; Sorrentino & Nascimento, 2010; Philippi & Pelicioni, 2011).

Na opinião de Sorrentino e Nascimento (2010, p.25), nos “processos de formação, permanente e continuados” nos cursos de graduação, a educação ambiental nas Instituições de Ensino Superior pode cumprir dois papéis: o primeiro é “o de educar a própria instituição, para ela incorporar a questão ambiental no seu cotidiano – a ambientalização da Instituição, presente em todas as suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão” (p.25) e o segundo papel é o “de contribuir para educar ambientalmente a sociedade – um projeto ambientalista de país e as ações educadoras com ele comprometidas” (p.25).

Para os autores, “ao realizar o primeiro papel, já se está cumprindo o segundo”, uma vez que ao formar estudantes conscientes da problemática ambiental, no âmbito prático e no teórico, estar-se-á a fomentar a adoção de comportamentos e atitudes que preservem o meio ambiente. Contudo, em dois estudos recentes, Junior (2020) e Sudan e Zuin (2019) referem que, apesar de as IES manterem o compromisso social de formar estudantes com consciência crítica e experiências práticas de EA, a verdade é que os estudos apontam para o facto de que as IES ainda não conseguiram verdadeiramente aprofundar as reflexões críticas de EA nos currículos académicos.

Ainda no ano de 2014, foi aprovado o Plano Nacional de Educação (PNE) para a década de 2014-2024, que inclui dez diretrizes, entre elas a erradicação do analfabetismo, a melhoria da qualidade da educação, e a valorização dos profissionais de educação (Lei n. 13.005, 2014). No entanto, não aborda de forma explícita os temas referentes à Educação Ambiental (Barbosa & Oliveira, 2020), Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) e Educação para as Mudanças Climáticas (CCE - *climate change education*) (Trajber & Mochizuki, 2015). Para Trajber e Mochizuki (2015), esta realidade reflete as políticas educacionais anteriores, que não valorizavam a educação ambiental.

Em 2017, foi publicada a resolução CNE/CP n. 2, que trata da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento traz determinações gerais para todas as instituições de ensino no âmbito da Educação Básica. Em relação à Educação Ambiental, verifica-se que surge somente referida uma vez na introdução do documento, e como mais um tema transversal que deverá ser incluído nos currículos de forma integrada, no que diz respeito a todos os níveis de ensino (Barbosa & Oliveira, 2020; Behrend, Cousin, & Galiuzzi, 2018; Carreira, 2020).

No cenário político atual do país, Loureiro (2019) tece duras críticas às políticas públicas de EA. Para o autor, no ano de 2019, o país foi tomado por “forças sociais dominantes” que pretendem “remodelar o sistema educacional para a reprodução de uma sociabilidade moralmente conservadora e economicamente liberal” (p.94), objetivando proteger o crescimento econômico, negligenciando a destruição do meio ambiente. Como possível forma de reverter esse quadro político conservador, Loureiro (2019, p.94) sugere aos educadores ambientais “que se posicionem e decidam de qual lado estão e se a EA levará a efeito as transformações sociais necessárias à vida em sua pujança e diversidade. ”

Na verdade, pode ser constatado que não basta que a educação ambiental se encontre incluída nas políticas públicas e nos documentos oficiais que regulam as atividades das escolas, sendo também fundamental que essas políticas possam ir ao encontro das necessidades locais e nacionais da sociedade (Barbosa & Oliveira, 2020; Layrargues, 2018; Lima, 2017, 2019; Trajber & Mochizuki, 2015; Saito, 2012, 2016, 2017).

Se levarmos em consideração que os documentos nacionais e internacionais sobre educação ambiental salientam a participação social e coletiva, e tendo em conta que o objetivo base da educação ambiental é fomentar mudanças individuais e coletivas nas estruturas existentes, torna-se primordial que a educação ambiental seja alvo de uma perspectiva crítica (Barbosa & Oliveira, 2020; Costa & Loureiro, 2015; Jacobi et al., 2011; Layrargues, 2018; Lima, 2017; Loureiro, 2019; Tozoni-Reis, 2019), através da construção coletiva, além de democrática, dos seus projetos político-pedagógicos (Barbosa & Oliveira, 2020; Costa & Loureiro, 2015; Jacobi, 2005; Lima, 2017; Tozoni-Reis, 2019). A EA deve também ser articulada entre os espaços formais e não formais de educação, aproximando-se a escola à comunidade em que se insere (Barbosa & Oliveira, 2020; Lima, 2017; Loureiro, 2015; Phillippe & Pelicione, 2011; Sato, 2015).

### **1.2.3. Educação Ambiental em espaços não formais e a sua articulação com educação escolar**

Na atualidade, o debate sobre a importância de se desenvolver processos educativos mais críticos e responsáveis na temática ambiental e das ameaças à biodiversidade tem marcado o cenário global e, cada vez mais, os organismos internacionais da área de educação indicam que as pessoas devem aprender continuamente e de forma crítica tudo aquilo que diz respeito às questões ambientais. O objetivo é que ajam de forma respeitosa e cuidadosa para com o ambiente em seu redor, promovendo a sustentabilidade ambiental, não só para as gerações atuais como também para as vindouras (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura [UNESCO], 1975, 1977, 2005a; Willison, 2006).

A Educação Ambiental pode contribuir de forma significativa para a criação de uma consciência crítica, que conduza a uma relação equilibrada entre a natureza e o homem. É nesse sentido que a Carta de Belgrado (Unesco, 1975), a Declaração de Tbilisi (Unesco, 1977) e a Agenda 21 (Organização das Nações Unidas [ONU], 1992) salientaram a relevância de se recorrer a espaços formais e não formais de ensino de modo a se consolidar conhecimentos sobre o meio ambiente, num processo contínuo de aprendizagem.

É com essa mesma orientação que Scoullos e Malotidi (2005) explicam que o papel da educação não formal e informal foi reconhecido em todas as importantes conferências e documentos internacionais, nomeadamente, a Agenda 21, a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) e a Estratégia da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) para a EDS.

Além disso, é consenso entre muitos autores que a educação ambiental realizada nas escolas tradicionais, não tem conseguido, por si mesma, promover o sentido crítico dos indivíduos (Gohn, 2006, 2014; Guimarães & Vasconcelos 2006; Lima, 2017; Mckeown, Hopkins, Rizzi, & Chrystallbridge, 2002). É nesse sentido que D. Williams e Brown (2011, p.13), Freire (2005a, 2005b), Gadotti (2005) e L. Richardson e Wolfe (2005) afirmam que o sistema educacional tradicional procura apenas cumprir um programa rígido, para aprovação em exames finais, ao invés de fomentar um ambiente de aprendizagem que conduza ao questionamento, e ao despertar do sentido crítico dos estudantes.

Foi a partir dessa necessidade de se buscar locais externos aos espaços escolares tradicionais para a realização de atividades educativas, que efetivamente promovam uma aprendizagem crítica, autêntica e divertida, que os espaços não formais começaram a ser cada vez mais utilizados pelas

escolas e centros de ensino do sistema formal de educação (Gohn, 2010, 2014; Mckeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005). Ballantyne e Packer (2005), Ghanen (2008), Mckeown, Hopkins, Rizzi, e Chrystallbridge (2002), Scoullos e Malotidi (2005) destacam que os espaços não formais de educação proporcionam a aprendizagem dos conteúdos formais.

Esses locais incluem, por exemplo, jardins zoológicos, museus, jardins botânicos, planetários, centros de ciência, parques, entre outros, que formem indivíduos com a capacidade de exercerem uma cidadania plena e ativa (Gadotti, 2005; Gohn, 2006, 2014, 2020; Guimarães & Vasconcelos, 2006). São também locais em que as atividades são desenvolvidas com objetivos específicos e de modo direcionado (Cazelli, 2000; Marandino, 2017; McKeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005) e não levando à obrigatória obtenção de certificados formais (Scoullos & Malotidi, 2005).

É importante destacar também que, além dos espaços não formais, a aprendizagem e os conhecimentos transmitidos “espontaneamente, na vida cotidiana” (Gadotti; 2005; Ghanen, 2008; Scoullos & Malotidi, 2005, p.6), e que estão presentes durante toda a vida, constituem uma forma de educação informal, podendo ser considerados como oportunidades de aprendizagem.

Além disso, a finalidade da educação não formal e informal é não só a aquisição de informação e conhecimentos, mas também o desenvolvimento de uma maior consciência. Para Gadotti (2005), Ghanen (2008), e Scoullos e Malotidi (2005, p.70), “promover mudanças de comportamento são os primeiros sinais de um processo bem-sucedido para que a educação atinja o seu objetivo final”.

Colley, Hodkinson, e Malcolm (2002) realizaram uma análise dos diferentes discursos a respeito dos espaços de educação formal, não formal e informal, concluindo que é fundamental que se reavaliem os contextos educacionais, associando a formalidade à informalidade do ensino, e articulando aspectos políticos, sociais, históricos e econômicos, dependendo de contextos específicos. Saliente-se que estes autores creem que a articulação entre processos formais, não formais e informais é fundamental, principalmente dos dois últimos, de modo a se formarem cidadãos críticos e participativos na sociedade.

Além de todas essas contribuições dos espaços educativos formais e não formais, identificados por Colley et al. (2002), muitos outros educadores, entre eles Chawla (1999), Ballantyne e Packer (2005), Bebbington (2005), Braund e Reiss (2005), Gohn (2020), Johnson (2005), Rowe e Humphries (2005), Tunnicliffe (2005, 2013) referem as influências positivas que as atividades em espaços não formais exercem sobre os alunos e professores.

Para esses autores, os docentes ganham em desenvolvimento profissional e no que diz respeito ao conhecimento sobre a aprendizagem, assim como o crescimento intelectual e emocional.

Relativamente aos alunos, Braund e Reiss (2005, p.5) discorrem sobre três domínios de aprendizagem: “o domínio cognitivo, o afetivo e o psicomotor”, dado que essas atividades permitem que se viva o contexto, fazendo associações, e promovendo a curiosidade e a motivação.

É com essa mesma orientação que Capra (2000a, p.89) refere que a aprendizagem em ambientes com características multissensoriais “é essencial para um desenvolvimento cognitivo e emocional pleno da criança”. As crianças manifestam, diversas vezes, a sua curiosidade e admiração por meio de perguntas, o que se torna “uma componente chave no processo cognitivo” (D. Williams & Brown, 2011 p.13; Johnson, 2012; Kelley & D. Williams, 2014; Schönfelder & Bogner, 2017; Sellmann & Bogner, 2013a), contribuindo para certos aspetos da aprendizagem.

Efetivamente, “quando questionam, os estudantes estão pensando, buscando significado, e conectando novas ideias para conceitos familiares” (D. Williams & Brown, 2011 p.13; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2019), ou seja, trabalham o pensamento crítico. De facto, parece evidente que os alunos aprendem novos conceitos de forma mais rápida quando são associados a experiências práticas, e quando os conteúdos são explicados de forma interativa.

Os espaços ao ar livre, como visitas aos jardins botânicos (Cerati, 2010, 2014; Vergou & Willison, 2016; Willison, 2003, 2006), viagens de campo, bosques, parques e fazendas (Dale, Powell, Stern, & Garst, 2020; Dutta & Chandrasekharan, 2018; Leelapattana, Hsu, Thongma, Chen, & Chiang, 2019; Monaghan, Swisher, Koenig, & Rodriguez, 2017), florestas (Fränkel, Sellmann, & Grotjohann, 2019; Häggström, 2019), zoológicos (Huang, Loo, Zhao, & Chow, 2019; Spooner, Jensen, Tracey, & Marshall, 2019; Tunnicliffe, 2005, 2013), planetários, centros de pesquisa (Swinbank & Lunn, 2005), museus (Braund, 2005; Jacobucci, Ferreira, & Santana, 2013; Marandino, 2001, 2008, 2009, 2011, 2017; Marandino & Ianelli, 2012), lagos e rios (Braund, 2005), zonas industriais (Parvin & Stephenson, 2005) e espaços urbanos ao ar livre (Nicol & Sangster, 2019) podem apresentar uma diversidade de estímulos físicos e sonoros que, se usados de forma eficiente, permitem uma aprendizagem mais efetiva, uma vez que os alunos poderão se sentir mais motivados a aprender. Paralelamente, interdisciplinaridade é reforçada (Ballantyne & Packer, 2005; Bloom, Holden, Sawey, & Weinburgh, 2010; Gohn, 2010, 2020; Rebar & Enochs, 2010). Se o professor utilizar estratégias dinâmicas poderá, pois, conseguir conexões que conduzam a aprendizagens mais efetivas e agradáveis.

Entre esses vários espaços de educação não formal encontram-se os jardins botânicos, ricos em recursos físicos e botânicos que poderão fomentar uma aprendizagem formal voltada para a educação ambiental, mais concretamente para a conservação das plantas (Cerati, 2010, 2014; Vergou & Willison,

2016; Willison, 2003, 2006). Como lembram Cerati (2010) e Vendrasco, Cerati, e Rabinovici (2013), uma visita a um jardim botânico como parte da aprendizagem formal, pode tornar-se numa experiência bastante interessante e agradável para os alunos aprenderem, de modo significativo, conteúdos sobre plantas e fenómenos naturais, possibilitando, assim, uma aprendizagem agradável.

A oportunidade de aprender num local fora dos espaços formais, como os jardins botânicos, proporciona, efetivamente, uma aprendizagem motivadora e dinâmica, estimulando a curiosidade, assim como a participação ativa (Cerati, 2010, 2014; Vergou & Willison, 2016; Willison, 2003, 2006). Assim, estando em contacto com as árvores e plantas, tanto os adultos como as crianças desenvolvem o pensamento científico de um modo crítico e significativo (D. Williams & Brown, 2011, 2013). Kelley e D. Williams (2014) lembram também que essa aprendizagem deve ser trabalhada ao longo da vida, e, por isso, deverá ser divertida, envolvente e significativa, sendo que os jardins botânicos são locais ideais para tal.

As atividades de educação ambiental e as trocas de experiências quotidianas realizadas nos jardins botânicos podem, como referido, melhorar e transformar o entendimento das pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem (Johnson, 2005; L. Richardson & Wolfe, 2005). É nesse contexto que D. Williams e Brown (2011, 2013) afirmam que os currículos tradicionais das escolas são inadequados e insuficientes para promover um discurso crítico na educação direcionada à preservação das plantas em sintonia com o desenvolvimento sustentável.

As autoras defendem a ideia de que, contrariando essa tendência, o papel do educador ambiental é o de oferecer oportunidades de questionamento, e, desta forma, promover a oportunidade dos alunos de fazer conexões com o local onde vivem e com a natureza, o que se torna possível num jardim botânico, em que o ciclo contínuo de vida está latente, visível e ativo. Para muitos autores (Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a, p.417; Willison, 2006), os jardins botânicos não podem ser considerados substitutos das salas de aula, mas podem servir como uma “janela para o mundo” (Sellmann & Bogner, 2013a, p.417) permitindo uma compreensão ampla das relações sociedade-natureza.

As atividades em espaços não formais, com objetivos pedagógicos, são muito proveitosas para a observação direta de fenómenos da natureza, através da utilização de todas as sensações, para que, no futuro, essas vivências possam servir na resolução de problemas do quotidiano, assim como não relações estabelecidas a nível pessoal e social. (Bebington, 2005; Chawla, 1999; Eugenio-Gozalbo, Pérez-López, & Tójar-Hurtado, 2020; Reiss & Braund, 2005), além do que o impacto das experiências é tão forte que os alunos irão recordá-las por muito tempo (Johnson, 2005; Kelley & D. Williams, 2014).

Paralelamente, podem mesmo contribuir para uma melhor qualidade de vida (Braundi & Reiss, 2005; D. Williams & Brown, 2011, 2013; Eugenio-Gozalbo et al., 2020; Heras, Medir, & Salazar, 2019; Johnson, 2005; Kelley & D. Williams, 2014).

Pelo seu perfil de não formalidade, as instituições permitem uma maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias, o que amplia as possibilidades de integração de programas de educação ambiental para a conservação da biodiversidade (Cerati, 2010, 2014; D. Williams & Brown, 2011, 2013; Sellman & Bogner, 2013a; Willison, 2006), e da interdisciplinaridade proposta pelos PCNs (Guimarães & Vasconcelos, 2006).

No entanto, quando os professores têm a intenção de realizar atividades de estudo nos espaços não formais, precisam estar preparados para alguns aspectos organizacionais que tal atividade exige. Desta forma, Bodzin, Klein, & Weaver (2010) e Shume e Blatt (2019) defendem que, para que os docentes possam dinamizar o desempenho dos seus alunos, necessitam de realizar formação que promova conhecimentos científicos e sociais, abordagens pedagógicas criativas na resolução de problemas, sensibilidade e consciência ética, de modo a que consigam passar de forma efetiva a mensagem de que se deve lidar com o meio ambiente de modo responsável e também consciente.

Além disso, Shume e Blatt (2019) identificaram outros obstáculos que os professores enfrentam quando desejam realizar atividades ao ar livre com os seus alunos: medo e preocupação com a saúde e segurança dos mesmos (Bentsen, Jensen, Mygind, & Randrup, 2010; Christie, Beames, & Higgins, 2014; Dillon et al., 2016; Ernst, 2014; Louv, 2016; Mannion, Fenwick, & Lynch, 2013); alguma falta de confiança que sentem para gerir experiências de aprendizagem ao ar livre (Cheng & Monroe, 2012; Christie et al., 2014; Dillon et al., 2016); pressão dos currículos escolares e testes padronizados obrigatórios, deixando pouco tempo para aprendizagens ao ar livre (Dillon et al., 2016; Edward-Jones, Waite, & Passy, 2016; James & Williams, 2017; Nicol, 2014; Louv, 2016; Waite, 2010, 2011); escassez de tempo e de recursos; custos; dificuldade de acesso a áreas verdes (Bentsen, et al., 2010; Christie et al., 2014; Dillon et al., 2016; Ernst, 2014); falta de apoio a aprendizagem ao ar livre pela administração (Edward-Jones et al., 2016; Ernst, 2012; Mygind, Bolling, & Barfod, 2019; Thurlings, Evers, & Vermeulen, 2015); questões de responsabilidade legal (Ernst, 2012); resistência e medo dos pais (Ernst & Tornabene, 2012; Humberstone & Stan, 2009; Little, 2015; Louv, 2016); mudanças sistêmicas mais amplas no sistema educacional. Além disso, Shume e Blatt (2019) consideraram as crianças do ensino fundamental de hoje como parte da geração de déficit de natureza identificadas por

Louv (2016). Contudo, apesar de todos esses obstáculos, os autores concluíram que a maioria das escolas tem intenções de implementar atividades ao ar livre.

Para Bodzin et al. (2010), conhecimento e competências para se trabalhar a educação ambiental são essenciais para assegurar que os alunos adquiram aprendizagem, valores, atitudes e compromisso para cuidar e proteger o meio ambiente. Para que as aulas sejam dinâmicas e criativas, é importante que os professores tenham experiências práticas em ambientes naturais, por isso a formação inclui aprendizagem ao ar livre (Bentsen, Schipperijn, & Jensen, 2013; Cheng & Monroe, 2012; Christie et al., 2014; Edward-Jones et al., 2016; Fägerstam, 2014; Shume & Blatt, 2019), estratégias de ensino diversificadas (L. Richardson & Wolfe, 2005; McDonald & Domingues, 2010; Sarkar & Frazier, 2010) e a utilização de tecnologias de informações geoespacial e outros equipamentos (Hagevik, Stubbs, & Whitaker, 2010; McDonald & Domingues, 2010; Winther, Sadler, & Saunders, 2010).

Em relação às atividades de educação ambiental desenvolvidas em espaços não formais, alguns autores como Colley et al. (2002), Gadotti (2005), Gonh (2009, 2018, 2019), Guimarães e Vasconcelos (2006), Mckeown et al. (2002), Sellmann e Bogner (2013a), Scullios e Malotidi (2005) e Trilla (2008) defendem que, em nenhuma hipótese, essas atividades educativas devem ser vistas como uma proposta alternativa à educação formal, mas sim como complemento da mesma.

Além disso, Johnson (2005) defende que a utilização dos espaços não formais para a realização de atividades educativas enriquece a educação formal, além de propor outros meios complementares de aprendizagem. É com essa mesma orientação que Gadotti (2005) e Gonh (2014, 2018) referem que com essa integração todos ficam a ganhar, desde alunos e professores até à gestão escolar, uma vez que a convivência social dos alunos na escola pode melhorar, além que as abordagens metodológicas, os currículos e os sistemas de avaliação da aprendizagem são enriquecidos.

Paralelamente, responde às exigências das estratégias internacionais de educação, conservação da diversidade vegetal e desenvolvimento sustentável, as quais têm salientado a relevância da utilização de espaços formais e não formais para acordar consciências acerca da importância das atitudes e comportamentos que deem o seu contributo para que não haja tanta perda de biodiversidade (D. Williams & Brown, 2011, 2013; Gadotti, 2005, 2010a; Sellmann & Bogner, 2013a; Willison, 2006).

É nesse sentido que Gadotti (2005, p.11) afirma que a “escola não pode estar apenas aberta para a comunidade, deve estar em sintonia com ela”, no sentido de conscientizar as pessoas sobre a importância da educação ambiental e da educação para o desenvolvimento sustentável. Paralelamente,



Gonh (2014, p.47) observa que a pretensão de articulação entre os espaços de educação formal e não formal não pode apenas ocorrer no contexto de algumas escolas.

Na verdade, deverão formular-se orientações gerais, que englobem todos os níveis de ensino de todos os estabelecimentos de ensino. Assim, uma interação entre espaços formais e não formais pode desenvolver uma abordagem que promova a necessária contextualização do conhecimento científico no campo ambiental (Colley et al., 2002; McKeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005; Zhai, 2016).

Em relação ao ensino e aprendizagem específica de Educação Ambiental, as estratégias de utilização desses ambientes não formais caracterizam-se por algumas peculiaridades no que se refere às ações dos sujeitos envolvidos no processo (Bodzin et al., 2010; Reiss & Braund, 2005). Essas particularidades foram estudadas pelos pesquisadores Austin e Schmidd (2010), Bodzin et al. (2010) e Peffer e Bodzin (2010), que, ao analisar as diversas experiências de alguns professores nesses espaços, concluíram que:

- 1) as atividades em salas de aula, laboratórios, palestras e seminários são importantes, mas são mais eficazes se forem complementadas com atividades realizadas no contexto de uma situação problema real, como as experiências que os espaços não formais proporcionam (Austin & Schmidd, 2010; Bodzin et al., 2010);
- 2) escolas que conseguiram realizar atividades de educação ambiental nos espaços não formais apresentaram um crescimento significativo no desempenho dos alunos em todas as disciplinas e melhoraram a média geral nos exames, na resolução de problemas e habilidades de pensamento crítico (Bodzin et al., 2010) e na discussão de questões e sistemas de valores pessoais e de ação (Peffer & Bodzin, 2010).

A educação não formal constitui-se como fundamental internacionalmente, em termos de educação, desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade. Por esse motivo, propõe-se que sejam articuladas a educação formal e a não formal, de modo a se alcançarem mudanças de relevo na conscientização dos indivíduos no caminho para o desenvolvimento sustentável e a manutenção da biodiversidade. Tendo em conta esta situação, os jardins botânicos podem ser uma ponte para uma articulação eficiente entre os espaços formais e não formais de ensino.

### **1.3. Objetivos da investigação**

Os jardins botânicos, por terem uma exposição viva de elementos da flora, são considerados um valioso recurso didático, oferecendo uma proposta educativa não formal e interativa. Por isso, devem ser idealizados com base em conceitos educacionais claros. Tal parecer deve ser observado tanto na construção de um jardim inteiro como apenas em parte dele.

Esse conjunto de fatores amplia o potencial para o ensino e aprendizagem nos jardins botânicos que, por essência, são instituições comprometidas com pesquisa científica, conservação e educação, e não somente como espaço para contemplação, ainda que o ato de passear seja o intuito de muitos de seus visitantes, atitude justificável em razão da beleza da exposição botânica e da qualidade das experiências vivenciadas. O Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde (IF Goiano/Rio Verde), possui um Jardim Botânico que cumpre as finalidades apresentadas anteriormente.

O objetivo desta investigação é elaborar uma proposta, teórica e, empiricamente fundamentada, de programa de atividades de Educação Ambiental para o /IF Goiano. Para atingir essa meta, a investigação procurou:

- Caracterizar as práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos para a comunidade escolar;
- Averiguar as opiniões dos educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores visitantes das escolas acerca de “boas práticas”, de Educação Ambiental em JB dirigidas à comunidade escolar;
- Identificar as características consensuais das “boas práticas” de ações educativas dirigidas à comunidade escolar, ouvidos os gestores e educadores ambientais dos jardins, alunos e professores das escolas visitantes;
- Validar, junto aos especialistas de educação ambiental em jardins botânicos, um programa de atividades de Educação Ambiental para o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano (JBRV/IF Goiano).

### **1.4. Importância da investigação**

Os programas de atividades de Educação Ambiental utilizados em jardins botânicos seguem a perspectiva da conservação. Como vem sendo amplamente divulgado por diversos estudos, essas atividades devem atender às realidades locais, nos seus aspectos ambientais, culturais e sociais.

A importância dessa investigação está na apresentação de uma proposta de um programa de atividades de Educação Ambiental, a ser utilizada no Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. Esta proposta foi elaborada após diversos estudos teóricos e empíricos sobre jardins botânicos, procurando observar os seus objetivos básicos, missão, características estruturais e a diversidade de atividades educativas realizadas em alguns jardins botânicos brasileiros, considerando as características locais do clima, vegetação, cultura e aspectos sociais da comunidade local.

Ao mesmo tempo, a investigação, ao propor o programa de atividades, pretendeu divulgar o potencial didático e metodológico que as atividades de educação ambiental desenvolvidas em jardins botânicos possuem para promover a conscientização da comunidade escolar e de todos os seus visitantes, bem como a importância das nossas atitudes pessoais na conservação e manutenção da vida de todos os seres.

### **1.5. Limitações da investigação**

As principais limitações deste estudo têm a ver com as amostras do público-alvo entrevistado e dos jardins botânicos escolhidos para serem investigados. Acerca dos locais a serem investigados, devido ao interesse da investigadora que era recolher informações em jardins com diversidade de características, um aspecto determinante, para a pesquisadora foi a personalidade jurídica dos jardins, nomeadamente públicos, universitários e privados.

Todavia, para encontrar amostras suficientes para a recolha das informações, uma limitação que influenciou em delimitar em apenas três jardins botânicos foi devido a imensa extensão territorial do país e do interesse em encontrar amostras com excelente estrutura física e riqueza botânica. Por essas razões, os jardins mais próximos que possuíam essas características estão localizados a distâncias consideráveis um do outro e da cidade onde a investigadora vive, sendo: o jardim com personalidade jurídica Público: Jardim Botânico de Brasília, está a 410 km; a instituição Privada: Jardim Botânico do Instituto Inhotim, dista a 879,6 km; o jardim Universitário: Jardim Botânico da Universidade de Joinville está localizado a 1.293 km da cidade da investigadora.

Relativamente ao público-alvo entrevistado a técnica utilizada na recolha de dados foi o inquérito por entrevista. A amostra total contém informações recolhidas de alunos e professores, durante visitas mediadas aos jardins botânicos, dos educadores ambientais que conduziam essas visitas, e dos diretores dos jardins botânicos. Definiu-se que seriam entrevistados dois grupos de alunos visitantes, em cada um

dos três jardins botânicos escolhidos. Para cada grupo visitante, foram entrevistados três alunos, o professor e o educador ambiental, totalizando assim dezoito alunos, seis professores e seis educadores ambientais.

Em relação a essas amostras, houve duas limitações. A primeira delas ocorreu em relação a idade dos alunos. Na verdade, o comitê de ética exige autorização dos pais quando o entrevistado tiver idade inferior a 18 anos. Por essa razão, optou-se por entrevistar apenas alunos com idade acima de 18 anos.

A segunda limitação adveio desta escolha. Percebeu-se, durante o período dedicado às entrevistas, que esse público escolar, o grupo de alunos maiores de 18 anos, já na graduação e pós-graduação, é o que menos realiza visitas aos jardins botânicos. Essa escolha acabou por reduzir consideravelmente a amplitude de amostras para o estudo.

## **1.6. Estruturação da tese**

Sob o tema “Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano”, esta tese está organizada em cinco capítulos, cada um com objetivos diferentes.

O primeiro capítulo tem por finalidade fazer uma contextualização e apresentação da investigação, sendo efetuada a contextualização do estudo e definidos seus objetivos, a sua relevância, e as suas limitações.

No segundo capítulo, realizou-se uma revisão da literatura relacionada com os objetivos do estudo desenvolvido. Assim, inicia-se o capítulo com um estudo sobre as origens, a evolução, as características e formas de implementação da Educação Ambiental e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Segue-se uma apresentação dos jardins botânicos, abordando os seus aspetos históricos, as suas políticas internacionais, o seu papel na sociedade e os vários tipos existentes no mundo. Por último, apresenta-se um estudo dos contributos das atividades de Educação Ambiental e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável dos jardins botânicos, para o público em geral e para as escolas, finalizando com exemplos dessas atividades nos jardins botânicos brasileiros.

O terceiro capítulo apresenta, de forma sucinta, o estudo, identificando a população e as características das amostras selecionadas. Em seguida, descreve e justifica a metodologia aplicada, as técnicas e os instrumentos utilizados na recolha de dados e o tratamento dessas informações.

No quarto capítulo, é feita a apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos no estudo, em função dos objetivos da investigação definidos no capítulo I.

O quinto capítulo sintetiza as conclusões da investigação, discute e analisa as implicações educacionais dos resultados obtidos, e apresenta sugestões para futuras investigações.

Finalizando, apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos considerados importantes para uma boa compreensão do estudo.

### **1.7. Calendarização**

A investigação foi realizada entre abril de 2015 e agosto de 2020. A primeira fase, ocorrida no ano de 2015, correspondeu à pesquisa para revisão de literatura, enquanto, simultaneamente, a disciplina Metodologia da investigação era estudada. O ano de 2016 foi dedicado à revisão de literatura. No início de 2017, procedeu-se à construção e validação dos instrumentos de recolha de dados, resultando em quatro documentos de entrevistas e um documento para análise de dados sobre as boas práticas de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, utilizadas em jardins botânicos.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de fevereiro a dezembro de 2017, nos locais selecionados e junto dos diretores desses locais, professores e alunos de graduação e pós-graduação, em visitas guiadas aos jardins botânicos, e aos educadores ambientais que conduziam essas visitas. No ano de 2018 e 2019, procedeu-se à análise de dados e continuidade da revisão de literatura.

No segundo semestre de 2019 e nos meses de janeiro a fevereiro de 2020, elaborou-se e submeteu-se à validação, junto de duas especialistas em Educação Ambiental em jardins botânicos, a proposta do programa de ações de educação ambiental a ser implementado no Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. Nos meses seguintes, de março a agosto de 2020, ocorreu a redação final da tese.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

#### **2.1. Introdução**

Neste capítulo, será apresentada a revisão de literatura, parte essencial para fundamentar teoricamente o estudo. Começa-se por abordar as origens, evolução, características e formas de implementação da EA e EDS (2.2). De seguida, faz-se uma apresentação abrangente das características dos jardins botânicos, abordando os aspetos históricos, as políticas internacionais e nacionais que regulam as atividades desses locais, a importância dos jardins para toda a sociedade e os vários tipos existentes pelo mundo (2.3); por último, aborda-se as contribuições e características dos diversos programas e atividades de EA e EDS em Jardins Botânicos, para todos os tipos de públicos, desenvolvidos em vários países e, concretamente, no Brasil (2.4).

#### **2.2. Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável: características e formas de implementação**

Nessa secção, são apresentadas as principais características e formas de implementação da educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável, sendo dividida em três subsecções, sendo que a primeira descreve as origens e evolução da EA e EDS (2.2.1), a segunda trata dos consensos e dissensos entre EA e EDS (2.2.2) e a terceira apresenta as formas de implementação da EA e EDS (2.2.3).

##### ***2.2.1. Educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável: origens e evolução***

O conceito de educação ambiental surgiu muitos anos antes do conceito de educação para o desenvolvimento sustentável. Para Disinger (1985), o termo educação ambiental (*environmental education*) surgiu a partir de 1948, quando Thomas Pritchard, Diretor do Nature Conservancy in Wales, identificou a necessidade de uma abordagem educacional que sintetizasse as ciências naturais e as ciências sociais, sugerindo, assim, chamá-la de educação ambiental. Mas foi na Inglaterra, na *The Keele Conference on Education and the Countryside*, promovido pela Universidade de Keele, no ano de 1965, que o termo educação ambiental foi oficialmente apresentado no contexto educacional (Dias, 2010; Ranche & Talamoni, 2005). Para R. Stevenson (2007), as origens da educação ambiental podem ser

atribuídas, em primeiro lugar, à promoção da natureza e do estudo ao ar livre, essencialmente nas escolas primárias.

Segundo González-Gaudiano e Ortega (2009) e Ranche e Talamoni (2005), nessa época, o conceito da educação ambiental estava subordinado a uma visão conservadora das ciências naturais; assim, os discursos estiveram direcionados à proteção da natureza e não às interações entre natureza, sociedade, economia e desenvolvimento (Mckeown & Hopkins, 2003).

Para Sauvé (1997),   importante salientar que o objetivo central da educa o ambiental  , acima de tudo, fomentar a solidariedade entre todas as comunidades do planeta, unindo-se para prote o dos recursos naturais (Sauvé, 1997). Nesse sentido, Gutiérrez-Perez (2016, p.85) defende que a educa o ambiental, nas suas origens, foi definida como um “processo permanente em que os cidadãos e as comunidades humanas devem adquirir consciência, habilidades e conhecimento para agir individual e coletivamente na resolu o de problemas ambientais presentes e futuros”.

Ainda na década de 1960, a educa o ambiental também se caracterizou como uma proposta viável para contribuir com a resolu o dos problemas ambientais que surgiram após a segunda guerra mundial (Disinger & Monroe, 1994), pois foi a partir deste acontecimento que passou a ser discutida a necessidade do desenvolvimento de uma alfabetiza o ambiental, imprescindível para compreender o cenário sociopolítico e as questões ambientais que surgiam e precisavam ser resolvidas (Disinger & Monroe, 1994; González-Gaudiano & Ortega, 2009; Wals, Brody, Dillon, & Stevenson, 2014).

Para Giddeans (2010) e Lima (2017), a questão global mais significativa em termos de impacto ambiental foi a acelera o da crise climática, que teve o seu começo com a revolu o industrial (Pádua, 2015). Por outro lado, outros acontecimentos também contribuíram para o desenvolvimento da educa o ambiental através de a es voltadas   conscientiza o, preserva o e prioriza o do meio ambiente, tais como:

- Publica o do livro *Primavera Silenciosa*, em 1962 (Carson, 2010), sendo popularmente identificado como promotor do movimento ambiental dos anos 1960 e 1970 (Dias, 2010; Disinger & Monroe, 1994), e marcando o início da discussão entre fronteiras acerca do meio ambiente. O livro lança um apelo contra o cientificismo e o materialismo, provenientes dos excessos que prejudicaram os ecossistemas (Agbedahin, 2019; Dias, 2010);

- A cria o do “Clube de Roma”, em 1968, formado por 30 profissionais que se reuniram para tratar de assuntos relacionados com o uso indiscriminado dos recursos naturais, em termos

mundiais, e comprometidos com a conscientização dos líderes mundiais acerca da priorização de um desenvolvimento sustentável (Agbedahin, 2019; Clube de Roma, 2016; Dias, 2010);

- Conferência sobre a Biosfera, organizada pela UNESCO, em 1968. Foi o primeiro evento intergovernamental que fez referência ao reconhecimento da importância, e da necessidade, “de se incluir a educação ambiental em todos os níveis de ensino” (Scoullos et al., 2013, p. 104).

A partir da década de 1970, vários eventos procuraram promover consideravelmente a educação ambiental. O primeiro deles aconteceu no ano de 1972, a “Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente”, ou “Conferência de Estocolmo”, como ficou conhecida, considerada o primeiro evento importante sobre educação ambiental (Agbedahin, 2019; Freitas, 2004, 2005), onde foi reconhecida oficialmente a necessidade da sua promoção em todos os países (UNESCO, 2012b). Segundo González-Gaudiano e Ortega (2009, p.60) foi a partir desse evento que “a Educação Ambiental adquiriu sua carta de cidadania”.

No ano de 1975, a UNESCO e o *United Nations Environment Program* (UNEP) organizaram o Seminário Internacional de educação ambiental, realizado em Belgrado. Nesse evento, foi elaborada uma declaração, conhecida como “Carta de Belgrado”, que estabeleceu os objetivos e os princípios da educação ambiental. Entre estes princípios, destaca-se a necessidade de estabelecer novas competências, conceitos, atitudes e valores, procurando melhorar a qualidade ambiental para as gerações presentes e futuras (Kopnina, 2020; UNESCO, 1975).

Este seminário pretendia analisar as tendências em educação ambiental, de modo a elaborar orientações e recomendações em todos os países, disponibilizando um quadro preliminar para a realização de novas reuniões regionais. Paralelamente, determinou a Conferência Intergovernamental sobre educação ambiental, que teve lugar em Tbilisi, em 1977 (González-Gaudiano & Ortega, 2009; Scoullos & Malotidi, 2005; UNESCO, 1975).

Considerado um dos eventos mais importantes na história da educação ambiental, a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental foi assim realizada e organizada pela UNESCO e o UNEP. Dessa conferência, surgiu a “Declaração de Tbilisi”, que definiu os objetivos e princípios orientadores dos programas de educação ambiental e o ritmo das ações em nível internacional (Kopnina, 2020). Em Tbilisi, a educação ambiental foi perspectivada como um processo de desenvolvimento de uma população mundial com preocupações vastas com o ambiente (UNESCO,



1977). Para Disinger e Monroe, (1994), está claro, nessa definição, que a educação ambiental pode promover a participação dos cidadãos na resolução dos problemas ambientais.

No entanto, Chawla e Cushing (2007) acrescentam, a partir da Declaração de Tbilisi, outros componentes necessários para que esse objetivo se concretize: conhecimento, consciência, competências e preocupação com o meio ambiente. Segundo Gadotti (2012a), Tbilisi estabeleceu as diretrizes da educação ambiental, tendo por base atitudes ambientais, com o objetivo de levar a população a agir em prol do meio ambiente (Kopnina, 2020).

Segundo Sauvé (1999), a Carta de Belgrado e a Declara o de Tbilisi “nasceram como uma rea o ao impacto do progresso associado com o capitalismo exacerbado”, assumindo um aspecto reformista, pois “foi principalmente uma questão de resolver e prevenir os problemas causados pelo impacto das atividades humanas nos sistemas biofísicos” (p.13). Seguindo essa mesma orienta o, Saito (2013) defende que os documentos oficiais de Belgrado e Tbilisi apresentam diretrizes “robustas e integrativas que orientaram os praticantes para um desenvolvimento consciente, socialmente relevante e interdisciplinar da educa o ambiental” (p.15).

Após os eventos de Tbilisi e Belgrado, já no final da década de 1980, a partir da publica o do relatório *Nosso Futuro Comum*, produzido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), em 1986, a expressão desenvolvimento sustentável (DS) passou a ser difundida tornando-se popular (Agbedahin, 2019; Fien & Tilbury, 2002). Neste relatório, houve a defini o mais conhecida de desenvolvimento sustentável, como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gera es futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CMMAD], 1991, p.9). Para Freitas (2004), esse conceito define o desenvolvimento sustentável tendo por fundamento o princípio da transgeracionalidade.

Desta forma, gradualmente, começou a emergir a ideia de EDS, que foi ganhando espaço em conferências e fóruns mundiais de educa o e meio ambiente (Fien & Tilbury, 2002), como Rio-92 e a Conferência de Tessal nica, em 1997. Barbieri e Silva (2011), Freitas (2004) e Tilbury e Calvo (2005) relatam que, ao contrário da maior parte dos movimentos educativos, a EDS nasceu em fóruns políticos e econ micos intergovernamentais, e não no seio da comunidade de educadores.

Além da popularidade do conceito de DS e da emergência do conceito de EDS, na década de 1980 ocorreram poucos avanços no que diz respeito   conscientiza o e   mudança de atitude para prevenir os problemas ambientais. Dessa forma, em 1987, no Congresso Internacional sobre Educa o

Ambiental, realizado em Moscovo, reafirmaram-se os objetivos e princípios estabelecidos em Tbilisi. Paralelamente, foram estabelecidas estratégias para fortalecer a educação ambiental nos tempos que se seguiriam (Agbedahin, 2019; Scoullos & Malotidi, 2005).

Assim, no início dos anos de 1990, para promover os princípios do desenvolvimento sustentável, os movimentos de educação começaram a ampliar o desenvolvimento do conceito de Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Pretendendo reorientar a educação no planeta, para ir ao encontro do desenvolvimento sustentável, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável foi reconhecida como prioridade durante a Conferência Rio 92 (ONU, 1992).

Dois importantes documentos elaborados durante a Rio 92 foram a Convenção sobre Diversidade Biológica ([CBD] *Convention on Biological Diversity*), e a Agenda 21 (ONU, 1992). A CBD reconheceu a soberania das nações sobre os respectivos recursos biológicos, permitindo aos países signatários decidirem as suas estratégias de modo equilibrado, efetuando o planeamento global do uso dos recursos genéticos (CBD, 2016). A Agenda 21 foi relevante, uma vez que estabeleceu diretrizes da forma como as nações deveriam alcançar o desenvolvimento sustentável. Simultaneamente, defendeu a necessidade de uma educação para a sustentabilidade efetiva (ONU, 1992). É com essa orientação que Hopkins e Mckeown (2002, p.17) explicam que “reorientar a educação é uma expressão chave para se entender a proposta da EDS”.

Com o objetivo de reforçar a importância da educação para alcançar a sustentabilidade ambiental (Scoullos & Malotidi, 2005) realizou-se, no ano de 1997, a Terceira Conferência Internacional de Educação Ambiental em Tessalónica (UNESCO, 1997). Gadotti (2012a) sublinha que com esta conferência, a educação ambiental associou-se ao campo da gestão ambiental, destacando-se o desenvolvimento sustentável.

Para Agbedahin (2019), Jacobi (2005) e Scoullos e Malotidi (2005), foi a partir dessa conferência que se começou a discutir sobre a responsabilidade de novos comportamentos humanos, tendo como princípio a visão do Desenvolvimento Sustentável. Isto fica claro nas diversas recomendações contempladas nos documentos da Conferência de Tessalónica e relacionadas com a educação, dentre as quais se destaca a necessidade de apoiar o uso da educação para promover o desenvolvimento sustentável (Agbedahin, 2019; Jacobi, 2005, Scoullos & Malotidi, 2005), incluindo através de ações de carácter urgente, como é o caso da recomendação à Assembleia das Nações Unidas para que proclame um década para a educação direcionada ao desenvolvimento sustentável (Gadotti, 2012a; Scoullos & Malotidi, 2005).

Apesar de todas as estratégias direcionadas à promoção da EDS, em 2002, na Conferência de Joanesburgo, conhecida como Rio +10, concluiu-se que os objetivos que haviam sido apresentados nas conferências anteriores visando o desenvolvimento sustentável não tinham sido atingidos como se esperava (Cumbre *Mundial sobre Desarrollo Sostenible* [CMDS], 2002). Por esse motivo, os eventos que se seguiram procuraram reforçar a necessidade da educação para o desenvolvimento sustentável (Scoullos & Malotidi, 2005; Tilbury, 2011a).

Elaborado pela UNESCO e apresentado na conferência de Joanesburgo, em 2002, o documento final, *Educação para a sustentabilidade, do Rio a Joanesburgo: lições aprendidas de uma década de compromisso* (Scoullos & Malotidi, 2005; UNESCO, 2002), contribuiu para a emergência definitiva da EDS, relatando as principais lições sobre a contribuição da EDS no período entre as Conferências Rio 1992 e Joanesburgo 2002.

Para Freitas (2008), nessas duas últimas conferências, Tessalónica e Joanesburgo, foi destacada a importância que a EDS possui no desenvolvimento do DS. É com essa mesma orientação que Sauv e (2013) manifesta e opinião de que a EDS se tornou central no campo institucional, principalmente a partir da Cimeira da Terra, levada a cabo em 2002, em Joanesburgo. Em dezembro desse ano, a Assembleia Geral das Na es Unidas declarou o período entre 2005-2014 como a Década das Na es Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, reconhecendo o papel fundamental da educa o nesse processo (Agbedahin, 2019; Kopnina, 2020; UNESCO, 2005a).

No ano de 2007, em Ahmadabad, na Conferência Internacional sobre educa o ambiental, ainda que Tbilisi tenha sido referido, houve várias altera es, acima de tudo sobre principalmente a forma de se perspetivar a educa o ambiental, “agora mais centrada na aprendizagem, no novo impulso às parcerias com a sociedade civil, no próprio conceito de meio ambiente, incorporando a cultura e não só a natureza e a polui o” (Gadotti, 2012a, p.85).

Segundo Gadotti (2012a, p.85), “apesar do empenho de milhões de educadores”, a situa o atual do planeta piorou exigindo um esforço ainda maior com isso, e de acordo com o mesmo autor, “as recomenda es de Ahmadabad destacaram a necessidade de um novo sentido de urgência e de um novo paradigma” (p.85), o do desenvolvimento sustentável e da educa o para o consumo sustentável.

Dois anos depois, em 2009, a UNESCO organizou a primeira Conferência Mundial sobre EDS, realizada em Bona (Alemanha). Na Conferência, foi apresentado o Relatório de revisão da primeira metade da DEDS intitulado *Learning for a Sustainable World: Review of Contexts and Structures for Education for Sustainable Development*, no qual foram referidos os progressos e os desafios durante os

primeiros cinco anos relativamente à definição de mecanismos, estratégias e contextos que apoiaram o desenvolvimento e a implementação da EDS (Agbedahin, 2019; Wals, 2009).

Além disso, o relatório identificou algumas áreas principais de ação para os cinco anos seguintes: 1) conscientização e significado da EDS; 2) reorientação dos currículos para ensinar e aprender EDS; 3) capacitação de professores, gestores e facilitadores para iniciar e melhorar novas formas de EDS em todos os níveis de ensino da educação formal e não-formal; 4) desenvolvimento de pesquisas relacionadas com o monitoramento e avaliação das estratégias de EDS; 5) colaboração entre EDS e EA, e outras educações adjetivadas; 6) aumento dos recursos para promover EDS; 7) implementação de uma rede de cooperação nacional e internacional (Wals, 2009, pp.69-73). Hopkins (2014, p.115) afirma que depois deste primeiro relatório de avaliação do progresso da DEEDS, os participantes acabaram por entender a importância de se introduzir a EDS na educação.

Em 2012, na Conferência Rio + 20, os participantes fizeram um balanço do que tinha acontecido desde a primeira conferência do Rio, em 1992. A partir de então, as Nações Unidas ratificaram o seu compromisso para com o desenvolvimento sustentável (Agbedahin, 2019). O documento final dessa conferência, intitulado *O Futuro que queremos*, sublinhou a importância da diversidade biológica, bem como a necessidade de a integrar no bem-estar social, ambiental e económico.

Estabeleceu-se, explicitamente, a necessidade de se “integrar ativamente a educação para o desenvolvimento sustentável para além da Década” (Agbedahin, 2019; UNESCO, 2012 a, p.45). Na declaração final, concluiu-se que as metas para o desenvolvimento sustentável precisavam de progredir, salientando a importância da educação para se chegar a este desenvolvimento (UNESCO, 2012a).

Na Conferência Mundial da UNESCO sobre EDS em Aichi-Nagoya, no Japão, no ano de 2014, foi feito um balanço das ações realizadas globalmente durante todo o período da DEEDS. No relatório de avaliação que foi apresentado, constatou-se que dois terços das nações já possuíam ou estavam a definir uma estratégia nacional de EDS (UNESCO, 2014a), demonstrando que haveria já um maior reconhecimento global de que a educação se tornara fundamental para as sociedades que se quisessem sustentáveis (UNESCO, 2014a), corroborando os resultados da avaliação realizada pela UNESCO (2009, 2012a), quando se constatou que “em todo o mundo existem literalmente dezenas de milhares de projetos de EDS” (UNESCO, 2012a, p.32).

O relatório final de avaliação da DEEDS, produzido pela UNESCO, em 2014, com a contribuição de diversos colaboradores, concluiu que deve ser evidente que a “reorientação da educação, formação e sensibilização do público para o desenvolvimento sustentável irá contribuir para atingir os objetivos

sociais para a sustentabilidade” (UNESCO, 2014a, p.185). Assim, a EDS torna-se essencial para a educação em todos os níveis de ensino seja a aprendizagem formal ou não formal, até às “formas mais holísticas, integrativas e críticas de abordar as questões de sustentabilidade” (UNESCO, 2014a, p.10), atuando de forma “contextualizada à realidade local e regional de cada país” (UNESCO, 2014a, p.180).

Com base no compromisso assumido pelos países na Conferência Rio + 20, para reforçar a EDS para além do fim da DEDS, em 2013, a UNESCO, em consulta aos Estados-membros e às partes interessadas, desenvolveu o Programa de Ação Global sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2015-2019) - (GAP, sigla em inglês para *Global Action Program*) - cujo objetivo central seria levar a cabo ações em todos os níveis e áreas de ensino e aprendizagem, para acelerar o progresso no caminho do desenvolvimento sustentável (Agbedahin, 2019; UNESCO, 2014a). O GAP, adotado como seguimento da DEDS, foi lançado oficialmente no ano de 2014, na Conferência Mundial sobre EDS, realizada no Japão (UNESCO, 2013a).

Vilches e Perez (2016, p.407) argumentam que o GAP pretende intensificar os esforços para promover a passagem essencial da educação para a sustentabilidade, indo ao encontro desse problema sistémico. Afirmam ainda que existe urgência na implementação desse programa e que “está em nossas mãos começar a construir sociedades sustentáveis, não apenas como uma promessa para o futuro, mas como uma condição necessária para o presente” (p.407).

Para Hopkins (2015), os processos de planeamento e implementação de mudanças na educação passaram a ser mais importantes para o campo da EDS que durante a DEDS, sendo que o objetivo do GAP é alargar as competências e as atividades de EDS. Para tal, “a sensibilização do público e o treinamento dos educadores são essenciais para o sucesso do GAP” (p.135). Para o autor, esse novo programa da UNESCO é um processo de “pós-década” (p.133), que vai ajudar a preservar o progresso alcançado pelos programas de EDS.

Isso fica evidente na sua incorporação aos novos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Agbedahin, 2019; Agbedahin & Lotz-Sisitka, 2019; Kopnina, 2020; Sarabhai, 2018a, 2018b). Agbedahin (2019), Agbedahin e Lotz-Sisitka (2019) e Meira (2015, p.60) comungam da mesma opinião, ao afirmarem que “a força oficial da EDS está refletida na sua incorporação literal pelos ODS”, que foram aprovados pela ONU, em 2015 (ONU/BRASIL, 2015). Agbedahin (2019) defende que a educação e, principalmente, a EDS, são meios transversais para implementar todos os ODS de forma bem-sucedida. Além disso, Agbedahin (2019), e Agbedahin e Lotz-Sisitka (2019) defendem que o potencial da educação para transformar o mundo só pode ser alcançado se o sistema educacional abraçar o desenvolvimento

sustentável.

Na opinião de Agbedahin (2019) e Hopkins (2014, 2015), alguns eventos promoveram avanços significativos, moldando o futuro da EDS à escala global, tanto na educação formal quanto na não formal. Para Hopkins (2014), o primeiro evento que provocou um avanço importante foi a realização da Conferência de Bona, em 2009, onde se discutiu e planeou o futuro da EDS, baseando-se na primeira avaliação da DEEDS até àquele momento.

Outro evento que possibilitou que EDS continuasse a evoluir, na opinião de Agbedahin (2019) e Hopkins (2014, 2015) foi o GAP. Segundo Hopkins (2015, p.136) o GAP “é uma oportunidade crucial para lidar com as antigas e emergentes ameaças para a sustentabilidade ambiental”. Por último, outro fator que ajudou no processo de alargamento da EDS foi a ampliação conceitual da mesma, passando a incluir não apenas conteúdos curriculares, mas também das diversas abordagens pedagógicas e educações, como a educação para a paz, a educação ambiental, a educação para a cidadania, entre outras (Agbedahin, 2019; Hopkins, 2014).

Existe agora um maior reconhecimento internacional da EDS “como um elemento integral de educação de qualidade e um elemento essencial para o desenvolvimento sustentável” (Agbedahin, 2019; Agbedahin & Lotz-Sisitka, 2019; Laurie, Nonoyama-Tarumi, Mckeown, & Hopkins, 2016; UNESCO, 2014b, p.39). Da mesma forma, existem muitos países “empenhados em continuar a trabalhar para avançar EDS nos níveis nacional e local” (Agbedahin, 2019; UNESCO, 2014a, p.9), além da tarefa de formar cidadãos adequadamente instruídos, e de maneira crítica, ser “reconhecida como essencial para a sobrevivência da humanidade e de todas as formas de vida no planeta” (Agbedahin, 2019; UNESCO, 2014a, p.9).

Mckeown e Hopkins (2003, 2005, 2007) e Vilches, Pérez, e Cañal (2010) admitem que os objetivos da EA e EDS são semelhantes, partilhando o sonho de se construir um mundo melhor. Apesar de os objetivos da EDS serem mais amplos, EA e EDS podem articular-se e reforçarem-se mutuamente (Mckeown & Hopkins, 2007; Vilches, Pérez, & Cañal, 2010), se o campo de cada estratégia for respeitado, de acordo com as realidades locais, regionais e nacionais, como referido nos relatórios de avaliação da DEEDS (UNESCO, 2009, 2012a, 2014a). Por isso, é importante entender as diferenças entre essas estratégias, como será apresentado na próxima subsecção, pois “a educação é nossa grande esperança para um futuro sustentável” (Mckeown et al., 2002, p.72; Corcoran, Weakland, & Wals, 2017).

### **2.2.2. Consensos e dissensos entre Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável**

A relação entre EA e EDS é historicamente complexa e tem sido construída ao longo dos anos por manifestações extremadas (Freitas, 2006) e polêmicas (Hernandez & Tilbury, 2006), levando a diferentes estudos no intuito de explorar esse “real ou aparente dilema” (Meira, 2005, p.291). A primeira Conferência realizada a respeito da relação entre EA e EDS foi o Debate Internacional sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável (*ESDEBATE*, sigla em inglês para *International Debate on Education for Sustainable Development*), realizado pela internet entre os meses de junho de 1999 a março de 2000 e patrocinada pela União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, sigla em inglês para *International Union for Conservation of Nature*), organização não governamental, sediada na Suíça (Hesselink, Kempen, & Wals, 2000). Um dos temas abordados no *ESDEBATE* foi a evolução das abordagens da educação ambiental à luz das iniciativas globais sobre o desenvolvimento sustentável pela perspectiva de vários especialistas provenientes de vinte e cinco países (Hesselink et al., 2000).

As opiniões dos cinquenta especialistas, entre eles, Bob Jickling, Charles Hopkins, Daniela Tilbury, John Hucke, Edgar González-Gaudiano, Finn Monjensen, exploradas no *ESDEBATE*, evidenciaram sobre como estes autores viam o campo constante de evolução da EA e EDS, apresentando, em síntese, quatro perspectivas (Hesselink et al., 2000):

#### a) EA como uma parte da EDS

Os especialistas que sugerem que a EA é uma parte da EDS argumentam que a EDS é mais abrangente do que a EA, ao incluir questões de equidade social e ambiental e as diversidades culturais regionais e desenvolvimento. Wheeler (2000), dos Estados Unidos, argumenta que a EA é o principal componente da EDS. Para a autora, é crucial que a EDS atinja uma a visão sistêmica de mundo. Para o efeito, Wheeler (2000), sugere que a EDS integre outras abordagens, como a globalização, a educação intercultural, a economia sustentável, a o planejamento estratégico de cenários futuros, assim como a educação baseada nas comunidades.

Para Posch (2000), da Áustria, a EDS fornece uma orientação para a EA ampliar as suas abordagens. Para tal, o autor sugere que a EA direcione as suas estratégias para adaptar a interação humana com o meio ambiente, procurando alcançar uma qualidade de vida estável para todos.

#### b) EDS como uma parte da EA

Muitos especialistas referiram “que a EDS deve ser parte da boa EA e não há necessidade de eliminar a EA como guarda-chuva” (Hesselink et al., 2000, p.12). Com base nesta diretriz, a maior parte dos participantes referiu que a EDS usa, de forma mais abrangente e crítica, várias abordagens da EA para alcançar os objetivos (Huckle, 2000; Jafri, 2000; Wheeler, 2000). Paralelamente, os especialistas defendem que as estratégias da EDS deveriam ser aplicadas em contextos mais amplos, privilegiando também a educação não formal e informal e não somente o ensino formal (Hesselink et al., 2000).

#### c) EA e EDS: dois âmbitos distintos que se intercetam

Alguns especialistas defendem que existem diferenças estruturais entre EA e EDS, em termos de objetivos e práticas. Efetivamente, podem cruzar-se, como na preocupação com a proteção do meio ambiente. Relativamente a esta perspetiva, Huckle (2000) defende que a EDS apresenta um foco mais crítico e preciso do que a EA. Refere também que, ao contrário da EA, a EDS mantém fortes ligações com a educação política, social, e para o desenvolvimento.

Para Tilbury (2000), a EDS apresenta diferenças relevantes relativamente às abordagens apolíticas e naturalista da EA nos anos de 1980 e início dos anos 1990. Contudo, a autora defende que as abordagens de EA nos últimos anos da década de 1990 orientam as estratégias para tornarem as abordagens mais amplas, concentrando-se mais intensamente no desenvolvimento de relações mais estreitas entre a ecologia, a qualidade ambiental, a socioeconômica e políticas subjacentes. Tilbury (2000) afirma ainda que a EDS detém uma forte componente de educação que aponta para as questões ambientais do futuro, para as quais existem ainda poucas abordagens.

Barkin (2000) defende que a EA coloca foco quase exclusivo nas forças naturais, não atendendo devidamente à necessidade de mudanças de grande dimensão nas forças sociais, limitando a capacidade para desencadear atitudes sociais que conduzam à preservação do meio ambiente.

Para González-Gaudio (2000, p.14), do México, a EA tem um campo de atuação devidamente estabelecido. No entanto, necessita ainda de seguir uma abordagem mais ampla. Para tal, o autor refere que os educadores ambientais precisam de fazer formação sobre os aspetos teóricos e políticos do seu campo de ação, uma vez que as suas atividades tinham por base, principalmente, "abordagens ingénuas, empíricas e de conservação".



Ceruti (2000), do Peru, argumenta que os conceitos de EA e EDS se intercetam, devendo ser usados mediante os traços culturais, sociais e económicos de cada região. Acrescenta que mais importante do que as definições absolutas de EA e EDS são os processos reais e os resultados dos projetos educacionais. Ceruti (2000) indica que é necessário haver uma flexibilidade no entendimento das abordagens de EA e EDS sempre que as mesmas se sobrepõem ou são usadas em simultâneo.

d) EDS como um estado evolutivo da EA

Vários especialistas perspetivam a EDS como a próxima geração de EA, envolvendo questões de equidade social, ética, assim como novas formas de aprender e pensar (Hesselink et al., 2000). É com essa orientação que Jafri (2000), do Paquistão, defende que a EA se concentra somente no meio ambiente. Pelo contrário, a EDS chega mais longe, abrangendo a dimensão económica, política e social, e a interligação desses das mesmas com o meio ambiente. Geesteranus (2000) expõe que a EA deixou bastante a desejar no que diz respeito à dimensão política, não aprofundando discussões com aqueles que tomam decisões nos governos e no comércio. Já a EDS tenta equilibrar os interesses e valores dos grupos políticos e sociais.

Além disso, para Sarabhai (2000), da Índia, a EDS trouxe uma consciência dos grandes níveis de consumo dos recursos naturais em diferentes partes do globo, tornando-se fundamental fomentar estilos de vida que sejam mais sustentáveis. Para Joustra (2000), da Holanda, o envolvimento dos cidadãos nas questões ambientais conduziria ao desenvolvimento de estratégias de promoção de modelos mais sustentáveis, promovendo também o equilíbrio entre ecologia, economia e cultura.

Para o efeito, a EDS poderia usar a aprendizagem social em simultâneo com a individual. Neste contexto, Mogensen (2000), da Dinamarca, refere que a EDS concede mais qualificação aos indivíduos para levarem a cabo uma discussão sobre o que almejam para o futuro. Para tal, o autor defende o desenvolvimento de estratégias educativas que formem cidadãos que tenham não só vontade, mas também a competência para estabelecer uma relação equilibrada entre a sociedade e os recursos naturais.

É possível concluir, nesses debates, que alguns autores afirmam que EDS é uma das várias correntes da EA, e outros veem a EA como uma parte da EDS. Alguns argumentam que a EDS substitui a EA, outros que a EDS é uma disciplina diferente da EA (Hesselink et al., 2000; Lotz-Sisitka, 2007). Ainda que persistam diversas opiniões, aquela que a maioria dos participantes do *ESDEBATE* partilha é a de que a EDS constitui um estado evolutivo da EA (Hesselink et al., 2000). Meira (2005) afirma que este não foi o conceito oficial relatado nos documentos oficiais da UNESCO, em que a EDS surge como

não equiparada à EA (UNESCO, 2005a). Na verdade, para o autor, a definição da UNESCO associa-se mais às alternativas da EDS como uma parte da EA, com dois âmbitos diferentes que se cruzam.

Em alguns relatórios mais recentes de avaliação das estratégias regionais de EA e EDS, encontra-se três maneiras diferentes de observar a relação entre EA e EDS, elaboradas por Scoullon et al. (2013), Wals (2010) e Wals e Kief (2010), semelhante às identificadas por Hesselink, Kempen, e Wals (2000), podendo ser descritas como segue:

a) EA = EDS

A educação ambiental tem sido firmemente estabelecida ao longo do tempo (Caridé, 2013; Meira, 2015; Novo, 2009; Sauvé, 2017), e perante a Declara o de Tbilisi,   perspectivada de forma mais ampla, incluindo questões de desigualdade, pobreza,  tica e valores (Chawla & Cushing, 2007; Gadotti, 2012a, Sauvé, 2013, 2017). A EDS não   vista como uma oportunidade para a renova o da EA, mas sim como um reconhecimento do trabalho de mérito já realizado no seu âmbito (Wals, 2010; Wals, & Kief, 2010).

Em alguns casos, a EDS pode ter tido um efeito negativo sobre o excelente trabalho realizado pela EA (Carid , 2005, 2013; González-Gaudiano, 2005a, 2005b; Gutierrez-Perez, Benayas, & Calvo, 2006; Jickling, 2000, 2005; Jickling & Wals, 2012; Meira, 2015; Sauvé, 2013, 2017). Como já haviam referido Mckeown e Hopkins (2007, p.20), um desses efeitos corresponderia   perda do caráter singular da educa o ambiental, pois a EA estaria associada   preocupa o ambiental, em contraste com a EDS   centrada mais no ser humano.

Assim, “seria uma pena perder a visão da educa o ambiental de que os seres humanos são parte da natureza, isso poderia empobrecer as estratégias da EDS”.   com essa orienta o que Sauvé (2013, p.40) argumenta que a educa o ambiental constitui uma ferramenta que contribui para apoiar os movimentos socioambientais do presente, apresentando uma “profunda preocupa o com os problemas socioecológicos”.

Duas conclusões podem ser vistas dentro dessa visão. A primeira   que, em alguns países, a EA continua a evoluir e permanece popular (Carid , 2013; González-Gaudiano, 2016; Gutierrez-Perez, et al., 2006; Meira, 2015; Sauvé, 2005a, 2013, 2017), porque as pessoas puderam identificar-se mais com ela que com a EDS (Wals, 2010; Wals & Kief, 2010). Noutros países, onde o governo se uniu aos grupos internacionais e se comprometeu com a EDS (Hopkins, 2014), os grupos estão a adotar estratégias da mesma, recebendo o apoio e financiamento dos governos (Jickling & Wals, 2012; Scoullon et al., 2013). Isso pode ser constatado nos relatórios de avalia o da DEEDS apresentados pela UNESCO (2009, 2012a,

2014a), que referem que em todo o planeta levou-se a cabo milhares de estratégias e projetos estratégias de EDS, tanto em sistemas de ensino formais como não formais (Mochizuki & Fadeeva, 2008; UNESCO, 2012a).

b) EA é uma parte de EDS

Considerando que em algumas de suas abordagens, a EA concentra-se estritamente na proteção do ambiente, na gestão dos recursos naturais e conservação da natureza (Fien & Tilbury, 2002; Gadotti, 2012a; Hernandez & Tilbury, 2006), a EDS tende a ir mais além, trazendo as dimensões socioeconómicas, políticas e culturais (Agbedahin, 2019; Gadotti, 2012a; Lotz-Sisitka, 2007; Vilches et al., 2010; Tilbury, 2000). É nesse sentido que Gadotti (2012a), e Hernandez e Tilbury (2006) referiram que a EDS levou ao cruzamento de várias áreas, construindo, dessa forma, uma visão global dos problemas ambientais de cada realidade local, e buscando soluções para os mesmos. (Hopkins, 2014; Wals, 2009, 2010).

Constatou-se também que EA, em alguns países, precisava de ser substituída pela EDS, no sentido de concentrar os esforços de forma mais eficiente, não apenas no referente a questões do ambiente físico do planeta, mas também no respeitante ao desenvolvimento de estratégias mais abrangentes de consciencialização acerca da importância da preservação do meio ambiente e dos ecossistemas, através da mudança de atitudes (Wals, 2010; Wals & Kief, 2010).

É com essa orientação que Gadotti (2012a) e Tilbury (2006, 2009, 2012) salientam o facto de a EDS ser integradora nos planos de formação de todas as áreas e níveis de ensino, oferecendo uma avaliação teórica e prática dos pontos positivos do desenvolvimento em sociedades diversas, assim como o respetivo impacto no ambiente.

Em algumas partes do mundo, a EDS funcionou como um estímulo para a reforma da EA (Wals, 2010; Wals & Kief, 2010). Dessa forma, o movimento da DEEDS concedeu à EDS UMA oportunidade para se desenvolver (Mckeow & Hopkins, 2007; Wals, 2009; UNESCO, 2009, 2012a, 2014a). É nesse sentido que Mckeown (2015) explica que a DEEDS foi bem-sucedida, uma vez que muitos educadores de todas as áreas adaptaram as estratégias de EDS às realidades locais e regionais. Com opinião análoga, Hopkins (2014) considera a DEEDS como uma das experiências mais bem-sucedidas de entre as que a UNESCO empreendeu, visto que foi o envolvimento de governos, empresas, sociedade civil, indústrias, iniciativas individuais, e dos sistemas formais e não formais de todos os níveis de ensino (UNESCO, 2014a).

c) EA e EDS possuem alguns elementos comuns, mas são distintos.

Tanto a EA como a EDS são movimentos legítimos, mas no que toca a prática e objetivos, apresentam diferenças (Berryman & Sauvé, 2016; Gadotti, 2012a; Gutierrez-Perez, 2016; Gutierrez-Perez et al., 2006; Mckeown & Hopkins, 2003; Tilbury, 2012; Vilches et al., 2010; Sauvé, 2013, 2017). A infraestrutura antiga da EA e os programas existentes ter o de ser apoiados pelos governos, sendo que a EDS não deve ser feita   custa da EA (Mckeown & Hopkins, 2007). Ao mesmo tempo, a EDS deve ser apoiada, uma vez que acrescenta novas dimensões importantes que a EA não aborda, ou f -lo de forma superficial (Gadotti, 2012a; Gutierrez-Perez et al., 2006; Tilbury, 2009, 2012).

Em rela o às diferenças existentes observadas entre EA e EDS, Wals e Kief (2010) afirmam que, em termos de conteúdo, ambas estão ligadas de forma absoluta às perspetivas de participa o cidadã e de democracia. Paralelamente, González-Gaudiano e Rivera (2013) e González-Gaudiano (2016) referem que a melhor forma de confirmar o modo como cada tendência educacional se encontra associada a um campo ideológico   através da análise do tipo de projeto levado a efeito em cada região.

Como resultado, existem diversas correntes políticas paralelas e mecanismos de apoio para a EA e para a EDS (Wals, 2010; Wals & Kief, 2010). Um estudo recente que reflete essa conce o foi o realizado por Maurer e Bogner (2019). Assim, com o objetivo de averiguar como os caloiros de uma universidade percebem a EA e a EDS, os autores concluíram que as percep es dos mesmos são compostas por duas abordagens coexistentes de EA e EDS.

Outro achado importante da investiga o foi que os professores, família e meios de comunica o social aparecem como fontes essenciais de contacto com EA, desde a primeira infância até   idade adulta, além de contribuírem para que os jovens se tornem cidadãos ambientalmente responsáveis.

Finalmente, em rela o aos estudos e discussões sobre a rela o entre EA e EDS, relatados anteriormente,   possível observar que a radicaliza o da discussão ao longo dos últimos anos diminuiu consideravelmente (González-Gaudiano, 2016), em parte porque o debate, apesar de extenso, definiu o território de cada lado, mas também porque, segundo González-Gaudiano (2016, p.120) foi "assinada uma proposta de amistosidade" como resultado dos relatórios de avalia o da DEEDS.

Com opinião análoga, Wals (2009, 2010) afirma que em 2009, quando da primeira avalia o da DEEDS, uma das estratégias propostas para a segunda metade da década foi a rela o da EDS com outras educa es adjetivadas, nomeadamente a educa o ambiental, tentando achar um posicionamento mútuo para resolu o das tensões.   com essa orienta o que González-Gaudiano e Rivera (2013) argumentam que o debate entre EA e EDS tem-se revelado muito enriquecedor, uma vez

que levou os defensores de ambas as vertentes a avaliarem os seus princípios fundadores e as suas consequências de cada posição.

Nesse contexto de procura de consensos entre EA e EDS, Payne (2016, p.69) afirma que o debate entre EA e EDS entrou em uma fase “intergeracional e transnacional”, permitindo identificar e entender os limites da EA e da EDS no mundo global. Por outro lado, Kopnina (2012, 2014, 2016) observa ainda que o debate acadêmicos sobre os consensos e dissensos entre EA e EDS tenha relevância entre os teóricos acadêmicos, torna-se fundamental desenvolver também ações práticas no sentido de se evitar a degradação ambiental, que se encontra já em processo avançado , sendo que, segundo Vilches e Perez (2016, p.407), “o tempo para retardar a degradação ambiental está se esgotando”.

Neste contexto, é preciso refletir sobre o processo através do qual acontece, atualmente, a aprendizagem, colocando em primeiro plano a aquisição de conhecimentos e competências para ir ao encontro da realidade do século XXI, o que inclui o desenvolvimento do pensamento crítico e a procura de soluções para problemas e diversas questões, num mundo global. Desta forma, a EA e a EDS possuem a capacidade para levarem os indivíduos a decisões conscientes no caminho do desenvolvimento sustentável e da preservação do meio ambiente. Com esse objetivo em mente, torna-se necessário estabelecer estruturas flexíveis de apoio (Fien, 2012) de modo a que as estratégias de EA e EDS sejam implicadas em todos os sistemas formais e não formais de ensino, e que as metodologias sejam trabalhadas de forma mais integrada e abrangente, de acordo com as realidades locais (UNESCO, 2014b).

### ***2.2.3. Formas de implementação da Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável***

Essa subsecção aborda as formas de implementação da EA e EDS. Inicia-se com a apresentação das características gerais de implementação da EDS (2.2.3.1), de seguida sendo descritas as características gerais de implementação da EA (2.2.3.2) e, por último, os métodos utilizados para implementar a EA e a EDS (2.2.3.3).

#### **2.2.3.1. Características gerais de implementação da EDS**

Quando a DEEDS teve início, a EDS basicamente relacionava-se com a reorientação dos conteúdos dos currículos formais, tendo em mente que todo o indivíduo pudesse adquirir os conhecimentos, competências, valores e atitudes necessários para se atingir um patamar de desenvolvimento sustentável

(Hopkins & Mckeown, 2002; Mckeown, Hopkins, Rizzi, & Chrystallbridge, 2002; Scoullos & Maloditi, 2005; UNESCO, 2014a).

É com essa orientação que Holgaard, Hadgraft, Kolmos, & Guerra (2016) expõem que a estrutura de EDS está amplamente associada à passagem de currículos baseados em conteúdo para currículos baseados em capacidades. Para tal, a UNESCO (2005a) apresentou um segmento de temas, como a saúde pobreza, equidade de gênero, diversidade cultural, entre vários outros, ajudando a transformar os sistemas de educação e dando mais consistência prática ao conceito de EDS.

Nesse contexto, para implementar as estratégias de EDS, as teorias pedagógicas enfatizam o desenvolvimento de valores que apoiem o DS (Gadotti, 2010b, 2012a; Mckeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005) como: a) respeito pela terra e a vida em toda a sua diversidade; b) construção de sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas; c) garantia da generosidade e a beleza da Terra para as gerações presentes e futuras; d) erradicação da pobreza como um imperativo ético, social e ambiental; e) igualdade e equidade de gênero; f) defesa do direito de todos, sem discriminação; g) que todos os seres vivos sejam tratados com respeito e consideração; e, h) promoção de uma cultura de tolerância, não-violência e paz (UNESCO, 2005a, 2012c).

No intuito de implementar um plano de trabalho de EDS, as comunidades educativas, com base nas realidades locais, têm de identificar os conhecimentos, temas, perspectivas, competência e valores base para o DS, considerando os seus componentes: meio ambiente, sociedade e economia (Mckeown & Day, 2015; Mckeown et al., 2002).

Para implementar esses valores de DS, diversas discussões pedagógicas sobre EDS incluíram conceitos como: aprendizagem baseada em problemas (Allen, Donham, & Bernhardt, 2011; Amado & Vasconcelos, 2015; Dale & Newman, 2005; Eyto, Mahon, Hadfield, & Hutchings, 2008; Guerra, 2014; Holgaard, Guerra, Knoche, Kolmos, & Andersen, 2013; Holgaard, Hadgraft, Kolmos, & Guerra, 2016; Scoullos & Malotidi, 2005), aprendizagem social (Ensor & Harvey, 2015; Joustra, 2000; Kristjanson, Harvey, Van Epp, & Thornton, 2013; Reed et al., 2010), aprendizagem social transformadora e transgressora (D. Souza, Wals, & Jacobi, 2019; Lotz-Sisitka, Wals, Kronlid, & McGarry, 2015; Lotz-Sisitka et al., 2016; Macintyre, Lotz-Sisitka, Wals, Vogel, & Tassone, 2018; Wals, 2019), aprendizagem profunda (Warburton, 2003), aprendizagem ativa (Sterling, 2014; Svanström, Lozano-García, & Rowe, 2008), aprendizagem participativa (Jucker, 2002; Sterling, 2014; Wiek, Ness, Schweizer-Ries, Brand, & Farioli, 2012), aprendizagem aplicada (Kevany, 2007), aprendizagem experiencial (Jucker, 2002; Sterling, 2010), aprendizagem transformadora (Gadotti, 2010b, 2012a; Kevany, 2007; Sipos, Battisti, & Grimm,

2008; Wade, 2012), aprendizagem baseada em investigação (Ellis & Weekes, 2008), aprendizagem antecipada (Tschakert & Dietrich, 2010), aprendizagem organizacional (Bolderdijk, Steg, & Postmes, 2013; Macintyre, et al., 2018), pedagogia relacional da esperança (D. Souza et al., 2019; Lotz-Sisitka et al., 2015; Wals, 2019), ecopedagogia (D. Williams & Brown, 2011,2013; Gadotti, 2012a;), pedagogia crítica (Welsh & Murray, 2003; UNESCO, 2012c), competência de ação (Mogensen & Schnack, 2010; UNESCO, 2012c), abordagem instrumental (Levin, Cashore, Bernstein, & Auld, 2012) e aprendizagem virtual (Huckle, 2012; Inman, Rogers, Mackay, & Wade, 2011; Wade, 2012).

Além disso, muitos autores associaram a EDS à interdisciplinaridade (Dale & Newman, 2005; Holgaard et al., 2016; Malhadas, 2003; Jucker, 2002; Scoullos & Malotidi, 2005; Tsai, 2013; UNESCO, 2012c), a transdisciplinaridade (Jucker, 2002; Sipos et al., 2008) e as experiências multidisciplinares (Dale & Newman, 2005; Eyto et al., 2008; Jucker, 2002; Scoullos & Malotidi, 2005). Todos esses conceitos e abordagens apresentam algumas semelhanças importantes, como a solução de problemas da vida real e uma visão ampla do conhecimento (Allen et al., 2011; Dale & Newman, 2005; Eyto et al., 2008; Holgaard et al., 2016; Inman et al., 2011; Huckle, 2012; Scoullos & Malotidi, 2005; Sterling, 2010), reflexão pessoal (Jucker, 2002; Sterling, 2010, 2014; Warburton, 2003) e interação social (Inman et al., 2011; Huckle, 2012; Sterling, 2014; Wade, 2012), além de ressaltarem uma forte tendência para levar o aluno a interagir da melhor forma com o mundo em que vive e consigo mesmo (Allen et al., 2011; Armstrong, 2011; Holgaard et al., 2016; Inman et al., 2011; Fujihira & Osuka, 2009; Scoullos & Malotidi, 2005; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2019; Sterling, 2010, 2014; UNESCO, 2012c; Wade, 2012).

Os defensores da EDS referem que há várias competências para as quais os educadores necessitam de motivar os alunos, de modo a que os valores do DS possam ser devidamente desenvolvidos. Essas habilidades são baseadas em princípios democráticos e participativos (Scoullos & Malotidi, 2005; UNESCO, 2012c) relacionadas com a cidadania (Gadotti, 2012a; Kevany, 2007; UNESCO, 2012c), no sentido de incentivar o comportamento sustentável, o envolvimento cívico, uma melhor qualidade de vida (Gadotti, 2012a; Kevany, 2007; UNESCO, 2005c, 2012c), a transferência de conhecimentos (Gadotti, 2012a; Kevany, 2007; Svanström et al., 2008), o incentivo à ação social cooperativa (Gadotti, 2012a; UNESCO, 2012c) e a capacidade de negociação (Eyto et al., 2008; Kevany, 2007; Tsai, 2013).

As habilidades relacionam-se também com pesquisas interdisciplinares e transdisciplinares (Dale & Newman, 2005; Eyto et al., 2008; Jucker, 2002; Scoullos & Malotidi, 2005), com a aprendizagem adaptativa, contextualização dos temas abordados (Dale & Newman, 2005; Holgaard et al., 2016;

Scoullos & Malotidi, 2005; Tilbury, 2011b), capacidade de identificar e se adaptar às mudanças (Leal Filho, Manolas, & Pace, 2009; Tilbury, 2011b ; UNESCO, 2012c), capacidade de comunicar efetivamente, tanto oralmente como por escrito (Allen et al., 2011), capacidade de planejar (UNESCO, 2012c), diálogo e respeito por todas as opiniões (Landorf, Doscher, & Rocco, 2008; Wals, 2010; UNESCO, 2012c) e o pensamento focado em sistema de valores (Scoullos & Malotidi, 2005; Sipos et al., 2008; UNESCO, 2012c). Para Scoullos e Malotidi (2005), os sistemas de valores são geralmente critérios de longo prazo ou princípios que são usados para julgar o valor de uma ideia ou ação, ou seja, os sistemas de valores preparam os educandos para decidir se algo é bom, mau, certo ou errado.

Algumas das estratégias mais comuns para o desenvolvimento dessas habilidades incluem atividades colaborativas, aprendizagem de sistemas de valores, capacidade de reflexão (Scoullos & Malotidi, 2005; Sterling, 2014; UNESCO, 2012c; Warburton, 2003); seminários multidisciplinares (Eyto et al., 2008); análise intergeracional (Chineka & Yasukawa, 2020; Haigh, 2008); resolução de problemas baseados em pesquisa (Eyto et al., 2008; Scoullos & Malotidi, 2005), inquéritos (Eyto et al., 2008) e pesquisa-ação (Warburton, 2003).

Todas essas características tem o propósito de conduzir os processos de aprendizagem na promoção do pensamento crítico para, assim, oferecer múltiplas perspectivas sobre os temas que estão a ser abordados e os possíveis resultados (Armstrong, 2011; Dale & Newman, 2005; Eyto et al., 2008; Laurie et al., 2016; Scoullos & Malotidi, 2005; Tilbury, 2011b; UNESCO, 2012c).

É com essa orientação que Sterling (2014) explica que as habilidades desenvolvidas pelas estratégias de EDS podem ser vistas como ferramentas para aumentar significativamente a capacidade e motivação dos indivíduos, dos grupos, das comunidades e das instituições, “para que possam participar de forma eficaz na mudança de comportamento, atitudes e ações que realmente promovem o desenvolvimento sustentável” (p.91).

A EDS também defende a estreita ligação das experiências educacionais à realidade social, ambiental e cultural do local onde está a ser implementada (Gadotti, 2012a; González-Gaudiano, 2016; UNESCO, 2009, 2012a, 2014a; Mckeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005; Wals, 2009). As estratégias para essas abordagens incluem: a inclusão de experiências pessoais (Jucker, 2004; Warburton, 2003; Wesh & Murray, 2003); estudos de caso (Eyto et al., 2008; Fujihira & Osuka, 2009, 2012; Guerra, 2014; Holgaard et al., 2013; Holgaard et al., 2016; Scoullos & Malotidi, 2005); parcerias com as indústrias locais e regionais (Tsai, 2013; Wesh & Murray, 2003); desenvolvimento de atividades práticas dentro das escolas (D. Williams & Brow, 2011, 2013; Scoullos & Malotidi, 2005; Svanström et



al., 2008) e universidades (Agbedahin, 2019; Holgaard et al., 2016) e atividades que proporcionem o contacto com a natureza (D. Williams & Brown, 2011, 2013; Jucker, 2004; Kelley & D. Williams, 2014; Scoullos & Malotidi, 2005; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2019; Willison, 2006).

Desenvolver experiências educacionais baseadas nas realidades locais incentiva os alunos a reconhecerem que podem ser os causadores dos problemas, dando-lhes a oportunidade de compreenderem melhor o impacto das suas atitudes no meio onde vive e que ações contribuem para promover a sustentabilidade ambiental (Chineka & Yasukawa, 2020; Leal Filho et al., 2009; Jucker, 2004; Scoullos & Malotidi, 2005; Svanström et al., 2008).

Em relação ao perfil dos educadores que desenvolvem estratégias de EDS, o relatório de avaliação da DEEDS realizado em 2014 (UNESCO, 2014a) concluiu que se reconheceu cada vez mais que a eficácia da EDS necessita de abordagens centradas no aluno, sendo o professor um facilitador para que os alunos façam as suas próprias descobertas, apresentando também um melhor desempenho no que diz respeito à resolução de problemas.

Desta forma, vários autores (Gadotti, 2010b, 2012a; Huckle, 2012; Jucker, 2002, 2004; Kevany, 2007; Scoullos & Malotidi, 2005; Wals & Jickling, 2002; Welsh & Murray, 2003) referem que os professores devem, neste contexto fomentar a educação direcionada para a sustentabilidade, facilitando o processo de aprendizagem, em que o aluno pode, por vezes, orientar o conteúdo a abordar (Armstrong, 2011; Gadotti, 2012a; Scoullos & Malotidi, 2005).

No entanto, como esclarece Armstrong (2011), facto de o aluno poder conduzir o seu processo de aprendizagem não implica necessariamente o controlo, nem significa que o professor abandona o processo educativo. Muitos autores (Jucker, 2002, 2004; Kevany, 2007; Wals & Jickling, 2002; Wade, 2012; Welsh & Murray, 2003) acrescentam que é fundamental que os educadores de EDS pratiquem o que ensinam, incentivando o desenvolvimento de valores, pelo exemplo, pois esse comportamento reflete uma postura mais convincente para os alunos.

Nos últimos anos, foi constatado um aumento na integração do DS, em todos os níveis de ensino, desde o ensino básico até ao universitário (Agbedahin, 2019). Nos currículos das IES (Friman et al., 2018; Holm, Sammalisto, Grindsted, & Vuorisalo, 2015; R. Lozano, Barreiro-Gen, F. Lozano, & Sammalisto, 2019), as universidades europeias lideraram esse processo (Karatzoglou, 2013; Sepasi, Rahdari, & Rexhepi, 2018). Esta integração do DS nos currículos tem sido olhada como fundamental para que os alunos adquiram competências e insights para ajudar a alcançar a sustentabilidade (Agbedahin, 2019).

Esta integração constituiu-se como um conceito em cursos disciplinares regulares, adaptando-se à natureza de cada um (R. Lozano & Watson, 2013), às possibilidades de especialização dentro de cada faculdade (Kamp, 2006) e ao desenvolvimento de um determinado grau holístico, que, baseando-se no DS, tenha em conta as demandas dos profissionais com esses conhecimentos (F. Lozano & R. Lozano, 2014). Para Agbedahin e Lotz-Sisitka (2019) para que a integração da EDS tenha sucesso, tem de haver a junção de diversos fatores, como o acesso a recursos cultura institucional, predisposição psicológicas, entre vários outros.

Alguns exemplos de integração do DS incluem: cursos específicos de DS (Pappas, Pierrakos, & Nagel, 2013); cursos introdutórios de *e-learning* sobre sustentabilidade (Vann, Pacheco, & Motloch, 2006); cursos sobre responsabilidade social corporativa (Stubbs & Schapper, 2011); cursos sobre gestão de mudanças organizacionais para a sustentabilidade (R. Lozano, Ceulemans, & Scarff Seatter, 2014); métodos ativos de aprendizagem para abordar legitimidade e praticabilidade de um curso introdutório sobre sustentabilidade nos negócios (MacVaugh & Norton, 2012); programas de formação em EDS de desenvolvimento profissional para académicos universitários (Agbedahin & Lotz-Sisitka, 2019); e a inclusão da disciplina de EDS no curso de Licenciatura em Educação da Universidade do Minho, em Portugal (Leite & Dourado, 2015).

Outra iniciativa mais recente no contexto do DS realizada por duas universidades inglesas, Exeter e Bristol, foi a “Declaração de emergência ambientais e de mudanças climáticas” (Dillon, 2019). Dillon (2019) refere que vivemos um tempo de emergência climática, exigindo uma intervenção mais ativa das IES, para convencer os estudantes a contribuir para a diminuição dos efeitos da disfunção sistémica global (Lotz-Sisitka et al., 2015).

Dillon (2019) aponta uma das ações propostas pela Universidade de Bristol: cortar todos seus investimentos em empresas de combustíveis fósseis até 2020, tornando-se neutra em carbono até 2030. O autor acrescenta a necessidade de saber como garantir que os alunos recebam formação de qualidade sobre clima e ambiente, e como isso pode ser englobado de forma mais eficiente na estratégia educacional da Universidade de Exeter.

Nesse sentido, Wals (2019) defende que as escolas precisam de refletir sobre o seu papel relativamente às questões de disfunção sistémica global. O autor afirma que não deve haver incoerência entre o que uma escola faz e o que tenta ensinar, pois, dessa forma, teremos um currículo oculto de insustentabilidade no trabalho, com impacto mais negativo do que, na verdade, positivo

Com opinião semelhante, Agbedahim (2019) argumenta que o envolvimento estratégico entre universidades, educadores e acadêmicos tem potencial para reduzir ou mesmo impedir totalmente as restrições comuns da integração interdisciplinar e transdisciplinar, enfrentadas por muitos acadêmicos na passagem para EDS. Na opinião da autora, se tal não acontecer, os processos institucionais de aprendizagem e passagem para EDS serão lentos ou mesmo impossíveis.

Nesse contexto, Armstrong (2011), Holgaard et al. (2016), Mulder (2009) e a UNESCO (2012c, 2014a) esclarecem que a eficácia da EDS só pode ser medida pelo que os alunos aprendem e das atitudes demonstradas pelos educadores. Scoullos e Maloditi (2005) acrescentam ainda que a eficácia da EDS depende também dos métodos, metodologias e recursos didáticos utilizados no processo de aprendizagem.

#### 2.2.3.2. Características gerais de implementação da EA

A educação ambiental concede aos indivíduos competências, conhecimentos, valores e atitudes fundamentais para se construir um futuro ambiental sustentável (UNESCO, 2002). Nesse sentido, num contexto de DS, a EA é considerada pela UNESCO (2002) como orientada para o fomento do respeito pelo ambiente, através do pensamento crítico e da capacidade para resolver problemas e tomar decisões, de modo interdisciplinar.

Ainda segundo a UNESCO (2002), no contexto do DS, o objetivo central da EA é o de ajudar a que os indivíduos ganhem consciência do quão importantes são as atitudes que conduzem à preservação do meio ambiente. É com essa orientação que Jensen e Schnack (1997) já haviam explicado que a EA pretende formar estudantes com capacidade para encontrarem novos modos de desenvolvimento. Para isso, torna-se essencial dotar os cidadãos de conhecimentos que conduzam a atitudes de comportamento ambiental responsável.

Hungerford e Volk (1990) apresentaram algumas características necessárias que um cidadão deve desenvolver para ter um comportamento que reflète a cidadania ambiental: sensibilidade ambiental, conhecimento ecológico e atitudes que refletem o compromisso pessoal com as questões ambientais. Para desenvolver essas características os autores apresentam as seguintes propostas: obter conhecimento efetivo sobre as questões ambientais; investir nas questões ambientais; conhecer as consequências, positivas e negativas, dos nossos comportamentos; comprometer-se individualmente para resolver as questões ambientais.

Paralelamente, na opinião dos autores, um cidadão que seja responsável relativamente ao ambiente, conhece estratégias de ação, tendo competência de ação. Para Jensen e Schnack (1997), o conceito de competência de ação inclui a capacidade de poder agir, no presente e no futuro, e ser responsável pelas próprias ações. É com essa mesma orientação que D. Knapp, Volk, e Hungerford (1997) já haviam defendido que um bom programa de EA é aquele que desenvolve essas variáveis identificadas por Hungerford e Volk (1990).

Marcinkowski e Reid (2019) explicam que as abordagens teóricas defendidas por D. Knapp et al. (1997) e Hungerford e Volk (1990) ficaram conhecidos nos anos 90 como modelo “conhecimento-atitude-comportamento” (p.462). Todavia, para os autores, apesar desse modelo teórico ser considerado um “chapéu velho” (p.462), torna-se essencial reconhecer que os seus aspetos estruturais continuam presentes mesmo nos trabalhos de campo mais recentes, ou seja nos “chapéus-novos” (p.462).

Paralelamente, é importante avaliar conhecimentos, atitudes e comportamentos educacionais e ambientais contemporâneas, para promover consciência ambiental, nas perspetivas positivista, pós-positivista, construtivista, pós construtivistas (Marcinkowski & Reid, 2019) e na teoria crítica (Marcinkowski & Reid, 2019; Monroe, Adams, & Greenaway, 2019), o que torna evidente estudos abordados de seguida.

Kostova e Etasoy (2008) defendem que um programa de EA eficaz deverá desenvolver as competências socioculturais, cognitivas e linguísticas, conduzindo ao desenvolvimento individual e social dos estudantes, para se criar condições para um sistema interativo de relações entre estes, a sociedade e a natureza, salientando-se a importância da interação entre todos. Além disso, os autores referem que as questões ambientais são bastante complexas.

Dessa forma, as abordagens de EA necessitam de interdisciplinaridade e intradisciplinaridade, para um trabalho amplo e interativo. Os autores consideram que o desenvolvimento de valores nas abordagens dos conteúdos de EA tem subjacente a capacidade de resolver problemas, e o impacto ambiental advindo de atitudes individuais e coletivas. Requer ainda a consciência da responsabilidade não só com as gerações presentes, mas também com as futuras.

Stern, Powell, e Hill (2014) realizaram uma revisão de literatura dos estudos que avaliaram empiricamente os resultados dos programas de EA publicados entre 1999 e 2010. Os autores analisaram oitenta e seis programas, sendo quarenta e três deles realizados em viagens de campo. Nas conclusões, averiguaram as características associadas às melhores práticas de EA (Stern, Powell, & Hill, 2014, p. 583): participação ativa; aprendizagem cooperativa e em grupo, seja por meio de deliberação e discussão

em grupo; aprendizagem centrada no aluno; observação prática e descoberta; consulta guiada pelos educadores; inquérito puro; recolha de dados de forma científica, em qualquer local; investigação de campo imersiva; relevância do conteúdo de forma a fazer conexões com as experiências dos alunos fora do domínio da instrução; reflexão sobre as suas experiências anteriores ou novas experiências partilhadas; entrega multimodal de conteúdo, exigindo o uso de outros sentidos, como toque, cheiro, estímulos visuais, etc.; e, múltiplos pontos de vista de todos os participantes.

A revisão de Stern et al. (2014) sugere ainda que os vários elementos que podem influenciar positivamente os resultados dos programas de EA são:

- a) Envolvimento ativo e experiencial em problemas ambientais do mundo real (Ballantyne & Packer, 2002, 2009; Ballantyne, Fien, & Packer, 2001a; Culen & Volk, 2000; D. Knapp & Poff, 2001; Stern, Powell, & Ardoin, 2008, 2010);
- b) Aprendizagem centrada no aluno, no desenvolvimento de competências e perceção de autoeficácia (Ballantyne et al., 2001a; Culen & Volk, 2000; Morgan, Hamilton, Bentley, & Myrie, 2009; Stern et al., 2008);
- c) Abordagem multidisciplinar para que os alunos identifiquem as melhores estratégias de ação (Hungerford & Volk, 1990);
- d) Abordagens específicas, associando os programas à vida quotidiana dos alunos, e conduzindo à reflexão, como é o caso da aprendizagem residencial (Ardoin, Biedenweg, & O'Connor, 2015; Stern et al., 2008, 2010; Talebpour, Busk, Heimlich, & Ardoin, 2020) e a aprendizagem intergeracional (Ballantyne et al., 2001a, 2001b; Chineka & Yasukawa, 2020; Duvall e Zint, 2007; Vaughan, Gack, Solorazano, & Ray, 2003).

Na conclusão final da revisão, Stern et al. (2014) denotaram que os programas de EA podem efetivamente conduzir a mudanças positivas nos comportamentos e consciência ambiental, assim como na aquisição de conhecimento, sendo este centro da avaliação dos programas de EA. Paralelamente, as conexões emocionais, as discussões em grupo e a colaboração na procura de soluções para problemas reais constituíram os principais promotores dos resultados encontrados.

Ardoin, Bowers, Roth, e Holthuis (2018) fizeram uma revisão de literatura com o objetivo de explorarem resultados diferentes dos encontrados por Stern et al. (2014). Assim, analisaram os resultados dos programas de EA realizados no período entre 1994 e 2013, com enfoque em alunos do ensino básico e secundário. As conclusões dos autores sugerem que muitos programas de EA existentes,

decorrentes de uma variedade de configurações, apresentam resultados positivos em termos de conhecimento, atitudes, disposições e competências ambientais.

Com resultado semelhante, Gould, Ardoin, Thomsen, e Roth (2019) concluíram que os comportamentos promovidos pela EA ou promovidos através da mesma, ainda podem impactar de forma positiva o meio ambiente, mesmo sem qualquer intenção direta imediata por parte de um indivíduo ou recurso de programação.

Powell, Stern, Frensley, e Moore (2019) defendem que, apesar das revisões recentes de programas de EA para jovens, como as realizadas por Ardoin et al. (2018), Stern et al. (2014), entre outros (Ardoin et al., 2015; Thomas, Teel, Bruyere, & Laurence, 2019), sugerirem que os mesmos podem alcançar uma ampla variedade de resultados positivos para os participantes, a grande maioria dos estudos empíricos baseiam-se em avaliações de programas específicos.

Os autores afirmam que se o objetivo dos estudos fosse identificar aquilo que funciona melhor, seria imperativo um estudo comparativo em larga escala. Contudo, como defende Grack Nelson, Goeke, Auster, Peterman, e Lussenhop (2019), sem resultados transversais comuns, esse estudo não poderia ter lugar. Nesse sentido, Powel et al. (2019) sugerem que se formos além dos temas específicos dos programas de EA, conseguiremos perspetivar o potencial mais amplo dos mesmos, como vários estudos empíricos demonstram (Ardoin et al., 2015; Ardoin, Bowers, Roth, & Holthuis, 2018; Stern et al., 2014; Thomas et al., 2019).

Nesse contexto, Powell et al. (2019) levaram a cabo um estudo com o objetivo de descrever o desenvolvimento e a validação de uma ferramenta para medir as escalas dos resultados transversais para a Educação Ambiental, no século XXI (EA21), direcionada aos jovens entre os dez e os 14 anos. Os autores reviram diversas diretrizes, *sites* e documentos de organizações importantes nesta área, examinaram as duas revisões de literatura feitas por Ardoin, Biedenweg, & O'Connor (2015) e Stern et al. (2014), e identificaram resultados primários em pesquisas e avaliações de EA revistas por pares nos últimos quinze anos. A revisão desses documentos e da literatura mais ampla de EA revelaram quatro temas principais: alfabetização ambiental; desenvolvimento positivo da juventude; conquista de padrões educacionais em EA, como a interdependência dos organismos, a interconetividade dos sistemas sociais e ecológicos, como os seres humanos podem impactar o meio ambiente e como as mudanças no ambiente influenciam a função dos ecossistemas sistemas humanos; competências necessárias do século XXI, nomeadamente o pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação, colaboração e competências sociais, entre outras (Powell, Stern, Frensley, & Moore, 2019).

Numa revisão mais recente, com o objetivo de investigar se viagens de campo influenciam positivamente a aprendizagem, Dale, Powell, Stern, e Garst (2020) analisaram 334 programas de excursões no campo, com alunos do quinto ao oitavo ano do ensino básico, utilizando a ferramenta EA21. Os resultados dos autores sugerem que o uso da educação baseada no local, a novidade do cenário, a espontaneidade dos alunos e professores e o gasto de mais tempo fora da escola do que dentro estão correlacionados com resultados mais positivos na aprendizagem dos alunos.

Kostova e Etasoy (2008), Stern et al. (2014) e Stern, Powell, e Ardoin (2008, 2010) referem que é essencial que os profissionais da área da educação participem no processo de aprendizagem somente como facilitadores e organizadores das atividades, sendo os alunos a conduzir a aprendizagem, de acordo com o ritmo de cada um.

Os educadores conduzirão esse processo, motivando os alunos a desenvolverem traços como a curiosidade, a tolerância e o pensamento crítico. Como relatado no estudo de Stern et al. (2008), quando os professores organizam visitas de estudo na natureza, juntamente com os instrutores desses locais, os resultados de aprendizagem dos alunos são habitualmente mais positivos. No estudo de Stern et al. (2014), estas experiências permitem que os professores reforcem a aprendizagem dos alunos durante a experiência e após a mesma.

Num estudo recente de Powell, Vezeau, Stern, Moore, e Wright (2018) para avaliar a influência de um programa de EA, desenvolvido em um Parque Nacional, com jovens com idade entre 8 e 13 anos, revelou que certas características dos educadores do Parque, carisma, conhecimento, confiança, sinceridade e desenvoltura associam-se a um impacto mais positivo nos visitantes, como uma maior apreciação dos recursos naturais e motivação para a conservação ambiental.

Além disso, o estudo realizado por Powell et al. (2018) destacou a importância de os educadores mostrarem paixão pelos temas abordados, além de preocupação com os alunos, como já fora referido por Ballantyne e Packer (2002), D. Knapp e Poff (2001), Morgan, Hamilton, Bentley, e Myrie (2009) e Stern et al. (2008, 2010).

Kostova e Etasoy (2008) salientam que perante o facto de que as concepções atuais de educação mudarem constantemente devido às mudanças tecnológicas e sociais permanentes, o sucesso da aprendizagem em EA encontra-se também associado aos métodos que podem ser seguidos e aos recursos didáticos que podem ser usados. Uma vez que as abordagens de EA expansivas, complexas e transdisciplinares (Ardoin et al., 2018; Juncker, 2002; Kostova & Etasoy, 2008; Stern et al., 2014) Hungerford, Peyton, e Wilke (1980), Juncker (2002), Kostova e Etasoy (2008) e Scoullou e Maloditi

(2005) salientam a importância da utilização de diversos métodos e recursos no processo de aprendizagem da EA. Nesse contexto, Hopkins e Mackeown (2005) acrescentam a utilização de diversas metodologias nas práticas de EA.

### 2.2.3.3. Métodos utilizados para implementar EA e EDS

Visando contribuir para que as pessoas se conscientizem sobre as questões ambientais, a comunidade educacional, em todo o mundo, tem procurado trabalhar com métodos de ensino para implementar a EA e EDS, em todos os sistemas formais e não formais de ensino (D. Williams & Brown, 2013; Scoullos & Malotidi, 2005; Willison, 2003, 2006), que não só fomentem a revitalização da educação ambiental, mas também reorientem o sistema educativo no sentido do desenvolvimento sustentável (Hopkins & Mckeown, 2002; Scoullos & Maloditi, 2005; UNESCO, 2014a), em equilíbrio com a preservação do ambiente natural (Derewnicka, Vergou, Moussouri, & Rodríguez, 2015; Kopnina, 2020; Vergou & Willison, 2013a; Vergou, Derewinicka, & Rodrigues, 2014; Scoullos & Malotidi, 2005; Willison, 2006). Para isso, a literatura sugere a utilização de estratégias e abordagens educativas mais participativas e democráticas que:

- a) Se debrucem sobre temas atuais, como pobreza, fome, equidade de gênero, direitos humanos, entre outros (Gadotti, 2010b, 2012 a; McKeown & Hopkins, 2010; Scoullos & Malotidi, 2005; Tilbury, 2011b; UNESCO, 2012c, 2014a; Willison, 2003, 2006);
- b) Usem estratégias de ensino e aprendizagem de acordo com a realidade ambiental social, e a cultural local (Gadotti, 2012a; González-Gaudio, 2016; UNESCO, 2009, 2012a, 2014a; Mckeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005; Wals, 2009);
- c) Sigam abordagens multidisciplinares e interdisciplinares tendo como centro o aluno e o papel do professor como facilitador do processo de aprendizagem, para um melhor desempenho dos alunos na resolução de problemas (Gadotti, 2010b, 2012a; Scoullos & Malotidi, 2005; UNESCO, 2012c, 2014a; Wals & Jickling, 2002). Para Scoullos e Malotidi (2005), estas abordagens têm a intenção de desenvolver o pensamento crítico, desenvolvendo competências cognitivas, o que leva à vontade de agir;
- d) Utilizem diversos métodos, recursos (Hungerford, Peyton, & Wilke, 1980; Scoullos & Maloditi, 2005; Stern et al., 2014) e metodologias (Hopkins & Mackeown, 2005) no desenvolvimento do processo de aprendizagem.



Hungerford et al. (1980) e Scoullos e Malotidi (2005) explicam que existe uma variedade de métodos e recursos didáticos que podem ser utilizados para implementar a EA (Hungerford et al., 1980; Scoullos & Malotidi, 2005) e EDS (Scoullos & Malotidi, 2005), como descritos no quadro 1 seguinte:

Quadro 1 - Métodos para implementação de EA e EDS (adaptado de Eyto et al., 2008; Hungerford et al., 1980; Scoullos & Malotid, 2005; Stern et al., 2014)

Objetivos a desenvolver	Métodos	Autores	
		métodos de EA	métodos de EDS
Competências cognitivas (análise crítica, linguagem, comunicação, ação e argumentação)	Pesquisa bibliográfica	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005); Eyto, Mahon, Hadfield, & Hutchings (2008)
	Métodos de simulação	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005)
	Métodos de discussão	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005)
Construção conceitual Metacognição	Mapas conceituais	Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005)
Observação e recolha de dados	Atividades de campo	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005); Stern et al. (2014)	Scoullos & Malotidi (2005)
Competências de investigação e comunicação, Responsabilidade	Experimentos / Investigação	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005); Stern et al. (2014)	Scoullos & Malotidi (2005); Eyto et al. (2008)
Compromisso, clarificação de valores e atitudes	Abordagens de valores	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005)
Competências cognitivas pensamento abstrato	Analogias e modelos	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005)
Promover interdisciplinaridade	Kits e materiais educativos	Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005)
Competência científicas, cognitivas e de análise crítica	Pesquisas	Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005); Eyto et al. (2008)
Consciência e conhecimento	Estudo de caso	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005)	Scoullos & Malotidi (2005); Eyto et al. (2008)
Competências de investigação, comunicação, Responsabilidade	Resolução de problemas	Hungerford et al. (1980); Scoullos & Malotidi (2005); Stern et al. (2014)	Scoullos & Malotidi (2005); Eyto et al. (2008)
Envolvimento em ações criativas	Workshops envolvendo a comunidade local	Hungerford et al. (1980)	Eyto et al. (2008)
	Projetos cooperativos entre escolas, instituições locais e associações comunitárias	Hungerford et al. (1980)	Eyto et al. (2008)

Para Scoullos e Malotidi (2005), a seleção dos métodos que o educador usa depende de vários fatores: características da atividade; objetivos educacionais; conteúdos; contexto, formal e não formal,

no qual a EA e EDS serão implementadas; condições limitantes; perfil, características pessoais e cognitivas, necessidades e competência dos estudantes; formação acadêmica, experiência e traços individuais do educador; características culturais, geográficas e socioeconômicas dos locais onde EA e a EDS serão implementadas. Para contribuir na escolha dos melhores métodos que atendam os objetivos educacionais dos educadores, o quadro 2, a seguir, apresenta as características de cada método.

Quadro 2 - Características do Métodos de EA e EDS (adaptado de Hungerford et al., 1980 e Scoullou & Malotidi, 2005)

Métodos	Características
Pesquisa bibliográfica	Pretende reunir os dados que serão a base da construção do trabalho. O mais importante é a organização da informação recolhida, a sua síntese e apresentação em forma de relatório, gráficos, tabelas, entre outros, consoante os objetivos da atividade.
Métodos de simulação	São apresentadas aos alunos situações reais associadas ao meio ambiente para que reúnam informações sobre o contexto e procurem soluções ou ideias para diminuir o problema. Os estudos de caso são um exemplo.
Métodos de discussão	São discussões onde se treina a técnica da argumentação e defesa de opiniões, fomentando a tolerância, ao mesmo tempo que os conceitos são ampliados. Pode ser uma discussão entre dois indivíduos, em grupo, debate ou mesmo brainstorming.
Mapas conceptuais	São representações claras de conceitos personalizados e desenvolvidos, ou em desenvolvimento, no cérebro. Apresentam a relação entre ideias, e entre conceitos e as figuras que os representam, através de desenhos, mapas ou diagramas.
Atividades de campo	São atividades de exploração e investigação fora do ambiente escolar, recorrendo à observação direta. Para tal, recorre-se ao ensino ao ar livre e à pesquisa de campo.
Experiências / Investigação	São ferramentas cruciais para introduzir os estudantes no campo do trabalho científico, seguindo vários passos, como a formulação de hipóteses, a experimentação, a observação, o registo dos resultados, a análise de dados, a dedução e, por último, a conclusão.
Abordagens de valores	Pretendem transmitir um conjunto de valores a serem adotados pelos alunos, de modo automático e/ou inconsciente. Seguem etapas, desde o estabelecimento de valores, a respetiva análise, à sua aplicação através de métodos de simulação: role-play e estudo de caso.
Analogias e modelos	Equivalem a desenvolver um sistema de comunicação ou correspondência válido para partes de estruturas de dois objetos ou campos diferentes. São utilizadas quando os modelos são projetados para recriar os aspetos principais do que acontece.
Kits e materiais educativos	Pretendem tornar mais fácil o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo no plano da responsabilidade ambiental por parte dos alunos, promovendo o bem-estar social e ambiental. Podem constar fichas de atividades, brochuras materiais multimédia e audiovisuais, assim como guias educativos para professores.
Pesquisas	Usam vários questionários, sondagens e entrevistas, procurando reunir informações sobre as opiniões e atitudes de dados indivíduos sobre o assunto em causa.
Estudos de caso	São estudos de situações reais associadas ao meio ambiente, para que sejam reunidas informações para compreensão do contexto e procura de soluções para minimizar o problema.
Resolução de problemas	É uma aprendizagem baseada em problemas reais, em grupos colaborativos e que resolvem problemas complexos, orientados pelos professores.
Workshops envolvendo comunidade local	São palestras e dinâmicas informativas que se debruçam sobre questões ambientais locais.
Projetos cooperativos entre escolas, instituições locais e associações comunitárias	São projetos ambientais de interesse local, que envolvem a comunidade e as instituições de ensino.

No momento de definição dos objetivos de aprendizagem, o professor poderá precisar de combinar diferentes métodos (Eyto et al., 2008; Kostova & Etasoy, 2008; Scoullos & Malotidi, 2005; Stern et al., 2014). Além disso, Scoullos e Malotidi (2005) explicam que um método pode ser usado em diferentes metodologias. Os autores destacam a importância usar metodologias que utilizam as discussões criativas, assim como o pensamento crítico e ativo. Para tal, Scoullos & Malotidi (2005) propõem que as abordagens metodológicas em EA e EDS:

- Sejam orientadas para ações ambientais concretas, sendo os alunos intervenientes ativos dos objetivos propostos;
- Desenvolvam o pensamento crítico;
- Utilizem princípios e processos participativos e democráticos;
- Apresentem uma visão holística, em que os alunos têm um nível de compreensão coerente e global;
- Privilegiem abordagens multidisciplinares e interdisciplinares;
- Fomentem a aprendizagem baseada em problemas e orientada para resolução dos mesmos.

Nas revisões de literatura que analisaram os programas de EA (Kostova & Etasoy, 2008; Stern et al., 2014; Stern et al., 2008, 2010; Tsevreni, 2020 ) e EDS (Allen et al., 2011; Eyto et al., 2008; Ferreira, 2019; Fujihira , 2012; Fujihira & Osuka, 2009; Guerra, 2014; Holgaard et al., 2013; Holgaard et al., 2016; Scoullos & Malotidi, 2005), as opiniões dos educadores ambientais indicam que a articulação de vários métodos se torna positiva para a aprendizagem e aquisição de conhecimentos, mudanças positivas na consciência, competências, comportamentos e atitudes.

No estudo de Stern et al. (2014), a abordagem experiencial foi a mais comumente usada para o grau de sucesso, seguido de resolução de problemas, contacto com a natureza e investigação. Além disso, os autores ressaltam que a revisão de literatura defende a aprendizagem centrada no aluno, desenvolvendo competências e percepções de autoeficácia, e, dessa forma, tendo um impacto positivo nos resultados de EA.

A metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problema (ABRP) é reconhecida pela UNESCO (2012c) e por vários autores (Allen et al., 2011; Amado & Vasconcelos, 2015; Eyto et al., 2008; Guerra, 2014; Holgaard et al., 2013; Holgaard et al., 2016; Lambros, 2013) como uma metodologia educacional que deve ter relevância em qualquer currículo. Allen, Donham, e Bernhardt (2011) e

Lambros (2013) explicam que, seguindo esta metodologia, são os alunos que vão construindo os seus conhecimentos, desempenhando o professor o papel de facilitador no processo de aprendizagem.

Para Allen et al. (2011), Eyto et al. (2008) e Lambros (2013), a eficácia desse método consiste em promover a aquisição efetiva dos conhecimentos propostos, desenvolvendo competências de negociação, de pesquisa, de trabalho de grupo, e de comunicação oral e escrita. Allen et al. (2011) e Lambros (2013) esclarecem que o ABRP funciona, pois dispõe de várias outras metodologias conectadas ao envolvimento dos alunos: aprendizagem colaborativa, ativa, focada em problemas e avaliações autênticos, centrada no aluno e autogerida.

Para Eyto et al. (2008), nos seus estudos sobre os ganhos para os alunos que seguem a metodologia ABRP, além de estes terem muito a ganhar com uma abordagem mais aplicada e realista, também adquiriram conhecimentos mais amplos sobre sustentabilidade. Com opinião semelhante, Dourado, Leite, Morgado, Pinto, e Silva (2013) e Vasconcelos e Torres (2013) concluíram que a metodologia ABRP desperta a curiosidade dos estudantes, fomentando o raciocínio ativo e crítico, o que possibilita aos estudantes, orientados pelo professor, a procurar soluções para os problemas, seguindo o método científico. Paralelamente, os alunos desenvolvem competências de comunicação e de relacionamento interpessoal.

Simultaneamente, alguns autores referem que ainda que a eficácia da metodologia ABRP tenha sido notória em algumas investigações, continuam a ser necessários mais estudos para uma prática mais eficaz da parte dos professores (Dourado & Leite, 2013; Leite, 2013; Leite, Dourado, Morgado, Vale, & Madureira, 2017; Morgado, Leite, Dourado, Fernandes, & Silva, 2016) e uma aprendizagem mais significativa dos alunos (Dourado & Leite, 2013; Leite et al., 2017; Morgado, 2013; Morgado et al., 2016).

Todavia, Leite, Dourado, Morgado, Vale, e Madureira (2017) defendem que, tendo em conta a realidade ambiental e social dos tempos atuais, os estudantes necessitam de estar bem preparados para resolver de forma eficaz os problemas dessa mesma realidade, sendo que a metodologia ABRP parece favorecer o alcançar destes objetivos.

Nas atividades de campo com o objetivo de realizar visitas de estudo em ambientes naturais, vários autores (Ballantyne & Packer, 2002, 2009; Ballantyne et al., 2001a; D. Knapp & Poff, 2001; Fränkel et al., 2019; Lampert, Scheuch, Pany, Müllner, & Kiehn, 2019; Pany et al., 2019) indicam que as experiências em ambientes naturais, utilizando a combinação das metodologias de projeto, investigação, discussões de grupo, jogos e brincadeiras, estudo de caso envolvendo situações reais

locais, são as que mais despertam o interesse dos alunos, tendo uma maior eficácia na conscientização sobre os problemas ambientais.

Segundo Ballantyne e Packer (2009), a proposta da aprendizagem baseada em experiências inclui as metodologias que conseguem facilitar a aprendizagem dos alunos para a sustentabilidade ambiental, através da exploração dinâmica, dos cinco sentidos, de atividades autênticas, da investigação de questões da vida real em contextos locais, do levantamento de hipóteses e estímulo da criatividade, desenvolvendo os domínios psicomotor e cognitivo (Braund & Reis, 2005; D. Williams & Brown, 2013; Johnson, 2012; Kelley & D. Williams, 2014; Schönfelder & Bogner, 2017; Sellmann & Bogner, 2013a) e afetivo (Braund & Reis, 2005; Cheng & Monroe, 2012; Schönfelder & Bogner, 2018; Fränkel et al., 2019; Johnson, 2005; Nyberg & Sanders, 2014) dos alunos.

Ballantyne e Packer (2009) ressaltam que a aprendizagem advinda de experiências em ambientes naturais poderia ser entendida como uma das abordagens que todos os professores precisam de ter o seu “kit de ferramentas” (p.260), uma vez que apesar de essa abordagem facilitar o processo de ensino de conhecimentos, competências, atitudes e comportamentos no caminho de um ambiente sustentável, através de atividades fora da sala de aula, existem também outras formas criativas de ensino dentro da sala de aula e dos laboratórios.

Paralelamente, para Scoullos e Malotidi (2005), as atividades realizadas ao ar livre incrementam a compreensão de conceitos da área das ciências, estimulando o pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e o desenvolvimento dos objetivos fundamentais da EA e da EDS.

Os materiais educativos também são reconhecidos como ferramentas para os programas de EA e EDS, assim como noutros campos interdisciplinares (Scoullos & Malotidi, 2005). O objetivo é conseguir desenvolver o pensamento criativo e crítico lado a lado com um sentido de responsabilidade ambiental e de participação ativa na preservação do meio ambiente e do bem-estar social (Scoullos & Malotidi, 2005).

Associados a este material estão brochuras, folhas de atividades, materiais multimédia e audiovisuais, e guias educativos para professores. Os materiais de ensino costumam incluir uma parte teórica e outra prática onde as atividades são propostas, e depois realizadas pelos alunos, em conformidade com os princípios da EA ou da EDS (Scoullos & Malotidi, 2005).

Em relação aos métodos de avaliação utilizados nas atividades educacionais de EA e EDS, a UNESCO (2002, 2005c, 2012c) incentiva os modelos de avaliação que valorizam as habilidades, percepções, comportamentos e valores. A UNESCO (2002, 2005c, 2012c) adverte os profissionais de

educação para que evitem avaliações que se baseiam na simples verificação dos níveis de conhecimentos, como é o caso dos testes padronizados.

Na verdade, na literatura que se debruça sobre métodos de avaliação que apoiam a EA e EDS, salienta-se a propensão para a avaliação através de abordagens qualitativas e mais criativas, como a avaliação interativa de professor-aluno (Bromley et al., 2013; Landorf et al., 2008; Martins-Loução, Gaio-Oliveira, Barata, & N. Carvalho, 2019), práticas reflexivas (Eyto et al., 2008; Kelly & Fetherston, 2008; Martins-Loução et al., 2019), revisão por pares (Eagan, Cook, & Joeres, 2002; Martins-Loução et al., 2019), mapas cognitivos (Fujihira & Osuka, 2009; Holgaard et al., 2016; Lourdel, Gondran, Laforest, Debray, & Brodhag, 2007; Segalas, Ferrer-Balas, & Mulder, 2008); grelhas de observação, gravações áudio e vídeo, portfólios de evidências, questionários pré e pós-atividades (Bromley et al., 2013; Martins-Loução et al., 2019), entrevistas em profundidade (Ellis & Wecker, 2008; Eyto et al., 2008), e rubricas (UNESCO, 2012c).

Diante do exposto, conseguimos concluir que as abordagens educativas que usam métodos e metodologias de EA e EDS fomentam a colaboração e a cooperação, através de múltiplas formas de resolução de problemas da vida real (Laurie et al., 2016; Martins-Loução et al., 2019; Scoullos & Malotidi, 2005; Sterling, 2010, 2014), atendendo também a quase todas as necessidades de professores e alunos (Martins-Loução et al., 2019; McKeown & Hopkins, 2010; Scoullos & Malotidi, 2005; Tilbury, 2011b, 2012; UNESCO, 2012b).

Finalizamos essa secção (Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável: características e formas de implementação) com uma reflexão sobre as ideias de Corcoran et al. (2017, p.25) e Wals (2019). Assim, para os autores, visualizar o futuro sustentável como um processo educacional é uma questão urgente no mundo atual, envolvendo ativamente todas os indivíduos, pois isso oferece um caminho mais sustentável para o futuro "e nos ajuda a superar o medo e o desespero na tentativa da humanidade de se tornar mais atenciosa, recetiva e responsável com toda a Terra" (Corcoran et al., 2017, p.25; Wals, 2019).

Uma vez que a nossa pesquisa tem como objetivo averiguar as melhores práticas de educação ambiental implementadas em jardins botânicos direcionadas a comunidade escolar, no próximo capítulo será descrito o importante papel desses locais na implementação da EA e da EDS.

## **2.3. Jardins Botânicos**

Nesta secção, é levada a cabo uma apresentação, de forma abrangente, das características dos jardins botânicos, desde os seus aspetos históricos (2.3.1), passando pelas políticas internacionais e nacionais direcionadas a esses locais (2.3.2), o seu papel para toda a sociedade (2.3.3) e, por último, os tipos de jardins botânicos e a sua distribuição pelo mundo (2.3.4).

### **2.3.1. Aspetos históricos**

Os jardins botânicos foram, desde sempre, vistos como locais belos e de lazer. Existem registos da sua existência em civilizações como a Mesopotâmia (Antigo Egito) e América pré-colombiana (*Botanic Garden Conservation Internacional* (BGCI) (BGCI, 2016a; Y. Rocha & Cavalheiro, 2001). Segundo Bye (1994) e Felipe e Zaidan (2008), o primeiro jardim ocidental foi criado no período entre 370-285 A.C, por Theophrasto - considerado o pai da botânica – para fins de estudo científico das plantas.

Como observam Saisse e Rueda (2008, p.8), nessa época, o jardim já era considerado como sendo um “espaço de transmissão de cultura, voltado à observação e classificação de plantas”. Paralelamente, encontrou-se informação que demonstra que o Império Romano cultivava, nos seus jardins, plantas medicinais, de tal forma que eram conhecidos como Jardins Medicinais (BGCI, 2016a) ou Hortos Medicinais (Bye, 1994).

Segundo Felipe e Zaidan (2008, p.27), “jardins de ervas medicinais são os protótipos dos primeiros jardins botânicos, na aceção moderna, que surgiram no século XVI”, caracterizado por transformações económicas, culturais, sociais e políticas estruturais. Nessa altura, surgiram, então, na Europa, os primeiros jardins botânicos modernos, junto aos mosteiros, e que serviram, acima de tudo, como locais de apoio às práticas dos monges. Existiam ainda jardins associados às faculdades de medicina das universidades da época moderna.

Tiveram início no norte da Itália e no sul da França, e, devido à ação de professores, de monges e mecenas, passaram a existir também nas universidades de toda a Europa (Bye, 1994; Saisse, 2008; Segawa, 1996). Assim, começaram a ser reconhecidos como locais de investigação e experimentação, procurando identificar, de modo orientado, as plantas que teriam poder terapêutico, comprovando as suas propriedades farmacológicas e medicinais (Bye, 1994; Heywood, 1991; Saisse & Rueda, 2008; Segawa, 1996), com o objetivo de criar amostras a serem administradas por estudantes de medicina, Bye (1994) explica que no jardim botânico de Pisa, fundado por Lucca Ghini e associado à universidade

local, havia o cultivo de algumas plantas não medicinais, tendo sido este o primeiro jardim a utilizar um herbário para os estudos taxonômicos, e a usar estufas para aclimação de espécies exóticas.

As primeiras dessas instituições, conhecidas na época por hortas medicinais (Bye, 1994; Rinker, 2002), foram criadas em Pisa (Itália, 1543), Pádua (Itália, 1545), Florença (Itália, 1545), Zurich (Alemanha, 1560), Valência (Itália, 1563), Heidelberg (Alemanha, 1593) e Montpellier (França, 1598) e Paris (França, 1593). No século seguinte, foi a vez de Oxford (Inglaterra, 1621), Berlim (Alemanha, 1646), Upsala (Suécia, 1655), Edimburgo (Escócia, 1670) e na França, o Jardim Real de Plantas Medicinais (Paris, 1640), apenas para citar alguns exemplos (Bye, 1994; Felipe & Zaidan, 2008; Heywood, 1991; Segawa 1996).

A partir de 1570, monarcas, religiosos e militares iniciaram o patrocínio de diversas expedições científicas rumo ao continente americano, procurando informações sobre a riqueza das plantas medicinais, das florestas nativas, assim como de especiarias locais. Foi nesse cenário que tiveram início as primeiras transferências de espécies entre os novos países e a Europa e vice-versa.

Nesse contexto, os jardins botânicos passaram a incluir nos seus projetos a função de aclimatar e conservar as plantas (Bye, 1994; Saisse & Rueda, 2008, p.8). Heywood (2011) explica que a aclimação é o processo em que se coloca as plantas num local fechado, para que possam adaptar-se progressivamente a outras condições climáticas diferentes de seu *habitat* natural. Para isso, criaram-se as estufas para a aclimação da enorme variedade de novas espécies provenientes de outros países e regiões (Bye, 1994; Saisse & Rueda, 2008), denominadas de plantas exóticas, tendo a maioria potencialidades econômicas e medicinais.

Segundo Guevara (2002, p.55), “ampliaram a riqueza de espécies e ajudaram a conceber a ideia de diversidade biológica e de recursos naturais”. Assim, “a capacidade para cultivar plantas de outras latitudes, converteram os jardins botânicos nos instrumentos mais eficazes para o cultivo de plantas de interesse econômico”. Bye (1994) explica que nos séculos XVI e XVII, os jardins botânicos, com a diversidade de plantas oriundas de vários lugares do planeta, tiveram um grande impacto no desenvolvimento das ciências biológicas.

Outro fator que contribuiu para a expansão dos jardins botânicos na Europa foi a publicação do *Systema Naturae*, de *Carl Linné*, ou sistema lineano, conhecido como "taxonomia", sendo a técnica que atribui os nomes às plantas, classificando-as (Charlotte, 2007). Com o começo da identificação das espécies vegetais, os cientistas começaram a sistematizar esse conhecimento (Pratt, 1999). Assim,



localizando as espécies de plantas, retirando-as do seu *habitat* natural e colocando-as num um arquivo (coleção, livro, manual), atribuindo-lhes ainda um nome, dentro do sistema lineano (Pratt, 1999).

Ainda no século XVII, com o declínio do poder naval europeu, os jardins botânicos da realeza, “antes espaços verdes para o prazer palaciano, converteram-se em instituições científicas e educativas”, direcionadas ao cultivo de plantas farmacêuticas, e, algum tempo, depois algumas dessas plantas foram distribuídas entre alguns jardins privados (Bye, 1994, p.45). Neste tempo, os jardins botânicos começaram a sofrer mudanças, sendo as atividades aí desenvolvidas direcionadas para outros locais especializados, como foi o caso dos hortos botânicos (Heywood, 1991).

Foi nesse cenário que surgiram as primeiras iniciativas de utilização dos jardins botânicos com função educativa, no sentido de permitir o acesso do indivíduo comum às coleções, ainda que tenha havido objeção de alguns naturalistas e artistas a tal (Bye, 1994). A verdade é que se passou a ver um jardim botânico como um espaço que deveria ser cada vez mais aberto ao público em geral, contribuindo para a formação de cidadãos com mais conhecimentos e consciência sobre a importância das plantas (Valente, 2003).

Também no século XVII foram criados diversos jardins botânicos em quase todas as grandes cidades das colônias, pretendendo-se, com isso, contribuir para o cultivo das novas espécies de plantas recentemente descobertas (Heywood, 1990, 1991; Kury, 2014). França, Inglaterra, Espanha e Holanda levaram a cabo, nas suas colônias, experiências com plantas originárias, na sua maior parte, de cidades colonizadas, pretendendo-se introduzir novas plantas de uma parte do mundo para outra (Heywood, 1990, 1991; Kury, 2014), movimento que desencadeou várias mudanças na economia, na sociedade, na agricultura e na botânica, da região intertropical (Bonneuil, 2002). É nesse sentido que Heywood (2011) explica que “os impactos da introdução de plantas foi um dos principais motores do crescimento populacional” (p.223) e do “desenvolvimento socioeconômico ao longo dos séculos” (p.222).

Em 1637, no Brasil, começou a ser criado o primeiro jardim botânico na cidade de Recife, coordenado pela metrópole, tendo existido até 1644 (Hoehne, Kuhlmann, & Handro, 1941). No século seguinte, no ano de 1798, foi implantado, em Belém, o Jardim Botânico do Grão-Pará, com o objetivo de se tornar um centro de cultivo de especiarias orientais e aclimação no Brasil (Felippe & Zaidan, 2008; Hoehne et al., 1941; Saisse, 2008; Segawa, 1996, 2010), assim como de distribuição de plantas para uso comercial nas metrópoles ou mesmo noutros países (Felippe & Zaidan, 2008; Segawa, 1996, 2010).

Assim, começaram as atividades da rede luso-brasileira de jardins botânicos, com o principal objetivo da troca de produtos entre o Brasil e Portugal (Sanjad, 2010). Paralelamente, tinha lugar a distribuição de material vegetal para o desenvolvimento de novas culturas nas fazendas locais, assim como a difusão de conhecimentos sobre a aclimação de algumas espécies (Bediaga, 2007). É por isso que Bediaga (2010) explica que os primeiros jardins botânicos estabelecidos no Brasil tinham como foco as plantas com potencial económico.

Ainda no século XVIII, foram criados outros jardins botânicos nas cidades de Gottingen na Alemanha (1736); Madrid na Espanha (1755); em Portugal nas cidades de Lisboa (Jardim Botânico da Ajuda, 1772) e Coimbra (1768) (Felippe & Zaidan, 2008). No ano de 1759, na Inglaterra, teve início a implantação do Jardim Botânico de Kew, que à medida que foi agregando outros jardins da aristocracia inglesa, foi sendo identificado como o jardim nacional da Inglaterra, hoje sendo conhecido como *Kew Botanic Gardens* (Felippe & Zaidan, 2008). Nos Estados Unidos, o primeiro jardim botânico foi construído nas proximidades de Filadélfia, no ano de 1728, e segundo Felippe e Zaidan (2008), nessa época, era um jardim de natureza experimental.

Já em 1808, no Brasil, foi criado o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que acabaria por se afirmar como o principal lugar centro de aclimação de especiarias e de receção de espécies vegetais. Logo a seguir, foram criados os jardins botânicos de Olinda (Pernambuco, 1811), Ouro Preto (Minas Gerais, 1811), São Paulo (1825) (Felippe & Zaidan, 2008; Sanjad, 2010; Segawa, 1996). Entretanto, desses primeiros jardins botânicos, os que ainda existem são os de São Paulo e Rio de Janeiro. No ano de 1830, estabeleceu-se o Jardim Botânico de São Luís do Maranhão, e, em 1838, criou-se em Salvador, na Bahia, o Jardim Botânico do Passeio Público (Sanjad, 2010; Segawa, 1996).

No início do século XX, os jardins botânicos tropicais “foram vítimas de seu próprio sucesso”, de acordo com Heywood (2011, p.225). Segundo o autor, os estudos acerca da introdução de plantas conduziram à conceção das estações agrícolas, “deixando-os, assim, sem o seu principal papel que consequentemente levou em muitas situações para o seu declínio ou encerramento” (p.225).

O autor refere ainda que, à exceção das plantas ornamentais, a ligação dos jardins botânicos à introdução de plantas diminuiu bastante, quase desaparecendo, com a criação das estações agrícolas, sendo que os jardins que continuaram com esta tarefa, se centraram em plantas de “mérito hortícola e medicinal para o estudo da origem das plantas raras e ameaçadas de extinção” (p.225). A partir da segunda metade do século XX, os jardins botânicos, recuperaram a sua função de instituição de investigação, buscando soluções para os problemas ambientais, devido à necessidade de colmatar a

redução da diversidade biológica terrestre (Felippe & Zaidan, 2008; Heywood, 1991, 2011; Wyse Jackson, 1999).

Entre os factos que influenciaram essa mudança, podem ser abordados dois efetivamente relevantes. O primeiro foi o surgimento do movimento de conservação de plantas, com início no ano de 1964, quando a IUCN criou a Lista Vermelha de espécies ameaçadas (<https://www.iucnredlist.org/>, acessido em 26/03/2017) com o objetivo de informar o estado de conservação das espécies de seres vivos de nosso planeta, com exceção de micro-organismos. Dados recentes da última Lista Vermelha indicam que a crise de extinção global é pior do que se acreditava em estudos anteriores (<https://www.iucnredlist.org> acessido em 26/março/2020).

O segundo facto tem a ver com as mudanças climáticas e o aquecimento global. Na verdade, a vida vegetal está em risco à escala global, devido à mudança de clima, provocada pela atividade humana (Crutzen 2002; Giddens, 2010; Rockström et al., 2009), e que altera a composição da atmosfera global, assim como a respetiva variabilidade natural (IPCC, 2007, 2019).

Muitos cientistas (Bramwell, 2007; Giddens, 2010; Hawkins, Sharrock, & Havens, 2008; Maclean & Wilson, 2011; Rockström et al., 2009; S. Knapp, 2019; Schulman & Lehvavirta, 2011) e organizações (BGCI, 2017b; IPCC, 2007, 2019) argumentam que a mudança climática é uma das principais ameaças a biodiversidade global.

A preocupação cada vez maior com o impacto negativo da atividade humana no meio ambiente tem levado à transformação dos jardins botânicos em importantes centros de investigação, que focam a conservação da biodiversidade (BGCI, 2012a; D. Sanders, Ryken, & Stewart, 2018; Heywood, 2017a, 2017b; Rinker, 2002; Wyse Jackson, 1999, 2013).

Por esse motivo, os jardins botânicos da atualidade desempenham um papel central na conservação da diversidade vegetal em todo o planeta, detendo a maior coleção de plantas vivas fora de seu *habitat* natural (BGCI, 2016c; Heywood, 2011, 2017a; O'Donnell & Sharrock, 2017; P. Smith, 2019; Sharrock, Rivers, & O'Donnell, 2018; Sharrock et al., 2014).

Paralelamente, têm um grande potencial para motivar a prática de ações que fomentem a redução da perda de espécies de plantas em todo mundo, tornando os indivíduos mais conscientes do impacto dessa perda a realidade nos seres vivos (Davis, 2019; D. Sanders et al., 2018; Heywood, 2017a; Krishnan et al., 2019; O'Donnell & Sharrock, 2017; P. Smith, 2019; Raven, 2019; Sharrock e Davis, 2019; Sharrock, Rivers, & O'Donnell, 2018).

### **2.3.2. As políticas internacionais e nacionais dos jardins botânicos**

Esta subsecção faz uma apresentação dos aspetos gerais das políticas que regulam as atividades dos jardins botânicos. Aborda-se, pois, as políticas ambientais internacionais (2.3.2.1) e nacionais (2.3.2.2) dos jardins botânicos.

#### 2.3.2.1. Normativas internacionais que regulam as atividades dos jardins botânicos

Como descrito na secção anterior, a partir da segunda metade do século XX, as atividades humanas trouxeram sérios impactos ambientais para o planeta e, devido ao uso excessivo dos recursos naturais e à destruição do meio ambiente, grande parte da fauna e flora está ameaçada de extinção (Bramwell, 2007; Crutzen 2002; Giddens, 2010; Rockström et al., 2009). Neste contexto, os jardins botânicos tiveram motivação para ajustar as suas funções, tendo em conta o seu papel tradicional na contribuição para a conservação dos recursos genéticos da flora (BGCI, 2012a; Davis, 2016; Gratzfeld, 2016; Heywood, 2011, 2017a, 2017b; Wyse Jackson, 1999, 2013). Dessa forma, a conservação da biodiversidade dos ecossistemas conduziu ao estabelecimento de políticas ambientais que regulassem a ação nacional e internacional dos jardins botânicos.

Assim, na década de 1980 surgiram as primeiras políticas ambientais internacionais ligadas aos jardins botânicos, a começar pela Estratégia Mundial de Conservação (IUCN, 1984), salientando a urgência da conservação dos recursos, em harmonia com o desenvolvimento sustentável, sugerindo que os programas de educação ambiental tivessem uma abordagem mais holística, refletida nas estratégias educacionais. Paralelamente, a Estratégia Mundial de Conservação solicitou aos governos, organizações de conservação ambiental, instituições de ensino, indústrias, e todos os indivíduos interessados, que tivessem a sua contribuição na elaboração de programas educativos em jardins botânicos, através de apoio direto, financiamentos, entre outros. (BGCI, 2016d; IUCN, 1984).

Em 1985, foi dado o primeiro passo para a elaboração de uma estratégia comum a todos os jardins botânicos: a primeira Conferência Internacional sobre Jardins Botânicos e a Estratégia Mundial para a Conservação, realizada em Las Palmas, na Espanha. Neste evento, foi reconhecida a importância de se conscientizar os indivíduos acerca da relevância da conservação das plantas.

Assim, os jardins botânicos tiveram de implementar uma Estratégia Mundial de Conservação, seguindo ações comuns para conservação das plantas e o desenvolvimento sustentável, e de forma a

atrair a atenção do público, através de diversos programas educativos (BGCI, 2016d; Fien & Tilbury, 1998; Willison & Green, 1994).

Além disso, em 1987, a Estratégia Mundial para a Conservação foi reforçada pelo relatório Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland), uma declaração sobre agenda global para conciliar meio ambiente com o desenvolvimento (CMMAD, 1991). Este relatório referia que, para se atingir o desenvolvimento sustentável, teria de se privilegiar a preservação dos ecossistemas e das espécies, como um ponto fundamental do desenvolvimento.

Neste contexto, foi destacada a urgência da preservação de plantas, tendo em conta o número elevado das que estariam em risco de extinção, devido à exploração não sustentável, à destruição de habitats, ao declínio da diversidade genética de espécies de plantas que produzem vários alimentos para os humanos, assim como devido ao desconhecimento dos investigadores relativamente ao potencial de muitas plantas (Bramwell, 2007; Gratzfeld, 2016; Heywood, 1990).

Procurando ir ao encontro dos conceitos de conservação e desenvolvimento sustentável, promovidos pela Conferência Internacional sobre Jardins Botânicos e Estratégia Mundial para a Conservação, e pela Estratégia Mundial de Conservação, procurando que fossem extensamente utilizados pelos jardins botânicos do planeta, em 1987 o BGCI deixa a sua posição de secretariado da IUCN e torna-se uma organização independente (BGCI, 2016e; BGCI, 2016d; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

A partir de sua fundação o BGCI tornou-se a maior rede internacional de jardins botânicos, e instituições relacionadas, cooperando no sentido da educação ambiental e da conservação de plantas. Assim, os jardins botânicos destacaram-se como instituições de proteção ambiental (BGCI, 2016d; Gratzfeld, 2016; Vergou & Willison, 2013a; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013).

Atualmente, o BGCI conta com mais de 3.670 ([https://tools.bgci.org/garden\\_search.php](https://tools.bgci.org/garden_search.php), acessado em 08 de agosto de 2020) jardins botânicos associados, provenientes de mais de 180 países, com o objetivo central de partilha de informação e notícias relativamente a atividades, conferências, cursos, assim como a relação entre educação e conservação (<https://www.bgci.org/our-work/plant-conservation/>, acessado em 08 de agosto de 2020).

Nos dias que correm, esta organização representa a principal força a nível global como objetivo de proteção da diversidade de plantas, através da rede internacional de jardins botânicos e respetivos projetos de conservação. Trabalhar com outras organizações para proteger as espécies ameaçadas viabiliza a implementação de políticas de conservação e a influência de tomadas de decisão (Vergou & Willison, 2013a; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Ainda no ano de 1989, foi aprovada a versão final da Estratégia Mundial de Conservação em Jardins Botânicos na Segunda Conferência Internacional de Conservação de Jardins Botânicos (Heywood, 1990). Este relatório solicitou o apoio direto dos governos, organizações de conservação, estabelecimentos de ensino, comércio, indústrias, e todos aqueles interessados em apoiar os programas educativos em jardins botânicos, através de financiamentos e também de ações de comunicação com um público mais vasto, perspetivando os jardins botânicos como essenciais para a conservação das plantas (BGCI, 2016d; Heywood, 1990; Willison & Green, 1994).

Outro importante documento publicado como um complemento para a Estratégia Mundial de Conservação em Jardins Botânicos foi o relatório Cuidando da Terra, uma Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável (IUCN, UNEP, World Wide Fund for Nature (WWF), 1991), o qual destaca o quão se torna importante que a comunidade internacional altere as políticas ambientais, reduzindo o consumo excessivo de bens e recursos naturais, conservando a vida no planeta, respeitando o limite de sustentação da Terra. Paralelamente, essas informações devam ser divulgadas “por meio dos sistemas formais e informais de educação para que as políticas e providências necessárias à sobrevivência e bem-estar das sociedades do mundo possam ser explicadas e entendidas” (IUCN, UNEP, WWF, 1991, p.11).

Em 1992, foi publicada a Estratégia Global da Biodiversidade (World Resources Institute (WRI), IUCN, UNEP, 1992), a qual destaca a relevância da educação no desenvolvimento da capacidade de conservação da biodiversidade, estabelecendo diretrizes para as políticas nacionais e internacionais relativas à conservação da biodiversidade. Nesse mesmo ano, como resultado da Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, vários documentos importantes foram desenvolvidos e representaram o início de um longo processo de interpretação e implementação de recomendações e acordos para mudar o futuro do planeta (ONU, 1992).

Entre esses documentos, dois revelam-se mais importantes para os jardins botânicos: a Agenda 21 e a CBD. A Agenda 21 constituiu-se como um importante programa de orientação dos estados para o que deveria ser feito no sentido de se alcançar o desenvolvimento sustentável. Quanto à CBD, reconheceu os efeitos negativos da perda de biodiversidade para a sobrevivência na Terra (Davis, 2016; ONU, 1992; Willison, 2006). Estes dois documentos podem ser vistos como alicerces da nova concepção de educação, orientada para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável, com mais conscientização pública e formação neste âmbito (BGCI, 2016f; Davis, 2016; ONU, 1992; Willison & Green, 1994).

Os jardins botânicos podem contribuir substancialmente para a Agenda 21 (Gratzfeld, 2017; P. Smith, 2017). Nesse sentido, Davis (2016) expõe que os jardins botânicos podem contribuir de várias formas para as dimensões social e económica: estabelecendo parcerias com empresas comunitárias para realizarem ações de combate à pobreza; promovendo o desenvolvimento de produtos florestais não originários da madeira, produtos medicinais ou técnicas de floricultura ou horticultura; dinamizando iniciativas de conservação e utilização de recursos; defendendo o turismo sustentável e o uso sustentável e equitativo da biodiversidade (Davis, 2016, p.83).

A CBD estabeleceu três objetivos principais: a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável da biodiversidade e a partilha justa e equitativa dos benefícios resultantes da utilização dos recursos genéticos (CBD, 2016; Davis, 2016, 2019). Essa Convenção é considerada um marco para a conservação das plantas e o desenvolvimento sustentável, pois foi a partir dela que a comunidade internacional reconheceu “os efeitos negativos da perda da biodiversidade na qualidade de vida e na sobrevivência da humanidade e da vida em geral neste planeta” (BGCI, 2001, p.37; Davis, 2016; Glowka, 1996; Heywood, 2017b).

Os jardins botânicos, nas atividades que levam a cabo, intervêm definitivamente na implementação de vários artigos da CBD (BGCI, 2001, pp.38-39; CBD, 2002; Davis, 2016; Heywood, 2017b; Pereira, Costa, & Wyse Jackson, 2004): no acesso a recursos genéticos e a partilha justa e equitativa dos mesmos (Artigo terceiro); nas suas coleções de plantas e na aplicação de competências em áreas como a taxonomia (Artigo sétimo); formação e investigação na área da botânica (Artigo 12º. e 15º.); conservação, propagação e cultivo (Artigos sexto); intercâmbio de informações e cooperação técnica e científica entre os jardins botânicos e pesquisadores (17º., 18º.); oferecem uma ligação direta entre os diversos tipos de conservação (Artigos oitavo e nono) e são frequentemente envolvidos em processos de planeamento nacionais, como estratégias de biodiversidade (Artigos terceiro, sexto, sétimo, décimo e 15º.). Na área da educação, destaca-se o papel importante que podem desempenhar na implementação da CBD. Na verdade, no artigo 13º., a Convenção reconhece que, para um compromisso sério para com a redução da perda da biodiversidade, a educação é, de facto, essencial (BGCI, 2001; CBD, 2002; Davis, 2016; Glowka, 1996).

Em junho de 2000, pretendendo orientar a atuação em rede dos jardins botânicos, o BGCI, depois de um período de entrevistas a vários indivíduos e à comunidade de instituições e organizações ligadas à biodiversidade, conservação de plantas, educação e jardins botânicos, definiu os conteúdos e

termos para a publicação da Agenda Internacional para Conservação dos Jardins Botânicos (BGCI, 2001).

Desde sua publicação, a Agenda foi considerada um instrumento orientador para todos os jardins botânicos se tornarem parceiros ativos na implementação da CBD e contribuir para programas de desenvolvimento sustentável nacional e internacionalmente (S. Williams & Sharrock, 2010). Assim, a Agenda rege os jardins botânicos quando elaboram as respectivas políticas, associadas a problemas locais, nacionais e internacionais, questões sobre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (BGCI, 2001). Paralelamente, destaca que os jardins botânicos se devem constituir como centros de educação ambiental e de sustentabilidade à escala global (BGCI, 2001).

Em abril de 2000, um grupo de botânicos de instituições nacionais e internacionais associadas à conservação da biodiversidade, devido à urgência em responder à questão das alterações climáticas, reuniu-se em *Las Palmas de Gran Canaria*, na Espanha (CBD, 2002, 2016), considerando a verdadeira necessidade de uma iniciativa global tendo como alvo a conservação da diversidade vegetal em todo o mundo.

Assim, definiram-se ações para a conservação e preservação das plantas (BGCI, 2000, 2001, 2016g; CBD, 2002, 2016). Entre essas ações estabelecidas na primeira Declaração de *Gran Canaria* para um Programa Global para a Conservação de Plantas resultou na primeira Estratégia Mundial para a Conservação de Plantas (GSPC, sigla em inglês para *Global Strategy for Plant Conservation*) (BGCI, 2000; Davis, 2016). Concordou-se que o objetivo central desta Estratégia seria o de apoiar e, ao mesmo tempo, tornar mais fácil, através de recursos e conhecimentos disponíveis, a aplicação de técnicas de conservação de plantas, associando diferentes intervenientes, como governos, organizações não-governamentais, comunidades locais ligadas, jardins botânicos (BGCI, 2012b; CBD, 2002, 2016; Davis, 2016).

No mês de abril de 2002, a primeira versão da GSPC foi aprovada pela Conferência das Partes para a Convenção sobre a Diversidade Biológica. A GSPC incluiu 16 metas que deveriam ser alcançadas até 2010 (BGCI, 2012b; CBD, 2002, 2016; Heywood, 2017b) com o objetivo de deter a perda contínua de diversidade de plantas. Para atingir esse objetivo, a visão da Estratégia foi “sem as plantas, não há vida...” (CBD, 2012, p.9).

O Grupo *Can Canaria* voltou a reunir-se, pela segunda vez, em 2006, e formulou uma segunda Declaração *Gran Canaria* em Mudanças Climáticas e Conservação das Plantas, com algumas adaptações à primeira declaração (BGCI, 2016g; BGCI & Cabildo de Gran Canaria, 2006). Ao emitir a sua segunda



Declaração de Gran Canaria sobre Mudança Climática e Conservação das Plantas, o Grupo *Can Canaria* solicitou à comunidade internacional que desenvolvesse medidas urgentes de proteção da diversidade vegetal no mundo (BGCI, 2016g; BGCI & Cabildo de Gran Canaria, 2006; Heywood, 2017b), ficando evidente o papel central dos jardins botânicos na conservação das plantas (Bramwell, 2007; Cerati, 2018; Hawkins et al., 2008; Heywood, 2017a; O'Donnell & Sharrock, 2017).

Em 2008, após uma análise dos objetivos a serem cumpridos até 2010 pela GSPC, os membros da Conferência das Partes (COP)/CBD concluíram que, ainda haveria um longo caminho para se alcançar melhores resultados, apesar dos progressos. Para isso, seria necessário continuar a estratégia após 2010 (CBD, 2009). Assim, em outubro de 2010, a COP10 da CBD aprova a segunda edição da GSPC 2011-2020 (CBD, 2010, 2012, 2016).

Esta revisão da GSPC renovou as metas estabelecidas anteriormente, pretendendo disponibilizar uma estrutura para facilitar a ligação entre iniciativas de conservação de plantas, assim como a promoção de mobilização dos recursos indispensáveis à respetiva execução (CBD, 2010, 2012, 2016). Estas metas são flexíveis, podendo haver metas nacionais ou regionais, mediante a cada localidade ou país, no que diz respeito às características de diversidade das plantas (CBD, 2010, 2012, 2016; Heywood, 2017a; O'Donnell & Sharrock, 2017; Sharrock, 2011; Sharrock et al., 2014; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Deve salientar-se que o BGCI, o UNEP e o CBD tiveram bastante influência no desenvolvimento da GSPC, com metas diretamente associadas aos jardins botânicos, pois, desde 2002, a GSPC estabeleceu uma série de iniciativas para os jardins botânicos, o que permitiu uma abordagem coordenada a nível global, no sentido da conservação de plantas e da educação e conscientização das pessoas sobre este assunto (Cerati, 2018; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Tendo isto em consideração, os jardins botânicos têm correspondido à GSPC através de ações a nível local, nacional e internacional, sendo que as suas estratégias contribuem para atingir praticamente todas as 16 metas (Cerati, 2018; Davis, 2016; Heywood, 2017a, 2017b; O'Donnell & Sharrock, 2017; S. Williams & Sharrock, 2010), destinadas a alcançar uma série de objetivos mensuráveis, até 2020 (CBD, 2010, 2012).

As metas que se dirigem ao trabalho específico dos jardins botânicos, com questões acerca da educação ambiental, da conservação e da capacitação de recursos, correspondem aos números um, dois e três, abordando a função dos jardins botânicos em documentar a diversidade de plantas existentes. Quanto às as metas cinco e sete, estas debruçam-se sobre as ações de conservação de plantas nos seus locais de origem, realizando-se estudos que refiram as áreas prioritárias no que se diz respeito à

conservação. A meta oito associa-se à função dos jardins botânicos de manterem coleções de plantas cultivadas dentro e fora de seus habitats naturais (Davis, 2016; O'Donnell & Sharrock, 2017). Já a meta 14 destaca a educação, comunicação, e a conscientização dos indivíduos quanto à importância da diversidade vegetal (CBD, 2010, 2012; Cerati, 2018; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2019).

No respeitante à meta 14, ligada à educação formal como à não formal, em todos os níveis escolares, e à conscientização sobre a importância de conservar a diversidade vegetal (BGCI, 2012b; CBD, 2010, 2012; Willison, 2010). Apesar da importância da Meta 14 para o cumprimento das restantes, alguns estudos demonstram que existe um baixo nível de compreensão, da parte dos indivíduos em geral, do papel preponderante das plantas no alcançar do bem-estar de todos (Gaio-Oliveira, Delicado, & Martins-Loução, 2017; Goral, 2014; Sharrock et al., 2014; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2019).

Cerati (2018) e Sharrock, Oldfield, e Wilson (2014) afirmam que, nos últimos anos, assistimos a um crescimento evidente de novos jardins botânicos, centrando-se na educação pública. Para Heywood (2017b), L. Donaldson, Wilson, e Maclean (2017) e Sharrock et al. (2014), as metas propostas pelo GSPC para a conservação de plantas só serão alcançadas se todas as pessoas da sociedade forem envolvidas, desde líderes políticos até ao público em geral. Por esse motivo, a educação e sensibilização dos indivíduos são preponderantes para o cumprimento da GSPC 2011-2020 (Cerati, 2018; Heywood, 2017b; Kalugin, Musinova, & Volchanskaya, 2019; Sharrock et al., 2014).

Neste contexto, os jardins botânicos situam-se na vanguarda da implementação da GSPC. Efetivamente, a maior parte dos jardins botânicos têm as suas metas integradas nos programas de trabalho em curso. Paralelamente, contribuem para a divulgação das metas da GSPC (BGCI, 2012a; CBD 2012; Cerati, 2018; Davis, 2016; Heywood, 2017a, 2017b; Mounce, Smith, & Brockington, 2017; O'Donnell & Sharrock, 2017).

Apesar de os objetivos da Agenda Internacional para Conservação dos Jardins Botânicos se tenham mantido inalterados, os jardins botânicos levaram a cabo várias iniciativas, como um abrangente processo de consulta da comunidade de jardins botânicos, o que conduziu à atualização da Agenda. A segunda edição foi lançada em 2012, com o objetivo de orientar as atividades de conservação dos jardins botânicos para o século XXI (BGCI, 2012a), com novos temas, como as alterações climáticas, a ligação entre a conservação da biodiversidade e o bem-estar humano, tendo a educação um papel primordial nesse sentido (BGCI, 2012a, 2012h).

No presente, os jardins botânicos têm sido chamados a atuar no sentido a garantir que nenhuma espécie de planta rara ou ameaçada caia em extinção. Blackmore e Oldfield (2017) e P. Smith (2019)

defendem que é preciso que se estabeleçam metas concretas de proteção da diversidade de plantas, que previnam as extinções, sendo que os jardins botânicos possuem ferramentas, conhecimentos e competências para tal (Krishnan & Novy, 2016). No entanto, como refere P. Smith (2019, p.43), isto “tem que ser feito agora”.

#### 2.3.2.2. Normativas que regulam as atividades dos jardins botânicos brasileiros

No Brasil, existem várias normativas que regulamentam as atividades dos jardins botânicos:

- Lei n. 10.316, de 06 de dezembro de 2001, que transformou o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) em autarquia federal e lhe concedeu o controle e a operacionalização do Sistema Nacional de Registo dos Jardins Botânicos (SNRJB) e, principalmente, o atendimento de novas atribuições legais, que emprestam ao JBRJ um caráter especial de agência reguladora);
- Decreto Lei n. 4.339, de 11 de agosto de 2002, que regulamenta a Política Nacional de Biodiversidade;

A Resolução 339 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 25 de setembro de 2003, normatizava a criação e o funcionamento dos jardins botânicos brasileiros. Esta resolução trouxe a definição oficial para os jardins botânicos brasileiros: “entende-se como jardim botânico a área protegida, constituída no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do País”, que seja “acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente” (Resolução CONAMA 339/2003).

O documento refere que a missão e os objetivos destas instituições devem ser estruturados com base nas Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos (Parreiras, 2003; Pereira et al., 2004). Além disso, esta Resolução estabeleceu categorias para os jardins botânicos brasileiros, classificados nas classes A, B e C, cada uma destas detendo um conjunto de requisitos que os jardins botânicos devem apresentar para o seu enquadramento numa dada categoria, sendo a mais completa a letra “A”.

Esses requisitos encontram-se listados nos artigos sexto, sétimo e oitavo da Resolução 339/2003. Em 2012, para orientar os jardins botânicos sobre os procedimentos e documentos

necessários para o registo e enquadramento de acordo com a Resolução n. 339/2003, Pereira e Conti (2012), redigiram um manual com esse objetivo.

Atualmente, o ato legal que normatiza todas estas funções é a Portaria n. 180, de 28 de novembro de 2018, que aprovou o Regimento Interno do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (IPJBRJ) (Portaria n. 180/2018, de 28 de novembro). O artigo primeiro, inciso II e III, determina que cabe ao IPJBRJ “criar e manter programas de apoio à implantação, estruturação e desenvolvimento de jardins botânicos, nos âmbitos federal, estadual e municipal” e “manter a operacionalização e o controle do Sistema Nacional de Registo de Jardins Botânicos”.

A Portaria 43, de 31 de janeiro de 2014 (MMA, 2014), com o objetivo de avaliar o risco de extinção das plantas no Brasil, através do sistema de categorias e critérios da IUCN (IUCN, 2001), globalmente aceite para este fim (Martins, Bajgielman, Verdi, Amaro, & Martinelli, 2015b, p.15). A avaliação do risco de extinção das espécies é um desafio global, acordado entre os países signatários da CBD, por meio da Meta dois da GSPC (Gratzfeld, Rivers, O'Donnell, Sutcliffe, & Casado, 2016).

Paralelamente, constitui um passo fundamental para a conservação de uma dada espécie. No presente, o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), em parceria com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, é o responsável nacional, juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, por levar a cabo de ações com base na GSPC, e forma a erguer uma estrutura forte para a integração da conservação das plantas no Brasil (Fiaschi & Pirani, 2009; Forzza et al., 2012; Loyola, Machado, Nova, Martins, & Martinelli, 2014; Martinelli & Moraes, 2013; Martins, Loyola, Messina, Avancini, & Martinelli, 2015a; Vieira, 2008).

Além de toda a legislação que regula as atividades dos jardins botânicos, no Brasil existe uma instituição que congrega e assessora os jardins botânicos: a Rede Brasileira de Jardins Botânicos (RBJB), fundada em 1991, fomentada pelo BGCI, e apresentando diversos objetivos, como o de facilitar a criação de jardins botânicos e fomentar a cooperação entre instituições (Pereira et al., 2004; RBJB, 2015; Veiga & Steck, 2017). As metas dos jardins botânicos brasileiros seguem o Manual Técnico Darwin para Jardins Botânicos (Leadlay & Greene, 1999) e o Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros (Pereira et al., 2004). Este Plano de Ação representa todos os compromissos assumidos pelos jardins botânicos brasileiros no sentido da implementação da GSPC (Cerati, 2018; Pereira et al., 2004; RBJB, 2015).

Desta forma, é possível perceber que os órgãos internacionais de conservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável estão agora mais conscientes de que as mudanças climáticas são um problema de toda a sociedade. Paralelamente, todas as políticas e as estratégias internacionais de

conservação e de desenvolvimento sustentável reconhecem que os problemas ambientais são uma questão global, sendo que as ações para entendimento das questões ambientais devem ser tomadas a nível local.

Cabe aos governos nacionais possibilitar ações integradas em “todos os sistemas de ensino para que todos os estudantes possam agir localmente e assim viverem de forma sustentável” (CBD-UNEP, 2010; Johnson, 2012, p.582; UNESCO, 2014b). Os jardins botânicos, com o apoio e o trabalho de organizações como o BGCI, possuem um papel fundamental nessa tarefa (Bromley et al., 2016a; Davis, 2016; Gratzfeld, 2016; Heywood, 2017a, 2017b; Willisson, 2003, 2006).

### ***2.3.3. Papel dos jardins botânicos***

Considerando que o papel dos jardins botânicos é bastante amplo, considerou-se necessário dividir esta subsecção em oito tópicos. Assim, inicia-se descrevendo as características gerais (2.3.3.1), a missão global (2.3.3.2) e a redefinição do papel social e ambiental dos jardins botânicos (2.3.3.3). De seguida, são apresentadas algumas das diversas áreas de atuação dos jardins botânicos, como as políticas de coleções (2.3.3.4), os desafios da conservação (2.3.3.5) e das pesquisas (2.3.3.6), os programas de educação (2.3.3.7) e, por último, as estratégias de gestão sustentável (2.3.3.8).

#### **2.3.3.1. Características gerais dos jardins botânicos**

Os jardins botânicos destacam-se como locais importantes para a educação de todos acerca da conservação da diversidade de plantas (Leadlay & Greene, 1999; Willisson, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). Contudo, além de atuarem no âmbito da conservação botânica e da educação ambiental, o papel dos jardins botânicos é ampliado, como sendo “instituições que guardam coleções documentadas de plantas vivas, visando à pesquisa científica, à conservação, à exibição e à educação” (Wyse Jackson, 1999, p.27). Todavia, Gratzfeld (2016) refere que uma instituição não necessita de apresentar todas estas características para ser considerada um jardim botânico. Efetivamente, bastará apresentar coleções botânicas adequadamente documentadas.

Ainda que os jardins botânicos sejam locais com todos os tipos de visitantes, o elemento crítico que os define como diferentes de outros parques é o foco em coleções de plantas “ordenadas, classificadas, registadas e documentadas cientificamente” (Gratzfeld, 2016; Matheus et al., 2009; Pereira et al., 2004, p.14; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). De acordo com Gratzfeld (2016) e Wyse

Jackson e Sutherland (2013, p.504), outras atividades realizadas pelos jardins botânicos seriam: a troca de sementes ou outros materiais com os restantes jardins botânicos, arboretos e instituições de pesquisa; documentação adequada das coleções; a rotulagem adequada das plantas; realização de investigação científica com plantas; troca de informações com outros jardins, organizações, instituições e o público; compromisso de longo prazo para a manutenção das coleções de plantas; manutenção de programas de pesquisa em taxonomia vegetal em herbários próprios ou associados. Todavia, os autores explicam que estas ações não significam uma lista completa de todas as atividades realizadas por jardins botânicos.

Outros benefícios que os jardins botânicos podem oferecer, são os seguintes: fornecer espaços verdes de lazer em áreas urbanas (Cavender & Donnelly, 2019); benefícios económicos, através do turismo; equilíbrio psicológico e bem-estar dos visitantes; oportunidades de se conhecer espécies raras da flora local e de outros locais do mundo (Gratzfeld, 2016; Ward, Parker, & Shackleton, 2010; Wassenberg, 2012; Wassenberg, Goldenberg, & Soule, 2015).

Além das características tradicionais, desde 2007, os jardins botânicos são reconhecidos pelo *International Council of Museums* (ICOM) como museu. Cerati (2014) explica que os jardins botânicos se inserem na definição de museus classificados pelo ICOM, uma vez que contêm coleções botânicas catalogadas, registadas e expostas ao público. Para L. Rocha (2009, p.120), observar as coleções em um jardim botânico por uma “metodologia museológica significa construir um diálogo inter e transdisciplinar” na busca pelo compartilhar dos sentidos, “sem recair na abordagem multidisciplinar” que fragmenta o conhecimento.

Nessa linha de orientação, D. Sanders, Ryken, e Stewart (2018), Faria e Monte-Mór (2016), B. Miller et al. (2004), Taboada (2018) elucidam que esta metodologia museológica pretende promover um olhar crítico sobre as várias formas de compreender e construir as conexões com o mundo da natureza, aumentando o potencial de aprendizagem das atividades dos jardins botânicos (D. Sanders et al., 2018; Faria & Monte-Mór, 2016; L. Rocha, 2009; Taboada, 2018).

#### 2.3.3.2. A missão global dos jardins botânicos

Desde a década de 1960, com a crescente preocupação ambiental, além de outros fatores, os jardins botânicos começaram a deter a missão de evitar a perda da biodiversidade vegetal, e a consequente degradação futura dos ambientes naturais (Gratzfeld, 2016; Hawkins et al., 2008;

Heywood, 2017a; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). Essa missão pode ser resumida da seguinte forma (BGCI, 2012a, p.10; Gratzfeld, 2016): desenvolvimento de ações concretas para melhorar o ambiente natural do planeta; promoção do uso sustentável dos recursos naturais do planeta; expansão da compreensão do valor da diversidade botânica e ameaças que lhe são subjacentes.

Para Sellmann e Bogner (2013a, 2013b) e Willison (2003, 2006), os jardins botânicos têm uma missão educativa essencial na mudança de atitude e comportamentos das pessoas. Todavia, como afirmam Gratzfeld (2016), Leadlay e Greene (1999) e Wyse Jackson e Sutherland (2013), para que consigam alcançar esse objetivo, necessitam de trabalhar em parceria com as empresas, governos, indústrias, instituições científicas, técnicas e de ensino, assim como a comunidade em geral. Num estudo recente, Krishnan et al. (2019) relatam exemplos de parcerias colaborativas, que obtiveram excelentes resultados, entre jardins botânicos, instituições acadêmicas, organizações sem fins lucrativos e organizações de investigação agrícola, que procuraram, através de diversos projetos e iniciativas de educação, aumentar a conscientização pública e a apreciação de alimentos e plantas agrícolas.

Além disso, o BGCI deu aos jardins botânicos a indicação de que, os seus documentos reguladores, fossem registadas as diretrizes de conservação da diversidade de plantas propostas pelas convenções, assim como as estratégias e tratados internacionais (BGCI, 2012a; Davis, 2016; Gratzfeld, 2016).

Consequentemente, a missão dos jardins botânicos começou a incluir o desenvolvimento de várias estratégias, com o objetivo serem reconhecidos como espaços social e ambientalmente importantes para todos os públicos (Gratzfeld, 2016; Vergou & Willison, 2013a), em paralelo com função que já detinham de dar mais destaque à educação, investigação, conservação e uso sustentável dos recursos relativos à flora (Gratzfeld, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013). Dodd e Jones (2010) e Derewnicka et al. (2015, p.3) explicam que uma missão bem-sucedida irá combinar metas sociais e ambientais, pois as questões sociais e ambientais estão intrinsecamente e inseparavelmente ligadas, “e um jardim não pode lidar eficazmente com uma sem a outra” (Derewnicka et al., 2015, p. 3).

#### 2.3.3.3. Redefinindo o papel social e ambiental dos jardins botânicos

Ao longo das últimas décadas, os jardins botânicos ampliaram consideravelmente o seu papel na sociedade, começando a desenvolver a execução de projetos destinados a produzir um impacto social

positivo nas comunidades locais e, assim, aumentar a consciência sobre as questões ambientais e as alterações climáticas (Cuerrier, 2019; D. Sanders et al., 2018; Krishna & Novy, 2016; Vergou & Willison, 2013a; Vergou, Derewnicka, & Bromley, 2016).

Alguns fatores que influenciaram significativamente essa ampliação do papel dos jardins botânicos foram: as políticas internacionais de conservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável (Derewnicka et al., 2015; Gratzfeld, 2016; Vergou et al., 2016); o facto de que muitos jardins botânicos “recebem financiamento público e, portanto, têm a responsabilidade de contribuir para a sociedade com prestação de serviços que sejam acessíveis a todas as pessoas” (Derewnicka et al., 2015, p.3; Vergou et al., 2016); o rápido processo de urbanização, tendo em conta que, em algumas localidades, os jardins botânicos podem constituir um dos únicos meios de os moradores conhecerem um cenário natural ou seminatural (Cerati, 2018; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013; Vergou et al., 2016).

Dodd e Jones (2010, 2011), sugerem que para os jardins botânicos ampliarem o seu papel social e serem vistos como socialmente e ambientalmente relevantes, há uma série de etapas a cumprir (2010, pp.124-125):

- . Primeiramente, precisam de redefinir os seus objetivos, valores, missão e visão e, para isso, necessitam de fazer as seguintes reflexões: Por que existimos? Em que acreditamos? Para quem fazemos o nosso trabalho? O que queremos alcançar? De acordo com os estudiosos, as respostas a essas perguntas precisam de ser articuladas de uma forma objetiva e específica, e de serem incorporadas em toda a organização;
- . Os jardins botânicos precisam de ser mais ousados e diversificar o público visitante, pois são instituições que têm potencial para ocupar a posição privilegiada de instruir as pessoas para enfrentarem as mudanças climáticas de forma consciente;
- . Dado que os jardins botânicos ampliaram o seu papel social, necessitam de passar essa mensagem à comunidade local, organizações culturais, organismos públicos e do governo, de modo a verem o seu valor reconhecido (Gaio-Oliveira et al., 2017; Vergou, 2015). Paralelamente, os seus novos objetivos devem passar por toda a estrutura organizacional, sendo que a equipa de colaboradores deve trabalhar em conjunto para os alcançar (Dodd & Jones, 2010, p.125).



#### 2.3.3.4. Os jardins botânicos e as políticas de coleções

As coleções botânicas definem uma instituição como um jardim botânico, ainda que este também tenha outras funções, como a investigação científica, a conservação e o envolvimento público (Cerati, 2014; Gratzfeld, 2016; Oldfield, 2010; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). Por esse motivo, ter um programa de políticas que esteja bem estruturado torna-se essencial, de modo a orientar o desenvolvimento e a gestão das coleções botânicas (Gratzfeld, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Para Gratzfeld (2016), e Wyse Jackson e Sutherland (2013) um programa de políticas relativas a coleções configura os modos de aquisição, retenção e avaliação. Desta forma, este é um documento que assegura que as propriedades das plantas se associem o mais possível à função de um determinado jardim botânico (Gratzfeld, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Além disso, Gratzfeld (2016) explica que um programa de coleções botânicas concede critérios objetivos para aquisição de plantas, dando suporte às melhores avaliações e também à monitorização dos progressos obtidos. É nesse sentido que Gratzfeld (2016) e Karim (2016) explicam que na atualidade as mudanças climáticas globais ameaçam a diversidade de plantas. Por isso, ter coleções bem geridas e bem documentadas é fundamental para o propósito de qualquer jardim botânico que queira “alcançar um mundo no qual a diversidade de plantas é valorizada e preservada, apoiando toda a vida” (Gratzfeld, 2016, p.64).

Cerati (2014) explica que as coleções de plantas vivas presentes nos jardins botânicos estão expostas ao público, constituindo coleções temáticas, taxonómicas, entre outras. Paralelamente, existem coleções de plantas não vivas, como as arquivadas nos herbários (plantas secas), diaspoteca (sementes), palinotecas (grãos de pólen), extratoteca (extratos vegetais), xiloteca (madeira e pedaços de tronco de árvores), podendo apenas ser usadas por alguns investigadores e funcionários de cada jardim (Cerati, 2014, p.66). Cerati (2014) explica que as coleções que ficam expostas ao público contribuem para a conhecimento científico e a promoção de reflexões sobre a importância do cuidado com o mundo natural.

#### 2.3.3.5. Os jardins botânicos e os desafios da conservação

Os jardins botânicos, juntamente com herbários, museus, universidades e unidades de conservação, são das principais instituições que têm a função de banco de dados, de conhecimentos e

acervos da diversidade de plantas, não só dos países onde se localizam, mas também de outros locais do mundo (BGCI, 2012a; Cannon & Kua, 2017; Gratzfeld, 2016; Heywood, 2017a, 2017b; Mounce, et al., 2017).

Contudo, para que a conservação da diversidade de plantas seja efetiva, são necessárias determinadas técnicas e competências. Algumas dessas técnicas de conservação de plantas são: conservação *in situ*, *ex situ* (Gratzfeld et al., 2016; Heywood, 2017a, 2017b; O'donnell & Sharrock, 2017, 2018), integrada (D. Pritchard, Fa, Oldfield, & Harrop, 2012; Kramer, Hird, Shaw, Dosmann, & Mims, 2011; Sharrock, Hird, Kramer, & Oldfield, 2010; Volis, 2017), e restauração ecológica tradicional e orientada (O'donnell & Sharrock, 2018; Volis, 2019).

A conservação *in situ* diz respeito a plantas em ecossistemas e *habitats* naturais (BGCI, 2012a; CBD, 2012; Gratzfeld et al., 2016; Kramer et al., 2011). Diversos jardins botânicos apresentam esta forma de conservação e gestão de reservas naturais, estabelecendo ligações de cooperação com Parques Nacionais, Unidades de Conservação, assim como outras áreas protegidas (BGCI, 2012a, Gratzfeld et al., 2016). Efetivamente, os jardins botânicos têm recursos técnicos para apoiar esta forma de conservação, possuindo coleções de referência, bibliotecas de suporte à investigação em botânica, e instalações de viveiros e horticultura, essenciais para a restauração do habitat natural das plantas, e para projetos de revegetação (Bramwell, 2007; Gratzfeld et al., 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

A conservação *ex situ* refere-se às coleções de plantas fora de seus habitats naturais (BGCI, 2012a; CBD, 2012, Gratzfeld et al., 2016) e pode incluir: a) a manutenção de amostras de plantas, como a criopreservação, bancos de DNA, banco genético de campo e herbário; e, b) banco de produção e distribuição de sementes, culturas de células ou tecidos e banco de pólen (D. Pritchard & Harrop, 2010; Gratzfeld et al., 2016; Heywood, 2017a, 2017b; Kramer et al., 2011; O'donnell & Sharrock, 2017, 2018; Sharrock et al., 2010). Esta forma de conservação desempenha um papel central nos jardins botânicos. Por esse motivo, são necessárias instalações adequadas, assim como pessoal especializado em botânica e horticultura, de modo a estudar e gerir as coleções de plantas (D. Pritchard & Harrop, 2010; Gratzfeld et al., 2016; Heywood, 2017a, 2017b; Mounce et al., 2017; O'donnell & Sharrock, 2017; Sharrock & Davis, 2019).

A conservação integrada constitui uma abordagem multidisciplinar de estratégias integradas, envolvendo múltiplos conhecimentos científicos, investigação no campo da biologia, várias técnicas, metodologias integradas de conservação, gestão de informação e banco de dados (Blackmore, Gibby, & Rae, 2011; D. Pritchard et al., 2012; Kramer et al., 2011; L. Donaldson, Wilson, & Maclean, 2017;

Mounce et al., 2017; O'donnell & Sharrock, 2017; Sharrock et al., 2010; *Sutherland & Cosgrove, 2010*; Volis, 2017, 2019).

Acerca da restauração ecológica, tradicional ou orientada, Volis (2019) explica que surgiu da necessidade urgente de uma nova abordagem de conservação para lidar com os inúmeros desafios enfrentados pela natureza, no Antropoceno. Por essa razão, o autor sugere que a restauração ecológica se torne parte integrante do planejamento e implementação de alternativas de conservação. Nessa linha de orientação, Heywood (2019) salienta que a restauração ecológica é um complemento, não um substituto, da conservação, e que o equilíbrio de esforços e a alocação de recursos entre estes é fundamental.

P. Smith (2016) explica que desde o ano de 2012 foi formado um consórcio global de jardins botânicos que participam ativamente de projetos de restauração ecológica, contribuindo para os ODS e o objetivo das Nações Unidas de restaurar 15% dos ecossistemas degradados no mundo até 2020. O consórcio é coordenado pela BGCI, atualmente albergando 30 jardins botânicos, e realizando projetos de restauração ecológica numa gama diversificada de ecossistemas e contextos culturais (Maciel, 2020; P. Smith, 2016). Para Heywood (2019), P. Smith (2016) e Volis (2019), os jardins botânicos têm muito potencial para atuar nesse campo e que poderiam reorientar algumas de suas atividades, como a pesquisa em plantas e transferência de conhecimentos, o que permitiria a muitos jardins botânicos, em todo o mundo, contribuir com suporte científico nos projetos de restauração ecológica (Gratzfeld, 2016; Hardwick et al., 2011; Krishan & Novy, 2016; Maciel, 2020; P. Smith, 2016).

A premissa fundamental de todas essas estratégias de conservação (*in situ*, *ex situ*, integrada, restauração ecológica tradicional e orientada) é a de que deve ser colaborativa e envolver todas as partes interessadas, como governos, indústrias, empresas, entidades não-governamentais, cientistas e a comunidade, a fim de ser bem-sucedida (D. Pritchard et al., 2012; Heywood, 2017a, 2017b, 2019; P. Smith, 2015; Volis, 2017, 2019).

Para contribuir e apoiar a conservação de plantas em jardins botânicos em todo o mundo, Sharrock e Hird (2014) explicam que o BGCI mantém dois bancos de dados online: o *Garden Search*, um diretório online de jardins botânicos e instituições afins de todo o planeta; e o *Plant Search*, que fornece um relato das espécies de plantas que essas instituições possuem. No Brasil, o CNCFlora estabeleceu uma plataforma online com informações disponíveis ao público em geral: o Sistema de Informação CNCFlora, que já viabilizou a avaliação de risco de extinção de mais de 6.000 espécies até o ano de 2015 (Martins et al., 2015b; Rivers & Martins, 2016).

### 2.3.3.6. Os jardins botânicos e a pesquisa

As pesquisas sobre a diversidade de plantas têm um papel central no sentido de garantir a manutenção dos ecossistemas e a conservação das espécies. Desta forma se compreende a importância de os jardins botânicos do mundo terem de ser intensamente ativos na realização de investigações científicas acerca de plantas e da diversidade biológica em geral (D. Pritchard et al., 2012; Gratzfeld, 2016; Hardwick et al., 2011; Heywood, 2017a, 2017b; Krishan & Novy, 2016; P. Smith, 2016; Volis, 2017).

As suas coleções de plantas e bibliotecas fornecem recursos fundamentais para dar suporte a este tipo de pesquisa. Assim, os jardins botânicos tornam-se excelentes centros de investigação, podendo estar associados a outras instituições, como centros de investigação e universidades (D. Pritchard et al., 2012; Gratzfeld, 2016; Hardwick et al., 2011; Heywood, 2017a, 2017b; P. Smith, 2016; Sharrock e Hird, 2014; Volis, 2017).

As instalações dos jardins botânicos incluem equipamentos avançados para gestão de dados de estudos genéticos (Gratzfeld, 2016; Heywood, 2017a, 2017b; O'donnell & Sharrock, 2017; Sharrock & Hird, 2014), herbários, estufas, laboratórios, áreas experimentais de campo e estações climáticas (BGCI, 2012a; Bramwell, 2007; Gratzfeld, 2016; Hardwick et al., 2011; Hawkins et al., 2008; Heywood, 2017a, 2017b; Kramer, 2010; Primack & Miller-Rushing, 2009; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). Outro campo de pesquisa que os jardins botânicos trabalham é a biotecnologia, que aborda muitas áreas, entre elas a propagação e multiplicação *in vitro*, cultura de tecidos e células e o melhoramento de plantas e eliminação de doenças (BGCI, 2012a; Bramwell, 2007; D. Pritchard et al., 2012; Gratzfeld, 2016).

Para os jardins botânicos que não possuem instalações e recursos que lhe permitem realizar pesquisas, podem associar-se com universidades e centros de estudos (Bertachini, Rosario, & Derewnicka, 2017; Derewnicka et al., 2015; Heywood, 2017a, 2017b; K. Pritchard & Jones, 2019; Scoggins, 2010; Truscott, 2016). Podem também usar suas coleções para envolver o público em atividades de investigação (Bennett, 2014; Dosmann & Groover, 2012; Cheang, So, Zhan, & Tsoi, 2017; K. Pritchard & Jones, 2019; Scoggins, 2010), desenvolver e estimular programas de ciência cidadã e voluntariado (Bromley, 2016b; Cerati, 2018; Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Leadlay & Greene, 1999; Trench, 2016; Truscott, 2016; Scoggins, 2010; Willison, 2003). É com essa orientação que K. Pritchard e Jones (2019) e Primack e Miller-Rushing (2009) explicam que, para os jardins botânicos serem mais eficazes na educação do público sobre as mudanças climáticas, terão que

combinar a sua missão educativa com as pesquisas e, para isso, podem utilizar como objetos de seus estudos as suas próprias coleções botânicas.

Acerca das atividades e técnicas de conservação e pesquisa realizadas pelos jardins botânicos, Davis (2019) e Sharrock e Davis (2019) explicam que grande parte do trabalho se baseia na aquisição e troca de espécies vegetais. Os autores defendem que se torna essencial efetuar trocas de espécies com outros jardins, como parte de projetos de investigação colaborativa, ou recolher plantas na natureza com o objetivo de identificação e taxonomia.

Em relação à aquisição e troca de espécies vegetais entre os jardins botânicos, existem alguns regulamentos que devem ser seguidos. O artigo terceiro da CBD, que trata do acesso a recursos genéticos e a partilha justa e equitativa de benefícios decorrentes de sua utilização, foi adotado em outubro de 2010, pela COP/CBD, do Protocolo de Nagoya, que entrou em vigor em 12 de outubro de 2014. Esse Protocolo fornece uma estrutura internacional para esclarecer os procedimentos de Acesso e Partilha de Benefícios (ABS, sigla em inglês para *Access and Benefit Sharing*) e conceder maior segurança jurídica e transparência aos provedores e utilizadores de recursos genéticos (Davis, 2019; Sharrock & Davis, 2019).

Alguns exemplos excelentes de projetos de ABS que seguem as regras do Protocolo de Nagoya, de forma ética e colaborativa, desenvolvidos em alguns jardins botânicos, individualmente ou em rede, são os realizados por Sharrock e Davis (2019), Davis, Aguilar, e Martínez (2019) e Cuerrier (2019). Sharrock e Davis (2019) explicam que a parceria com *Ethiopian Biodiversity Institute* ajudou a aumentar a conscientização dos detentores de coleções *ex situ* e os investigadores sobre questões de ABS.

Davis et al. (2019) explicam que a Associação Mexicana de Jardins Botânicos é a primeira rede a desenvolver um código de conduta para apoiar a implementação do ABS em todos os jardins botânicos membros. Cuerrier (2019) relata que o jardim botânico de Montreal desenvolve, há já alguns anos, projetos com algumas comunidades indígenas do Canadá, através de uma abordagem respeitosa e ética. Assim, resolveram expandir estas parcerias a várias outras comunidades indígenas. O autor relata que, com esses projetos, o jardim botânico de Montreal recebeu novas espécimes para o herbário, e também espécimes vivos, adicionadas aos jardins externos.

Todavia, alguns autores (Lane & Stevens, 2020; Marfleet & Sharrock, 2020; P. Smith, 2020) explicam que os jardins botânicos precisam de seguir as recomendações internacionais de biossegurança para realizar as trocas de espécies vegetais e sementes com mais segurança, de modo a minimizar o risco de novas pragas e doenças. Lane e Stevens (2020) explicam que a transferência de qualquer

material vegetal pode trazer riscos de biossegurança vegetal, “pois oferece uma oportunidade para a introdução ou disseminação de pragas e patógenos vegetais nas coleções” (p.23).

Contudo, Marfleet e Sharrock (2020), P. Smith (2020) e Spence (2020) defendem que a maioria dos jardins botânicos estão preparados para fornecer e trocar espécies vegetais de forma responsável, além do que, segundo esses autores, nos últimos anos, os jardins botânicos vêm realizando esforços práticos para elevar os seus padrões de biossegurança.

#### 2.3.3.7. Os jardins botânicos e os programas de educação

Os jardins botânicos desempenham um papel central na disseminação de conhecimentos sobre a importância da conservação da diversidade vegetal para a manutenção dos ecossistemas e espécies de todo o mundo. No entanto, de acordo com Willison (2003, 2006), tudo isso não pode acontecer sem o suporte da Educação Ambiental (2003) e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2006). É com essa orientação que Primack e Miller-Rushing (2009) afirmam que todos as pessoas querem saber como as mudanças climáticas afetam a vida das plantas, assim como o que necessita ser feito para se diminuir os efeitos das mudanças climáticas. Segundo os autores, os jardins botânicos são locais privilegiados para obter essas informações, uma vez que contribuem para o enriquecimento dos currículos do ensino formal, através da associação entre conhecimentos teóricos e atividades práticas, extensíveis a todos os níveis de ensino (Bromley et al., 2016; Willison, 2006, 2003).

Os jardins botânicos podem e devem oferecer cursos de formação em diversas áreas e direcionados a todos os públicos (Cavender & Donnelly, 2019; Cerati, 2018; Sundberg et al., 2011; Willison, 2006), sendo esta uma função primordial de imensos jardins botânicos. Estes podem levar a cabo cursos de horticultura, (Rae, 2017), jardinagem (Cerati, 2018), botânica e conservação (Bromley et al., 2016; Willison, 2003, 2006), além de formarem parcerias com universidades, no sentido de oferecerem cursos de graduação e pós-graduação nas áreas afins, como botânica, biologia, genética de plantas, entre muitas outras (Bennett, 2014; Cheang et al., 2017; Cerati, 2018; Dosmann & Groover, 2012; JBRJ, 2020).

Além disso, os programas de educação oferecem vários benefícios para os jardins botânicos: dão suporte ao fluxo de visitantes; ampliam a respetiva imagem junto da sociedade; através de estratégias educativas; atraem novos públicos; contribuem para as práticas de responsabilidade ambiental, social e corporativa (Bromley et al., 2016b).

### 2.3.3.8. Os jardins botânicos e as estratégias de gestão sustentável

Os jardins botânicos desempenham um papel central na promoção da sustentabilidade ambiental. Assim, devem apresentar modelos sustentáveis nas suas atividades quotidianas, por através de práticas de gestão sustentável que conduzam à valorização das plantas na manutenção da vida da Terra (H. Miller, Bailey & P. Smith, 2020; M. Richardson, Frediani, Mauger, Piacentini, & P. Smith, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2013; Willison, 2006).

H. Miller, Bailey e P. Smith (2020), M. Richardson, Frediani, Mauger, Piacentini, e Smith (2016) e Wyse Jackson e Sutherland (2013) sugerem algumas políticas e práticas de gestão que os jardins botânicos podem realizar para que possam contribuir para um ciclo de desenvolvimento sustentável:

- Gestão ambiental sustentável, que promove a responsabilidade social e ambiental, utilizando normas internacionais de sustentabilidade ambiental, como a ISO 14001 (*International Organization for Standardization*, sigla em inglês para ISO). Essa norma estabelece alguns requisitos mínimos de gestão para atender as legislações ambientais (H. Miller et al., 2020; M. Richardson et al., 2016);
- Gestão da construção, operacionalização e manutenção de prédios. Alguns jardins botânicos encontram-se a dinamizar projetos de construção civil seguindo as normas internacionais. Paralelamente, modernizam os seus edifícios, através da troca de equipamentos por modelos com fontes de energia renováveis, promovendo a eficiência energética (H. Miller et al., 2020; M. Richardson et al., 2016; Piacentini, 2016, 2018; Willison, 2006);
- Gestão de resíduos: são projetos que incentivam os 3 R's - reduzir, reutilizar e reciclar. As atividades de gestão resíduos devem ser monitorizadas, de forma correta, durante todo o processo (H. Miller et al., 2020; M. Richardson et al., 2016; Piacentini, 2018; Schucheng, 2016);
- Gestão de energia: toda a energia utilizada no jardim botânico deve ser monitorizada recorrendo-se a métodos de medição eficientes e precisos (H. Miller et al., 2020; M. Richardson, 2016b; Piacentini, 2018);
- Gestão do uso de água: sendo a água um recurso finito e valioso, deve-se monitorizar o seu consumo, através de medições eficientes e de estratégias que diminuam ou promovam a sua reutilização (H. Miller et al., 2020; J. Hobbs, 2016);
- Desenvolvimento de práticas consideradas amigas do ambiente, na área da horticultura e na gestão dos jardins botânicos, através de programas de compostagem de todos os resíduos

orgânicos gerados, promovendo a redução e eventual eliminação de herbicidas e pesticidas em plantações e estufas (H. Miller et al., 2020; M. Richardson, 2016b; Rae, 2017).

Bromley et al. (2016), H. Miller et al. (2020), M. Richardson et al. (2016), Willison (2006, p. 11) e Wyse Jackson (2009) explicam que para se ganhar credibilidade junto do público, a equipa que atua no jardim botânico deve refletir a ética da sustentabilidade ambiental.

#### ***2.3.4. Tipos de Jardins Botânicos e a sua distribuição pelo mundo***

Podemos encontrar diferentes tipos de jardins botânicos no mundo, sendo que a respetiva classificação pode incluir desde grandes instituições, que desenvolvem muitas atividades, até pequenos jardins, com poucos recursos e um número bastante mais reduzido de atividades. Os principais tipos de jardins botânicos foram definidos por Wyse Jackson e Sutherland (2000). Porém, os autores explicam vários jardins botânicos desempenham um papel bastante variado, não se enquadrando numa só categoria. Foram classificados em doze tipos principais (Wyse Jackson e Sutherland, 2000, p. 14):

- Jardins clássicos de múltiplos propósitos – desenvolvem diversas atividades, como investigação em taxonomia, cursos de formação e capacitação; atividades educativas para o público em geral;
- Jardins ornamentais – dispõem de uma diversidade de coleções de plantas, podendo ou não realizar atividades nas áreas educação, investigação e conservação;
- Jardins históricos – incluem os antigos jardins que serviam para o efeito de ensino da medicina ou, então, para fins religiosos. No presente, atuam principalmente no cultivo de plantas medicinais e na conscientização do público sobre as vantagens da fitoterapia.
- Jardins de conservação - apresentam vegetação natural e coleções cultivadas em estufas e herbários. A maior parte destes jardins disponibiliza programas de educação ambiental para todos os tipos de público;
- Jardins universitários – servem o ensino e a investigação em contexto universitário;
- Jardins Botânicos combinados com jardins zoológicos – as coleções de plantas que possuem fornecem habitats para os animais, que ficam expostos em cenários representativos do seu habitat original;
- Jardins agrobotânicos e coleções de germoplasma – as coleções de plantas são cultivadas concretamente para fins de conservação, investigação, agricultura e reprodução;



- Jardins alpinos ou monteses –funcionam para o cultivo de flora nativa da região onde estão localizados;
- Jardins naturais ou silvestres – constituem áreas com vegetação natural ou seminatural, protegidas, e criadas com o intuito de conservação e desenvolvimento de atividades no âmbito da educação ambiental;
- Jardins de horticultura –servem o objetivo de fomentar atividades ligadas à horticultura, podendo também disponibilizar cursos de formação para todos os interessados nesta área;
- Jardins temáticos – destinam-se ao cultivo de espécies concretas de plantas, com o intuito de apresentar um tema específico, como etnobotânica, plantas medicinais, aquáticas e carnívoras;
- Jardins comunitários – habitualmente, são de pequena dimensão e visando uma comunidade local, e as respetivas necessidades económicas e sociais;

No Brasil, os jardins botânicos foram classificados por Pereira, Costa, e Wyse Jackson (2004), de acordo com as definições anteriores, acrescentando apenas uma outra classificação: arboretos, formados por espécies arbóreas da flora nativa e exótica, sendo a sua atividade principal a produção e fomento de mudas. A investigação é rara e não disponibiliza programas de educação para o público.

Outra classificação dos tipos de jardim botânico, de Rinker (2002), faz uma abordagem baseada nas funções dos jardins em cada época da sua história:

- Jardins Medicinais, séculos XVI e XVII: as instituições europeias iniciais eram hortas medicinais, com o papel de fornecer material para as faculdades de medicina de França, Itália, e outros países da Europa;
- Jardins Coloniais, séculos XVII e XVIII: neste tempo, os governos criaram jardins botânicos como instrumentos de desenvolvimento comercial e expansão colonial.
- Jardins de Lineu, séculos XVIII e XIX: as funções dos jardins foram gradualmente sendo alteradas, sendo que os jardins de exibição passaram a também a ter a função de identificação e estudo das plantas. Foi nesse período que começaram a ser abertos ao público;
- Jardins Cívicos, séculos XIX e XX: surgem os primeiros jardins municipais, que, apesar de disporem de diversas coleções, colocavam ênfase no cultivo de plantas medicinais;
- Jardins especializadas, séculos XX e XXI: começaram a surgir as estações experimentais e jardins de orquídea, dedicando-se à investigação de determinados grupos de plantas, através de estudos taxonómicos e explorações florísticas;

- *Jardins Santuários, séculos XX e XXI*: são responsáveis pela proteção genética de algumas espécies em risco de extinção, de importância ecológica ou de valor económico;

Desde a criação dos primeiros jardins botânicos até ao momento atual, estes passaram por muitas mudanças para se adaptarem às necessidades de cada época. Paralelamente, o número de instituições desse tipo cresceu significativamente nas últimas décadas. No diretório *Garden Search* ([https://tools.bgci.org/garden\\_search.php?](https://tools.bgci.org/garden_search.php?), acessado em 08 de agosto de 2020), as estatísticas informam que existem atualmente 3.679 jardins botânicos localizados em todo o planeta. Atualmente, a Europa e a América do Norte abrigam a maioria dos jardins botânicos existentes, sendo que os mais importantes do mundo são os de Nova Iorque e o Jardim Botânico de Kew, localizado em Londres (Felippe & Zaidan, 2008).

Apesar de o diretório *Garden Search* ([https://tools.bgci.org/garden\\_search.php?](https://tools.bgci.org/garden_search.php?), acessado em 10 de agosto de 2020) informar que no Brasil existem atualmente 45 jardins botânicos, no relatório da RBJB (2015) constam 85 dessas instituições, espalhadas por todas as regiões do país, sendo 34 na região Sudeste, 15 no Sul, 7 no Centro Oeste, 19 no Nordeste e 10 na região Norte. Somente 25 delas possuem registo oficial junto à RBJB (RBJB, 2015). O Jardim Botânico Rio Verde, vinculado ao IF Goiano/Campus Rio Verde, teve o seu registo aceite na Comissão Nacional de Jardins Botânicos no ano de 2015 (Ato n. 1/2015, de 25 de junho).

Embora a instituição da metade dos jardins botânicos tenha acontecido nos últimos cinquenta anos, e de estarem a ser criados novos em todo planeta, de ano para ano, persiste a necessidade de aumentar o número destes locais, expandindo também a diversidade de plantas dos mesmos, para que contribuam para a conscientização sobre os perigos advindos da perda da diversidade botânica na Terra. Desta forma, poderão levar os cidadãos a agir de forma mais consciente e crítica no campo do desenvolvimento sustentável e da preservação ambiental (Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Entretanto, conscientizar as pessoas sobre a importância da conservação das plantas não é uma tarefa simples e medidas precisam ser tomadas para deter o avanço da extinção de plantas provocado pela ação de toda a sociedade. Como defendem Sharrock et al. (2014, p.5) “não podemos nos dar ao luxo de assistir isso da plateia”. Por serem locais que se dedicam a pesquisa e educação para a conservação da diversidade de plantas (Willison, 2007; Willison & Green, 1994) e pela facilidade de contacto direto com várias categorias de público visitante (Bromley et al., 2016; Willison, 2003, 2006),

como as escolas, universidades, pesquisadores, cidadãos comuns, os jardins botânicos, por meio de programas de EA e EDS, têm a possibilidade de difundir os conhecimentos sobre os impactos negativos da ação humana no meio natural e os efeitos de uma possível perda da diversidade vegetal no planeta (BGCI, 2012a; Willison, 2006, 2007; Willison & Green, 1994;).

Uma vez que o nosso estudo tem como objetivo analisar as atividades de educação ambiental desenvolvidas em jardins botânicos para a comunidade escolar, no próximo capítulo serão abordadas as características dessas práticas, bem como exemplos dessas atividades em vários jardins botânicos nacionais e internacionais.

## **2.4. Educação Ambiental e Educação para Desenvolvimento Sustentável em Jardins Botânicos**

Nesta secção, pretendeu-se abordar as características gerais dos programas de EA e EDS desenvolvidos nos jardins botânicos. Num primeiro momento, são apresentados os contributos da educação ambiental em jardins botânicos para o desenvolvimento sustentável (2.4.1), seguidos da descrição dos diversos programas e atividades de EA desenvolvidos nos jardins botânicos para o público em geral (2.4.2) e para o público escolar (2.4.3), finalizando-se com a apresentação das práticas de EA nos jardins botânicos brasileiros (2.4.4)

### ***2.4.1. Contributos da Educação Ambiental em Jardins Botânicos para o Desenvolvimento Sustentável***

Nesta subsecção, é feita uma apresentação dos programas de educação ambiental e dos seus contributos para o desenvolvimento sustentável, iniciando-se pelas características gerais desses programas (2.4.1.1) e finalizando-se com uma das suas características específicas: a interpretação ambiental em jardins botânicos (2.4.1.2).

#### **2.4.1.1. Características gerais dos programas de educação ambiental em jardins botânicos**

Os problemas ambientais e sociais estão profundamente interligados (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010; Vergou & Willison, 2013a; Vergou et al., 2016; Vergou et al., 2014) e cada vez mais interrelacionados com questões de desenvolvimento sustentável, como mudanças climáticas,

equidade e justiça social (BGCI, 2012a; Davis, 2016; Entwisle, 2019; Giddens, 2010; Gratzfeld, 2016; Sellmann & Bogner, 2013a; UNESCO, 2014b; 2014b; Vergou & Willison, 2013a; Willison, 2006).

Os investigadores Derewnicka, Vergou, Missouri, e Rodrigues (2015), Dodd e Jones (2010), Entwisle (2019), Vergou e Willison (2013a), Vergou, Derewnicka, e Rodrigues (2014) e Vergou, Derewnicka, e Bromley (2016) referem que para que se resolvam estes problemas, é preciso conscientizar as pessoas e alfabetizá-las de forma crítica, científica e ecológica. Paralelamente, para os autores, essa educação deve ter início no mundo natural, com os jardins botânicos a desempenharem um importante papel nesse sentido, assumindo uma missão educativa fulcral na mudança dos comportamentos humanos (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003,2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012). É nesse sentido que Heywood (1991, p.24) lembra que a “educação deve ser vista como uma parte intrínseca e essencial da missão da maioria, senão de todos os jardins botânicos”.

Não obstante, nem sempre os jardins botânicos tiveram um papel educativo importante na sociedade (Heywood, 1990). Como já exposto no capítulo 2.3.1, a função educativa dos jardins botânicos, no início, era apenas dirigida aos estudantes de medicina, e a ensinamentos sobre o uso das plantas medicinais (Bye, 1994; Saisse, 2008; Segawa, 1996). Gradualmente, o papel educativo dos jardins botânicos cresceu, sendo reconhecido nas principais estratégias e políticas internacionais acerca do desenvolvimento sustentável (Davis, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000).

Foi em consequência de todos esses eventos internacionais de políticas de conservação e educação ambiental (explicados em detalhes nos capítulos 2.2.1 e 2.3.2), que no ano de 1994, o BGCI publicou o manual intitulado *Environmental Education in Botanic Gardens: Guidelines for developing individual strategies*, com o objetivo de orientar os jardins botânicos a desenvolverem programas de educação (Willison & Green, 1994).

Essas orientações incluem questões como: a utilização das instalações de modo adequado; a adoção de estratégias educacionais relevantes; os públicos a serem atendidos nas atividades de educação; o aumento de financiamento dos programas; outras informações importantes (Cerati, 2014; Willison, 2003; Willison & Green, 1994).

Além disso, Willison (2003, p.11) e Willison e Green (1994) identificaram seis elementos principais que os projetos de educação ambiental em jardins botânicos precisam de ter em consideração: identificação das principais mensagens de conservação; estabelecimento de metas e avaliação minuciosa dos projetos; uso dos recursos e das instalações de forma eficaz; formação e apoio a toda a equipa;

adoção de abordagens educativas apropriadas ao público visitante; estabelecimento de parcerias com organizações locais, nacionais e internacionais, com o mesmo objetivo (Willison, 2003, p.11).

Nos anos seguintes, com o forte apelo da Agenda 21 (ONU, 1992) para que as nações reorganizassem as suas estratégias de educação no sentido da sustentabilidade ambiental, o BGCI destacou a importância de alargar as abordagens de educação ambiental, incentivando os jardins botânicos a desenvolverem programas de educação para a sustentabilidade (EFS – sigla em inglês para *Education for sustainability*), de modo a que todos os cidadãos compreendessem de modo mais abrangente a ligação próxima dos problemas sociais e ambientais à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento sustentável (Willison, 1997).

Uma das iniciativas que contribuíram para a promoção das estratégias de EFS foi a publicação da Agenda Internacional para Conservação em Jardins Botânicos (Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012), que concedeu diretrizes gerais para todas as atividades dos jardins botânicos, solicitando que fossem instaladas estruturas físicas adequadas ao desenvolvimento de atividades e programas específicos de educação para sustentabilidade ambiental.

Assim, através de pessoal qualificado, seria importante desenvolver “programas de educação bem planejados, enquadrados em estratégias de educação com objetivos específicos, mensuráveis, atingíveis, realistas e definidos no tempo” (Balcázar, Hernández, Herrera, & Linares, 2013, p.20; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012).

Outro evento que influenciou significativamente a promoção de programas educacionais nos jardins botânicos foi a DEEDS, sendo um dos seus objetivos integrar na educação os valores e práticas subjacentes ao desenvolvimento sustentável em mediante a realidade local de cada comunidade (UNESCO, 2005 a). Em paralelo, um ano após o início da DEEDS, o BGCI publicou as Diretrizes de EDS para os jardins botânicos, intitulado-se *Education for Sustainable Development: Guidelines for Action in Botanic Gardens* (Willison, 2006).

Essas diretrizes destacam que, apesar de os jardins botânicos locais constituírem importantes centros de EA, ter-se-ia de desenvolver estratégias de EDS que focassem uma visão holística do desenvolvimento sustentável, interrelacionando-o com as dimensões ecológicas, sociais, económicas, culturais e pessoais (Willison, 2006).

As abordagens sugeridas por Willison (2006, p.11) nas diretrizes estão divididas em três princípios fundamentais, que têm como foco o debate sobre o desenvolvimento sustentável: conhecimento os temas abordados nos debates sobre sustentabilidade; aptidões para a compreensão

de questões estruturais sobre sustentabilidade; conhecimentos e competências baseados na ética de valores. Não obstante, as orientações não possuem como único foco programas de educação, salientando também a necessidade de envolver o jardim como um todo para torná-lo um modelo de instituição sustentável (Willison, 2006).

Em relação aos diversos tipos de público que são atendidos pelos programas educativos dos jardins botânicos, ressalta-se que são compostos pelos: públicos escolares, com alunos e professores dos diferentes níveis de ensino; público em geral, com indivíduos da comunidade local e turistas que procuram aprendizagem ambiental ou lazer (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Willison & Green, 1994; Wyse Jackson & Sutherland, 2012).

Acerca dos temas abordados nesses locais, incluem as mudanças climáticas, ameaças à biodiversidade e os riscos de extinção, desenvolvimento sustentável, alimentos geneticamente modificados, o papel da ciência na conservação das plantas, vida sustentável e o valor da biodiversidade (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012, 2013). Para desenvolver essas atividades, os jardins botânicos utilizam vários de suas instalações e recursos:

- Bibliotecas educativas e laboratórios didáticos que podem ser utilizadas por todos os visitantes (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003);
- Práticas variadas que objetivam promover a conscientização e a aprendizagem ambiental, desde visitas guiadas de interpretação ambiental (Ballantyne, Packer, & Hughes, 2008; Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Willison, 2003, 2006, 2009), a workshops, exposições e eventos artísticos (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012, 2013);
- Atividades temáticas com o objetivo de valorizar as características locais e de incentivar o diálogo entre a comunidade e o jardim botânico (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003);
- Tecnologias de comunicação, via web, como telemóveis, *smartphones*, *Personal Digital Assistants*, *tablets*, *ipods*, que oferecem variadas possibilidades que complementam as atividades de aprendizagem nas visitas em jardins botânicos (Albach, 2014; Bromley, et al., 2016b; L. Hobbs, Stevens, & Hartley, 2018; M. Richardson, 2016a; Ripoli, Mayoral, & Azkárraga, 2018; Schen & Berger, 2014). Como exemplo são alguns aplicativos que mostram a biodiversidade existente no jardim botânico, através da utilização de dispositivos móveis (Hartman, Lydon, & Rasmussen, 2019; Kissi & Dreesmann, 2018; Schneider & Schaal, 2018;

Schen & Berger, 2014; Zimmerman, Land, Maggiore, & Millet, 2019) e aplicativos off-line, como o *Power Point* interativo, que possibilita a criação de itinerários botânicos que não dependem de conexão via internet (Ripoli et al., 2018).

Entretanto, para que a aprendizagem ambiental seja efetiva, Willison (2006, pp.10-11), refere quatro princípios de educação ambiental direcionada para a biodiversidade, que devem ser incorporados nos programas de educação dos jardins botânicos: o princípio emocional, estabelece uma conexão entre os indivíduos e a natureza, através da descoberta por meio das sensações dos recursos fornecidos pela biodiversidade, criando-se significados pessoais; o princípio ecológico, que inclui as funções, relações e interdependências à escala global; o princípio ético, que lida com valores e suscita questões críticas; o princípio político, que trata de temas controversos, orientando nas escolhas conscientes e desenvolvendo competências de ação.

Com base nesses princípios, as diversas abordagens educativas sugeridas por Willison (2003, 2006) e Willison e Green (1994) podem ser utilizadas para ensinar EA (Willison, 2003; Willison & Green, 1994) e EDS (Willison, 2006) em jardins botânicos, apresentando as seguintes características (Willison, 2006, pp.11-17): a) aprendizagem experimental e cooperativa; b) estabelecimento de níveis de desempenho; c) investigação-ação participativa; d) clarificação de valores; e) aprendizagem centrada no aluno; f) educação para o futuro sustentável; g) Utilização de temas específicos para comunicar as mensagens.

Além disso, Berto, Giuseppe Barbiero, Pietro Barbiero, e Senes (2018), Cerati (2014) e Lin, Egerer, e Ossala (2018) defendem que para que todas as atividades de EA realizadas em jardins botânicos tenham sucesso, deve promover-se a conexão emocional das pessoas com a natureza. Para esses autores, quando as pessoas se sentem conectadas ao mundo natural, tendem a admirá-lo e a protegê-lo.

Wilson (2002) define essa conexão emocional como “biofilia”, uma tendência inata que os seres humanos possuem de se conectar ao mundo natural como uma consequência da evolução, onde a sobrevivência e a reprodução dependem das interações com o ambiente natural (Wilson, 2002). Para Kellert (2016), a biofilia enfatiza a necessidade do ser humano de estar em contacto experiencial com a natureza, pois isso provoca satisfação física, emocional e intelectual.

Contudo, em jardins botânicos, para se comunicar de forma autêntica e divertida os temas e mensagens a serem abordados para todos os visitantes, os educadores ambientais utilizam diversas estratégias de interpretação ambiental, que serão descritas a seguir.

#### 2.4.1.2. Interpretação ambiental em jardins botânicos

A interpretação é o meio pelo qual os monitores ou educadores de alguns espaços comunicam com o público visitante, contando histórias de forma envolvente, interessante e agradável (Ballantyne et al., 2008; Ballantyne & Uzzell, 1994; Ham, 2007, 2009; Ham & Weiler, 2006; Powell, Skibins, & Stern, 2010; Furse-Roberts, 2009; Weiler & Ham, 2010). Freeman Tilden escreveu, em 1957, um dos primeiros textos sobre interpretação, com o título “Interpretando a Nossa Herança”. Desde então, os princípios de Tilden tornaram-se a base estrutural da maior parte do planejamento estratégico de interpretação do patrimônio em todo o mundo (Furse-Roberts, 2009; Ham, Carter, Beck, Cable, & Ward, 2013).

Nos jardins botânicos, a interpretação é perspectivada como a forma através da qual os educadores que aí trabalham comunicam com os seus visitantes, disponibilizando informações sobre as coleções botânicas, quando estão a percorrer os jardins (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Furse-Roberts, 2009; Willison, 2003).

Através de diversos programas de interpretação ambiental, como a caminhada guiada, visita guiada pelas trilhas, palestras e recursos interpretativos, como placas de identificação, ou rótulos de informações, mapas, folhetos, posters e estações de descoberta (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Furse-Roberts, 2009; Willison, 2003, 2009), o educador ambiental do jardim botânico orienta a atividade, tendo em mente os objetivos de criar conexão afetiva das pessoas com o mundo natural (Berto, Giuseppe Barbiero, Pietro Barbiero, & Senes, 2018; Cerati, 2014; Lin, Egerer, & Ossala, 2018) e de aumentar o conhecimento dos visitantes sobre: a importância das plantas (Ballantyne et al., 2008; Bromley et al., 2016b; Caicedo & Trujillo, 2019; Ham, 2007; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Furse-Roberts, 2009; Wassenberg, 2012; Willison, 2009) e a sua utilização de forma sustentável (Ballantyne et al., 2008; Bromley et al., 2016b; Ham, 2007; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Wassenberg, 2012; Furse-Roberts, 2009; Willison, 2003, 2009); os recursos naturais; a conservação vegetal; a exploração racional do meio ambiente; as características históricas, culturais, económicas das plantas (Bromley et al., 2016b; Caicedo & Trujillo, 2019; Honig, 2005; Kinker, 2002; Menghini, 2005; Furse-Roberts, 2009; Willison, 2003, 2009), entre outros (Bromley et al., 2016b; Chang, Bisgrove, & Liao, 2008; Leadlay & Greene, 1999).



Nesse contexto, Bromley et al. (2016b), Willison (2003, 2006) e Zhai (2016) ressaltam a importância de uma equipa de educadores multidisciplinar, com conhecimentos em várias áreas, para que, assim, possam atender aos diversos tipos de público visitante, com o intuito de passar uma mensagem que possa incentivar a mudança de atitudes e comportamentos dos mesmos (Bromley et al., 2016b; Cerati, 2011a, 2014; D. Knapp & Poff, 2001; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005; Powell et al., 2010; Furse-Roberts, 2009; Willison, 2003), motivando-os e estimulando-os a cuidarem melhor do meio ambiente (Ballantyne & Uzzell, 1994; Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Pereira et al., 2004; Furse-Roberts, 2009; Willison, 2003, 2009).

Para que a interpretação seja conduzida com sucesso, as estratégias utilizadas precisam de ser inovadoras, provocativas (Ballantyne et al., 2008; Bromley et al., 2016b ; D. Knapp & Poff, 2001; Powell et al., 2010), envolventes, interessantes, agradáveis (Ballantyne & Uzzell, 1994; Bromley et al., 2016b; D. Knapp & Poff, 2001; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005; Powell et al., 2010; Furse-Roberts, 2009), divertidas, significativas, organizadas, temáticas (Bromley et al., 2016b; Ham, 2007, 2009; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005; Powell et al., 2010; Furse-Roberts, 2009) e diversificadas (Bromley et al., 2016b; F. Carvalho et al., 2002; Ham & Weiler, 2006).

Bromley et al. (2016b), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) acrescentam outras estratégias importantes para que a interpretação ambiental seja eficaz: a) conhecer o perfil do público visitante, como o nível de conhecimento, interesses e objetivos da visita; b) evitar o uso de termos científicos e técnicos; c) incentivar a participação do visitante fazendo perguntas que estimulam o pensamento crítico e a reflexão; e, d) procurar sempre que possível usar exemplos específicos, em vez de ideias abstratas.

Muitos estudos (Ballantyne & Packer, 2009; Chang et al., 2008; D. Knapp & Poff, 2001; Ham & Weiler, 2006; Kinker, 2002; Nascimento, Arruda, & Santos, 2017; Powell, Vezeau, Stern, Moore, & Wright, 2018; Furse-Roberts, 2009; Taylor, 2016; Wassenberg, 2012; Weiler & Ham, 2010) que avaliaram os efeitos da interpretação ambiental, demonstraram que estratégias de comunicação eficazes podem aumentar o interesse e a conscientização do público sobre a importância da preservação das plantas e incentivar a mudança de atitudes e comportamento das pessoas (Ardoin, Wheaton, Bowers, Hunt, & Durham, 2015; Cook, Hvenegaard, & Halpenny, 2019; Hofman & Hughes, 2018; Powell & Stern, 2013; Stern & Powell, 2013). Ballantyne e Uzzell (1994), Bromley et al. (2016b), Honig (2005), Furse-Roberts (2009) e Willison (2003) lembram que isso é um objetivo implícito da interpretação.

Entre os diversos programas de interpretação ambiental que podem ser realizados em jardins botânicos, a visita guiada pelas trilhas é considerada uma atividade fundamental (Bromley et al., 2016b;

Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Furse-Roberts, 2009), sendo utilizada de forma muito abrangente, nos jardins botânicos de todo o mundo (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Nascimento et al., 2017; Peterson, Jameson, & Mark, 2016; Rendeiro, Santos, & Terán, 2013; Furse-Roberts, 2009). Existem vários tipos de trilhas, sendo as mais conhecidas a trilha guiada, e a autoguiada, com placas ou com roteiros definidos (F. Carvalho et al., 2002; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999, Peterson, et al., 2016; Willison, 2003).

As trilhas são consideradas, por muitos autores (Cerati, 2018; Honig, 2005; Lazzari, Gonzatti, Scopel, & Scur, 2017; Oaigem e Rodrigues, 2013; Zhai & Dillon, 2014), como um recurso pedagógico que estabelece a conexão entre os visitantes e as coleções botânicas presentes no jardim botânico, podendo ser utilizados como verdadeiros laboratórios ou como salas de aula ao ar livre, acessíveis a alunos de todos os níveis de ensino. Utilizando a perspectiva da transversalidade, proposta pelos PCNs, Buzatto e Kuhnen (2020) e A. Paiva e França (2007, p. 112) explicam que as "trilhas são instrumentos a serem utilizados de maneira multidisciplinar, articulando diversas áreas do saber – biologia, geografia, psicologia, educação, educação física (...) propiciando abordagens transversais da temática ambiental, bem como a conscientização dos sujeitos envolvidos”.

Além disso, Peterson, Jameson, e Mark (2016) e Zhai e Dillon (2014) explicam que outra das vantagens da trilha guiada é o contacto direto com as plantas, assim como a troca de conhecimentos e experiências entre aqueles que participam na atividade. Buzatto e Kuhnen (2020), F. Carvalho et al. (2002) e Nascimento, Arruda, e Santos (2017) destacam a relevância do contacto direto com a paisagem interpretada, uma vez que, a partir daí, podem surgir experiências que despertem o público para a importância do meio ambiente e perigos que enfrenta (Buzatto e Kuhnen 2020; F. Carvalho et al., 2002).

Ainda que a educação ambiental pretenda promover mudança de relação entre as pessoas e o meio ambiente, ambos os programas apresentam características distintas e importantes, o que influencia a preparação, a realização e a avaliação das atividades (Ballantyne & Uzzell, 1994; D. Knapp, 1998; F. Carvalho et al., 2002; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005). A educação ambiental é habitualmente realizada em instituições formais, exigindo a participação num processo de aprendizagem longo e contínuo, que pode acontecer dentro ou fora da sala de aula, para que os currículos escolares sejam cumpridos.

Quanto à interpretação ambiental, tem, de forma geral, lugar em ambientes não formais ou informais, com destaque para ambientes naturais, sendo que o seu público alvo é voluntário, de idades variadas, e experiência interpretativa, habitualmente, de curto prazo (Ballantyne & Uzzell, 1994; Bromley

et al., 2016b; D. Knapp, 1998; F. Carvalho et al., 2002; Ham, 2009; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005; Powell et al., 2010).

A educação ambiental debruça-se sobre a compreensão de conceitos, a aquisição de competências, e a integração do conhecimento, e dos comportamentos e das atitudes ambientais. Já a interpretação ambiental foca informações acerca de atividades, locais (Ballantyne & Uzzell, 1994; Bromley et al., 2016b; Ham, 2007, 2009; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005; Powell et al., 2010), emoções e sentimentos (Bromley et al., 2016b; Garcia, Neiman, & Prado, 2011; Honig, 2005; Neiman, 2002; Rendeiro et al., 2013), conduzindo as pessoas a uma nova percepção da natureza (Bromley et al., 2016b; Cerati, 2018; Ham & Weiler, 2006; Honig, 2005; Furse-Roberts, 2009).

Se, por um lado, a educação ambiental constitui uma missão importante, a interpretação, por outro lado, está em conexão direta com as práticas educativas através das quais se cumprem os objetivos educativos de muitos jardins botânicos (Bromley et al., 2016b; Gaio-Oliveira et al., 2017; Honig, 2005; Wassenberg, 2012), também fazendo com que o jardim se torne mais acessível ao público (Bennett, 2014; Bromley et al., 2016b; Cerati, 2018; Honig, 2005).

A avaliação constante de todos os programas constitui uma estratégia deveras importante para o sucesso dos programas de educação e interpretação ambiental nos jardins botânicos (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2014; Honig, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a; Stern et al., 2008; Willison, 2003; Leadlay & Greene, 1994). Além disso, as ferramentas de avaliação oferecem um mecanismo para monitorizar o progresso, possibilitando a reflexão dos profissionais, e conduzindo a mudanças estruturais nos programas (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2014; Honig, 2005; Willison, 2003; Leadlay & Greene, 1994). Além disso, contribui com os coordenadores dos programas na identificação de resultados imprevistos ou fatores de sucesso não reconhecidos anteriormente (Ham, 2009).

Outra estratégia importante defendida por Furse-Roberts (2009), Gratzfield (2016) e Patzelt e Anderson (2016) é a elaboração de um “Plano Diretor de Interpretação” (PDI), integrado no “Plano Diretor Geral” do jardim botânico. Para os autores, o PDI é fundamental para acrescentar qualidade às atividades de educação e promover ações em sintonia com as realidades estruturais e botânicas dos jardins (BGCI, 2019).

Bromley et al. (2016b) e Furse-Roberts (2009) explicam que o PDI deve ser abrangente. Na verdade, além de conter um inventário do jardim, incluindo as características-chaves, o paisagismo, equipamentos, e as coleções disponíveis para exibição, deve abordar as seguintes questões: a) Quais as metas e objetivos?; b) Quem irá desenvolver as atividades de interpretação?; c) Como podem ser

desenvolvidas as atividades de interpretação?; d) Que tipos de público se pretende alcançar com as atividades interpretativas? (Bromley et al., 2016b, p.200).

Assim, entende-se que as atividades de educação e interpretação ambiental levadas a cabo nos jardins botânicos são ricas em ferramentas, recursos e conhecimentos variados sobre a conservação das plantas e do meio ambiente. Desta forma, podem contribuir para despertar a consciência dos indivíduos sobre a importância do desenvolvimento sustentável, em harmonia com a conservação da biodiversidade (Bromley et al., 2016a; D. Williams & Brown, 2011; Goral, 2014; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a; Willison, 2006; Zelenika, Moreau, Lane, & Zhao, 2018).

No contexto atual socioambiental, “reconstruir o vínculo entre pessoas e plantas é um importante desafio educacional, para o qual os jardins botânicos e seus funcionários profissionais estão bem posicionados para responder” (D. Sanders, 2007, 2008, p.444; Willison, 2009).

#### **2.4.2. Educação Ambiental em Jardim Botânico para o público em geral**

Os jardins botânicos têm uma longa história de interação com o público, oferecendo diversas ações que envolvem vários grupos de visitantes, desde atividades de lazer e relaxamento (Certum 2018; Kalugin, et al., 2019) até iniciativas mais direcionadas, como os cursos de curta duração sobre a ciência da vida das plantas (Cerati, 2010, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012). Uma vez que constituem um dos raros locais urbanos onde há a oportunidade de conexão com a natureza (Cerati, 2018; Lin, et al., 2018), os jardins botânicos são considerados perfeitos para essa aprendizagem (Cerati, 2018; D. Sanders, 2008; Lin et al., 2018; Willison, 2003).

No entanto, apesar de o potencial para conscientizar as pessoas sobre a atual crise ambiental, os órgãos internacionais de conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável convocaram os jardins botânicos para ampliar o público envolvido em suas atividades, envolvendo os grupos excluídos socialmente e outras comunidades (CBD-UNEP, 2010; UNESCO, 2014b). Em resposta a essas políticas internacionais, muitos jardins botânicos iniciaram vários projetos para ampliar o público visitante, contribuindo, assim, para um número maior de pessoas conscientes sobre as questões socioambientais (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou et al., 2016; Vergou & Willison, 2013a; Willison, 2003, 2006).

Alguns exemplos desses projetos podem ser vistos em diversos países. No Reino Unido, o Projeto Éden, em *Cornwall*, é um modelo de referência em adoção de práticas modernas e criativas que envolvem vários públicos, no sentido de promover a compreensão sobre a importante relação entre as

pessoas e as plantas (Eden Project, 2018; Felipe & Zaidan, 2008). No Brasil, um jardim botânico com perspectiva ligada à Ciência das Artes, é o Jardim Botânico Inhotim (JBI), localizado em Brumadinho, no Estado de Minas Gerais.

O acervo botânico possui, aproximadamente, 5.000 espécies e variedades, dispostas paisagisticamente (<https://www.inhotim.org.br/inhotim/jardim-botanico/jardim-botanico/>, acessado em 08 de agosto de 2020). Constitui o maior acervo de arte contemporânea, exposto em espaço exterior, do planeta (Mota, Borin, Framil, & Carmo, 2020; Taboada, 2018), apresentando galerias com obras de arte expostas ao ar livre, produzidas por artistas de várias partes do mundo (Arantes & Padua, 2016; Brito et al., 2017; Faria & Monte-Mór, 2016; Mota, et al., 2020; L. Souza, 2017; Taboada, 2018).

Na Suécia, o Jardim Botânico de Gotemburgo (JBG) desenvolve um projeto com o objetivo de difundir o conhecimento sobre a conexão existente entre natureza e saúde. Larsson, educadora ambiental do jardim, esclarece que os distúrbios relacionados ao estresse são muito comuns nos dias atuais, “e podem ser sintomáticos da nossa deslocação dos ritmos naturais da vida” (2011. p.16).

Eles trabalham com pessoas que estão buscando ferramentas para lidar com o estresse da vida diária e com a reabilitação de pacientes com problemas de restrições motoras. Para ajudar esses pacientes, a equipa do JBG utiliza vários métodos: caminhadas pelo jardim; exercícios de alongamento, relaxamento muscular e consciência corporal; atividades de jardinagem e sessões de artesanato Larsson (2011). Com base em suas pesquisas, Larsson (2011, p.17) defende que “jardinagem e natureza são remédios potenciais que todas as pessoas deveriam considerar o uso”.

Vários projetos de Ciência Cidadã estão sendo desenvolvidos por muitos jardins botânicos de vários países. A ciência cidadã é um processo em que pesquisas científicas acontecem fora das instituições científicas tradicionais, ou são realizadas por indivíduos que não são cientistas (Sheppard, Haklay, Strasser, & Paleco, 2019). Diversos projetos podem ser desenvolvidos, desde o uso de aplicativos de telefone para registrar níveis de luz, até à definição do problema pelos cidadãos, assim como a pesquisa, execução, análise e a divulgação dos achados (Sheppard, et al., 2019).

Em Jardins Botânicos as características fundamentais desses projetos é o envolvimento da comunidade, local ou global, em atividades direcionadas à ciência da vida das plantas (Cerati, 2018; Crocker et al., 2019; Dickinson et al., 2012; Dillon et al., 2016; J. Donaldson, 2009; Martellos et al., 2016; Newman, Graham, Crall, & Laituri, 2011).

As pessoas envolvidas nos projetos são chamadas de "cidadãos cientistas" e podem contribuir para a recolha de dados, ajudar os cientistas nas suas pesquisas, levar informações aos líderes políticos

locais, ou criar questões para futuras investigações (Dickinson et al., 2012; Dillon, et al., 2016; Dosemagen & Parker, 2019; Kasperowski & Kullenberg, 2019; Martellos et al., 2016; Newman et al., 2011; Schrögel & Kolleck, 2019; Strasser, Baudry, Mahr, Sanchez, & Tancoigne, 2019), educação ambiental, monitorização a longo prazo de espécies raras e em risco de extinção, preservação de conhecimentos ecológicos tradicionais (Cerati, 2018; Crocker et al., 2019; Newman et al., 2011; Tulloch, Possingham, Joseph, Szabo, & Martin, 2013), pesquisas de conservação e mudança climática (Chavez & Sharrock, 2013; Crocker et al., 2019; Dillon, et al., 2016; J. Donaldson, 2009), monitorização de água (Vallabh, Lotz-Sisitka, O'Donoghue, & Schudel, 2016) e muitos outros (Dickel, Schneider, Hiem, & Wenten, 2019; Florisson, Tweedley, Walker, & Chaplin, 2018; Hicks et al., 2019; Mazel-Cabasse, 2019; Schultz, Brown, Pelton, & Crone, 2017; Van der Wal, Sharma, Mellish, Robinson, & Siddharthan, 2016).

Ao incorporar um grande número de pessoas interessadas a trabalhar em paralelo, os projetos de ciência cidadã têm o potencial de expandir o escopo dos projetos de pesquisa ou acelerar o seu ritmo (Crocker et al., 2019; Dillon, et al., 2016; Strasser et al., 2019). Todavia, Chen e Sun (2018) defendem que projetos de ciência cidadã realizados em jardins botânicos devem adotar algumas regras básicas: os dados recolhidos pelo público devem ser retificados por diferentes especialistas; os métodos de recolha de dados devem ser padronizados; e os voluntários devem receber *feedback* sobre a sua contribuição para os jardins botânicos.

Existe uma plataforma internacional que reúne diversos projetos de ciência cidadã online: a *Zooniverse*. Essa plataforma oferece às pessoas de todas as idades e origens a oportunidade de participar em pesquisas de ciência cidadã, tendo mais de 50 projetos ativos *online*. A página virtual da plataforma informa que existem, atualmente, mais de 500 milhões de classificações feitas por mais de 1,6 milhões de utilizadores registados em todo o mundo, contribuindo com projetos de pesquisa liderados por centenas de investigadores (<https://zooniverse.org/>, acedido em 08 de agosto de 2020).

Além da plataforma *Zooniverse*, outro projeto realizado na Europa com o objetivo de compartilhar as melhores práticas de participação do público em projetos de ciência cidadã em toda a Europa é o *Doing It Together Science* (DITOS). Sheppard, Haklay, Strasser, e Paleco (2019) relatam os esforços realizado nos últimos três anos do projeto para expor meio milhão de pessoas a uma ampla variedade de tipos e profundezas da ciência cidadã, e para mostrar como reunir personalidades da ciência, indústria, formuladores de políticas e público em geral para partilharem informações e ideias, democratizando, assim, a ciência.

Sheppard et al. (2019) explicam que os DITOS abordam o principal papel que os cidadãos devem desempenhar na criação de um futuro sustentável, aumentando a conscientização e estudando o ambiente e projetos inovadores que possam contribuir para a respetiva conservação. O projeto também organiza encontros entre os formuladores de políticas e cientistas cidadãos, para juntos pensarem em formas de garantir que as políticas futuras sigam uma ampla gama de perspectivas - incluindo a de cientistas cidadãos, que podem estar cientes de questões locais de que os cientistas académicos não têm conhecimento (Sheppard et al., 2019).

Alguns exemplos de projetos de Ciência Cidadã podem ser observados no Jardim Botânico de Chicago: o *Plants of Concern*, que envolve o público na monitorização de espécies raras e ameaçadas, avalia tendências nas suas populações e fornece dados importantes para conservar a herança floral em rápido declínio (<https://www.plantsofconcern.org/>, acessido em 08 de agosto de 2020); o *Project BudBurst*, uma iniciativa nacional que, através de observadores cidadãos cientistas, rastreia as mudanças climáticas, registando o plantio e a floração da flora nos Estados Unidos (<http://budburst.org/>, acessido em 08 de agosto de 2020).

Também o *Fairchild Tropical Botanic Gardens* está a desenvolver o *The million orchid Project*, um programa de reintrodução de orquídeas no sul da Flórida, com o objetivo de levar a primeira geração de orquídeas restabelecidas a florescer no sul da Flórida, dentro do prazo de cinco anos. Ao longo do o projeto, os cientistas do jardim ensinarão cidadãos cientistas (visitantes, estudantes e comunidade local) sobre a complexidade e fragilidade dos ambientes naturais do sul da Flórida e a importância da restauração de habitats (<https://www.fairchildgarden.org /millionorchid>, acessido em 08 de agosto de 2020).

Nas cidades de Nova York e Nova Jersey, os investigadores Jordan, Brooks, Howe, e Ehrenfeld (2012) envolveram voluntários em uma pesquisa para estimar a abundância de 22 espécies invasoras em parques das cidades. Segundo Jordan et al. (2012), os dados foram validados por especialistas, que destacaram a habilidade significativa dos voluntários para identificar essas espécies.

Crall et al. (2015) desenvolveram um projeto junto com alguns voluntários para verificar a distribuição de cinco espécies invasoras em *Wisconsin* (EUA). Além dos resultados significativos na quantificação dessas espécies, melhorando significativamente os conjuntos de dados de especialistas, com o preenchimento de várias lacunas existentes, os autores verificaram diversos efeitos positivos para os voluntários que se envolvem no projeto, entre eles, a melhoria do conhecimento científico.

A equipa do *Royal Botanic Gardens*, no ano de 2013 desenvolveu o projeto *Grow Wild*. Owen (2017) explica que um dos principais objetivos do *Grow Wild* é alcançar o grupo de jovens, entre 12 a 25 anos, que não pensam muito em questões ambientais e estão desconectados do mundo natural. Segundo o autor, o impacto da *Grow Wild* sobre os jovens tem sido bastante significativo, envolvendo 700 mil jovens *online*, que ajudam a divulgar o projeto pelas redes sociais. Mais de 330 mil jovens receberam os pacotes de sementes e plantaram flores nas escolas, centros juvenis e espaços comunitários.

Crocker et al. (2019) desenvolveram o aplicativo *Treesnap* (<https://treesnap.org/>), para atender a uma necessidade específica de pesquisa, que foi a de conectar cientistas cidadãos a restauradores de árvores que procuram novos materiais de reprodução das mesmas e avistamentos de pragas. Os autores explicam que os cientistas que estudam e trabalham para melhorar a saúde da floresta precisam de informações sobre onde as pragas e doenças estão a espalhar-se, bem como sobre onde permanecem as árvores saudáveis e resilientes.

O *TreeSnap* é um aplicativo móvel criado para atender a essa necessidade, permitindo que os cidadãos enviem facilmente localizações do sistema de posicionamento global, fotografias e informações observacionais sobre árvores de interesse para os cientistas. Todavia, Crocker et al. (2019) defendem que não basta que os cientistas tenham um projeto no *TreeSnap* ou noutra plataforma de ciência cidadã. Na verdade, também devem empenhar-se em desenvolver relacionamentos interpessoais com os cidadãos participantes, pois esse relacionamento mais próximo com o público conduz ao interesse contínuo do cidadão num projeto, envolvendo-se na totalidade do processo de investigação, desde o planeamento, passando pela recolha de dados e pela análise, até à partilha de resultados.

No entanto, não é somente nos projetos de Ciência Cidadã que a comunidade local pode ser envolvida como voluntários nos projetos dos jardins botânicos. Efetivamente, podem também executar várias funções, como, atividades administrativas, técnicas e educativas (Barton, 2018; Dalampira & Ioannidis, 2016; Leadlay e Greene, 1999; Willison, 2003). Um exemplo é o *Kew Gardens* (Trench, 2016) que já trabalha com voluntários desde o ano de 1992.

Em 2016, constavam em seus relatórios mais de 680 apoiantes voluntários de várias atividades (Trench, 2016). Trench (2016) explica que os papéis voluntários tradicionais permeiam todas as áreas da organização do jardim: cuidados hortícolas; orientação e apoio para todos os públicos visitantes, incluindo a colaboração de um intérprete de Libras dois dias por semana; apoio nos programas científicos e monitoramento meteorológico.



Para Trench (2016), a importância de envolver voluntários nas atividades dos jardins se justificam por várias razões, entre elas é que existe uma demanda de ambos os lados. Para a autora, podemos encontrar vários indivíduos que disponibilizariam de boa vontade o seu tempo e competências para as atividades dos jardins, ou de forma simplesmente altruístas, ou devido ao facto de que trabalhar em jardins botânicos pode enriquecer bastante o seu currículo profissional.

Um caso que exemplifica essa opinião de Trench (2016) é o programa de voluntário do Jardim Botânico dos Estados Unidos (JBEU) relatado por Barton (2018). A autora explica que têm um voluntário chamado Todd Brethauer, que se constitui num ex-comandante aposentado da marinha dos Estados Unidos, que se dedica em tempo integral a atividades de voluntário no jardim, há muitos anos. Barton (2018) refere que Todd é um exemplo para todos, sempre excedendo as expectativas e criando experiências de educação únicas e valiosas para todos os visitantes do JBEU, o que demonstra o valor de permitir que experiências voluntárias realizadas por pessoas apaixonadas pelo que fazem impulsionam excelentes programas educativos em jardins botânicos.

Measham e Barnett (2009) identificaram motivações do trabalho voluntário: contribuição para a comunidade, interação social, desenvolvimento pessoal, aprendizagem sobre o meio ambiente, aquisição de conhecimento sobre ética geral de cuidados para o meio ambiente e sentimento de pertença a um determinado local. Como os recursos financeiros que os jardins botânicos recebem são quase sempre escassos, muitas atividades só são mantidas graças aos voluntários (Bromley, 2016a; Derewnicka, 2016). Cerati e Souza (2016) expõem que os jardins botânicos são parte integrante das cidades, servindo a comunidade local. Daí que desempenhem um papel relevante nas políticas públicas locais e globais.

Um setor para o qual os jardins botânicos começaram a contribuir nos últimos anos é o da segurança alimentar. Derewnicka (2019) explica que a segurança alimentar é um desafio multifacetado e de larga escala para toda a sociedade. Em 2016, foi implantado o programa *BigPicnic*, um projeto de três anos financiado pela União Europeia (2016-2019), que reúne cientistas, investigadores, indústrias de alimentos e agricultura, e organizações não governamentais. Derewnicka (2019) explica que a expressão *BigPicnic* é utilizado como uma metáfora em todo o projeto, refletindo a importância de manter a produção e distribuição sustentável de alimentos, bem como a dimensão social da partilha de alimentos entre amigos e familiares.

Segundo Derewnicka (2018b, 2019), Kapelari e Moussouri (2018), Krishan et al. (2019), Moreau (2018) e Novy e Raven (2018), os jardins botânicos possuem um grande potencial para levar toda a comunidade a refletir sobre a segurança alimentar e importância dos recursos genéticos das plantas

agrícolas, no sentido do futuro suprimento dos alimentos a nível global. Para tal, diversos jardins botânicos europeus tornaram-se parceiros do projeto *BigPicnic*, cooperando com vários públicos e partes interessadas (Carrillo, Franco, Jiménez, & Mills, 2018; Derewnicka, 2019; Yasmeen, 2018).

Existem muitos exemplos de jardins botânicos que trabalham para aumentar a conscientização sobre a segurança alimentar e a importância dos recursos genéticos das plantas agrícolas, para o futuro suprimento global de alimentos. Amirtham (2018), Belanger (2018), Kirkman, Warmington, e Bisson (2018), Krishan et al. (2019) e Sheppard, Haklay, Strasser, e Paleco (2019) relatam várias iniciativas de educação informal destinadas a aumentar a conscientização das pessoas sobre a importância das plantas agrícolas para a segurança alimentar de toda a sociedade.

Os autores explicam que, para atingir o objetivo, foram formadas parcerias entre jardins botânicos, universidades, organizações sem fins lucrativos e centros de pesquisa agrícola, que desenvolveram diversos projetos, a abordar a cegueira das plantas agrícolas, com ênfase nas atuais questões complexas do setor de alimentos e agricultura.

Na perspectiva da inclusão social, considerando o seu aspeto social, dinâmico e ativo, um jardim botânico pode conseguir um impacto mais amplo e duradouro na formação de um número maior de cidadãos conscientes sobre a intrínseca ligação entre responsabilidade social e ambiental. Por isso, podem e devem desenvolver programas que envolvam as comunidades menos favorecidas económica e socialmente e, assim, contribuir para a solução de problemas relacionados com a justiça ambiental e inclusão social (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Fien, 1996; Læssøe, Schnack, Breiting, & Rolls, 2009; Læssøe & Mochizuki, 2015; Vergou & Willison, 2013a).

Com base nesses pressupostos, o BGCI desenvolveu um estudo no Reino Unido, chamado *Communities in Nature*, objetivando apoiar alguns jardins botânicos a desenvolverem um projeto piloto visando ampliar o papel dessas instituições para um quadro de responsabilidade social (BGCI, 2011, 2013a, 2015; Derewnicka & Rodriguez, 2016; Vergou & Willison, 2016). A pesquisa foi realizada no período de 2009 a 2015, envolvendo os investigadores Derewnicka et al. (2015), Dodd e Jones (2010, 2011), Vergou e Willison (2013a), Vergou et al. (2014), a Fundação *Calouste Gulbenkian* e o Centro de Investigação de Museus e Galerias da Escola de Estudos de Museus da Universidade de *Leicester* (BGCI, 2011, 2013a, 2015).

O objetivo principal da investigação foi o desenvolvimento de projetos que se debruçam questões associadas à exclusão de algumas comunidades subrepresentadas na sociedade, como grupos étnicos, religiosos, pessoas com deficiência, comunidades minoritárias, pessoas com dependência de

substâncias químicas, pessoas com demência, estrangeiros, entre outros (BGCI, 2011, 2013a, 2015). É importante lembrar que desenvolver processos mais amplos de atividades de EDS, de acordo com os contextos e realidades locais, foi uma das conclusões nos relatórios de avaliação da DEDS e uma meta do GAP, a agenda pós-2014 para a EDS (UNESCO, 2014a).

A pesquisa foi dividida em duas etapas, sendo que a primeira delas foi realizada em duas fases. Na primeira fase, foi desenvolvido o projeto Comunidades na Natureza, realizado em 2010 a pedido do BGCI, com o objetivo de investigar o papel social dos jardins botânicos a fim de construir os fundamentos dos futuros projetos (Derewnicka & Rodriguez, 2016; Dodd & Jones, 2010; Vergou et al., 2016). Os resultados foram apresentados no relatório do BGCI, “Redefinindo o papel social dos Jardins Botânicos: rumo a uma nova finalidade social” (*Redefining the Role of Botanic Gardens – towards a new social purpose*, Dodd & Jones, 2010).

Na segunda fase, realizada no ano de 2011, o BGCI coordenou um projeto piloto noutros três jardins botânicos britânicos (*Ness Botanic Garden, Winterbourne Botanic Garden, National Botanic Garden West Wales*), com o objetivo de orientar esses jardins a reavaliarem a sua missão, filosofia, valores e práticas dentro de um quadro de responsabilidade social (BGCI, 2011). Os resultados foram apresentados no relatório do BGCI: “Crescer o papel social dos jardins botânicos: Parcerias na comunidade” (*Growing the Social Role: Partnerships in the community*, BGCI, 2011).

Nesta primeira etapa da investigação, constatou-se uma série de fatores que inibem a mudança de locais que necessitavam de ser revistos, para que os jardins botânicos ampliassem o seu papel social, contribuindo, de forma mais enriquecedora, para o debate sobre as alterações climáticas (BGCI, 2011; Dodd & Jones, 2010). O mais relevante desses fatores é o facto de que precisam de perspetivar novamente a sua missão tradicional, para que atendam às necessidades ambientais e sociais das comunidades locais, conduzindo conscientização de que os perigos das mudanças climáticas só podem ser combatidos quando todos trabalharem em conjunto para esse fim (BGCI, 2011; Dodd & Jones, 2010).

A segunda etapa do projeto Comunidades na Natureza foi realizada em 2013, em quatro jardins botânicos do Reino Unido (*Bristol Zoo Gardens, Royal Botanic Garden Edinburgh, Botanic Garden University of Leicester e The National Arboretum de Westonbirt*) pelas investigadoras Asimina Vergou e Julia Willison. Os resultados foram apresentados no relatório Comunidades na natureza, aumentando o papel social dos jardins botânicos (*Communities In Nature: Growing the social role of Botanic Gardens*, BGCI, 2013a).

De acordo com Vergou e Willison (2013b), para que o papel dos jardins seja ampliado e para que estes locais sejam socialmente e ambientalmente considerados, conduzindo à reflexão sobre a relevância da conservação das plantas, as mudanças climáticas e as questões sociais, os diretores e coordenadores necessitam de fomentar as seguintes características: capacidade de trabalho em equipa; desenvolvimento de competências de gestão de projetos; consolidação de competências de comunicação e avaliação; desenvolvimento de estratégias de marketing mais focadas nestes objetivos; estabelecimento de parcerias com grupos comunitários e outras organizações (BGCI, 2013a; Vergou & Willison, 2013b). Vergou e Willison (2013b) referem que em qualquer estratégia de inclusão social de um jardim é essencial o envolvimento dos participantes em todas as fases do projeto.

Outra iniciativa das investigadoras Vergou e Willison (2013b) foi a publicação do *Manual para os jardins botânicos crescerem seu papel social (A Manual to Growing the Social Role)*, BGCI, 2013b). Segundo as autoras, o manual constitui um guia prático para as instituições envolverem as comunidades locais em projetos direcionados a questões comuns da vida social e respetivos impactos no meio natural, influenciando os parceiros envolvidos a assumirem atitudes de preocupação social na cultura da sua organização, promovendo, dessa forma, um futuro sustentável para a Terra.

Embora concebido e desenvolvido no Reino Unido, a pretensão dos pesquisadores e do BGCI sempre foi ser um modelo para toda comunidade global de jardins botânicos (BGCI, 2013b; BGCI, 2015). Noutros países, vários jardins botânicos estão a trabalhar com projetos semelhantes, que podem ser vistos no livro “Cuidando de sua comunidade, um manual para Jardins botânicos” (*Caring for your community, a Manual for Botanic Gardens*, BGCI, 2015) publicado pelo BGCI com a colaboração das pesquisadoras Derewnicka et al. (2015). O manual traz diversos estudos de caso de jardins botânicos que já desenvolvem vários projetos ligados à inclusão social, educação ambiental, saúde mental e bem-estar das pessoas. Os projetos mais comuns desenvolvidos por diversos jardins botânicos são as terapias de reabilitação motora e cursos profissionalizantes em horticultura (BGCI, 2015, pp.11-38).

Derewnicka et al. (2015), Dodd e Jones (2010), Mochizuki e Bryam (2015), Morgan et al. (2009) e Vergou e Willison (2016), nas suas pesquisas sobre inclusão social e as questões ambientais em jardins botânicos, concluíram que esses locais apresentaram-se como uma excelente opção de inclusão, além de construírem uma relação positiva com a comunidade local mais carenciada.

A iniciativa mais recente do BGCI, desenvolvida em parceria com jardins botânicos e museus do Reino Unido (Jardim Botânico Real de Edimburgo e Universidade de Nottingham Trent), Itália (Museu da Ciência do Trento) e Portugal (Museu Nacional de História Natural e Ciência, Universidade de Lisboa) é

o projeto *LearnToEngage* (BGCI, 2019). O projeto nasceu da necessidade de melhorar as iniciativas de inclusão social e, ao mesmo tempo, ampliar o público visitante dos museus e jardins botânicos. É composto por um conjunto de quatro módulos de desenvolvimento profissional para educadores de museus funcionários de jardins botânicos, com os seguintes propósitos: conceder oportunidades de promoção da equidade e inclusão nas atividades de educação; motivar o envolvimento público de forma inovadora; apoiar o papel educativo fulcral desempenhado pelos jardins botânicos e museus (BGCI, 2019).

No que diz respeito aos jardins botânicos, o projeto pretende aumentar e melhorar a capacidade de desenvolverem atividades e programas que reconectem as pessoas com a natureza, as plantas e a respetiva conservação. Os objetivos do projeto com foco nos jardins botânicos são: aprimorar a educação inclusiva nos jardins botânicos, através de formação profissional; desenvolver modelos inovadores de aprendizagem articulada; melhorar os serviços através de formação em novas áreas de trabalho em jardins botânicos; expandir a capacidade de os jardins botânicos mostrarem o valor e ciência das plantas a todos os indivíduos (BGCI, 2019).

Outra alternativa para os jardins botânicos promoverem a consciência pública sobre a diversidade vegetal, mudanças climáticas, conservação e uso sustentável dos recursos naturais é o desenvolvimento de projetos de ecoturismo (Ballantyne et al., 2008, Benfield, 2016; Buckley, 2009; Caicedo & Trujillo, 2019; Furse-Roberts, 2009; P. Paiva, Sousa, & Carcaud, 2020; Taboada, 2018). Esse segmento do turismo busca utilizar os recursos naturais de forma sustentável e incentivar a sua conservação (Buckley, 2009; Liburd & Becken, 2017).

Para Buckley (2009) e Liburd e Becken (2017), o ecoturismo possui as seguintes características: utiliza a natureza, gerando um impacto mínimo; promove a educação e a contribuição para a conservação. Na opinião de Buckley (2009), Caicedo & Trujillo (2019) e P. Paiva, et al. (2020), os jardins botânicos apresentam estas características, oferecendo, em paralelo, cenários belos, que atraem imensos turistas, como o que sucede no Jardim Botânico Inhotim, que abriu as portas para visitas públicas em 2006, tendo em agosto de 2018 atingido o número de três milhões de visitantes (<https://inhotim.org.br/blog/3-milhoes-de-visitantes/>. Acedido em 8 de agosto de 2020).

Ballantyne, Packer, e Hughes (2008), Benfield (2016), P. Paiva, et al. (2020) e Taboada (2018) explicam que a inclusão dos jardins botânicos nos roteiros de ecoturismo poderá beneficiar ambos os lados. Efetivamente, por um lado, os jardins botânicos têm a oportunidade de divulgar as suas coleções

e mensagens a um público mais abrangente. Por outro lado, dispõem de espaços e instalações que servem os interesses turísticos

Com mais de 500 milhões de visitantes por ano no mundo (<https://www.bgci.org/>, acessado em 07 de julho de 2020), os jardins botânicos apresentam um potencial para ampliar de forma significativa o conhecimento e as atitudes relativos à conservação de plantas, contribuindo para que os indivíduos ajam de modo mais consciente, preservando o ambiente de forma sustentável (Benfield, 2016; Cerati, 2018; Willison 2003, 2006).

### ***2.4.3. Educação Ambiental em Jardim Botânico para a comunidade escolar***

Esta subsecção apresenta as características gerais (2.4.3.1), alguns projetos e exemplos de programas de educação ambiental desenvolvidos nos jardins botânicos direcionados à comunidade escolar (2.4.3.2). Encerra-se com a apresentação de alguns cursos de formação de professores (2.4.3.3).

#### 2.4.3.1. Características gerais dos programas de EA para a comunidade escolar

Além das diversas atividades direcionadas ao público em geral, os jardins botânicos desenvolvem várias ações do âmbito da educação ambiental, que complementam os conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino (D. Williams & Brown 2011, 2013; Goral, 2014; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a; Willison, 2003, 2006; Zelenika et al., 2018).

Apesar de os jardins botânicos não serem considerados locais que substituem as atividades curriculares realizadas dentro das salas de aula (Johnson, 2005), oferecem muitas ações educativas, que reforçam o conhecimento sobre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (D. Williams & Brown 2011, 2013; Goral, 2014; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a; Willison, 2003, 2006; Zelenika et al., 2018).

Muitos autores defendem que os ambientes naturais influenciam significativamente nos domínios cognitivo, psicomotor (Braundi & Reiss, 2005; Capra, 2000a, 2000b; Derewnicka, 2018a; D. Williams & Brown 2011, 2013; Johnson, 2012; Moussouri, 2018; Orr, 2000a, 2000b; Row & Humphries, 2005; Schönfelder & Bogner, 2017; Sellmann & Bogner, 2013a; Talebpour et al., 2020) e afetivo (Braund & Reiss, 2005; Cheng & Monroe, 2012; Fränkel, et al., 2019; Johnson, 2005; Lin et al., 2018; Nyberg & Sanders, 2014; Schönfelder & Bogner, 2018; Talebpour et al., 2020) dos alunos.

As atividades desenvolvidas nesses locais são ideais para uma aprendizagem dinâmica, divertida e estimulante (Cerati, 2014; D. Williams & Brown, 2011; Willison, 2006). Paralelamente, esta

aprendizagem poderá conduzir à solução de problemas quotidianos e de relacionamentos pessoais e sociais (Ballantyne et al., 2001a, 2001b; Braundi & Reiss, 2005; Capra; 2000b; Derewnicka, 2018a; Johnson, 2012; Moussouri, 2018; Row & Humphries, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a), podendo durar pelo resto da vida dos alunos (Johnson, 2005; Kelley & D. Williams, 2014).

Entretanto, para envolver os alunos com as plantas e promover a compreensão dos conteúdos, os professores (Bromley et al., 2013; Willison, 2003) e os educadores dos jardins botânicos (Bromley et al., 2013; Willison, 2003; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) terão que motivá-los, pois se os alunos, ao envolverem-se com plantas, puderem ser convencidos de que estas são essenciais para a sobrevivência humana, poderão adotar atitudes e comportamentos ambientais que contribuem com o cuidado e a preservação da biodiversidade (Bromley et al., 2013, 2016a; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014; Zelenika et al., 2018).

Se um professor for criativo, poderá, através de um jardim botânico, consolidar vários conteúdos escolares (Nyberg & Sanders, 2014). Como ressaltam Braundi e Reiss (2005) e Zhai e Dillon (2014), aprender ciências é efetivamente difícil, mas quando os alunos visitam locais deste tipo e aprendem a ciência das plantas de forma dinâmica e interativa, ficam mais motivados (Boaventura & Faria, 2015; Derewnicka, 2018a; Moussouri, 2018; Nyberg & Sanders, 2014; Sellmann, 2014; Sellmann & Bogner, 2012, 2013b).

A visita de estudantes a um jardim botânico pode levá-los a reconhecer que podem influenciar positivamente o meio social, seja a nível local, ou a nível mundial, como refere Johnson (2005). É por essa razão que os educadores ambientais dos jardins botânicos possuem um importante papel em despertar nas pessoas atitudes que afetem positivamente o meio natural e o bem-estar de todas as pessoas (Bromley et al., 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014).

Por isso, é importante que as estratégias de ensino utilizadas em jardins botânicos sejam direcionadas a criar um ambiente de aprendizagem centrado no aluno (Bromley et al., 2016a; Griggs, 2013; Weibell, 2011; Willison, 2003, 2006, 2007; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014). Desta forma, os programas educativos não deverão centrar-se somente nos conteúdos escolares, sendo importante reconhecer o conhecimento prévio dos alunos, as suas características socioculturais e as experiências que carregam consigo (Bromley et al., 2016a; Griggs, 2013; Weibell, 2011; Willison, 2003, 2006, 2007; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014). Nesse sentido, Bromley et al. (2016a), Weibell (2011), Willison (2003, 2006, 2007), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) explicam que é importante o educador definir os

objetivos da atividade de aprendizagem. No entanto, os alunos também devem ter permissão para definir as suas próprias necessidades de aprendizagem.

Existem várias metodologias de ensino-aprendizagem centradas no aluno que foram estruturadas em resposta às políticas nacionais e internacionais de conservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável. Algumas delas serão apresentadas de seguida.

#### 2.4.3.2. Modelos de programas de educação ambiental para a comunidade escolar

Existem algumas iniciativas de programas de educação ambiental direcionadas a comunidade escolar que se destacam por serem consideradas modelos que atendem às realidades regionais onde são desenvolvidos. Entre as mais conhecidas, destacam-se as seguintes:

##### a) Metodologia STEM em jardins botânicos (Modelo norte americano)

O método integrado de ensino em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, sigla em inglês para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) foi implantado nos Estados Unidos (América do Norte) a partir do ano de 2001, com o objetivo de reformular e reestruturar o sistema educacional em todos os níveis de ensino, transformando a estrutura tradicional numa abordagem científica e integrada, de forma interdisciplinar, tornando a educação mais acessível a um número mais amplo de estudantes (Breiner, Harkness, Johnson, & Koehler, 2012; D. Williams, Brule, Kelley, & Skinner, 2018; Green & Sanderson, 2018; Kelley & D. Williams, 2013; M. Sanders, 2013,2015).

Para D. Williams e Brown (2013), Kelley e D. Williams (2013, 2014) e Sellmann e Bogner (2013a, 2013b), as realidades das mudanças climáticas estão a intensificar as injustiças sociais em todos os lugares e, por isso, defendem que os atuais problemas ambientais e sociais globais exigem alfabetização em STEM, em todos os níveis de ensino.

Muitos autores (Cerati, 2014; D. Williams & Brown, 2013; Kelley & D. Williams, 2013, 2014; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b;) argumentam que os jardins botânicos são os lugares ideais para promover essa aprendizagem ambiental, científica e ecológica, de forma autêntica e divertida. D. Williams e Brown (2013) , Kelley e D. Williams (2013, 2014) e Sellmann e Bogner (2013a, 2013b) lembram ainda que as experiências educativas nesses locais podem atrair a atenção dos alunos para as lições relacionadas com os ciclos de vida e morte das plantas e isso pode torná-los conscientes das questões de justiça social e levá-los a interagir com a comunidade onde vivem, com a intenção de mitigar essa realidade social, tanto localmente como globalmente.



Existem muitos programas de educação ambiental nos jardins botânicos dos Estados Unidos utilizando a metodologia STEM em conjunto com outras metodologias que propõe, além do desenvolvimento científico, a inclusão social de uma parcela da população que é sub-representada, como os estudantes afro-americanos e hispânicos (Ballard, 2011; Conradt & Bogner, 2019; D. Williams et al., 2018).

Um exemplo desse programa é o desenvolvido pelo Jardim Botânico de Chicago (EUA) intitulado *Science Career Continuum* (SCC). Ballard (2011) explica que o objetivo é preparar uma nova geração de cientistas, que tenham a educação e a formação necessárias para enfrentar os desafios ambientais e de conservação de nosso tempo. O programa envolve 65 jovens negros e latinos, das Escolas Públicas de Chicago, na ciência, através da exploração prática da natureza, estágios orientados, e preparação de faculdades e carreiras, com o objetivo de aumentar a representação de pessoas de cor em caminhos profissionais ligados às ciências ambientais.

As informações encontradas na página virtual do Jardim Botânico de Chicago apresentam as características dos projetos do SCC. Assim, é um programa gratuito de verão, focado nas ciências, e articulado com estágios remunerados, estando vocacionados para alunos do ensino médio. Paralelamente, procuram melhorar o desempenho acadêmico desses alunos, abrindo-lhes caminhos para o ensino superior.

Posteriormente, os estudantes podem fazer uma pós-graduação, sendo elegíveis para bolsas de estudos, permitindo que participem dos programas de mestrado ou doutoramento do jardim botânico, em conjunto com a *Northwestern University* (<https://www.chicagobotanic.org/research/continuum>, acessado em 1 de julho de 2020).

Além disso, o SCC procura criar serviços de apoio acadêmico e social para os alunos carentes das escolas nos níveis secundários, médio, graduação e pós-graduação, em ciências naturais (Ballard, 2011). Ballard (2011), educadora ambiental do jardim botânico de Chicago, explica que o SCC aproveita a capacidade dos jardins botânicos para fornecer experiências imersivas e inspiradoras na natureza, as quais podem transformar conhecimento numa paixão pela ciência.

A autora refere que o SCC é um exemplo de um programa que concede aos jardins botânicos a possibilidade de liderarem a educação ambiental e social, uma vez que, ao incluir apoio social, acadêmico e comunitário, o SCC faz mais do que conduzir à aquisição de conhecimentos acadêmicos. Efetivamente, pode informar todas as pessoas sobre o papel social dos jardins botânicos em “fornecer

aos jovens carentes os recursos para superar as estruturas sociais, culturais e políticas que limitam a diversidade nas disciplinas científicas” (Ballard, 2011, p.14).

Outro programa de educação ambiental desenvolvido em jardins botânicos nos Estados Unidos utilizando a metodologia STEM é o *Fairchild Challenge - BioTech*, desenvolvido pelo Jardim Botânico Tropical *Fairchild*, localizado em Miami (Flórida) e que tem adquirido destaque. É um programa interdisciplinar, que se baseia num currículo completamente integrado, focado na biologia da conservação e nas mais recentes iniciativas de educação em biotecnologia (<https://www.fairchildgarden.org/Education/The-Fairchild-Challenge>, acessado 1 de julho de 2020).

Outro exemplo de um Programa *BioTech* desenvolvido no Jardim Botânico de Miami é o *The million Orchid Project*. Os alunos desenvolveram um estudo de campo para reintroduzir orquídeas nativas do sul da Flórida e estão a plantar um milhão de orquídeas e oito espécies diferentes nativas, procurando regenerar a população de orquídeas (<https://www.fairchildgarden.org/millionorchid>, acessado em 1 de julho de 2020)

Em relação à utilização do Método STEM nos jardins botânicos, existem vários estudos que avaliaram as mudanças positivas de atitudes em relação ao cuidado com o meio ambiente resultantes dos programas desenvolvidos em algumas instituições. Sellmann (2014), Sellmann e Bogner (2012) e Sellmann, Liefänder, e Bogner (2015) constataram que: a) o conhecimento dos alunos sobre a temática aumentou consideravelmente e de forma contínua; b) houve mudanças positivas nas atitudes ambientais; c) os alunos adquiriram uma consciência permanente dos impactos de suas atitudes sobre o meio ambiente (Sellmann, 2014).

Enfim, é possível verificar nesses estudos, utilizando o método STEM, que os jardins botânicos, além de facilitarem o desenvolvimento de metodologias de ensino-aprendizagem centradas nos alunos (Sellmann, 2014; Sellmann & Bogner, 2012; Sellmann, Liefänder, & Bogner, 2015), promovem uma aprendizagem ambiental prática e agradável, além de despertar nos estudantes o cuidado e respeito para com o ambiente natural (D. Williams & Brown, 2013; D. Williams et al., 2018; Kelley & D. Williams, 2013, 2014).

#### b) Projeto INQUIRE e metodologia IBSE em jardins botânicos (modelo europeu)

O INQUIRE é um projeto realizado em toda a Europa, tendo como objetivo principal renovar o ensino de ciências (Bromley, 2012; Bromley et al., 2013; Kapelari, 2012; Kapelari et al., 2012; Regan & Dillon, 2013; Regan et al., 2014; Vergou, 2012; Willison, 2012). Para alcançar esse objetivo, o método

IBSE (IBSE, sigla em inglês para *Inquiry-based Science Education*) do projeto INQUIRE foi arquitetado para ser realizado em ambientes naturais, como os jardins botânicos, em colaboração com os estabelecimentos formais de ensino, utilizando metodologias centradas no aluno, visando a aprendizagem de forma ampla e integrada, com base na investigação científica (Bromley et al., 2013, 2016a; Dillon, Elster, & Kapelari, 2011; Kapelari, 2013; Regan & Dillon, 2013). O importante é proporcionar aos estudantes uma aprendizagem ativa, criando oportunidades empolgantes de resolverem os problemas individualmente ou em parceria com os colegas (Bromley et al., 2013, 2016a; Dillon et al., 2006; Regan & Dillan, 2013).

Para implementar o projeto INQUIRE/IBSE, entre os anos de 2010 e 2012, diversos professores do 2º e 3º ciclo do ensino de ciências e educadores dos jardins botânicos, parques, e museu de história natural levaram a efeito cursos de formação e capacitação, trabalhando temas ligados à perda da biodiversidade e às alterações climáticas (Kapelari, 2012; Regan & Dillon, 2013; Vergou, 2012; Willison, 2012).

A fim de avaliar se a metodologia IBSE é eficaz, Dorigotti, Galetto, e Bonomi (2013) realizaram um estudo em dois jardins botânicos no norte da Itália. Para os professores de escolas primárias, secundárias e educadores ambientais de jardim botânico que desenvolveram atividades nesses locais, Dorigott et al. (2013) constataram que os professores começaram a usar novas metodologias centradas na investigação. Em primeiro lugar, aprimoraram a qualidade da relação ensino-aprendizagem; em segundo lugar, usaram também oficinas, estabelecendo ainda relações mais efetivas com as instituições de ensino com as escolas (Dorigotti, Galetto, & Bonomi, 2013, pp.06-09).

Outro estudo de avaliação da metodologia IBSE foi realizado por Dovigo e Rocco (2015), na Itália. Os autores realizaram a pesquisa durante os anos de 2011 a 2013, e os resultados sugerem que o Projeto INQUIRE tem ajudado os profissionais a melhorarem sua capacidade de realizar avaliações eficazes.

No entanto, Dovigo e Rocco (2015) identificaram duas questões fundamentais. Para os autores, por um lado, é necessário refletir sobre como as práticas de IBSE se inclinam mais para o ensino cognitivo e não para a cooperação. Por outro lado, o método de avaliação, em vez de formar competências, é quantitativo, tornando-se, por isso, limitativo. No sentido de se colmatar estas questões, Dovigo e Rocco (2015) indicam que se poderá seguir quatro caminhos: fomentar a cooperação; valorizar o conhecimento tácito; promover processos de avaliação dinâmica; garantir de clareza e flexibilidade.

Um estudo mais recente, que procurou avaliar os resultados de um curso de formação de

professores utilizando a metodologia IBSE em jardins botânicos, foi o realizado por Martins-Loução, Gaio-Oliveira, Barata, e N. Carvalho (2019), no jardim botânico de Lisboa. O curso intitulado "O método IBSE como ferramenta para o ensino da conservação da biodiversidade" era vocacionado para docentes de ciências do ensino básico e secundário, tendo a duração de dois anos.

O objetivo seria o de expor a metodologia IBSE, demonstrando como poderia elevar as práticas pedagógicas do ensino de ciências, através dos jardins botânicos, com foco no tema da biodiversidade e das alterações climáticas. No final de curso, as autoras aperceberam-se de que os docentes adquiriram a noção de que um jardim botânico pode ser uma forma de envolvimento os alunos no estudo de ciências, de forma dinâmica, adquirindo conhecimentos sobre os temas apontados acima. Além disso, segundo Martins-Loução et al. (2019), os professores ficaram mais preparados para agir pedagogicamente na área das ciências, através da metodologia IBSE.

Asimina Vergou (2012), Julia Willison (2012) e Suzanne Kapelari (2012), arquitetas do projeto INQUIRE salientam que a educação moderna terá de se basear não só nos currículos, como também em atividades práticas e de formação, de modo a levar os alunos a agirem de forma mais consciente, nomeadamente no respeitante às questões da biodiversidade e das alterações climáticas.

c) Projeto "O Jardim Botânico vai à escola" (modelo brasileiro)

O Projeto *O Jardim Botânico vai à escola* (JBVE) foi criado pela Comissão de Educação Ambiental da Rede Brasileira de Jardins Botânicos em parceria com o BGCI (Vargas, Quadros, Menegazzi, Botino, & Abreu, 2011). O seu papel central é o de destacar a função fulcral dos jardins botânicos no plano da conservação da fauna e da flora, através de atividades que promovem valores como o respeito pela natureza, associados às instituições públicas do ensino fundamental (Cerati, 2010, 2018; Linares, 2011; Vargas et al., 2011).

Para atingir esse objetivo o projeto adotou os seguintes critérios básicos: a) cooperação; b) reconhecimento da cultura local e suas características específicas; c) ser flexível e adaptável (Vargas et al., 2011, p.16); e, d) interdisciplinaridade (Cerati, 2010, 2011a, 2018). Vargas, Quadros, Menegazzi, Botino e Abreu (2011, p.16) explicam que a utilização de uma "metodologia baseada no enfoque participativo" facilita a troca de opiniões entre professores das escolas públicas e os educadores ambientais dos jardins botânicos, no sentido da elaboração em conjunto de projetos que pudessem atender às realidades locais de cada escola.

Na fase de planejamento e estruturação do projeto, a equipa coordenadora percebeu a necessidade de se utilizar materiais didáticos para apoiar os professores nas suas atividades, de forma a incrementar o ensino de ciências das plantas e das ações de educação ambiental, e a promover a curiosidade dos alunos, motivando a sua participação (Cerati, 2010, 2018; Linares, 2011; Vargas et al., 2011). Esse material contém vários itens, como equipamentos para jardinagem, lupas, jogos e cartilhas, painéis com os biomas brasileiros, várias coleções de livros e manuais com sugestões para os professores (Vargas et al., 2011, pp.16-17).

Para Linares (2011, p.8), esses instrumentos educativos, além de serem bastante criativos, apoiam os professores nas suas atividades educativas, promovendo os “conhecimentos gerados nos JB e impactar de uma maneira positiva os alunos, para motivá-los sobre uma mudança significativa de atitude em relação ao meio ambiente e sua conservação”.

Como já havia sido sugerido por Scoullos e Malotidi (2005), no seu Manual sobre métodos utilizados na EA e EDS, os materiais e kits educativos que são usados nos programas de educação ambiental pretendem ativar o espírito crítico dos alunos e despertar a sua criatividade, participando de forma mais ativa na preservação do meio ambiente.

Inicialmente, o projeto piloto foi implantado nos seguintes jardins botânicos brasileiros: Jardim Botânico de São Paulo; Jardim Botânico de Salvador ; Jardim Botânico Municipal Francisca Maria Garfunkel Rischbieter na cidade de Curitiba; Jardim Botânico Adelelmo Piva Júnior em Paulínia ; Fundação ZooBotânica de Belo Horizonte; Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre; Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém; Instituto Agrônomo, em Campinas; Jardim Botânico de João Pessoa; e, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Vargas et al., 2011, p.20).

As atividades desenvolvidas pelos dez primeiros parceiros da ação encontram-se relatadas na obra *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos brasileiros* (Cerati, 2011a), tendo os seguintes elementos em comum: em primeiro lugar, a equipa que trabalha em educação ambiental nos jardins botânicos, assim como as instituições escolares envolvidas, elaboraram o projeto interdisciplinar em conjunto, adequando-o ao PPP de cada estabelecimento de ensino e à realidade de cada local, tendo em conta a transversalidade dos temas, de acordo com os PCNs.

Em segundo lugar, foram disponibilizados cursos de formação para docentes de todas as escolas, com base em temas como "educação ambiental", "os jardins botânicos", "conhecer a biodiversidade", "eco-alfabetização", assim como diretrizes sobre modos de utilização eficiente dos materiais didáticos, oficinas de aprendizagem relativas a as atividades direcionadas a estudantes, cursos

debruçados sobre o desenvolvimento de projetos, e visitas de professores aos jardins botânicos. Por fim, estabeleceram-se parcerias com algumas empresas privadas e com os municípios (Cerati, 2011a; Vargas et al., 2011).

O projeto foi bem sucedido, sendo implantado, nos anos seguintes, em mais doze jardins botânicos brasileiros: Jardim Botânico da Reserva Adolfo Ducke, em Manaus, no Estado do Amazonas; Bosque Rodrigues Alves, em Belém, no Estado do Pará; Parque Zoobotânico do Ceará, no Estado do Ceará; Jardim Botânico do Recife, Estado do Pernambuco; Jardim Botânico de Brasília, no Distrito Federal; Jardim Botânico de Goiânia, em Goiás; Jardim Botânico de Bauru, Jardim Botânico da UNESP de Botucatu, Jardim Botânico de Santos, todos no Estado de São Paulo; Jardim Botânico de Poços de Caldas, em Minas Gerais; Jardim Botânico de Caxias do Sul e Jardim Botânico de Lageado, no Rio Grande do Sul, totalizando assim, vinte e duas instituições desenvolvendo o mesmo projeto (Cerati, 2011a, pp. 153-154).

De acordo com Cerati (2011b, 2018) e Linhares (2011) o projeto JBVE, influenciou e fomentou imenso a reflexão de mais indivíduos acerca da relevância da preservação das plantas, assim como de outros problemas atuais do ambiente. Linhares (2011, p.8) argumenta que seria interessante que o projeto JBVE fosse estendido às escolas privadas, para que o conhecimento gerado sobre a importância da conservação de espécies botânicas se multiplicasse, “especialmente em um país megadiverso como o Brasil, e que poderia ser um exemplo mundial para outros países”.

É importante destacar que, para Cerati (2014) e Pereira e Costa (2010), o projeto foi uma “resposta dos jardins botânicos brasileiros às políticas nacionais e internacionais de conservação da biodiversidade”, e também para contribuir na “perspetiva de aliar os jardins botânicos com a melhoria do ensino de Ciências” (Cerati, 2014, p.76).

Além dos projetos STEM, INQUIRE e JBVE, direcionados ao público escolar, muitos outros programas educativos que envolvem estudantes podem ser desenvolvidos nos jardins botânicos. Esses projetos serão descritos na próxima seção.

#### d) Outros exemplos de programas educacionais direcionados aos estudantes

Vários outros exemplos de projetos de educação ambiental direcionados à comunidade escolar podem ser vistos em jardins botânicos nacionais e internacionais. O Programa *Explainer* (Miles, 2017), desenvolvido pelo Jardim Botânico de *New York*, envolve aproximadamente 150 estudantes do ensino médio e universitários da comunidade por meio de um estágio educacional, que objetiva treinar os jovens

para o desenvolvimento de atividades científicas práticas para as famílias que visitam o jardim, além de oferecer auxílio à equipa de funcionários para grupos de acampamentos.

Miles (2017) refere que os participantes do programa adquirem conhecimentos científicos e experiências profissionais. No fim do estágio, os participantes admitiram também a aquisição de mais competências sociais, um aumento da autoconfiança, e uma maior facilidade em fazer exposições orais publicamente. Paralelamente, 85% dos alunos do projeto, no nível avançado, afirmaram ter ganho uma maior sensibilidade para os assuntos relacionados com a STEM, na escola. Na verdade, 70% dos ex-alunos do programa seguiu caminhos profissionais relacionados com a STEM (Miles, 2017).

Para os estudantes de graduação e pós-graduação, existem muitos exemplos de envolvimento dos alunos e investigadores em projetos realizados em parcerias entre as universidades e os jardins botânicos. Esses projetos podem ser desenvolvidos, tanto em jardins públicos e privados (Cerati, 2010; Derewnicka et al., 2015; Sundberg et al., 2011), como em jardins botânicos localizados dentro das universidades (Bennett, 2014; Cerati, 2018; Scoggins, 2010)

Um exemplo de um jardim que oferece cursos de extensão, pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*, estágios e diversas atividades complementares às académicas é o Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Alguns dos cursos oferecidos são: pós-graduação *lato sensu* em Gestão da Biodiversidade e Educação, Mestrado Profissional em Ecologia Aplicada a Biodiversidade em Unidades de Conservação e Doutoramento em Botânica Diversidade Vegetal: conhecer e conservar (<http://www.jbrj.gov.br/pesquisa-e-educacao/pos-graduacao>, acessado em 1 de julho de 2020). Nesse caso, Cerati (2010) refere que podemos considerar que esses jardins sejam estabelecimentos formais de ensino.

Além desses, existem muitos jardins botânicos que estão estruturados dentro das instituições de ensino superior, chamados de jardins universitários. Esses jardins são considerados “laboratórios vivos” e são vistos como importantes centros de estudos complementares aos da sala de aula, pois oferecem várias vantagens para o ensino e aprendizagem para os académicos de graduação e pós-graduação (Bennett, 2014, p.217; Caicedo & Trujillo, 2019; Scoggins, 2010).

Essas vantagens incluem: facilidade de acesso; diversidade de coleções de espécies de vários locais do planeta; facilidade de repetir visitas para revisão ou ampliação de conteúdos; fomento do descanso das atividades dos *campi*, além da estética dos jardins promoverem um ambiente propício à aprendizagem e criatividade; aprendizagem mais eficaz sobre plantas quando as aulas são realizadas diretamente em ambientes reais; é também uma atividade agradável, podendo incentivar os estudantes a refletirem sobre o relacionamento ser humano-natureza (Bennett, 2014; Scoggins, 2010).

Pela variedade de recursos botânicos, os laboratórios de um jardim botânico universitário contribuem de forma fácil e eficaz para os alunos das universidades aprenderem os conteúdos das disciplinas dos cursos de graduação e pós graduação, como: taxonomia básica e botânica, horticultura, criação de plantas, conservação e ecologia (Dosmann & Groover, 2012), agricultura sustentável, agricultura orgânica, tecnologias modernas em fontes renováveis de energia (Cheang et al., 2017), mudanças climáticas globais (Bromley et al., 2016a; Davis, 2016; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Wyse Jackson & Sutherland, 2013), pesquisas sobre conservação (Cerati, 2014; He & Chen, 2012; Primack & Miller-Rushing, 2009; Rico-Bautista, 2019; Willison, 2007; Willison & Green, 1994); preservação ambiental e desenvolvimento sustentável (D. Williams & Brown 2011, 2013; Taylor, 2016; Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). Para ilustrar como são estruturadas e desenvolvidas as experiências implementadas em jardins botânicos universitários ou em parceria com os mesmos, seguem relatos de algumas dessas experiências.

No Jardim Botânico da Universidade de *Ljubljana*, localizado na Eslovênia desde 2011, são recrutados estudantes da Universidade da Terceira Idade matriculados nos cursos de programas de botânica e paisagismo para serem voluntários no jardim, atuando em atividades de apoio aos visitantes, em organização de eventos públicos e na manutenção dos espaços (Derewnicka et al., 2015). Derewnicka et al. (2015) explicam que o programa foi apresentado a outras organizações na Eslovênia e países vizinhos, como modelo de projeto envolve os voluntários em aprendizagem intergeracional, ao mesmo tempo que salva uma organização ameaçada de encerramento.

Na Universidade de Cambridge, a equipe do jardim botânico desenvolveu o Programa de Educação em Ciência da *Gatsby Plant*, sob a coordenação do Laboratório *Sainsbury*. Segundo Truscott (2016), o objetivo do programa é encorajar os alunos universitários e estudantes de pós-graduação a tornarem-se voluntários e, assim, servir de inspiração a outros jovens para que aprendam sobre a ciência das plantas. Objetiva ainda mostrar a importância do assunto, ao mesmo tempo que incentiva o ingresso em estudos futuros nas áreas de botânica e afins. O programa também oferece ao público-alvo uma oportunidade de conhecer pessoas reais que trabalham em carreiras reais.

Localizado na Cidade do México, o Jardim Botânico do Instituto de Biologia da Universidade Nacional Autônoma do México, desde o ano de 2014, criou o Centro de Adoção de Plantas Mexicanas em Perigo de Extinção para estruturar uma rede de conservação de plantas em todo o país. Balcázar, Lozada, e Caballero (2017) explicam que o objetivo do projeto é educar os jovens sobre a importância das plantas ameaçadas de extinção, por meio de um esquema de adoção em que os indivíduos se tornam



"pais" de espécies de plantas, possuindo os mesmos compromissos e responsabilidades que a criação de filhos exige. Segundo os autores, "isso fortalece os laços afetivos e promove valores como o respeito e o cuidado pela natureza" (p.15).

Cheang, So, Zhan, e Tsoi (2017) realizaram um estudo num ecojardim botânico universitário, com o objetivo de explorar as perspectivas de algumas partes interessadas, como alunos, professores, arquitetos e *designers* sobre o papel de um jardim universitário na educação e sustentabilidade ambiental. Para os autores, uma integração bem planeada das instalações físicas e dos programas de educação poderia, efetivamente, auxiliar a institucionalização do conceito de sustentabilidade ambiental. Além disso, os autores explicam que a facilidade de acesso a um jardim dentro da universidade, conforme mencionado pela maioria dos entrevistados, criaria um recurso educacional conveniente para o estabelecimento de uma efetiva educação para a sustentabilidade dentro de uma universidade.

Outro estudo realizado, que comprovou a importância e os benefícios de um jardim universitário e também de jardins botânicos que fazem parcerias com universidades, foi o realizado por Bertachini, Rosario, e Derewnicka (2017). De acordo com os autores, as universidades e os jardins botânicos apresentam vários objetivos e papéis que se aproximam. Estas parcerias tornam as atividades educativas mais efetivas, através do desenvolvimento de programas e projetos de maior rigor em termos acadêmicos.

Além disso, os estudantes participam como voluntários, atendendo os visitantes. As universidades também podem se beneficiar das competências dos jardins botânicos na divulgação, envolvimento público, atividades de educação ambiental não formal, e no desenvolvimento de diversos projetos de pesquisa (Ong, 2019). Por essas razões, Bertachini et al. (2017) e Ong (2019) defendem que jardins e universidades contribuem para a qualidade de vida e para a resolução de problemas ambientais, tanto nas atividades diárias como no desenvolvimento de projetos educacionais.

Outro exemplo de envolvimento de estudantes como voluntários em jardins botânicos universitários é o caso do Jardim Botânico Rimba Ilmu, da Universidade da Malásia (UM). Ong (2019) relata que, nos últimos dez anos, a UM, em Kuala Lumpur, Malásia, operou diversas mudanças nas prioridades de financiamento para a produção de pesquisas em periódicos e outras publicações. Na sequência de cortes de financiamento, o Jardim Botânico Rimba Ilmu, da UM, iniciou o Projeto Rimba, para apoiar os seus esforços de educação e divulgação através do envolvimento voluntário dos estudantes como um elemento central da educação e divulgação no jardim botânico.

Desde então, a iniciativa, orientada e gerida pelos alunos, tornou-se uma plataforma de múltiplas partes interessadas, associando investigadores, voluntários, comunidades locais e autoridades municipais. Além disso, Ong (2019) elucida que, ao entregar a gestão do projeto a académicos e líderes universitários, o Projeto Rimba foi capaz de inspirar e capacitar uma nova geração de estudantes voluntários a desenvolverem soluções para problemas quotidianos do jardim botânico.

Com o objetivo de experimentar novas tecnologias que podem ser integradas nas atividades do jardim botânico, sem afetar o meio ambiente e gerar mudanças na forma de aprender dos estudantes universitários e visitantes, Rico-Bautista et al. (2019) levaram a cabo uma investigação, utilizando um álbum digital de realidade aumentada junto do público visitante do jardim botânico da Universidade Francisco de Paula Santander Ocanã, localizado na Colômbia, Bogotá.

Os autores explicam que, através de um álbum digital de realidade aumentada, conseguiu-se identificar a riqueza da flora, introduzir conhecimentos sobre a mesma e levar à valorização da biodiversidade. Desta forma, os autores referem que os estudantes, os visitantes e a comunidade local tiveram a oportunidade de ficar a saber mais acerca de diversos aspetos relevantes do jardim botânico, adquirindo também uma maior consciência ambiental.

Numa avaliação com uma perspetiva geral sobre os efeitos das atividades de educação ambiental em jardins botânicos, para os alunos de todos os níveis escolares, vários estudos (Austin & Schmid, 2010; Ballantyne & Packer, 2002, 2005; Ballantyne et al., 2008; Barata et al., 2017; Bloom et al., 2010; Johnson, 2005; Sellmann, 2014; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013 b; S. Williams, Jones, Gibbons, & Clubbe, 2015) concluíram que as experiências, além de serem divertidas, incentivam a mudanças de atitudes dos alunos em relação a comportamentos positivos para cuidar do meio ambiente.

Entretanto Ballantyne e Packer (2005), e Sellmann e Bogner (2013b) observam que os programas de apenas um dia, ou dois, apesar de influenciarem positivamente as atitudes ambientais, podem não ser equivalentes aos programas de visitas regulares, em termos dos impactos sobre as atitudes ambientais e conexão com a natureza, mas podem ser uma adição valiosa para a instrução das escolas. Para os autores, um período de longa duração poderia levar um maior ganho de conhecimento e, assim, ter um maior impacto na mudança de atitudes ambientais de preservação.

É com essa mesma orientação que Zhai (2016) e Willison (2003, 2006) explicam o ensino de ciências deve incluir atividades que recorrem ao uso de plantas, sendo os jardins botânicos locais ideais para se estudar a botânica das diversas comunidades, compreendendo a relevância da sua conservação. Neste contexto, os educadores ambientais que trabalham nos Jardins Botânicos desempenham um papel

central, necessitando de desenvolver atividades dinâmicas e estimulantes (Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014), debruçando-se sobre a relação entre a natureza e a sociedade para a comunidade em geral (D. Williams & Brown, 2011, 2013; Willison, 2006, 2007).

#### 2.4.3.3. Cursos de formação para professores

Para incentivar as visitas da comunidade escolar, alguns jardins botânicos disponibilizam cursos de formação para professores, de modo a que estes adquiram mais conhecimentos sobre a botânica, incluindo conservação vegetal, geografia das plantas, entre outros. Desta forma, os docentes poderão levar a cabo de forma mais segura projetos educativos no âmbito dos jardins botânicos (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2011a; Martins-Loução et al., 2019; Nyberg & Sanders, 2014; Sellmann & Bogner, 2013a; Willison, 2003).

Além dos programas de formação de professores desenvolvidos pelos projetos INQUIRE/IBSE e JBVE (seção 2.4.3.2, b e c), outro exemplo é o desenvolvido no *Kew Gardens*. Bromley (2016b) relata que o programa de formação de professores foi estruturado para ser desenvolvido em quatro dias, e tem como objetivo apresentar uma visão geral do jardim botânico para os professores de ciências e orientar sobre o planeamento de atividades com os seus alunos.

No primeiro dia, os professores participam de várias oficinas, jogos e outras atividades, abordando temas como adaptação de plantas e seus habitats, o papel importante das plantas nas nossas vidas, sustentabilidade e conservação das plantas, e como organizar uma visita com os alunos. No segundo dia, os professores e alunos realizam oficinas e dinâmicas de grupo, trabalhando os conteúdos escolares de ciências, biologia, botânica, geografia, matemática, história, entre outros. No terceiro e quarto dia, são realizadas diversas atividades com os alunos, conduzidas pelos professores, além de avaliações dessas atividades e do programa de formação. Bromley (2016b) relata que o programa de formação estimula os professores a uma visita ao jardim com os seus alunos.

Outro programa de formação de professores é o Descentralizando o Acesso, desenvolvido no Jardim Botânico do Instituto Inhotim. A única diferença desse programa em relação ao desenvolvido pelo *Kew Gardens* é que foi estruturado para ser realizado em três momentos, sendo que, no primeiro, os professores passam o dia no jardim a conhecer as estruturas, coleções botânicas e obras de arte. No segundo momento, a equipa de Inhotim vai às escolas conhecer o ambiente e participar de oficinas; no

terceiro momento, os professores passam o dia no jardim com os alunos, a realizar atividades de aprendizagem (Taboada, 2018).

Numa pesquisa realizada por Brito et al. (2017) no Instituto Inhotim, com o objetivo de estudar alguns aspetos metodológicos de uma formação continuada de professores de ciências e matemática em educação não formal, conclui-se que os docentes podem alcançar conhecimentos interdisciplinares e transdisciplinares, como é o caso das questões socioambientais, entre outras. Com resultados semelhantes, Martins-Loução et al. (2019) referem que as competências dos professores foram enriquecidas com os conhecimentos que adquiriram sobre as coleções do jardim botânico e os recursos naturais, o que conduziu a uma lecionação mais efetiva dos conteúdos, e uma assimilação maior dos mesmos por parte dos alunos.

Poder-se-á avaliar o sucesso e eficácia dos projetos de formação de professores, de acordo com A. Smith (2003), a partir do número de professores e alunos alcançados. Na pesquisa realizada por Taboada (2018), constam informações de que o programa "Descentralizando o Acesso do Jardim Botânico", do Instituto Inhotim, atendeu, de 2008 a 2017, 20.582 mil professores e, aproximadamente, 81.300 alunos de 19 municípios próximos do Instituto. Nesse sentido, A. Smith (2003, p.43), Martins-Loução et al. (2019) e Regan et al. (2014) defendem que os cursos de formação de professores são "uma forma eficaz e eficiente de atingir um público mais amplo".

Desta forma, é possível perceber que os jardins botânicos são, na atualidade, um dos ambientes naturais mais utilizados por grande parte dos professores de todos os níveis de ensino, para realização de atividades fora da sala de aula. Os programas de educação ambiental desenvolvidos ao ar livre, como é o caso dos que são disponibilizados nos jardins botânicos, não só têm a oportunidade de facilitar oportunidades de ampliar os conhecimentos e conduzir a atitudes ambientais mais conscientes, como também podem tornar a relação das pessoas com a natureza mais próxima e intensa.

#### ***2.4.4. Exemplos e práticas de Educação Ambiental em Jardim Botânicos brasileiros***

Nesta subsecção, é feita uma apresentação dos exemplos e práticas de educação ambiental desenvolvidos nos jardins botânicos brasileiros. Em primeiro lugar, abordou-se as características gerais dos jardins botânicos (2.4.4.1) para depois se descrever as atividades de educação ambiental destinadas à comunidade escolar (2.4.4.2); por último, são referidas atividades destinadas ao público em geral (2.4.4.3).

#### 2.4.4.1. Características gerais dos jardins botânicos brasileiros

Os jardins botânicos brasileiros apresentam traços diversos relativamente a aspetos como a sua estrutura, o seu tamanho ou a respetiva gestão administrativa. Paralelamente, alguns encontram-se vinculados a órgãos públicos, enquanto outros são privados. Existem jardins históricos, como o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que existe há mais de duzentos anos, o Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emilio Goelde, criado no ano de 1866 (Miranda, 2009b), e o Jardim Botânico de São Paulo, que iniciou a sua implantação no ano de 1928 (Hoehne, Kuhlmann, & Handro, 1941). Outros foram criados há poucos anos, como o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano, que teve seu registo oficial junto à SNRJB em 2015 (Ato n. 1/2015, de 25 de junho). A maior parte tem como foco a conservação das coleções botânicas, a educação ambiental e a investigação laboratorial.

Além dessas ações comuns entre a maioria dos jardins botânicos, alguns deles apresentam uma perspetiva direcionada às artes e a cultura, como o Jardim Botânico Inhotim (Arantes & Pádua, 2016; Brito et al., 2017; Faria & Monte-Mór, 2016; Mota, et a., 2020; Taboada, 2018). Outros optam por uma característica mais sustentável nas suas instalações e idealizam os seus projetos estruturais, utilizando materiais de construção fabricados a partir de uma conceção sustentável e ecológica. Um exemplo é o Jardim Botânico de Poços de Caldas (<http://jardimbotanico.pocosdecaldas.mg.gov.br/>, acedido em 08 de agosto de 2020).

A missão institucional de um jardim botânico é definida pelas respetivas características, sendo que os objetivos são estipulados de acordo com essas características particulares e com base nos ecossistemas de cada local (Miranda, 2009a). Em relação aos tipos de públicos que visitam os jardins botânicos brasileiros, Cerati (2010) explica que são compostos pela comunidade escolar, investigadores, público em geral e comunidade local.

A RBJB fomenta o desenvolvimento de programas de educação ambiental nas instituições nacionais. Para que tal objetivo seja cumprido, os coordenadores dos jardins botânicos devem implementar programas educativos, que instiguem a troca de conhecimentos e experiências entre os vários jardins botânicos (Cerati, 2011a; RBJB, 2015; Veiga & Steck, 2017).

#### 2.4.4.2. Atividades de educação ambiental destinadas à comunidade escolar

As atividades de educação ambiental desenvolvidas nos jardins botânicos brasileiros e direcionadas ao público escolar seguem a perspetiva socioambiental, de acordo com os princípios do

ProNEA (Cerati, 2014; Guimarães & Vasconcelos, 2006). Alguns desses princípios indicam que o meio natural deve ser interpretado de forma ampla e ecológica, incentivando o seu uso sustentável, com base em princípios éticos, utilizando abordagens participativas e trabalhando as questões ambientais de acordo com os PCNs, de forma interdisciplinar e multidisciplinar (Cerati, 2014; Guimarães & Vasconcelos, 2006).

Existem vários projetos individuais desenvolvidos em parceria com instituições de ensino, porém, o mais conhecido é o projeto JBVE. No Jardim Botânico de São Paulo, os diversos projetos executados foram (Cerati & Lazarini, 2011, pp.22-35): *Projeto Água*, que teve o objetivo de demonstrar a importância da água para a região e incentivar o seu uso racional; *Projeto Germinação*, que, através de oficinas de plantio em pequenos vasos, levou os alunos a observarem o desenvolvimento das plantas em todo o ciclo, além de os incentivar a cultivarem diversas espécies de plantas (p.29); c) Projeto *Plantas em Extinção*, com o intuito de fomentar o olhar crítico sobre os problemas ambientais; *Projeto Terrário*, com o objetivo de conduzir os alunos à aprendizagem da organização de um dado ecossistema (p.31). Para Cerati e Lazarini (2011), o projeto contribuiu para que todos os que nele participaram assimilassem que as questões do ambiente afetam a vida de todos, à escala global

No Jardim Botânico de Salvador, os projetos desenvolvidos foram: produção de mudas e plantas medicinais; reutilização do lixo com oficinas de reaproveitamento de materiais plásticos e de papel reciclado; plantio de horta comunitária; cursos de culinária vegetariana (M. Oliveira, Abreu, & Santos, 2011, pp.44-47). Para M. Oliveira, Abreu, e Santos (2011, p.50), o projeto foi muito importante para o jardim, pois contribuiu para “cumprir a essência de sua missão que é a preservação da flora baiana”.

Os projetos desenvolvidos pelo Jardim Botânico de Porto Alegre foram: cultivo de plantas medicinais; produção de mudas para serem distribuídas para a comunidade; permacultura; cultivo de catos; e herborização, que é a identificação e a catalogação da flora existente no pátio escolar (Vargas, 2011, pp.58-60). Vargas (2011) refere que os projetos levados a cabo aumentaram os conhecimentos de docentes e alunos relativos à importância da preservação da flora regional. Paralelamente, o autor (p. 63) salienta que a parceria entre as escolas e o jardim botânico correspondeu às expectativas de imensos educadores ambientais.

No Jardim Botânico de Paulínia, foram desenvolvidos o Projeto Paisagístico para área verde da escola, com o nome “Construindo uma praça” (Miachir, Capacle, & Buzioli, 2011, pp.68-69). Conforme Miachir, Capacle, e Buzioli (2011, p.71), as atividades desenvolvidas concederam várias “oportunidades

aos alunos e professores de aprimorarem as habilidades na realização de práticas de jardinagem, pesquisa e trabalho em equipa”.

As atividades desenvolvidas no Jardim Botânico de João Pessoa foram as seguintes: paisagismo, com vista à melhoria do ambiente interno da escola; cultivo de hortas comunitárias nos terrenos da escola; encenação de peças teatrais, apresentações musicais e oficinas de reutilização de materiais descartáveis (Aquino & Bonifácio, 2011, pp.79-82). Segundo Aquino e Bonifácio (2011, p.85), o projeto tornou a relação dos alunos e a escola mais forte, fazendo também com que o espaço se tornasse mais limpo e, por isso, mais prazeroso.

No Jardim Botânico de Curitiba, as ações realizadas foram os projetos: ornamentando o entorno da escola, para compor o paisagismo na adjacência da escola; valorização das plantas no ambiente escolar, expondo aos alunos qual a função das plantas no ambiente urbano; utilização das Plantas para a Saúde (Cunha, Oliveira, Peres, & Poliquesi, 2011, pp.101-104). Para Cunha, Oliveira, Peres, e Poliquesi (2011), o projeto estimulou pesquisas que contribuíram de forma significativa para melhorar o ambiente escolar. Segundo os autores, as trocas de experiências promoveram o aumento dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, mas o grande diferencial foi o “estímulo e a valorização do saber local e a conscientização e adesão dessa comunidade como multiplicadora de boas práticas ambientais” (Cunha et al., 2011, p.106).

No Jardim Botânico do Rio de Janeiro, foram desenvolvidos diversos projetos, entre eles algumas palestras, oficinas de Terrários e registo fotográfico, visitas ao herbário, roteiros históricos, atividades práticas para reforçar os conteúdos das disciplinas de matemática, história, português, ciências, biodiversidade, música (Bottino, Rodrigues, & Balczó, 2011, pp.139-142). Os programas levados a efeito pelo Núcleo de Educação Ambiental do JBRJ seguem os princípios socioambientais do ProNEA e as diretrizes da Estratégia de Conservação em Jardins Botânicos (Gouveia, Saisse, Wenzel, Bottino, & Rueda, 2007; Saisse & Rueda, 2008), como a interdisciplinaridade e transversalidade (Bottino et al., 2011, p.144).

Para a comunidade escolar que não aderiu ao projeto JBVE, os jardins botânicos disponibilizam seus espaços para as escolas realizarem atividades educacionais específicas, desde que atendam às normas dos locais e agendem horários antecipadamente, conforme solicitado nas páginas virtuais da maioria dos jardins. Entretanto, dentre todas essas atividades que as escolas realizam nos jardins botânicos brasileiros, a mais utilizada é a visita guiada pelas trilhas interpretativas (Rendeiro et al., 2013).

Segundo Rendeiro, Santos, e Terán (2013) e Honig (2005), esta atividade assume uma importância central, uma vez que os alunos aprendem de modo espontâneo e dinâmico, sentindo o apelo a sensações e emoções diferentes das sentidas nas aulas teóricas, em contexto escolar. Além disso, as trilhas, na sua grande maioria, são construídas no meio de áreas nativas que foram preservadas pelos jardins botânicos, para que haja a menor interferência possível nos traços originais da mata (Honig, 2005; Veiga & Steck, 2017).

Assim, percebe-se que as atividades desenvolvidas nos jardins botânicos para o público escolar refletem uma preocupação visível com a promoção do ensino das ciências, de forma interdisciplinar e aplicada a qualquer nível de ensino (Cerati, 2014; Guimarães & Vasconcelos, 2006). Efetivamente, estes espaços não formais fomentam a educação ecológica e científica e levam ao desenvolvimento de comportamentos de conservação da biodiversidade (Cerati, 2014; Willison, 2003,2006; Zhai, 2016).

Tendo em vista que as atividades de educação ambiental realizadas em jardins botânicos são direcionadas a todos os tipos de público, além dos programas de educação ambiental direcionados à comunidade escolar, os jardins botânicos brasileiros desenvolvem muitas outras atividades destinadas a vários tipos de visitantes, como será apresentado na próxima subsecção.

#### 2.4.4.3. Atividades de educação ambiental destinados ao público em geral

As atividades educativas para o público que visita os jardins botânicos brasileiros, são habitualmente pensadas numa perspectiva informacional, procurando fomentar a aprendizagem das ciências ambientais e botânicas, e de estimular a aprendizagem “autodirigida e por livre escolha” (Cerati, 2014, p.195). Outras práticas procuradas por esse público são atividades físicas, relaxamento, ioga, meditação, ensaios fotográficos e apresentações artísticas e culturais (Willison, 2003).

Nas páginas virtuais da maioria dos jardins botânicos brasileiros e em alguns estudos (Araújo et al., 2013; Cardoso, 2013; Leal, Costa, & Terán, 2014; Monteiro, 2015; Nascimento et al., 2017; Pessoa, Feliciano, & Silva, 2011; Rendeiro et al., 2013; S. Rocha & Terán, 2010), é possível concluir que entre todas as atividades direcionadas ao público em geral, a mais comum, oferecidas por todos os jardins botânicos, são os passeios pelas trilhas interpretativas (F. Carvalho et al., 2002; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999).

Além disso, é possível constatar, nas páginas virtuais, outras características em comum com a maioria dos jardins botânicos brasileiros: jardins sensoriais, que permitem que as pessoas portadoras



de deficiência conheçam as plantas por meio das sensações e por identificação em braile; orquidários para visitação; viveiros de plantas medicinais e também para a produção de mudas nativas e de outras espécies usadas no reflorestamento de áreas degradadas ou doadas a diferentes instituições; implantação de hortas comunitárias. A partir destas considerações, visando compreender como se estabelecem as relações com o público em geral, seguem o relato de algumas dessas experiências.

O Jardim Botânico Adolpho Ducke apresenta um pedaço da Floresta Amazônica na cidade de Manaus (D. Souza, 2020). Atualmente, o Jardim Botânico, em parceria com o Museu Amazônico, apresenta coleções de plantas nativas da Amazônia, trilhas interpretativas, aquários com peixes específicos da região, exposições antropológicas acerca dos povos indígenas do Amazonas e coleções arqueológicas (Araújo et al., 2013; D. Souza, 2020; Leal et al., 2014; S. Rocha & Terán, 2010). Disponibiliza também informações acerca do encontro das águas dos rios Negro e Solimões (Rendeiro et al., 2013).

Na cidade de Brumadinho, Minas Gerais, está situado um jardim botânico peculiar, o Inhotim, com coleções botânicas associadas a arte contemporânea, ao ar livre, apresentando obras de artistas vários países (Arantes & Pádua, 2016; Brito et al., 2017; Faria & Monte-Mór, 2016; Mota, et al., 2020; L. Souza, 2017; Taboada, 2018). Arantes e Pádua (2016, pp.15-16) explicam que “a riqueza dos acervos artísticos, botânico e histórico-cultural do Inhotim é utilizada como ponto de partida para atividades educativas que buscam a sensibilização do público a partir de discussões relacionadas às questões ambientais”.

Para Arantes e Pádua (2016), Brito et al. (2017), Faria e Monte-Mór (2016), Mota, et al. (2020) e Taboada (2018), esse conceito de “paisagem cultural, que abarca as relações estabelecidas entre o homem e a natureza permite refletir sobre as possibilidades de interação entre os sujeitos e o ambiente e favorece a sensibilização ambiental do público participante das ações educativas” (Arantes e Pádua, 2016, pp.15-16).

Alguns jardins botânicos brasileiros desenvolvem projetos na perspectiva da inclusão social e ciência cidadã. O Jardim Botânico de São Paulo (JBSP) conserva a terceira maior área restante de Mata Atlântica do país (Cerati, 2006; Cerati & Souza, 2016). No entanto, para Cerati e Souza (2016), conservar esse fragmento da Mata Atlântica torna-se muito difícil, uma vez que o JBSP se localiza numa área intensamente urbanizada, conduzindo a vários impactos ambientais negativos.

Assim, nasceu o projeto “Envolvimento e participação nas áreas que envolvem o JBSP”, procurando diminuir esses impactos, colocando a comunidade local na procura de soluções para se

alcançar a preservação da biodiversidade. Os resultados do projeto demonstraram que este envolveu de forma efetiva os grupos sociais excluídos “promovendo o empoderamento real dos cidadãos e trazendo melhorias significativas para o Jardim, eliminando a invasão na floresta, enriquecendo a diversidade das plantas, a eliminação adequada dos resíduos e uma nova consciência da importância de preservar a área” (Cerati & Souza, 2016, p.120).

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro também desenvolve alguns projetos na perspectiva da inclusão sociocultural. O Centro de Responsabilidade Socioambiental do jardim, desenvolve projetos que envolvem as comunidades carentes de toda região, incentivando jovens entre 16 a 18 anos a possuírem uma formação técnica profissional e um comprometimento social, associados a valores como a solidariedade, entre outros (<http://www.jbrj.gov.br/institucional/responsabilidade-socioambiental>, acessado em 26 de junho de 2020).

Segundo M. Souza (2009), um dos programas desenvolvidos pelo Centro de Responsabilidade Socioambiental é o Projeto Educação e Trabalho: cursos de jardinagem para jovens em situação de risco. Na página web do jardim, é referido que desde a fundação deste programa, já houve mais de 3 mil participantes, obtendo-se ótimos resultados de formação, capacitação e inclusão social (<http://www.jbrj.gov.br/institucional/responsabilidade-socioambiental>, acessado em 26 de junho de 2020).

O Jardim Botânico Benjamim, localizado na cidade de João Pessoa (Paraíba), além dos projetos de educação e interpretação ambiental, disponibiliza cursos da área de gestão de empresas e atividades artísticas da cultura local, dando também oportunidades de emprego, entre outros aspectos positivos (S. Oliveira & Nishida, 2011). O Museu Paraense Emílio Goeldi, localizado na cidade de Belém (Pará), leva a efeito várias parcerias com os centros comunitários da cidade, dando qualidade de vida aos moradores dos bairros que ficam mais longe dos centros urbanos. Os tópicos dos cursos são a alimentação saudável e as possibilidades de reaproveitamento dos elementos da flora amazônica, através do conhecimento tradicional que essas comunidades possuem. Paralelamente, a implantação de bibliotecas comunitárias e hortas é fomentada (<https://www.museu-goeldi.br/>, acessado em 13 de janeiro de 2020).

Para além de apoiar projetos ambientais e sociais, o Jardim Botânico Adolpho Ducke disponibiliza cursos de capacitação para indivíduos da comunidade local, como exemplo, o curso de confecção de produtos artesanais ministrados por pessoas especializadas (D. Souza, 2020; Miranda, 2009a).

De seguida, são apresentados alguns exemplos de atividades e características concretas de jardins botânicos brasileiros e que levam a efeito ações do âmbito da educação ambiental:

- Jardins Botânicos que possuem em suas instalações, além das coleções botânicas, Museu de História Natural, de Biologia e Botânica: Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte, com exposições permanentes de coleções botânicas e elementos de arqueologia, mineralogia, paleontologia e um laboratório interativo de Química e Física que é aberto ao público em geral (<https://www.ufmg.br/mhnpj/>, acessado em 14 maio de 2020); b) Horto Botânico do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (<http://museunacional.ufrj.br/hortobotanico/>, acessado em 14 maio de 2020).
- Jardins Botânicos também apresentam algumas espécies de animais vivos: a) Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém (Miranda, 2009a; (<https://www.museu-goeldi.br/>, acessado em 14 e maio de 2020); b) Jardim Zoobotânico de Franca; c) Jardim Zoobotânico da Amazônia-Bosque Rodrigues Alves, em Manaus; d) Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte; e, e) o Jardim Botânico de Pipa na cidade de Tibau do Sul (Miranda, 2009a);
- Jardins Botânicos que estão localizados em reservas de florestas, santuários ecológicos e unidades de conservação: a) Jardim Botânico Adolfo Ducke, na Floresta Amazônica; b) Jardim Botânico de Pipa, que abriga um Santuário Ecológico de Pipa (Miranda, 2009a); c) Jardim Botânico Benjamim, em João Pessoa, incluindo a Mata do Buraquinho, que mantém a temperatura da cidade estável (S. Oliveira & Nishida, 2011); d) Jardim Botânico do Recife, que possui uma Unidade de Conservação Municipal denominada Matas do Curado (Nascimento et al., 2017); e) Jardim Botânico Araribá (JBA), localizado num dos poucos fragmentos da Mata Atlântica, no interior de São Paulo. A área total do JBA ocupa 30 hectares, sendo que 6,3 ha estão estabelecidos como uma Unidade de Conservação, uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (<http://sitioduascachoeiras.org.br/>, acessado em 25 de julho de 2020); f) Jardim Botânico de Brasília, que além de gerenciar uma unidade de conservação, é referência nacional em conservação do bioma cerrado (<http://www.jardimbotanico.df.gov.br/>, acessado em 25 de julho de 2020; Miranda, 2009a).
- Jardins Botânicos Universitários: pertencem às Universidades e Institutos de Ensino Superior. Apesar de terem múltiplas funções e propósitos, oferecem, principalmente, atividades de investigação e aprendizagem, dirigidas a alunos (Bennett, 2014; Scoggins, 2010). Apesar de seu público alvo serem alunos e professores, geralmente são abertos a todos os visitantes: a)

Jardim Botânico de Seropédica, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; b) Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte; c) Jardim Botânico da Universidade Estadual de São Paulo, na cidade de Botucatu; d) Horto Botânico do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro; e) Jardim Botânico da Universidade de Joinville, na cidade de Joinville (Santa Catarina) (uma das amostras dessa pesquisa); f) Jardim Botânico da Universidade de Santa Maria (Rio Grande do Sul) (Miranda, 2009a; Pereira et al., 2004; RBB, 2015; Veiga & Steck, 2017); g) Jardim Botânico Rio Verde, pertencente ao Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde (Goiás) (<https://www.facebook.com/groups/jardimbotanicoRIOVERDE/>, acesso em 1 de julho de 2020); h) Jardim Botânico da Flora da Universidade do Piauí; i) Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (<https://www.ufjf.br/jardimbotanico/>, acesso em 26/janeiro/2020); j) Jardim Botânico da Universidade Federal de Campina Grande (PB) (<https://www.clickpb.com.br/turismo/campina-vai-ganhar-jardim-botanico-na-mata-do-louzeiro-199421.html>, acessado em 26 de janeiro de 2020); l) Jardim Botânico da Universidade Estadual da Paraíba (PB) (<http://www.uepb.edu.br/universidade-estadual-da-paraiba-recebe-proposta-para-instalacao-de-jardim-botanico-na-instituicao/>, acessado em 20 de janeiro de 2020); m) Jardim Botânico Floras, gerido pela Universidade Federal do Sul da Bahia (BA) (<https://ufsb.edu.br/jardimbotanicofloras/>, acessado em 20 de janeiro de 2020); Jardim Botânico Alagoas, gerido pela Universidade Federal de Alagoas (AL) (<https://ufal.br/ufal/noticias/2019/12/ufal-inaugura-jardim-botanico-e-setor-de-plantas-medicinais>, acessado em 20 de janeiro de 2020).

Desta forma, é possível constatar que, nos jardins botânicos brasileiros, as atividades oferecidas são direcionadas a diversos públicos, com ênfase na comunidade escolar. Acredita-se que os locais aqui estudados possuem em seus aspectos físicos, educativos e expositivos, o potencial para o desenvolvimento e aprendizado da temática sobre a conservação da biodiversidade, e incentivam a mudanças de atitudes que contribuirão para um futuro mais sustentável para todos.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

#### **3.1. Introdução**

Este capítulo tem a finalidade de apresentar e fundamentar a metodologia utilizada nesta investigação, para dar respostas aos objetivos definidos no Capítulo I. Inicialmente, procede-se à descrição geral da investigação (3.2). De seguida, descreve-se as fases do Estudo: I - Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardim Botânicos (3.3) e estudo II – Opiniões dos educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores acerca de “boas práticas” de Educação Ambiental em JB, dirigidas à comunidade escolar (3.4). Logo depois, caracteriza-se a elaboração da proposta de atividades de EA em jardins botânicos para a comunidade escolar que visitará o Jardim Botânicos Rio Verde/IF Goiano (3.5), seguida da apresentação da estrutura geral do Programa Educativo em Jardins Botânicos, destinado à comunidade escolar que visitará o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano-Campus Rio Verde (3.6).

#### **3.2. Caracterização geral da investigação**

A investigação trata-se de um estudo sobre as boas práticas de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, utilizadas em jardins botânicos. O objetivo geral da investigação é elaborar uma proposta, teórica e empiricamente fundamentada, de programa de atividades de Educação Ambiental para o futuro Jardim Botânico do Instituto Federal Goiano. Para tanto, procurou-se realizar os seguintes objetivos específicos: a) caracterizar as práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos para a comunidade escolar; b) averiguar as opiniões dos educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores visitantes das escolas acerca de “boas práticas” de Educação Ambiental em JB e dirigidas à comunidade escolar; c) identificar as características consensuais das “boas práticas” de ações educativas dirigidas à comunidade escolar entre os educadores ambientais e monitores dos jardins, os alunos e professores das escolas visitantes; e d) validar junto dos especialistas de educação ambiental e jardins botânicos um programa de atividades de Educação Ambiental aplicadas em Jardins Botânicos.

Para responder aos objetivos do estudo, buscou-se os fundamentos na abordagem qualitativa, pela adequação à temática proposta de investigação, uma vez que se pretende analisar em profundidade as ações educativas direcionadas à comunidade escolar desses locais. Os dados qualitativos são

geralmente recolhidos em contextos naturais, procurando perceber as diversas perspectivas dos sujeitos, e os fenômenos na sua complexidade (J. Creswell & D. Creswell, 2017; J. Creswell & Guetterman, 2018; Privitera & Ahlgrim-Delzell, 2019; Scheiber & Asner-Self, 2011), o que remete para uma investigação interpretativa, como a que se pretende levar a cabo nesta investigação.

Nessa linha de orientação, J. Creswell & D. Creswell (2017), Cohen, Manion e Morrison (2018) e Scheiber e Asner-Self (2011) explicam que, na investigação qualitativa, os investigadores fazem a interpretação e análise do que veem, ouvem e entendem. Com opinião semelhante, J. Creswell e Guetterman (2018), Hernández-Sampieri e Mendoza (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) complementam-na, defendendo que esse tipo de investigação descreve e analisa em profundidade os comportamentos sociais coletivos e individuais, opiniões, pensamentos e percepções, à luz dos significados que os indivíduos conhecem, sobre os fenômenos no seu contexto natural.

Com o intuito de alcançar os objetivos da investigação, procurou-se, num primeiro estudo, caracterizar as práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos para a comunidade escolar, utilizando como fonte de recolha de dados a análise documental. Num segundo estudo, procurou-se averiguar as opiniões dos Diretores e Educadores Ambientais dos jardins botânicos investigados, dos alunos e dos professores visitantes das escolas, acerca do que consideram ser “boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos, dirigidas à comunidade escolar, recorrendo à entrevista do tipo semiestruturado como técnica de recolha de dados. J. Creswell & D. Guetterman (2018) explicam que, normalmente, investigadores qualitativos utilizam várias técnicas de recolha de dados. McMillan e Schumacher (2014) defendem que a seleção da técnica de análise de documentos deve ser confirmada junto com outras amostras, como por exemplo entrevistas. Nessa linha de orientação, para que os objetivos da investigação sejam plenamente atingidos, Cohen et al. (2018), J. Creswell e Guetterman (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que o investigador precisa de captar as múltiplas perspectivas e interpretações sobre um fenómeno.

O estudo 2 da investigação foi realizado no Jardim Botânico de Brasília (JBB), pertencente ao poder público municipal, no Jardim Botânico do Instituto Inhotim (JB Inhotim), pertencente à iniciativa privada, e no Jardim Botânico da Universidade de Joinville (JB Univille), um jardim privado e universitário. A razão da escolha de um jardim botânico público (JBB), um privado (JB Inhotim) e um universitário (JB Univille) deve-se ao interesse da investigadora em recolher em profundidade informações em locais que possuíam diversidade de características climáticas, botânicas, culturais, sociais e económicas. McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que a seleção do cenário pelo qual

um espaço é designado para localizar pessoas de interesse na investigação é um evento específico relacionado com o objeto da investigação e para a finalidade da investigação.

A análise de documentos, correspondente ao estudo 1 da investigação, foi realizada em duas etapas. Na primeira, decorrente no mesmo período das primeiras entrevistas em cada jardim botânico, foi analisado o Plano Diretor, documento oficial que descreve e estrutura todas as atividades realizadas no jardim botânico (Furse-Roberts, 2009; Gratzfield, 2016; Patzelt e Anderson, 2016).

A segunda etapa, após a realização das entrevistas, consistiu em pesquisar, nas páginas virtuais de diversos jardins botânicos, as propostas de atividades de EA direcionadas à comunidade escolar, realizadas nesses locais. Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que as pesquisas na internet servem para complementar informações durante a investigação. Durante essa pesquisa, foram selecionadas algumas atividades de EA que, na opinião da investigadora, poderiam ser adaptadas à estrutura física e de coleções do Jardim Botânico do IF Goiano/Rio Verde, como sugere o Plano de Ação para os jardins botânicos brasileiros, meta chave 4, objetivo 4C, inciso V (Pereira et al., 2004). Foi enviado um convite aos Diretores de EA desses locais para enviarem o relato das atividades selecionadas pela investigadora.

A entrevista foi do tipo semiestruturado. Este tipo de entrevista, como recolha de dados na investigação qualitativa, além de propiciar a participação direta dos envolvidos (Cohen, Manion & Morrison, 2018; J. Creswell & D. Guetterman, 2018; McMillan & Schumacher, 2014), pretendida na investigação, permite que o entrevistado crie opções para dar respostas, o que possibilita ao entrevistador aprofundar as questões quando achar conveniente (Cohen et al., 2018; J. Creswell & D. Creswell; 2017; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Scheiber & Asner-Self, 2011).

Num primeiro momento, as entrevistas foram realizadas junto dos diretores responsáveis pelas ações de educação e interpretação ambiental dos jardins botânicos, com o objetivo de averiguar as características e objetivos dos programas de atividades educativas direcionados à comunidade escolar. No segundo momento, acompanhámos seis grupos de alunos e professores universitários que faziam visitas de interpretação e educação ambiental previamente agendadas junto dos jardins botânicos. No final do percurso das trilhas, com o objetivo de averiguar suas percepções e opiniões sobre aspetos gerais da visita ao jardim botânico, foram realizadas, individualmente, entrevistas semiestruturadas, ao professor, a três alunos selecionados aleatoriamente, e ao educador ambiental que mediava a visita, totalizando, assim, seis educadores ambientais, seis professores e dezoito alunos universitários.

De seguida, foram analisados os dados recolhidos anteriormente nas entrevistas e análise de documentos, utilizando-se a análise de conteúdo, que, segundo Bardin (2011), possibilita, de forma

flexível, organizar, interpretar, codificar as informações e compará-las entre si, a fim de as agrupar por semelhança de significado. Na análise de documentos realizadas na primeira etapa, foram identificadas as atividades de EA realizadas em cada jardim botânico. No segundo momento, foram analisados os relatos enviados pelos Diretores de EA dos jardins botânicos. Nas entrevistas, foram identificadas as categorias mais frequentes encontradas nas respostas dos educadores ambientais, professores e alunos universitários, durante as entrevistas.

Na fase final da investigação, procedeu-se à elaboração da proposta do programa de atividades de educação ambiental a ser implementado no jardim botânico do IF Goiano/Rio Verde. Essa proposta foi submetida à apreciação e validação por duas especialistas em educação ambiental em jardins botânicos.

Após essa validação, a proposta foi alterada e procedeu-se a redação do Programa de ações de educação ambiental destinadas à comunidade escolar que visitará o Jardim Botânico do IF Goiano - Campus Rio Verde. J. Creswell e D. Creswell (2017) explicam que a validade é um dos pontos fortes da investigação qualitativa e baseia-se em determinar se as descobertas são precisas do ponto de vista do investigador e dos participantes.

### **3.3. Estudo 1 - Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos**

Em atenção a um dos objetivos da investigação, que foi caracterizar as práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos para a comunidade escolar, esse estudo procurou descrever as etapas metodológicas realizadas no Estudo I – Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos. Iniciou-se apresentando a seleção e as características das amostras (3.3.1) e as técnicas instrumentos de recolha de dados utilizados no estudo referido (3.3.2). De seguida descreve a caracterização dos instrumentos de recolha de dados (3.3.3) e como foram recolhidos (3.3.4). Por último, descreve-se como os dados foram analisados.

#### ***3.3.1. Seleção e caracterização da amostra***

Na primeira fase da análise de documentos, realizada em paralelo com as primeiras entrevistas, foram analisadas algumas informações no Plano Diretor. Esse documento foi selecionado por ser considerado pela investigadora um relatório que contém todas as informações necessárias para conhecer toda a estrutura organizacional do jardim botânico e compreender a composição, definição e tipos de atividades de EA nesses locais. McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019)



explicam que o investigador quando seleciona elementos específicos de amostras que contribuirá como informativo sobre o tema da investigação, ele pretende analisar informações essenciais para o objetivo da investigação.

As atividades de EA direcionadas a comunidade escolar constante Plano Diretor do Jardim Botânico da Univille é o Programas Trilhas, com visita guiada para alunos de 10 anos acima e dinâmicas e oficinas de EA para alunos de todas as idades, com ênfase aos menores, entre 4 a 10 anos; formação de professores em estratégia de jogos didáticos e dinâmicas interativas com foco em sustentabilidade ambiental; no JB de Brasília são as visitas guiadas de interpretação ambiental, com e sem o acompanhamento do educador ambiental, e cursos de formação de educadores em práticas ambientais.

No Jardim Botânico do Instituto Inhotim, apesar de constarem várias atividades e projetos de EA direcionadas ao público escolar, foram analisadas aqueles que, na opinião da investigadora, atendem aos objetivos da investigação, nomeadamente as visitas mediadas de interpretação ambiental, os projetos Descentralizando o Acesso, Laboratório Inhotim e Jovens Agentes Ambientais.

Na segunda fase da análise de documentos, foram identificadas e analisadas as informações existentes nas páginas virtuais de alguns jardins botânicos brasileiros (Tabela 1), relacionadas com as diversas atividades de EA realizadas nesses locais e que poderiam ser adaptadas à estrutura física e botânica do JBRV. J. Creswell e D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018) e Schreiber e Asner-Self (2011) elucidam que a ideia por trás da investigação qualitativa é selecionar, propositadamente, elementos que terão uma probabilidade alta de fornecer informações, perspectivas ou comportamentos que melhor ajudarão o investigador a entender o problema e a questão da investigação.

Tabela 1: Características dos jardins botânicos

Características	Jardim Botânico
Público	Jardim Botânico de São Paulo (JBSP)
	Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes” (JB de Santos)
	Jardim Botânico de Recife (JB de Recife)
	Jardim Botânico de São José (JB de São José)
Privado	Jardim Botânico do Instituto Inhotim (JB Inhotim)
	Jardim Botânico Araribá (JB Araribá)
Universitário e público	Jardim Botânico Floras da Universidade Federal do Sul da Bahia (JB Floras)
Universitário e Privado	Jardim Botânico da Universidade de Joinville (JB Univille)

Na Tabela 1, constata-se que os jardins botânicos escolhidos possuem as seguintes características: a) quatro jardins botânicos públicos, dois localizados no Estado de São Paulo, um na

capital (JBSP) e outro na cidade de Santos (JB de Santos), localizados na região Sudeste; o JB de Recife localiza-se na região Nordeste, no Estado de Alagoas, e de São José situa-se no Estado de Santa Catarina, município de São José, Região Sul do Brasil; b) dois jardins pertencentes à iniciativa privada: o Jardim Botânico do Instituto Inhotim, localizado na cidade de Brumadinho, no Estado de Minas Gerais, e o Jardim Botânico Araribá, no município de Amparo, fazem parte da Região Sudeste do país; c) dois jardins botânicos universitários, sendo um pertencente ao poder público, gerido pela Universidade Federal do Sul da Bahia, localizado em Porto Seguro, no extremo Sul do estado da Bahia, Região Nordeste, e o Jardim Botânico da Univille, uma universidade pertencente à iniciativa privada, localizada na cidade de Joinville, Estado de Santa Catarina, Região Sul do país.

As atividades selecionadas nessa etapa, em cada jardim botânico, para compor o Programa de ações de EA direcionadas à comunidade escolar que visitará o JBRV/IF Goiano - Campus Rio Verde, foram as que se seguem:

- a) Jardim Botânico da Universidade de Joinville (Santa Catarina): “Trilha Percetiva”, “Trilha noturna”, “Abraça uma árvore” e “Identidade da árvore”;
- b) Jardim Botânico do Instituto Inhotim (Minas Gerais): “Visita temática: volta ao mundo”, “Visita panorâmica em libras” e “Ação Jovem”;
- c) Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes” (São Paulo): “Plantio de mudas em Pet”
- d) Jardim Botânico de São Paulo (São Paulo): “Biodiversidade: o que é isso? ”;
- e) Jardim Botânico Araribá (São Paulo): “Visita monitorada pelo jardim botânico com demonstração de compostagem”;
- f) Jardim Botânico de Recife (Alagoas): “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”;
- g) Jardim Botânico Floras da Universidade Federal da Bahia: “O Cantinho dos Sentidos” e “Oficina de Manuseamento de Herbário”;
- h) Jardim Botânico de São José (Santa Catarina): “Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas”.

### ***3.3.2. Seleção das técnicas e instrumentos de recolha de dados***

Entre as diversas técnicas de recolha de dados existentes, que poderiam ser utilizadas com o objetivo de atender às características da abordagem qualitativa, considerou-se como mais adequadas

para recolher informações suficientes que caracterizam as boas práticas de EA direcionadas à comunidade escolar, implementadas em jardins botânicos, a análise de documentos.

McMillan e Schumacher (2014), e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que a análise de documentos pode ser realizada em qualquer fase da investigação e analisadas quantas vezes o investigador achar necessário. Para Ludke e André (2013), as informações identificadas nos documentos constituem uma fonte importante para a obtenção de evidências que fundamentam afirmações e conclusões do investigador. Além disso, para McMillan e Schumacher (2014), e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019), uma vantagem dessa técnica é que os documentos podem ser analisados de forma a não perturbar as atividades rotineiras do local onde está a ser realizada a investigação.

### **3.3.3. Caracterização dos instrumentos de recolha de dados**

A construção dos guiões da análise de documentos foi orientada pelos estudos de J. Creswell & D. Creswell, 2017, McMillan e Schumacher (2014), e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019), sobre a elaboração dos instrumentos de recolha de dados. Os dados que compõem a estrutura que orientou a análise de documentos constam na Tabela 2.

Tabela 2: Estrutura geral da análise de documentos

Etapas	Dimensão	Objetivo
Primeira etapa	Projetos de Educação Ambiental dos Jardins Botânicos investigados	Analisar o Plano Diretor do jardim botânico
		Analisar os projetos de Educação Ambiental implementados no Jardim Botânico utilizando o Plano Diretor
Segunda etapa	Atividades de Educação Ambiental realizadas em jardins botânicos brasileiros	Analisar nas páginas virtuais de jardins botânicos brasileiros as atividades de EA realizadas que são direcionadas à comunidade escolar
		Analisar como são desenvolvidas as atividades de EA objeto de relato pelos Diretores de EA dos jardins botânicos selecionados

O objetivo geral da análise de documentos nas duas etapas foi recolher informações detalhadas para que os dados recolhidos sejam mais autênticos, uma vez que essa recolha é levada a cabo no ambiente natural onde ocorrem as situações que serão investigadas (Cohen et al.,2018); J. Creswell & D. Creswell, 2017; J. Creswell & Guetterman, 2018; McMillan & Schumacher, 2014).

Na primeira etapa da análise de documentos, realizadas nas primeiras visitas aos jardins botânicos de Brasília, Inhotim e da Univille, foi analisado o Plano Diretor, um documento elaborado pela equipa gestora, com o objetivo de descrever, além de todas as atividades, os projetos de EA realizados

no jardim botânico (Bromley et al., 2016b; Furse-Roberts, 2009; Gratzfield, 2016; Patzelt & Anderson, 2016). Ao analisar o Plano Diretor, de cada jardim botânico, procurámos identificar todas as atividades educativas oferecidas e como são estruturadas.

Na segunda etapa da análise de documentos, com a intenção de conhecer alguns tipos de atividades de EA realizadas em jardins botânicos brasileiros que poderiam compor a proposta de atividades de EA direcionadas a comunidade escolar que visitará o JBRV, foi realizado pela investigadora uma pesquisa nas páginas virtuais de diversos jardins botânicos brasileiros. Ao acessar as informações, nas páginas virtuais de cada jardim botânico, procurou-se observar em um primeiro momento todas as atividades realizadas.

Ao analisar as informações constantes nas páginas virtuais, procurámos identificar que atividades eram oferecidas, em que horários, a que público eram direcionadas, e algumas fotos. De seguida, utilizando como critério a possibilidade de determinada atividade ser adaptada às estruturas físicas, botânicas e de recursos humanos do JBRV, ao clima e as características acadêmicas, sociais, económicas e culturais das pessoas da cidade onde está localizado, foram selecionadas as atividades que poderiam compor a Proposta de atividades de EA para o JBRV.

Com o intuito de conhecer melhor cada atividade selecionada pela investigadora, esta entrou em contacto com os Diretores, por telefone, convidando-os a participarem da investigação, fazendo o relato da atividade selecionada. Para todos os Diretores que se dispuseram a participar, foi enviado um convite (anexo 7), para preencherem, descrevendo diversas informações consideradas importantes, pela investigadora, para a compreensão ampla e detalhadas de cada atividade. O formulário para relato das atividades apresentava a seguinte estrutura da Tabela 3:

Tabela 3: Relato das atividades

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	
Autores	
Tempo previsto	
Público alvo	
Objetivos	
Justificação	
Materiais/Recursos	
Número de participantes	
Ações desenvolvidas	
Resultados e avaliação	

Conforme se pode constatar na Tabela 3, as informações solicitadas pela investigadora incluem: título da atividade; autores; neste caso, nome do jardim botânico; tempo previsto para realização de cada atividade; a quem é direcionada cada atividade. De seguida, pede-se que sejam descritos os objetivos, gerais e específicos, e as justificações da atividade. Foi solicitando também que relatassem que materiais e recursos físicos deveria utilizar e o número máximo de participantes em cada atividade. Por último, os Diretores deveriam descrever em detalhes todas as etapas realizadas em cada atividade e os resultados alcançados.

O convite enviado para cada um dos diretores continha apenas atividades especificamente selecionadas pela investigadora. O Diretor de EA do Jardim Botânico do Instituto Inhotim foi convidado a fazer o relato de atividades que se encaixam nas seguintes categorias: “Visita temática: volta ao mundo”; “Visita panorâmica em libras” e “Ação Jovem”. Ao Diretor de EA do JB da Univille foi solicitado que fizesse o relato das atividades “Trilha Percetiva”; “Trilha noturna”; “Abraça uma árvore” e “Identidade da árvore”. A Diretora de EA do JB de São Paulo foi convidada a descrever como é desenvolvida a atividade “Biodiversidade: o que é isso?”.

O Diretor de EA do JB de Santos deveria descrever a atividade “Plantio de mudas em Pet”, e o Diretor do JB do Recife “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”. Uma atividade considerada pela investigadora como muito utilizada na região onde se localiza o JBRV foi a descrita pelo Diretor de EA do JB Araribá: “Visita monitorada pelo jardim botânico com demonstração de compostagem”.

Com a objetivo de se envolver vários grupos de alunos e promover a inclusão social dos alunos com deficiência, foi solicitado a dois Diretores que fizessem o relato de duas atividades: “O Cantinho dos Sentidos”, realizado no JB Floras, e “Visita panorâmica em libras”, no JB Inhotim. Por último, foi pedido aos Diretores de EA dos JB Floras e do JB de São José que nos relatassem como são realizados, respetivamente, as oficinas e cursos: “Oficina de Manuseamento de Herbário” (JB Floras) e “Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas” (JB de São José), de modo a que fosse possível averiguar o envolvimento que é solicitado aos alunos.

Foi indicado aos Diretores dos jardins botânicos um período de sessenta dias para enviarem o relato das atividades para a investigadora. Ao receber-se os relatos das atividades escritos pelos Diretores de EA, procedeu-se à análise das suas etapas, para verificar possíveis adaptações a serem realizadas no JBRV. Além disso, foram sugeridas pela investigadora algumas ações e atividades complementares em cada relato, que, na sua opinião, respondem bem à realidade social, académica e estrutural do JBRV.

De seguida, elaborou-se o “Programa Educativo em Jardins Botânicos destinadas à comunidade escolar”, a ser realizado no JBRV. Logo depois, essa proposta foi encaminhada para duas especialistas em EA em JB, para análise e validação. A esse respeito, alguns autores (J. Creswell & D. Creswel, 2017; Privitera & Ahlgrim-Delzell, 2019; Scheiber & Asner-Self, 2011) elucidam que a validação e revisão de documentos por especialistas contribui significativamente para dar aplicabilidade e eficiência às informações validadas. Todas as sugestões e modificações sugeridas pelos avaliadores foram acolhidas, procedendo-se à redação final do Programa Educativo em jardins botânicos, destinados à comunidade escolar para o JBRV.

### **3.3.4. Recolha de dados**

A recolha de dados foi realizada em duas etapas, conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4: Etapas da recolha de dados na análise de documentos

Etapas	Dados recolhidos
Primeira	Recolha de informações sobre os projetos de EA direcionados a comunidade escolar realizada nas primeiras visitas aos jardins botânicos investigados (JB de Brasília, Inhotim e Univille), utilizando como fonte o Plano Diretor e a página virtual
	Pesquisa realizada nas páginas virtuais de vários jardins botânicos brasileiros, realizada no mês de novembro de 2019
	Envio do convite para Diretores de EA, no mês de novembro de 2019
Segunda	Receção dos relatos dos Diretores de EA dos JB, no mês de fevereiro de 2020

Acerca das informações recolhidas na primeira etapa do estudo nos jardins botânicos selecionados, com o objetivo de identificar as atividades de EA destinadas à comunidade escolar, e realizadas nesses locais, utilizou-se como objeto de recolha de dados o Plano Diretor. Gratzfield (2016) e Patzelt e Anderson (2016) definem o Plano Diretor como um documento que apresenta de forma detalhada toda a estrutura organizacional, educacional e botânica dos jardins botânicos. McMillan e Schumacher (2014) explicam que alguns documentos oficiais, como o Plano Diretor, descrevem as funções e valores e como os diretores definem as instituições e proporcionam uma perspectiva interna das instituições.

Acerca do Plano Diretor do Jardim Botânico de Brasília, foi possível recolher as informações diretamente na página virtual. Em relação aos planos diretores dos jardins botânicos do Instituto Inhotim e da Univille, as informações recolhidas foram registadas no documento físico, após permissão de acesso

pelas diretoras. Em cada Plano Diretor, foram identificadas as atividades de EA direcionadas à comunidade escolar, realizadas em cada jardim botânico.

Num segundo momento, com o objetivo de recolher informações que poderiam contribuir para elaboração do Programa Educativo em Jardins Botânicos do JBRV, foram realizadas algumas pesquisas nas páginas virtuais de vários jardins botânicos brasileiros, com o intuito de conhecer modelos de atividades de EA realizadas nesses locais, que poderiam ser adaptadas à estrutura do JBRV. Segundo Ludke e André (2013), a técnica da análise documental, além de mostrar aspectos novos de um problema ou tema, pode ser usada na complementação de informações. O critério utilizado pela investigadora para a escolha de qual atividade seria objeto de relato pelos diretores foi a possibilidade de serem adaptadas as estruturas físicas e botânicas do JBRV e a realidade cultural, social e educativa da cidade e região onde se localiza o jardim.

Após selecionar as atividades, foi enviado um convite aos Diretores de EA para fazerem o relato da atividade, concedendo-lhes um prazo de sessenta dias. O convite enviado para os diretores de EA dos jardins botânicos selecionados pela investigadora, foi acompanhado de um formulário para o relato das atividades (anexo 7). O convite enviado aos Diretores de EA dos jardins botânicos selecionados foi elaborado tendo por base a revisão de literatura descrita no capítulo 2.4 e o livro *O Jardim Botânico Vai à Escola: a experiência dos jardins botânicos brasileiros* (Cerati, 2011a). Os relatos dos diretores foram recebidos durante o mês de fevereiro, seguindo-se a fase de análise dessas informações.

### **3.3.5. Tratamento de dados**

O tratamento dos dados recolhidos na análise de documentos foi realizado conforme os objetivos definidos no Capítulo I. McMillan e Schumacher (2014) argumentam que a interpretação dos dados recolhidos na análise de documentos deve ser confirmada pelos dados da entrevista, o que foi realizado na seção 3.4.5. Para interpretar as informações recolhidas na análise de documentos, optou-se por utilizar o método da análise de conteúdo, conforme orientações de Bardin (2011), que explica que essa análise propicia uma compreensão qualitativa do conteúdo das informações.

Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) defendem que a análise de conteúdo, quando utilizada para interpretar documentos e informações, consiste em examinar os textos recolhidos a partir dos documentos, com o objetivo de resumir ou categorizar os elementos importantes. Seguindo essas orientações, a análise de conteúdo realizada nas duas fases da análise de documentos teve o objetivo de interpretar, em cada documento analisado (plano diretor e relato das atividades pelos Diretores de

EA), as informações recolhidas, de forma a atender o propósito da investigação. As informações resultantes da análise dos documentos nas duas etapas serão descritas no capítulo 4.

### **3.4. Estudo 2 - Averiguação das opiniões sobre “Boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos**

Neste subcapítulo são apresentadas as etapas metodológicas para se atingir um dos objetivos da investigação: averiguar as opiniões dos diretores e educadores ambientais dos jardins botânicos investigados, dos professores e alunos universitários acerca das “boas práticas” de EA realizadas em jardins botânicos, direcionadas à comunidade escolar que visita esses locais. Começa-se, assim, descrevendo as características das amostras selecionadas (3.4.1), seguindo-se a descrição do instrumento de recolha de dados utilizados (3.4.2). Por último, apresenta-se as características do instrumento de recolha de dados (3.4.3), como os mesmos foram recolhidos (3.4.4) e analisados (3.3.5).

#### ***3.4.1. Seleção e caracterização da amostra***

A população alvo das entrevistas foi formada pelos diretores e educadores ambientais responsáveis pelas práticas de EA nos Jardins Botânicos, estudantes e professores universitários que realizam visitas de interpretação e educação ambiental nesses locais. Scheiber & Asner-Self (2011) argumentam que o processo de seleção da amostra deve ter por base as questões de interesse da investigação. J. Creswell e D. Creswell (2017) e J. Creswell e Guetterman (2018) lembram ainda que, na investigação qualitativa, a intenção não é generalizá-la a uma população, mas desenvolver uma profunda exploração de um fenómeno natural.

Nesse sentido, para a escolha das amostras dos sujeitos a serem entrevistados nos jardins botânicos, foi considerado, em relação aos diretores, a função exercida dentro da instituição, a qual lhes permite conhecerem as características específicas dos locais e das atividades de EA realizadas; quanto aos educadores ambientais, foram os que conduziram a trilha interpretativa durante a recolha de dados; os professores agendaram as visitas na data da recolha de dados, juntamente com os seus alunos universitários. A diversidade de amostras (diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários) deve-se ao facto de o objetivo da investigação ser o de recolher em profundidade informações variadas e ricas de conteúdo, das atividades de EA realizadas em jardins botânicos, direcionadas à comunidade escolar.



Nesse sentido, J. Creswell e D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018) e McMillan e Schumacher (2014) orientam que os investigadores qualitativos que pretendem desenvolver uma imagem ampla da questão de estudo, devem relatar várias perspectivas, identificar os muitos fatores envolvidos numa situação, pois isso ajuda a estabelecer um quadro de amostras diversas e rica de informações. Os autores lembram ainda que, em todo o processo de investigação qualitativa, o investigador mantém o foco em aprender o significado que os participantes têm sobre o problema ou questão, não o significado que os investigadores trazem para a investigação ou escritores expressos na literatura.

Foi entrevistado em cada um dos três jardins botânicos o diretor de EA, seis alunos e dois professores universitários que agendaram as atividades de interpretação ambiental, e dois educadores ambientais que conduziram essas atividades, totalizando, assim, trinta e três amostras. Acerca do número reduzido de elementos nas amostras, justifica-se por algumas limitações. A primeira delas foi em relação ao número de jardins botânicos.

Devido ao interesse da investigadora em recolher informações em locais com características diversas (jardins botânicos públicos, privados e universitários, clima, cultura, economia), os locais mais próximos, que possuíam, além da diversidade de características referidas, excelentes estruturas físicas e riqueza botânica, localizam-se a uma distância considerável da investigadora (descritas na seção 1.5).

A respeito do total de amostras entrevistadas, duas razões determinaram o número reduzido de professores e alunos entrevistados. A primeira delas adveio da limitação anterior, a dificuldade em encontrar amostras com as características que satisfizessem o interesse da investigadora (amostras com diversidade de características estruturais e botânicas) a uma curta distância. A segunda limitação diz respeito à idade dos alunos.

O comitê de ética exige que os encarregados de educação autorizem entrevistas aos educandos com idade inferior a 18 anos. Por essa razão, optou-se por entrevistar apenas alunos com idade a partir dos 18 anos, uma que, habitualmente, os alunos nessa faixa etária são universitários. Constatou-se, durante o período dedicado à recolha de dados, que professores e estudantes de licenciatura e pós-graduação são os que menos realizam visitas de interpretação ambiental em jardins botânicos, o que ficou evidente na dificuldade de encontrar professores e alunos universitários a serem entrevistados, pois num período de onze meses, foram encontrados apenas seis grupos dentro desse público escolar.

Paralelamente, apesar do número reduzido de amostras, salienta-se que contempla uma amostra suficiente para a verificação das boas práticas de EA direcionadas à comunidade escolar

implementadas nos jardins botânicos. J. Creswell e Guetterman (2018) ressaltam que uma quantidade ideal de amostras nas investigações qualitativas varia entre um e 50 casos. Cohen et al. (2018), J. Creswell e D. Creswell (2017), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que não há um número definido de participantes necessários para um estudo qualitativo, uma vez que esses objetivam estudar o fenômeno em profundidade.

Na verdade, o importante é selecionar amostras que irão fornecer dados específicos que possibilitam riqueza de informações sobre o tema a ser investigado. Além disso, J. Creswell e D. Creswell (2017) ressaltam que, devido à necessidade de relatar detalhes sobre cada indivíduo ou local, um maior número de amostras pode tornar-se pesado e resultar em perspectivas superficiais.

Os diretores dos jardins botânicos investigados foram selecionados por serem os responsáveis diretos pela coordenação de todas as atividades de EA realizadas em cada jardim botânico. As suas características principais constam na Tabela 5.

Tabela 5: Características dos diretores (N=3)

Características	D1	D2	D3
Instituição	Jardim Botânico da Univille	Jardim Botânico do Instituto Inhotim	Jardim Botânico de Brasília
Tempo que atua como Diretor de EA no JB	3 anos	4 anos	4 anos
Formação	Doutoramento em Botânica em Anatomia Vegetal	Mestrado em Educação	Engenharia Agronômica
Idade	55 anos	33 anos	38 anos

A Tabela 5 apresenta como características principais dos Diretores entrevistados o tempo de atuação, formação acadêmica e idade, sendo três anos para a Diretora do Jardim Botânico da Univille, com Doutorado em Botânica e Anatomia vegetal, e tendo cinquenta e cinco anos de idade; a Diretora do Jardim Botânico do Instituto Inhotim está no cargo há quatro anos, possuindo Mestrado em Educação e tendo trinta e três anos; com formação acadêmica em Engenharia Agronômica e tendo trinta e oito anos de idade, a Diretora do Jardim Botânico de Brasília atua nesta função há quatro anos.

Todos os jardins botânicos possuem no seu quadro de pessoal vários educadores ambientais. Em cada local, foram selecionados aqueles que ficaram responsáveis por conduzir os alunos e professores universitários que agendaram visitas no dia da coleta de dados. As características identificadas em cada um deles durante a entrevista são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6: Características dos educadores ambientais (N=6)

Características	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Instituição	JB Univille	JB Univille	JB inhotim	JB inhotim	JB Brasília	JB Brasília
Grau acadêmico	Doutoramento	Licenciatura	Ensino Secundário e Técnico	Licenciatura	Doutoramento	Mestrado
Formação Acadêmica	Doutoramento em Botânica e Anatomia Vegetal	Licenciada em Ciências Biológicas	Técnico em Mineração	Licenciatura em Pedagogia	Doutoramento em Botânica e Anatomia Vegetal	Mestrado em Biogeografia
Tempo de serviço no JB	10 anos	2 anos	3 anos	2 anos e 4 meses	4 anos e 6 meses	26 anos

Observarmos a Tabela 6, constatamos que dois educadores ambientais são doutores, a EA1 tendo dez anos de tempo de serviço e a EA5 com mais de quatro anos como educadora no jardim; dois possuem licenciatura, um em Ciências Biológicas (EA2), sendo que já trabalha no jardim há dois anos, e a EA4, com licenciatura em pedagogia, trabalha no JB há pouco mais de dois anos; um é mestre em Biogeografia (EA6), sendo aquele que tem mais tempo de atuação como educador ambiental, com vinte e seis anos de trabalho nesta área; por último, o (EA3) possui ensino técnico e trabalha como educador há três anos, no jardim botânico Instituto Inhotim.

Para participar nas trilhas interpretativas nos jardins botânicos investigados, todas as visitas precisam ser agendadas com antecedência de 5 a 10 dias. Por essa razão, os professores selecionados para participarem do estudo foram aqueles que agendaram visitas no período da recolha de dados, entre os meses de março e dezembro de 2017. Em cada jardim botânico entrevistou-se dois professores universitários, um de licenciatura e outro de pós-graduação (mestrado ou doutoramento), num total de seis, nos três jardins botânicos investigados. As características dos professores que participaram da entrevista são as constantes na Tabela 7.

Tabela 7: Características dos professores (N=6)

Características	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Instituição de origem	Univille	Univille	IF Goiano/Rio Verde	IF Goiano/Rio Verde	Universidade Federal de Goiás (UFG)	IF Goiano/Rio Verde
Grau acadêmico	Pós-Doutoramento	Doutoramento	Doutoramento	Doutoramento	Pós-Doutoramento	Doutoramento
Curso que leciona	Mestrado	Licenciatura	Mestrado e Doutoramento	Licenciatura	Licenciatura	Mestrado e Doutoramento
Tempo de serviço	30 anos	20 anos	10 anos	21 anos	4 anos	4 anos

Tabela 7 - Características dos professores (N=6)(Continuação)

Características	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Disciplinas que leciona	Patrimônio Cultural e Cidadania I, Sociomuseologia e Representações Sociais	Recursos Naturais	Microbiologia e Biologia Molecular e Genética	Gestão Ambiental e Ecologia	Planeamento Ambiental, Gestão Ambiental e Ecologia do Cerrado	Morfologia Vegetal, Sistemática, Etnobotânica e Biologia de Algas
Jardim visitado	JB Univille	JB Univille	JB Inhotim	JB Inhotim	JB Brasília	JB Brasília

Observando a Tabela 7, constata-se que dois professores possuem como grau acadêmico Pós-Doutoramento (P1 e P5) e quatro são Doutores (P2, P3, P4 e P6), sendo dois da Univille, três do IF Goiano/Rio Verde e uma da UFG. A professora da Univille (P2), o professor P4 do IF Goiano e a professora P5 da UFG levaram ao JB alunos de licenciatura. Já a outra professora da Univille (P1) acompanhou uma turma de alunos de mestrado e os outros dois professores do IF Goiano (P3 e P6) acompanharam alunos investigadores de mestrado e doutoramento.

Para além da mesma razão justificada para a escolha dos professores a serem entrevistados, para a seleção dos três alunos em cada visita foram escolhidos os mais próximos da investigadora no final da atividade, totalizando, assim, dezoito alunos no total da amostra, sendo nove de licenciatura e nove de pós-graduação, como pode ser verificado na Tabela 8.

Tabela 8: Características dos alunos (N=18)

Alunos	Características			
	Idade	Grau Acadêmico	Curso/ Disciplina	Ano escolar
A1	39			
A2	34	Mestrado	Mestrado em Patrimônio Cultural e Sociedade/Sociomuseologia	2º ano
A3	54			
A4	19			3º. ano
A5	21	Licenciatura	Engenharia Ambiental e Sanitária/Recursos Naturais	3º. ano
A6	21			4º. ano
A7	33	Doutoramento	Doutoramento em Ciências Agrárias	4º. ano
A8	24	Mestrado	Mestrado em Biodiversidade e Conservação	1º. ano
A9	24			2º. ano
A10	18			
A11	21		Engenharia Ambiental	1º. ano
A12	19			
A13	20	Licenciatura	Ciências Ambientais	2º. ano
A14	25		Bacharelado em Geografia	4º. ano
A15	34		Ciências Ambientais	4º. ano
A16	37	Doutoramento	Doutoramento em Ciências Agrárias	4º. ano
A17	22	Mestrado	Mestrado em Biodiversidade e Conservação	2º. ano
A18	35			1º. ano

No jardim botânico da Universidade de Joinville, foram entrevistados alunos de Engenharia Ambiental (A4, A5 e A6) e mestrado em Patrimônio Cultural e Sociedade da disciplina de Museologia (A1, A2 e A3). Os alunos que visitaram o Jardim Botânico de Inhotim estão a tirar a licenciatura em Engenharia Ambiental (A10, A11 e A12), mestrado em Biodiversidade e Conservação (A17 e A18), e doutoramento em Ciências Agrárias (A16). No Jardim Botânico de Brasília, foram entrevistados alunos que estão a tirar a licenciatura em Geografia (A14) e Ciências Ambientais (A13 e A15), mestrado em Biodiversidade e Conservação (A8 e A9), e doutoramento em Ciências Agrárias (A16).

### ***3.4.2. Seleção da técnica e instrumento de recolha de dados***

Segundo Cohen et al., (2018), J. Creswell e D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018), Hernández-Sampieri e Mendoza (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Dezell (2019), de modo geral, a investigação de cunho qualitativo exige a realização de entrevistas, pois a interação permitida por essa técnica dá ao investigador a possibilidade de aprofundar as questões quando estas não ficam bem esclarecidas. A característica relevante para a adoção da técnica de inquérito de entrevistas, justificou-se pela proposta da investigação em analisar em profundidade as atividades educativas de EA aplicadas nos locais que serão investigados.

Cohen, et al., (2018), J. Creswell e D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018), Hernández-Sampieri e Mendoza (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Dezell (2019) explicam que o objetivo da investigação qualitativa é fornecer descrições ricas e detalhadas dos fenómenos investigados, enquanto o objetivo da investigação quantitativa é produzir informações estatisticamente confiáveis e generalizáveis sobre os mesmos.

Além disso, segundo esses mesmos autores, apesar d entrevista poder ser influenciada pela postura da investigadora, quando conduzida adequadamente, pode obter mais informações detalhadas do que um questionário, porque o entrevistador pode fazer perguntas de acompanhamento com base nas respostas do entrevistado, desfazendo mal-entendidos, além de poder observar o comportamento da pessoa entrevistada, o que também pode levar a novas questões, sendo isso uma característica das entrevistas semiestruturadas. Cohen, et al., (2018) sugerem ainda que outra vantagem da entrevista é o facto de que possui uma taxa mais alta de resposta do que os questionários, uma vez que os entrevistados se envolvem mais, e, por isso, se sentem motivados a responderem.

### **3.4.3. Caracterização dos instrumentos de recolha de dados**

A elaboração dos guiões das entrevistas foram orientados por uma série de procedimentos que pretendiam atingir os objetivos definidos no Capítulo I. Para tanto, teve-se em atenção a revisão de literatura descrita no Capítulo 2.4 e as orientações de alguns autores (Cohen, et al., 2018; J. Creswell & D. Creswell, 2017; J. Creswell & Guetterman, 2018; McMillan & Schumacher, 2014) acerca do desenvolvimento dos instrumentos de recolha de dados, e o livro *O Jardim Botânico Vai a Escola: a experiência dos jardins botânicos brasileiros* (Cerati, 2011a).

As primeiras versões dos guiões das entrevistas foram validadas por duas especialistas em Educação em Ciências. De acordo com Cohen et al., (2018), J. Creswell e D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018) e McMillan e Schumacher (2014), para garantir a fiabilidade e qualidade dos dados, os instrumentos de recolha devem ser submetidos a um processo de validação por especialistas da área do estudo.

Acerca da validação dos instrumentos de inquérito por entrevistas, Cohen et al., (2018), J. Creswell e D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018) e McMillan e Schumacher (2014) explicam que os validadores devem analisar a adequação dos instrumentos aos entrevistados, para uma boa compreensão das perguntas, e garantir a qualidade das respostas, verificando ainda a pertinência e a importância das questões, considerando os objetivos do estudo.

Todas as sugestões dos validadores foram aceites, procedendo-se às alterações sugeridas, principalmente em relação à eliminação de algumas perguntas, não consideradas pertinentes perante os objetivos da entrevista. Foi o caso das perguntas dirigidas aos alunos: “é a primeira vez que visita um JB? Foi com a família, escola ou amigos? ”.

A entrevista-teste com pelo menos uma amostra de cada segmento (diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários), antes do início da recolha de dados, foi realizada no jardim botânico de Brasília, durante uma visita de um grupo de estudantes de licenciatura. Assim, foi solicitado a todos os entrevistados que, além de responderem as perguntas, identificassem dificuldades percebidas durante a entrevista, nomeadamente acerca de dúvidas relativas à compreensão das perguntas. Após essa entrevista-teste, concluiu-se que, em relação aos diretores de EA, professores e alunos universitários, a entrevista decorreu de forma tranquila e fluída, sem quaisquer dúvidas ou questionamentos.

Todavia, durante a entrevista com o educador ambiental, em relação às perguntas 13 (na sua opinião, a visita foi útil para os alunos em termos de aprendizagem? Porquê?) e 14 (na sua opinião, que

aprendizagens terão sido realizados pelos alunos?) percebemos, em função da reação do entrevistado, que eram muito parecidas. Por esse motivo, decidimos fazer apenas uma pergunta: “13 - na sua opinião, a visita foi útil para os alunos em termos de aprendizagem? Se sim, que aprendizagens terão sido realizadas? ”. Após essa pequena alteração, obteve-se a versão final de todos os guiões, transcritos como anexos 9, 11, 13 e 15.

Segundo J. Creswell & D. Creswell (2017), J. Creswell e Guetterman (2018) e McMillan e Schumacher (2014), a técnica de inquérito por entrevista, por ser flexível e adaptável, pode ser usada com diferentes tipos de pessoas e situações. As entrevistas aos diretores foram realizadas no primeiro dia da recolha de dados, e aos educadores ambientais, professores e alunos universitários ocorreu após a visita monitorizada de interpretação ambiental. Descreve-se a seguir as características dos instrumentos de recolha de dados para cada tipo de amostra entrevistada.

A estrutura geral da entrevista aos Diretores de EA está estruturada na Tabela 9 e o guião de entrevista encontra-se no anexo 9.

Tabela 9: Estrutura geral da entrevista aos diretores

Dimensão	Objetivo	Questões
Informações sobre o (a) Diretor (a)	Recolher informações sobre o Diretor (a)	1. / 1.1. 1.1.1.
Características dos programas de atividades educativas direcionadas a comunidade escolar	Descrever os programas de atividades educativas direcionadas à comunidade escolar	2./ 2.1.1. 2.1.2.
	Averiguar como são definidos os programas de atividades educativas direcionadas a comunidade escolar	3. / 3.1.
	Averiguar a contribuição de parcerias e convênios para desenvolver os programas de atividades educativas direcionadas a comunidade escolar	4. / 4.1. 4.2.
Formação dos Educadores Ambientais e suas características	Averiguar a formação dos Educador Ambiental e suas características	5. / 5.1.
Tipos de avaliação dos programas e atividades educativas direcionadas à comunidade escolar	Averiguar como são feitas as avaliações dos programas pelo gestor e pelos educadores ambientais	6. / 6.1.
	Averiguar se os diretores fazem mudanças e adaptações nos programas após as avaliações	7.

A formulação das questões aos diretores de EA dos jardins botânicos foi determinada em função dos objetivos relacionados com as dimensões estruturais que moldaram o guião de entrevista. Por conseguinte, as dimensões foram determinadas pelo objetivo geral da entrevista, que foi averiguar as características gerais das atividades de EA direcionadas à comunidade escolar, implementadas em cada jardim botânico.

Para se atingir esse objetivo, as dimensões centraram-se em recolher, primeiramente, informações pessoais dos entrevistados. As dimensões seguintes pretenderam investigar as

características gerais das atividades de EA direcionadas à comunidade escolar, as características da formação dos educadores ambientais e os tipos de avaliação das atividades de EA realizadas pelos indivíduos envolvidos diretamente.

O objetivo geral da entrevista aos educadores ambientais foi averiguar as características da sua formação como educador e as suas percepções sobre a visita ao jardim botânico. Para tanto, estabeleceu-se objetivos específicos para cada dimensão que compõe a estrutura geral da entrevista conforme a Tabela 10.

Tabela 10: Estrutura geral da entrevista aos educadores ambientais

Dimensão	Objetivo	Questões
Informações do Educador Ambiental	Recolher informações sobre o Educador Ambiental	1. / 2. / 3.
		3.1. / 4.
Formação como Educador Ambiental	Averiguar a formação como Educador Ambiental	5. / 5.1. / 5.1. 5.1.2.
	Averiguar necessidade de aprofundar a formação como educador ambiental e as características da mesma	6.
		7. / 7.1.
	Averiguar quais os objetivos da visita e se os mesmos foram atingidos	7.2.
	Averiguar a opinião dos educadores sobre o comportamento dos alunos durante a visita	8 - / 8.1.
		9. / 9.1.
Opiniões dos Educadores Ambientais sobre o modo como decorreu a visita	Averiguar a opinião dos educadores sobre as dúvidas dos alunos	9.2.
	Averiguar como os educadores classificam o comportamento dos alunos durante a visita	10.
	Averiguar a opinião dos educadores sobre os aspetos positivos da visita	11.
	Averiguar a opinião dos educadores sobre os aspetos menos positivos da visita	12.
	Averiguar a opinião dos educadores sobre a aprendizagem dos alunos durante a visita	13.
	Averiguar se os educadores fariam alterações no modo como conduziu a visita e as características da mesma	14. / 14.1. 14.2.

Após averiguar informações sobre a função de cada profissional como educador ambiental no jardim botânico, perguntando-se, por exemplo, se gostava de ser educador e quanto tempo mediava as atividades interpretativas no local (questão de 1 a 4), as próximas perguntas centraram-se em averiguar suas opiniões acerca do modo como decorreu a atividade, mais especificamente sobre os objetivos da visita (questão 7, 7.1, 7.2), o comportamento dos alunos durante a mesma (questão 8, 9, 10) e as suas aprendizagens (questão 13). Outras perguntas foram sobre os aspetos positivos (questão 11) e negativos (questão 12) da visita e possíveis alterações (questão 14). Esse guião de entrevista pode ser encontrado no Anexo 11.



O guião da entrevista aos professores teve o objetivo de averiguar as suas conceções sobre aspetos gerais da visita ao jardim botânico. Para tanto, as dimensões e objetivos do guião de entrevistas centraram-se em informações sobre os professores (questão 1,2 e 3) e as suas opiniões sobre diversos aspetos da visita ao jardim botânico. Foram colocadas três questões (4, 5 e 6) acerca dos motivos e objetivos da visita, e outras nove a respeito da preparação prévia da visita (7; 8; 8.1; 8.2; 8.2.1; 8.2.1.1; 9; 9.1; 9.2). Outras dimensões pretendiam averiguar o acompanhamento dado aos alunos pelo professor (10; 11; 11.1;11.2), pelo educador (12; 12.1; 13; 13.1; 14; 14.1 e 15), e diversos aspetos da visita ao jardim botânico (questões 16 a 24). Por último, a dimensão das questões 25; 25.1; 25.2 procurou averiguar se os alunos iriam realizar atividades após a visita.

Ressalta-se que esse guião teve um número significativo de trinta e nove perguntas e subperguntas, realizadas em um tempo médio de trinta minutos para cada professor. A esse respeito, Bogdan e Blikem (2013), J. Creswell e D. Guetterman (2018) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que uma entrevista semiestruturada oferece ao entrevistador uma amplitude de temas consideráveis, possibilitando que o sujeito molde o seu conteúdo e fique à vontade para realizar todas as perguntas que achar conveniente para atender aos objetivos propostos. O anexo 13 apresenta a estrutura do guião da entrevista aos professores:

Tabela 11: Estrutura Geral da Entrevista aos professores universitários

Dimensão	Objetivo	Questões
Informações sobre o Professor	Recolher informações sobre o Professor	1. / 2. / 3.
Motivos e objetivos da visita	Averiguar as razões da escolha do JB	4.
	Averiguar as razões da data da visita	5.
	Averiguar os objetivos pretendidos pelo professor com a visita	6.
	Averiguar se o professor fez visita prévia antes da visita	7.
Preparação prévia realizada pelo professor	Averiguar a realização de pesquisa bibliografia sobre o JB	8. / 8.1.
	Identificar as características das informações recolhidas durante a pesquisa bibliografia sobre o JB	8.2. / .2.1. 8.2.1.1.
	Averiguar a realização de preparação da visita com os alunos	9. / 9.1.
	Identificar as características da preparação da visita com os alunos	9.2.
Acompanhamento dado aos alunos pelo professor durante a visita	Averiguar o papel do professor durante a visita	10.
	Averiguar necessidade do professor de intervir durante a visita	11. / 11.1.
	Identificar as características da intervenção do professor durante a visita	11.2.
Opinião do professor sobre o acompanhamento que o Educador Ambiental deu aos alunos durante a visita	Averiguar a opinião do professor sobre o acompanhamento que o educador ambiental deu durante a visita	12. / 12.1.
	Averiguar a opinião do professor sobre as dúvidas dos alunos durante a visita	13. / 13.1.
	Averiguar a opinião do professor sobre a capacidade de resposta do educador ambiental aos seus alunos durante a visita	14. / 14.1.
	Averiguar como o professor classifica o acompanhamento do educador ambiental aos seus alunos durante a visita	15.

Tabela 11: Estrutura Geral da Entrevista aos professores universitários (Continuação)

Dimensão	Objetivo	Questões
Opinião do professor sobre a visita e o contributo desta para a aprendizagem	Averiguar se o professor gostou da visita ao JB	16.
	Averiguar se os objetivos da visita foram atingidos	17.
	Averiguar os aspetos positivos da visita	18.
	Averiguar os aspetos menos positivos da visita	19.
	Averiguar se o professor faria alguma alteração na visita se repetida	20.
	Averiguar as aprendizagens realizadas pelo professor	21.
	Averiguar a opinião do professor sobre a aprendizagem dos alunos	22.
	Averiguar se o professor voltaria a realizar visitas com outros alunos ao JB	23.
Realização atividades após a visita ao JB	Averiguar se o professor voltaria a realizar visitas a outros JB	24.
		25. / 25.1.
	Averiguar a realização atividades após a visita ao JB	25.2.

O objetivo geral da entrevista aos alunos foi averiguar as suas perceções sobre vários aspetos da visita ao jardim botânico. As dimensões e os objetivos específicos para cada pergunta foram estruturados conforme descrito na tabela 11. De início, pretendeu-se conhecer algumas características pessoais e académicas dos alunos (questão 1,2,3) e se os professores (questão 6, 6.1) e eles (questão 4 a 5.22) fizeram alguma preparação antes da visita. As outras dimensões centraram-se em averiguar a opinião dos alunos (Tabela 12) sobre o que acharam do acompanhamento do educador ambiental durante a visita (questões 7 a 8), razões de algumas ações realizadas pelos mesmos durante a visita (questões 9 a 11) e aspetos diversos desta (questão 12 a 19.1).

Tabela 12: Estrutura Geral da Entrevista aos alunos universitários

Dimensão	Objetivo	Questão	
Características do aluno participante da atividade realizada	Identificar a idade do aluno participante da atividade realizada durante a visita	1.	
	Identificar o curso do aluno participante da atividade realizada durante a visita	2.	
	Identificar ano ou período escolar do aluno da atividade realizada	3.	
Realização de preparação prévia da visita ao jardim botânico	Averiguar a realização de pesquisa bibliografia sobre o JB	4. /4.1/ 4.2. / 4.2.1. /4.2.2.	
	Identificar as características das informações recolhidas durante a pesquisa bibliografia sobre o JB	5.1. / 5.2. 5.2.1. 5.2.2.	
	Averiguar a realização de apresentação do JB nas aulas	6. / 6.1.	
	Opinião dos alunos sobre o acompanhamento do Educador Ambiental durante a visita	Averiguar a opinião do aluno sobre o acompanhamento do Educador Ambiental do JB durante a visita	7. / 7.1. 7.2. / 7.2.1.
		Averiguar a opinião do aluno sobre como classifica o acompanhamento do educador ambiental durante a visita	8.

Tabela 12 - Estrutura Geral da Entrevista aos alunos universitários (Continuação)

Dimensão	Objetivo	Questão
Razões das ações realizadas pelos alunos durante a visita ao JB	Averiguar as razões das ações realizadas pelos alunos durante a visita	9. / 9.1. / 9.2.
	Averiguar se os alunos fizeram anotações durante a visita e as razões para tal	10.
Opinião do aluno sobre a visita	Averiguar se os alunos fizeram fotografias durante a visita e as razões para tal	11.
	Averiguar se o aluno gostou da visita	12.
	Averiguar a opinião do aluno sobre os objetivos da visita	13.
	Averiguar a opinião do aluno sobre os aspetos positivos resultantes da visita	14.
	Averiguar a opinião do aluno sobre os aspetos menos positivos resultantes da visita	15.
Realização de atividades após a visita ao JB	Averiguar a opinião do aluno sobre possíveis alterações na visita, se repetida	16.
	Identificar os conhecimentos adquiridos durante a visita	17.
	Averiguar se o aluno gostaria de visitar outros JB e as razões para tal	18.
	Averiguar a realização de atividades após a visita ao JB	19.1.

#### **3.4.4. Recolha de dados**

Nas entrevistas realizadas com o intuito de conhecer as características das atividades de EA implementadas nos jardins botânicos, optou-se por entrevistar primeiramente os diretores de EA de cada um desses locais. Assim, foi agendado previamente um horário com os diretores para a entrevista, que durou, em média, trinta minutos.

A entrevista aos educadores ambientais que mediaram a visita ao jardim botânico, aos professores e alunos universitários foi realizada logo após o término da mesma e teve a duração aproximada de vinte a trinta minutos. Ressalte-se que os alunos selecionados para a entrevista foram escolhidos aleatoriamente, sendo os que se encontravam mais próximos da investigadora.

Quando do término da visita ao jardim botânico, convidámos primeiramente os alunos a serem entrevistados, depois os professores e, por último, o educador ambiental. Seguindo as orientações de Cohen et al. (2018) e J. Creswell e D. Guetterman (2018), para evitar constrangimento nos participantes, no momento de cada entrevista estavam presentes apenas a investigadora e o entrevistado, em local calmo e silencioso. Logo no início, como sugerem Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019), uma vez que as entrevistas semiestruturadas permitem novas questões e possibilitam observar as reações dos entrevistados, foi solicitado pela investigadora permissão para gravar a parte áudio da entrevista.

Além de esclarecer os entrevistados sobre os objetivos das entrevistas, como recomendam Cohen et al. (2018), J. Creswell, & Guetterman (2018), McMillan e Schumacher (2014), Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) e Scheiber e Asner-Self (2011), foi garantido o anonimato das informações, e

atendendo à exigência do comitê de ética do IF Goiano, foi solicitando aos participantes que assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A investigadora, como sugerem Cohen et al. (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019), teve o cuidado de assegurar que as entrevistas se realizavam num espaço adequado, onde não existissem interferências de terceiros, e procurou não intervir nos momentos em que os entrevistados davam as suas respostas, evitando influenciar as suas opiniões e percepções.

### **3.4.5. Tratamento de dados**

Cohen et al. (2018), J. Creswell e Guetterman (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que o investigador precisa de captar as múltiplas perspetivas e interpretações sobre um fenómeno e entender a grande quantidade de informações recolhidas, sendo esse o objetivo da análise qualitativa dos dados. Desta forma, para analisar os dados recolhidos nas entrevistas, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo. Para Bardin (2011), esse método é definido como “[...] um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimento relativo às condições de produção/recepção destas mensagens” (p.199).

Na análise de conteúdo utilizada nas entrevistas, optou-se por utilizar o método da análise de respostas abertas, seguindo-se a formulação de categorias emergentes dessa análise. Cohen et al. (2018), McMillan e Schumacher (2014) e Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) explicam que esse método possibilita analisar uma grande quantidade de dados de forma metódica, coerente e sistemática, a fim de se construir uma secção ampla e transversa do material recolhido, com o objetivo de reduzir a quantidade de informações em partes gerenciáveis. Para os autores, isso envolve a descrição ampla e rica dos dados e a identificação de padrões ou temas apresentados, de forma a classificar e agrupar os dados em categorias, códigos ou unidades de dados.

A análise e apresentação dos dados recolhidos nas entrevistas (capítulo 4), foi descrita separando-se os grupos de amostras, nomeadamente diretores (4.3.1), educadores ambientais (4.3.2), professores (4.3.3) e alunos (4.3.4) universitários, estruturada em tabelas e apresentando-se os excertos das respostas que ilustram a análise de conteúdo, e apresentando, no final, uma síntese das entrevistas (4.3.5). Cohen et al. (2018) defendem ainda que a vantagem de organizar e apresentar os dados separados por grupos de pessoas, como foi realizado nessa investigação (diretores, educadores

ambientais, professores e alunos universitários), é manter a coerência e integridade do grupo, evitando, assim, um possível resumo coletivo das informações.

### **3.5. Estruturação da proposta de atividades de EA em jardins botânicos para a comunidade escolar**

A proposta foi estruturada de forma a atender ao objetivo da investigação: elaborar uma proposta de programa educativo em jardins botânicos, destinado à comunidade escolar, a ser desenvolvido no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde.

A proposta inicial a ser submetida a apreciação e validação por duas especialistas em educação ambiental em jardins botânicos foi elaborada com base nas seguintes etapas:

a) 1ª. Etapa utilizou-se: a) informações resultantes da análise dos Planos Diretores dos jardins botânicos e dos dados nas entrevistas realizadas junto dos diretores, educadores ambientais, professores e alunos visitantes dos jardins botânicos investigados; b) aspectos emergentes da revisão de literatura no capítulo 2, nomeadamente do livro *O Jardim Botânico vai a Escola* (Cerati, 2011a); os princípios (Willison, 2006) e Diretrizes (Willison, 2003) de EA sobre biodiversidade em jardins botânicos; as orientações do manual *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens (Da ideia à realização - Manual do BGCI sobre planejamento, desenvolvimento e gerenciamento de jardins botânicos*, Gratzfeld, 2016); c) orientações do Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros (Pereira et al., 2004). Todas essas orientações estabelecem que as atividades de EA nos jardins botânicos devem ser direcionadas para a conservação da diversidade das plantas.

Acerca das informações na base da elaboração da proposta referida no parágrafo anterior, referente à análise dos dados recolhidos nos planos diretores, nas entrevistas aos diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários (letra a) e na revisão de literatura do capítulo 2 (letra b), destacam-se as seguintes:

- 1) Os diretores devem incentivar e promover oportunidades para os educadores ambientais realizarem cursos, e participarem em seminários, palestras, oficinas e workshops (letra a);
- 2) As opiniões dos educadores ambientais, professores e alunos influenciou a elaboração do anexo 7 (Relato das atividades) nos itens: público alvo, objetivos, número de participantes, resultados e avaliação. De acordo com a análise das suas respostas, para que a visita atinja os objetivos pretendidos pelos professores, é importante que o educador ambiental conheça as principais características do público visitante, como por exemplo, a idade, o curso que

frequentam, os objetivos pretendidos pelos professores, para que, assim, se possa realizar a mediação centrada no aluno, de acordo com o seu nível de conhecimento, de forma leve, lúdica e rica de informações. O número máximo de alunos em cada turma a ser conduzida, entre 25 a 30, deve ser estabelecido para evitar dispersão, diminuindo as oportunidades de aprendizagens para alguns alunos e influenciando negativamente a opinião de todos os participantes sobre a visita ao jardim botânico (letra a);

3) Os excelentes projetos e atividades desenvolvidos no Jardim Botânico de Inhotim, como por exemplo o projeto “Ação Jovem” (item 4.4.6.2.4.3 do quadro 20) e os cursos de formação para professores visitarem o jardim botânico (item 4.4.6.2.5 do quadro 21) e curso para ser educador ambiental no JBRV (item 4.4.6.2.6 do quadro 22) (letra a);

4) O planejamento e desenvolvimento de atividades de EA, levando-se em consideração as coleções botânicas, instalações físicas e características de formação dos educadores ambientais (letra b);

5) A avaliação das atividades por parte de todos os envolvidos na elaboração e pelos visitantes do jardim botânico (letra b);

6) A utilização da metodologia IBSE nos cursos disponibilizados pelos jardins botânicos (letra b).

O Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros (letra c) tem como objetivo principal orientar os diretores e técnicos dos jardins no planejamento e implementação de todas as atividades, priorizando a educação e conscientização das pessoas sobre a importância da conservação e uso sustentável das plantas (Pereira et al., 2004), utilizando como ferramenta as coleções dos jardins botânicos. Entre as cinco metas-chave (Pereira et al., 2004, p.9) e objetivos estabelecidas pelo Plano de Ação para os jardins botânicos, o tema que se relaciona de forma direta com a proposta da investigação é a meta-chave “4: Educação para a Conservação da Diversidade das Plantas”. Os objetivos dessa meta-chave estabelecem (Pereira et al., 2004, pp.29-30):

I) Estruturar e institucionalizar equipas de educação ambiental: a) capacitação da equipa de educadores ambientais; b) direcionamento de recursos financeiros nos orçamentos para educação ambiental; c) realização de reuniões anuais sobre educação ambiental em jardins botânicos; d) produção de materiais didáticos para dar suporte às atividades de EA; e) cedência de espaço físico adequado para a equipa de educação ambiental; e f) realização de pesquisas de forma participativa, para o desenvolvimento e avaliação dos projetos de educação ambiental;

- II) Educar o público em geral e os profissionais do setor para a conservação da biodiversidade. Utilizar técnicas e práticas desenvolvidas no local, resguardando a cultura regional: a) aumentar a consciência do público visitante do jardim botânico a respeito do valor das plantas nativas para o patrimônio brasileiro como instrumento para o desenvolvimento sustentável e b) implementar atividades de EA, levando-se em consideração os diferentes níveis de informação do público sobre os temas abordados privilegiando as abordagens participativas e respeitando a diversidade cultural;
- III) Garantir que a importância vital dos jardins botânicos para a conservação seja reconhecida pelo público em geral, inclusive o governo, empresas e instituições privadas e comunidades locais: a) sensibilizar os visitantes do jardim a respeito da importância da conservação dos ambientes naturais, da diversidade biológica e do papel dos jardins botânicos; b) formar parcerias com a comunidade escolar para o desenvolvimento de atividades de EA; c) elaborar as atividades de EA levando-se em consideração as características físicas e botânicas do jardim botânicos, as peculiaridades dos públicos e a cultura local; e d) realizar pesquisas para definir a diversidade de características do público envolvido nos projetos.

Salienta-se que os objetivos do Programa Educativo em jardins Botânico destinado à comunidade escolar que visitará o JBRV/IF Goiano, Campus Rio Verde atende a essas orientações ao: promover ações participativas para desenvolvimento de atividades de EA; aumentar a conscientização e sensibilização da comunidade escolar sobre a importância da conservação das plantas e o seu uso sustentável; implementar projetos de educação ambiental direcionados aos alunos e professores de todos os níveis acadêmicos e à comunidade local; capacitar as equipes de EA do JBRV; realizar avaliações constantes de todos os projetos e ações de EA desenvolvidos no jardim, da equipe gestora e educadores ambientais, alunos e professores visitantes.

b) 2ª. Etapa: com base em todas essas informações anteriormente referidas, foi realizada uma investigação nas páginas virtuais de vários jardins botânicos brasileiros, analisando as várias atividades de EA direcionadas à comunidade escolar, e realizadas nesses locais que, na opinião da investigadora, poderiam ser adaptadas à realidade física e botânica do JBRV e às características climáticas, sociais e culturais da região. Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) recomendam a internet como uma opção a ser utilizada para recolher dados.

Os jardins botânicos selecionados foram: Jardim Botânico de São Paulo; Jardim Botânico de Santos; Jardim Botânico Araribá, Jardim Botânico do Instituto Inhotim; Jardim Botânico do Recife; Jardim Botânico Floras, da Universidade Federal do Sul da Bahia; Jardim Botânico de São José; Jardim Botânico da Universidade de Joinville. De seguida, após selecionar as atividades, foi enviado um convite (anexo 7) para os diretores de educação ambiental dos jardins botânicos selecionados participarem da investigação. Foi solicitado a todos que enviassem o relato das atividades selecionadas, concedendo-se um prazo de dois meses.

Na posse de todas os relatos, elaborou-se a proposta do “Programa Educativo em Jardins Botânicos destinadas à comunidade escolar” a ser implementada no JBRV, que foi submetida à apreciação e validação de duas especialistas em EA em jardins botânicos. J. Creswell & D. Creswell (2017), Privitera e Ahlgrim-Delzell (2019) e Scheiber e Asner-Self (2011) explicam que o processo de validação e revisão por pares aumenta a precisão do relato. Após essa validação a proposta inicial foi alterada acolhendo as sugestões das avaliadoras. As sugestões das duas avaliadoras são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13: Sugestões das avaliadoras

Avaliadoras	Sugestão	
Avaliadora 01	Avaliação por todos os participantes nas seguintes atividades:	“Projeto de ciência cidadã: Rio Verde Mais Verde /Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação
		Projeto “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde
		Projeto “Sol do Futuro”
		“Projeto do Jardim Botânico Rio Verde em parceria com instituição de Ensino Superior: “Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica”
		“Trilha Percetiva”
		“Trilha noturna”
		“Visita temática: volta ao mundo”
		“Abraça uma árvore”
		“Identidade da árvore”
		“Plantio de mudas em Pet”
		“Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”
		“Visita monitorada pelo jardim botânico com demonstração de compostagem”
		“O Cantinho dos Sentidos”
“Visita panorâmica em libras”		
“Oficina de Manejo de Herbário”		
“Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas”		



Tabela13 - Sugestões das avaliadoras (Continuação)

Avaliadoras	Sugestão	
Avaliadora 02	Ações de EA continuada com a comunidade escolar para monitorar o crescimento das mudas e criar relações de pertencimento com as espécies plantadas	“Projeto de ciência cidadã: Rio Verde Mais Verde /Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação Projeto "Sol do Futuro"
	Introduzir conceitos de etnobotânica promovendo momentos de conversas sobre curiosidades etnobotânicas das espécies utilizadas	“Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica” “Projeto “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde” “Abraça uma árvore” “O Cantinho dos Sentidos”

A sequência de realização de todas as etapas para elaboração do Programa Educativo em Jardins Botânicos do JBRV destinadas à comunidade escolar que visitará o JBRV pode ser verificada na Tabela 14:

Tabela 14: Etapas da construção do Programa Educativo para o JBRV

Atividades	Período
Revisão de literatura	01/05/2015 a 20/12/2018
Recolha de dados nos JB (Brasília, Inhotim e Univille)	10/02/2017 a 20/12/2017
Análise dos dados e revisão de literatura	15/01/2018 a 30/10/2019
Pesquisa nas páginas virtuais dos jardins botânicos	01/11/2019 a 05/11/2019
Contacto com Diretores dos JB e envio dos convites	06/11/2019 a 30/11/2019
Redação dos relatos pelos diretores de EA dos JB selecionados	01/12/2019 a 31/01/2020
Análise pela investigadora dos relatos recebidos	01/02/2020 a 10/02/2020
Redação da proposta inicial	11/02/2020 a 28/02/2020
Validação da proposta pelos especialistas	01/03/2020 a 28/03/2020
Alterações na proposta	29/03/2020 a 15/04/2020
Redação final do Programa de atividades para o JBRV	16/04/2020 a 30/04/2020

### 3.6. Estrutura geral do Programa Educativo em Jardins Botânicos do JBRV destinadas à comunidade escolar

Este subcapítulo descreve a estrutura final do “Programa educativo em jardins botânicos destinados à comunidade escolar” (4.4) que visitará o JBRV. Conforme a Tabela 15 o subcapítulo foi dividido em seis partes estruturais: introdução (4.4.1), educação ambiental em jardins botânicos (4.4.2),

educação e Interpretação ambiental em jardins botânicos, direcionadas à comunidade escolar (4.4.3), papel do educador ambiental nos jardins botânicos (4.4.4), proposta de atividades de educação ambiental direcionadas a comunidade escolar (4.4.5) e o Programa Educativo do Jardim Botânico Rio Verde (4.4.6).

Tabela 15: Estrutura do Programa Educativo voltado à comunidade escolar - Jardim Botânico Rio Verde

Itens	Estrutura geral do Programa Educativo
4.4.1	Introdução
4.4.2	Educação ambiental em jardins botânicos
4.4.3	Educação e Interpretação ambiental em jardins botânicos, direcionadas à comunidade escolar
4.4.4	Papel do educador ambiental nos jardins botânicos
4.4.5	Proposta de atividades de educação ambiental direcionadas a comunidade escolar
4.4.6	Programa Educativo do Jardim Botânico Rio Verde
4.4.6.1	Atividades já realizadas no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde
4.4.6.1.1	Projeto “Rio Verde Mais Verde / JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação”
4.4.6.1.2	Projetos do JBRV em parceria com as escolas da cidade
1.	Projeto “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde”
2.	Projeto “Sol do Futuro”
4.4.6.1.3	Projeto do Jardim Botânico de Rio Verde, em parceria com instituição de Ensino Superior: “Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica”
4.4.6.2	Atividades de Educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em Jardins Botânicos brasileiros, que podem ser adaptados ao Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano-Campus Rio Verde
4.4.6.2.1	Trilhas interpretativas
1.	Trilha Percetiva (JB da Univille)
2.	Trilha noturna (JB da Univille)
3.	Visita temática: volta ao mundo (JB do Instituto Inhotim)
4.4.6.2.2	Atividades de interpretação ambiental com temas específicos
1.	Biodiversidade: o que é isso? (JB de São Paulo)
2.	Abrace uma árvore (JB da Univille)
3.	Identidade da árvore (JB da Univille)
4.	Plantio de mudas em Pet (JB de Santos “Chico Mendes”)
5.	Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental (JB de Recife)
6.	Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem (JB Araribá)
4.4.6.2.3	Atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiência
1.	O Cantinho dos Sentidos (JB Floras)
2.	Visita panorâmica em libras (JB do Instituto Inhotim)
4.4.6.2.4	Oficinas e cursos de Educação Ambiental em Jardins Botânicos
1.	Oficina de Manuseamento de Herbário (JB Floras)
2.	Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas (JB de São José)
3.	Ação Jovem (JB do Instituto Inhotim)
4.4.6.2.5	Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador ambiental
4.4.6.2.6	Curso de Formação para Educador Ambiental em Jardim Botânico
4.4.6.3	Conclusões

A primeira parte do Programa Educativo (4.4.1) inclui uma introdução que apresenta as fundamentações teóricas da elaboração deste tipo de programa em Jardins Botânicos, destinado à

comunidade escolar e a ser implementado no JBRV. A segunda parte estrutural (4.4.2) aborda os principais eventos internacionais de educação ambiental que influenciaram os programas educativos implementados nos jardins botânicos e as características essenciais dos mesmos. Na terceira parte estrutural (4.4.3) do Programa, descreve-se os princípios, diretrizes, características e abordagens que estruturam os projetos de EA direcionados à comunidade escolar dos jardins botânicos. A quarta parte estrutural (4.4.4) aborda o importante papel que os educadores ambientais desempenham como intérpretes dos jardins ao público e a parte estrutural 4.4.5 inclui a descrição de todas as etapas de elaboração da Proposta de atividades de EA para o JBRV. Por último, são apresentadas todas as atividades que compõem a proposta do Programa Educativo para o JBRV, na parte 4.4.6. Esta última parte foi dividida em três secções descritas de seguida.

A secção 4.4.6.1 descreve as atividades já realizadas no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, e a secção 4.4.6.2 relata as atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em jardins botânicos brasileiros e que podem ser adaptadas ao Jardim Botânico Rio Verde.

Na secção 4.4.6.1 do Programa Educativo do JBRV, descrevem-se quatro ações de atividades implementadas no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, no período entre 2017 a 2019. Inicia-se com a descrição do projeto de ciência cidadã, realizado no ano de 2017 pela equipa do JBRV em parceria com a prefeitura municipal/secretaria do meio ambiente da cidade de Rio Verde: “Rio Verde Mais Verde /Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação (4.4.6.1.1).

De seguida, apresenta-se dois projetos (4.4.6.1.2) realizados por parte da equipa de educadores do JBRV em parceria com escolas públicas da cidade. O primeiro deles, “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde”, foi realizado por professores do IF Goiano que fazem parte da equipa de educadores ambientais do JBRV e alunos dos cursos de licenciatura do IF Goiano (1). O segundo descreve o projeto "Sol do Futuro" (2), realizado por membros da equipa de EA do JBRV, estudantes de Mestrado em Educação na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em parceria com uma alunos e professores do Colégio do Sol, uma escola de ensino fundamental II. A última atividade dessa primeira parte descreve uma aula realizada por uma professora do IF Goiano/Campus Rio Verde, com alunos da disciplina de Química Orgânica: “Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica” (4.4.6.1.3).

A secção 4.4.6.2 do programa educativo do JBRV definida como “Atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar realizadas em jardins botânicos brasileiros que podem ser adaptadas ao Jardim Botânico Rio Verde” foi separada em seis partes estruturais de atividades de EA direcionadas à comunidade escolar. Cada parte inclui exemplos de ações realizadas em diversos jardins botânicos brasileiros que podem, na opinião da investigadora, ser realizadas no JBRV:

- a) Trilhas interpretativas (4.4.6.2.1): “Trilha Percetiva”, “Trilha noturna” (JB da Univille) e “Visita temática: volta ao mundo” (JB do Instituto Inhotim);
- b) Atividades de interpretação ambiental com temas específicos (4.4.6.2.2): “Biodiversidade: o que é isso?” (JB de São Paulo); “Abraça uma árvore” e “Identidade da árvore” (JB da Univille); “Plantio de mudas em Pet” (JB de Santos “Chico Mendes”); “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental” (JB de Recife); “Visita monitorizada pelo jardim botânico com demonstração de compostagem” (JB Araribá);
- c) Atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiência (4.4.6.2.3): “O Cantinho dos Sentidos” (JB Floras) e “Visita panorâmica em libras” (JB Inhotim);
- d) Oficinas e cursos de Educação Ambiental em Jardim Botânico (4.4.6.2.4): “Oficina de Manuseamento de Herbário” (JB Floras); “Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas” (JB de São José); e, “Ação Jovem” (JB do Instituto Inhotim);
- e) Cursos de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador (4.4.6.2.5) e Curso de Formação para Educador Ambiental em Jardim Botânico (4.4.6.2.6). A estrutura desses dois cursos foi elaborada pela investigadora, utilizando como referência a experiência já realizada no Jardim Botânico do Instituto Inhotim e orientações do projeto INQUIRE/IBSE (Bromley et al., 2013, 2016a; Dillon et al., 2006; Kapelari, 2012; Regan & Dillan, 2013; Vergou, 2012; Willison, 2012). A investigadora, ao analisar essas fontes de informações, fez as adaptações à realidade estrutural e botânica do JBRV e às características sociais, culturais e económicas da região onde se localiza o JBRV, elaborando a estrutura dos cursos.

A última parte do programa (4.4.6.3) descreve as principais conclusões do Programa Educativo do JBRV. Inicia-se com uma pequena introdução sobre os aspetos que foram pedidos que as duas avaliadoras analisassem em toda a proposta: coerência, objetividade, criatividade, se atenderam aos

princípios de educação ambiental em jardins botânicos e os resultados dessa validação. Por último, descreve o propósito da proposta, que foi o de construir, em parceria com especialistas em EA em jardins botânicos, material rico em exemplos de atividades que podem ser realizadas no JBRV, além de inspirar a sua equipa de educadores ambientais a planear e implementar muitas outras atividades e projetos. A Versão final do Programa Educativo do JBRV pode ser analisada no subcapítulo 4.4.

## **CAPÍTULO IV**

### **APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

#### **4.1. Introdução**

Este capítulo apresenta e discute os resultados da investigação. Inicia-se com esta introdução (4.1) seguida da apresentação dos resultados do Estudo I – Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos (4.2) e do Estudo II - Opiniões dos educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores acerca de “boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos dirigidas a comunidade escolar (4.3). Por último, apresenta-se a proposta de Programa Educativo em Jardins Botânicos destinado a comunidade escolar que visitará o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano-Campus Rio Verde (4.4)

#### **4.2. Estudo I – Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos**

Este subcapítulo descreve e apresenta os resultados da análise de documentos. Foi dividido em duas etapas, sendo a primeira delas dedicada à análise dos projetos de educação ambiental dos jardins botânicos da Univille, Brasília e Inhotim, constantes nos seus planos diretores (4.2.1), seguida da análise das atividades de EA implementadas em oito jardins botânicos brasileiros efetuada a partir da informação disponibilizada nas páginas virtuais desses jardins e dos relatos dos diretores dos mesmos sobre algumas atividades selecionadas pela investigadora, que, na opinião desta, poderiam integrar a proposta de atividades de EA a implementar no JBRV (4.2.2).

##### ***4.2.1. Projetos de Educação Ambiental dos Jardins Botânicos da Univille, Brasília e Inhotim***

Esta secção tem o objetivo de descrever os resultados da análise dos projetos de Educação Ambiental dos Jardins Botânicos da Univille, Brasília e Inhotim integrados nos respectivos Planos Diretores. Inicia-se descrevendo as características do Programa Educativos do JB da Univille (4.2.1.1), do JB de Brasília (4.2.1.2), e do JB de Inhotim (4.2.1.3).

#### 4.2.1.1. Jardim Botânico da Univille

O Plano Diretor do Jardim Botânico da Univille ainda está em processo de elaboração pela equipa coordenadora. Todavia, foi possível verificar nesse documento informações a respeito da estrutura do Programa de Educação ambiental. De acordo com algumas dessas informações, o Programa Educativo da Univille, conhecido como Programa Trilhas, é coordenado pelo departamento de Biologia. A equipa é multidisciplinar, formada por professores dos cursos de Ciências Biológicas, Pedagogia, Engenharia Ambiental e Sanitária e académicos bolsistas. Ter uma equipa multidisciplinar é uma das recomendações das normas internacionais (BGCI, 2012a) e dos especialistas em EA realizadas em jardins botânicos (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014) para que estes programas tenham sucesso. Essas e outras informações estão sintetizadas na Tabela 16.

Tabela 16: Estrutura do Programa Educativo do JB da Umiville

Programa Educativo	
Missão	Ser um centro de estudos para o desenvolvimento de pesquisas científicas e académicas, que visem a conservação da diversidade florística local, regional e global, bem como uma opção de conhecimentos e lazer para a comunidade de Joinville e região.
Diretrizes	1. Promoção da Sustentabilidade Socioambiental 2. Interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e transversalidade
Princípios	1. Socialização do conhecimento 2. Pluralidade de ideias e conceções pedagógicas, na perspectiva da transdisciplinaridade e transversalidade; 3. Abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e globais
Objetivos	1. Preservar a flora 2. Promover atividades e projetos de EA de forma transversal, com objetivo socializar o conhecimento, desenvolver competências e incentivar mudanças de atitudes para a preservação da biodiversidade local e global 3. Promover atividades de ensino, pesquisa e extensão; 4. Formar parcerias com órgãos públicos e empresas privadas para fomentar a implementação de práticas ambientais sustentáveis; 5. Implementar projetos educativos com produção de jogos didáticos para contribuir na difusão do conhecimento sobre a temática ambiental
Linhas de Ação	1. Educação ambiental: 1.1. Visitas guiadas de interpretação ambiental; 1.2. Formação de professores da rede de municipal de ensino em jogos didáticos, com enfoque em sustentabilidade, dinâmicas e atividades ambientais sustentáveis, de caráter não formal; 1.3. Incentivo à socialização do conhecimento para promoção de comportamentos que reflitam o respeito, preservação e conservação da flora local; 1.4. Estímulo a práticas de aulas ao ar livre por meio de visitas guiadas; 1.5. Produção de material didático pedagógico para o processo de formação e visitas autoguiadas; 1.6. Acompanhamento e avaliação constante dos projetos de EA.
Público	1. Estudantes de todos os níveis e níveis de ensino; 2. Professores de todos os níveis de ensino; 3. Comunidade em geral.

Tabela 16 - Estrutura do Programa Educativo do JB da Umiville (Continuação)

Programa Educativo	
Área de visitação	1. Trilha <i>Von Martius</i>
	2. Trilha das Samambaias
	3. Trilha das Palmeiras
	4. Serraria dos Kohn
	5. Casa Canadense
	6. Jardim Vertical
	7. Jardim das Mulheres
	8. Jardim das Raulinas
	9. Jardim de Gimnospermas
	10. Jardim "Mandala"
	11. Horto Didático e Plantas Medicinais e Tóxicas
	12. Epitáfio <i>Homolopetalum Joinvillense</i>
	13. Cactário Ronaldo Wasum
	14. CEPAS: São Bento do Sul e São Francisco do Sul.

Observando a parte inicial da Tabela 16, que trata da "Missão" do JB da Univille, constata-se que atende às normas internacionais estabelecidas pelo BGCI (2012a), às opiniões de especialistas sobre conservação, investigação (Gratzfeld, 2016; Heywood, 2017a; O'Donnell & Sharrock, 2017; P. Smith, 2019; S. Williams & Sharrock, 2010; Sharrock, 2011; Sharrock et al., 2014; Wyse Jackson & Sutherland, 2013) e educação (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014) em jardins botânicos.

De acordo com essas normas e opiniões dos especialistas referidos, os jardins botânicos têm como missão desenvolver investigação que vise conservar o ambiente natural e implementar projetos e atividades educativas que, além de levar o conhecimento para todas as pessoas sobre a importância da conservação, incentive atitudes e ações que refletem o respeito e cuidado com o mundo natural.

Na parte da Tabela 16 que descreve as seções "Diretrizes", "Princípios", "Objetivos" e "Linhas de ação" do Programa Educativo do JB da Univille, constata-se que os mesmos respeitam as orientações internacionais do BGCI (2012a) e a perspectiva socioambiental estabelecida pelas normas nacionais, de acordo com os princípios do ProNEA (MMA, 2003).

Essas orientações internacionais estabelecem que as atividades de EA desenvolvidas em jardins botânicos devem ser direcionadas a todos os tipos de público (comunidade escolar, famílias, turistas), com foco na abordagem sobre conservação da biodiversidade (BGCI, 2012a).

Alguns princípios do ProNEA (MMA, 2003) estabelecem que o ambiente natural deve ser estudado de forma ampla e ecológica, promovendo seu uso sustentável e incentivando a mudança de comportamentos que contribuem com a preservação do meio natural local, regional e global, empregando abordagens participativas e cooperativas de forma interdisciplinar, transdisciplinar e



transversal, como orientam os PCNs (MEC, 2006). De acordo com informações constantes no Plano Diretor em elaboração do JB da Univille, o programa educativo procura integrar as disciplinas escolares previstas nos projetos políticos-pedagógicos, de forma a permitir que a visita ao jardim botânico seja uma atividade interdisciplinar e transversal.

Continuando a análise, a respeito da produção de jogos didáticos utilizados nas atividades de EA, descrita nas seções “Objetivos” e “Linhas de ação”, é importante destacar que além de respeitar as orientações dos especialistas em educação ambiental em jardins botânicos (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014), a produção de jogos didáticos foi um dos critérios básicos estruturais dos projetos relatados no livro *O Jardim Botânico vai à escola*.

Para a equipa organizadora deste livro (Cerati, 2011a; Linares, 2011; Vargas et al., 2011) os materiais didáticos são fundamentais como suporte pedagógico na difusão dos conhecimentos sobre conservação da biodiversidade, pois impactam positivamente os alunos e motivam atitudes de respeito e cuidado com o mundo natural, opinião partilhada por Scoullon e Malotidi (2005), que explicam que os materiais educativos usados em programas de EA despertam a criatividade e ativam a mentalidade crítica dos alunos, o que contribui para que tenham comportamentos mais conscientes face às questões ambientais.

Acerca do item “1.4., Estimulo a práticas de aulas ao ar livre por meio de visitas guiadas”, do quadro “Linhas de Ação” da Tabela 16, apesar de ser uma ação realizada na maioria dos jardins botânicos do mundo (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Nascimento et al., 2017; Peterson et al., 2016; Rendeiro et al., 2013; Furse-Roberts, 2009), constata-se, nas informações constantes no Plano Diretor do JB da Univille, que é uma ação muito utilizada pelos professores e alunos da Univille em atividades práticas de botânica, ecologia, engenharia ambiental, entre outras disciplinas.

Essa linha de ação vai ao encontro do que sugere a literatura sobre as vantagens de um jardim botânico universitário. Para Bennett (2014), Caicedo e Trujillo (2019) e Scoggins (2010), os jardins botânicos universitários por serem considerados “laboratórios vivos” são utilizados como centros de estudos que complementam os estudos realizados em sala de aula.

Outras vantagens de ter um jardim botânico dentro de uma universidade seriam: facilidade de repetir visitas para revisão ou ampliação de conteúdos; aprendizagem mais eficaz sobre plantas; possibilidade de descanso das atividades universitárias (Bennett, 2014; Scoggins, 2010).

Outro aspecto descrito no quadro “Linhas de Ação”, e que merece destaque, é o item 2, “Acompanhamento e avaliação constante dos projetos de EA”. Para Bromley et al. (2016a, 2016b), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003), realizar avaliações constantes é fundamental para garantir o sucesso dos programas educativos dos jardins botânicos.

Na Tabela 16, constata-se que a forma como o público escolar é atendido no JB da Univille vai ao encontro do que indicam as normas internacionais (BGCI, 2012a) e os especialistas de EA em JB (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2014; Willison, 2003, 2006; Willison & Green, 1994; Wyse Jackson & Sutherland, 2012). De acordo com essas normas e opiniões, todas as atividades realizadas em jardins botânicos devem ser direcionadas a todos os públicos visitantes: comunidade escolar, grupos empresariais, turistas e comunidade em geral.

Conforme se observa na Tabela 16, compõem a “Área de visitação” três trilhas temáticas (Trilha *Von Martius*, Trilha das Samambaias, Trilha das Palmeiras) utilizadas para as visitas de interpretação ambiental para os visitantes em geral, aulas e experiências dos alunos universitários da Univille, e que incluem: a Serraria dos Kohn, que abriga uma sala de aula e um espaço externo, onde se realizam palestras, oficinas e plantio de mudas; a Casa Canadense, que abriga uma casa de germinação para cultivo de sementes e brotos e também uma casa de abelhas para pesquisas; cinco jardins que ficam abertos a visitação (Jardim Vertical, Jardim das Mulheres, Jardim das Raulinas, Jardim de Gimnospermas e Jardim Mandala); o Horto Didático e Plantas Medicinais e Tóxicas, onde os visitantes têm a oportunidade de sentir o cheiro e conhecer as propriedades curativas e tóxicas das espécies; o Epifitário *Homolopetalum Joinvillense*, que possui coleções de Bromélias e Orquídeas; o Cactário Ronaldo Wasum; dois Centros de Estudos e Pesquisas Ambientais (CEPAS) utilizados pelos alunos da Univille para realizarem aulas de campo, investigação, recolha de dados, experiências e visitas de interpretação ambiental.

De acordo com informações constantes no Plano Diretor em elaboração, todas as atividades educativas realizadas utilizam os ambientes do jardim botânico para receber os acadêmicos da Univille, e a comunidade escolar da cidade e região para realizarem atividades de educação ambiental. Nos diversos ambientes do jardim, a equipa atende os visitantes (famílias, turistas, grupos de terceira idade, escoteiros, associações de bairros), com prioridade dada a professores e estudantes de todos os níveis de ensino, e professores e alunos universitários da Univille.

Ressalte-se que todas as visitas têm que ser agendadas. O programa educativo oferece ainda um curso de formação de professores em parceria com secretarias de educação municipal e estadual.

Estes cursos oferecem oportunidades de imersão socioambiental para os participantes, o que os torna multiplicadores dos conhecimentos sobre conservação da biodiversidade.

#### 4.2.1.2. Jardim Botânico de Brasília

A Tabela 17 apresenta, de forma sintetizada, as principais informações (Missão, Diretrizes, Princípios, Objetivos, Linhas de Ação, Público, Área de visitação) referente o Programa Educativo do JB de Brasília, constantes no Plano Diretor.

Tabela 17: Estrutura do Programa de Educação ambiental do JB de Brasília

Programa Educativo	
Missão	“Educar para compartilhar: jardins de amor a vida e respeito a natureza”
Diretrizes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promoção da Sustentabilidade Socioambiental;</li> <li>2. Transdisciplinaridade e transversalidade</li> <li>3. Correntes de EA : ecoeficiências, práxica e ecoformação</li> </ol>
Princípios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;</li> <li>2. Conceção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, socioeconómico e cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;</li> <li>3. Pluralismo de ideias e conceções pedagógicas, na perspectiva da transdisciplinaridade;</li> <li>4. Ética vinculada à educação, ao trabalho e às práticas sociais;</li> <li>5. Garantia de continuidade e permanência do processo educativo;</li> <li>6. Abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e globais;</li> <li>7. reconhecimento e respeito para com a pluralidade e a diversidade individual e cultural.</li> </ol>
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desenvolver programa de EA de modo transversal, de forma a promover o conhecimento, desenvolver competências e incentivar mudanças de atitudes para a preservação e conservação do bioma Cerrado;</li> <li>2. Estimular e desenvolver o processo de formação de multiplicadores ambientais no Distrito Federal;</li> <li>3. Efetivar parcerias com instituições públicas e privadas para fomentar a implementação de práticas ambientais sustentáveis;</li> <li>4. Promover campanhas educativas e produzir materiais didáticos para colaborar com a difusão do conhecimento sobre a temática ambiental;</li> <li>5. Valorizar e incentivar a participação em redes de informação e discussão sobre meio ambiente e EA.</li> </ol>
Linhas de Ação	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Educação para sustentabilidade: formação de multiplicadores em práticas ambientais sustentáveis, de caráter não formal; incentivo à socialização do conhecimento técnico-científico para promoção de ações voltadas a preservação e conservação do Bioma Cerrado; estímulo a práticas de aulas ao ar livre por meio de visitas guiadas; produção de material didático pedagógico para o processo de formação e visitas autoguiadas;</li> <li>2. Gestão e Planejamento: planejamento da Gerência de EA em sintonia com o Planejamento Estratégico do JB; incentivo a ações integradas para eficiência da gestão; articulação interinstitucional para fortalecimento da Rede de Educadores Ambientais do Distrito Federal; estratégias para captação de recursos.</li> <li>3. Monitoramento e avaliação das ações de educação ambiental: análise, monitoramento e avaliação continuada das ações planejadas.</li> </ol>
Público	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudantes de todos os níveis e modalidades de ensino;</li> <li>2. Professores de todos os níveis e modalidades de ensino;</li> <li>3. Agentes multiplicadores de práticas ambientais sustentáveis.;</li> <li>4. Comunidade em geral.</li> </ol>

Tabela 17: Estrutura do Programa de Educação ambiental do JB de Brasília (Continuação)

Programa Educativo	
Área de visitação	1. Horto Medicinal Linda Styer Caldas; 2. Jardim de Cheiros; 3. Unidade de Permacultura; 4. Jardim Evolutivo; 5. Jardim japonês; 6. Jardim de contemplação; 7. Trilhas ecológicas.

Ao analisar a Tabela 17, na seção que trata da “Missão” do programa educativo do JB de Brasília, constata-se que tem como essência a abordagem educativa direcionada à educação para a conservação da biodiversidade, como indicado pelas normas internacionais (BGCI, 2012a) e opiniões de especialistas em educação ambiental no contexto de jardins botânicos (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014).

Na seção que trata das “Diretrizes”, verifica-se que as mesmas estão estruturadas segundo as orientações dadas pelos PCNs (MEC, 2006), ProNEA (MMA, 2003) e Lei 9.795/1999, que subsidiam todas as abordagens que as atividades educativas de educação ambiental devem seguir em território brasileiro. Esses documentos orientam que a educação ambiental deve ser trabalhada de forma transdisciplinar e transversal.

Constata-se ainda que as Diretrizes “Praxica”, “Ecoformação” e “da Sustentabilidade” seguem as correntes de educação ambiental sistematizadas por Sauvé (2005b), segundo o qual a corrente “Praxica” destaca a aprendizagem participativa, e a corrente de “Sustentabilidade” ressalta que o desenvolvimento sustentável deve ser alcançado em sintonia com a conservação dos recursos naturais. Já a Diretriz “Ecoformação” assemelha-se   corrente “Ecoeduca o”, que prevê que a educa o ambiental   essencial em todos os sistemas de educa o (Sauvé, 2005b).

Na Tabela 17, na se o que trata dos “Princípios” do programa de EA do JB de Brasília, percebe-se que estes seguem os mesmos princípios descritos no artigo 4  da Lei 9.795/1999, conhecido como PNEA, o programa que regulamenta as políticas e programas de educa o ambiental em todo o país.

Examinando a se o “Objetivos”, do programa educativo do JB de Brasília, denota-se que os mesmos seguem as orienta es dos PCNs ao indicar que os programas de EA devem ser desenvolvidos de forma transversal e ampla. Além disso, seguem os artigos 8  e 13  da Lei. 9.795/99. O artigo oitavo orienta as linhas de atua o da PNEA, sendo que no parágrafo segundo   referida a capacita o, o treino,

a formação e a atualização de recursos humanos, assim como a importância de realizar avaliações constantes das atividades e projetos de educação ambiental.

Ressalte-se que, na opinião dos especialistas em educação ambiental no contexto dos jardins botânicos (Bromley et al., 2016a, 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2003), fazer avaliações constantes dos projetos educativos é essencial para garantir o sucesso das atividades de EA nestes espaços.

O artigo décimo terceiro da lei anteriormente referida aborda os órgãos e instituições não formais de ensino, que realizam atividades de educação ambiental, com o objetivo de formar parcerias, constituir redes de informação e discussão sobre temas ligados ao meio ambiente, promover campanhas educativas publicitárias e materiais didáticos. Ressalte-se que produzir materiais didáticos, formar parcerias e manter contactos com outros órgãos que lidam com os temas ligados ao meio ambiente com o intuito de trocar conhecimentos e promover estudos é uma recomendação de muitos autores especialistas em educação ambiental em ambientes formais e não formais de ensino (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Linares, 2011; Scullios & Malotidi; 2005; Vargas et al., 2011; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014), para garantir o sucesso dessas atividades.

As “Linhas de ação” do programa educativo do JB de Brasília seguem as mesmas orientações dos objetivos, de acordo com os preceitos da Lei. 9.795/99, artigos 8º e 13º, nomeadamente da capacitação e avaliação das atividades de EA. Outras ações que constam apenas na secção em análise são em relação ao item 1, Educação para sustentabilidade, e 2, Gestão e Planeamento.

O item 1, na parte que trata do estímulo a práticas de aulas ao ar livre por meio de visitas guiadas, vai ao encontro das opiniões dos especialistas em educação ambiental, que indicam a realização dessa prática em todo jardim botânico (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Nascimento et al., 2017; Peterson et al., 2016; Rendeiro et al., 2013; Furse-Roberts, 2009). Acerca do item 2, que aborda a preparação de profissionais para atuarem nas atividades de gestão e planeamento, percebe-se ainda que seguem as orientações internacionais de especialistas em gestão ambiental em jardins botânicos (M. Richardson et al., 2016; Piacentini, 2016, 2018; Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013), que defendem que esses locais precisam de refletir ética da sustentabilidade ambiental em todas as suas atividades.

Percebe-se ainda no Programa Educativo do JB de Brasília que as secções que descrevem os “Objetivos” e “Linhas de ação”, na maioria das vezes, direcionam o tema da conservação para o Bioma

Cerrado, vegetação característica da região. Nota-se que essa característica segue as definições de Sauvé (2005b) para as duas correntes de educação ambiental: Biorregionalista e Etnográfica.

De acordo com este autor, os temas trabalhados nas atividades de EA, quando direcionados para valorização das formas de vida de determinada região, encaixam-se nas sistematizações dos conceitos dessas duas correntes de educação ambiental. Constata-se ainda que esse direcionamento vai ao encontro das características dos programas de EDS, que indicam que as ações de educação devem levar em consideração os aspectos sociais, ambientais e culturais do local onde são implementadas (Gadotti, 2012a; González-Gaudiano, 2016; UNESCO, 2009, 2012a, 2014a; Mckeown et al., 2002; Scoullos & Malotidi, 2005; Wals, 2009).

Voltando à análise da Tabela 17, na secção que faz referência ao “Público” atendido, percebe-se que vai ao encontro das orientações internacionais (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2014; Willison, 2003, 2006; Willison & Green, 1994; Wyse Jackson & Sutherland, 2012) e nacionais (Cerati, 2010; Pereira et al., 2004), que indicam que os programas educativos dos jardins botânicos devem atender a todos os tipos de público.

A última secção da Tabela 17 descreve os espaços que compõem a área de visitação do JB de Brasília: 1) Horto Medicinal Linda Styer Caldas: apresenta uma coleção temática de plantas medicinais do Cerrado, com um número aproximado de 100 espécies medicinais; 2) Jardim de Cheiros ou Sensorial: um espaço didático composto por uma coleção temática de plantas, que tem como objetivo principal estimular os cinco sentidos, através da interação das pessoas com algumas espécies botânicas que possuem características aromáticas, medicinais e alimentícias; 3) Unidade de Permacultura: utilizando técnicas de bioconstrução, apresenta um sistema planejado de construção e utilização sustentável da casa; 4) Jardim Evolutivo: tem a finalidade de demonstrar a evolução das plantas de acordo com o seu sistema reprodutivo.

Compõe essa área de visitação o Orquidário Margaret Mee, que abriga coleções de orquídeas, uma coleção de Samambaias, uma Casa de Chá e um Espelho d'Água; 5) Jardim japonês: idealizado para representar a cultura milenar japonesa, utilizando como elementos simbólicos representativos a água, plantas e pedras; 6) Jardim de contemplação: formado por coleções de plantas que representam os seis Biomas brasileiros: Cerrado, Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Pantanal, Pampas e Caatinga; 7) Trilhas ecológicas: a) “Trilha Matter”, que fica na entrada do jardim e passa por uma variada vegetação típica do Cerrado, completamente identificada; b) Trilha Ecológica, formada por 3,5km de espécies botânicas do Bioma Cerrado; c) Trilha Labiata, composta por exemplares de orquídea Labiata, uma

espécie salva de extinção com a contribuição do laboratório e do Banco de Germoplasma do JB de Brasília; d) Trilha Krahô, que retrata a história da tribo indígena Krahô, uma comunidade que vive no estado do Tocantins, numa área composta totalmente pelo Bioma Cerrado.

Constata-se que o Programa de Educação ambiental do JB de Brasília segue as normas brasileiras que orientam as abordagens e práticas de educação ambiental no ensino formal e não formal, nomeadamente os PCNs (MEC, 2006), ProNEA (MMA, 2003) e a Lei 9.795/1999. Seguem ainda as orientações internacionais que tratam das atividades de educação ambiental em jardins botânicos (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014), sendo que algumas de suas diretrizes têm por base as definições utilizadas por Sauvé (2005b) para sistematizar as correntes de educação ambiental.

#### 4.2.1.3. Jardim Botânico de Inhotim

O Jardim Botânico de Inhotim não tem propriamente um Plano Diretor, mas sim um documento semelhante: “Política de Coleções”. Esse documento contém as mesmas informações de um Plano Diretor, como orienta o Plano de Ações para os jardins botânicos brasileiros (Pereira et al., 2004), entre outros. A síntese da estrutura do programa Educativo do JB de Inhotim pode ser verificada na Tabela 18.

Tabela 18: Estrutura do Programa Educativo do JB de Inhotim

Programa Educativo	
Missão	Promover e incentivar projetos e atividades direcionadas para a arte contemporânea, a preservação do meio ambiente e do patrimônio cultural, da educação, inclusão social, boas práticas de governança e promoção da cidadania
Diretrizes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eixo estrutural: arte, educação e natureza</li> <li>2. Abordagens Transversais</li> <li>3. Papel Social dos museus</li> <li>4. Promoção da Sustentabilidade Socioambiental</li> <li>5. Processos participativos e colaborativos na construção do conhecimento</li> </ol>
Princípios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover o encontro da arte com a natureza</li> <li>2. Difundir e viabilizar, de forma sustentável e harmônica, uma sinergia entre arte contemporânea e meio ambiente</li> <li>3. Oferecer à comunidade local e regional oportunidades de formação profissional em artes e no meio ambiente</li> </ol>
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilizar o acervo artístico e botânico para a produção de conhecimento ambiental e artístico;</li> <li>2. Fazer de Inhotim uma referência em arte contemporânea, educação ambiental e gestão do meio ambiente</li> <li>3. Produzir impacto social, cultural, ambiental e econômico significativo para a comunidade local e regional</li> <li>4. Trabalhar com inserção e conscientização da comunidade local, promovendo a inclusão social e a cidadania</li> </ol>

Tabela 18 - Estrutura do Programa Educativo do JB de Inhotim (Continuação)

Programa Educativo	
Linhas de Ação	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Linha Formação com Professores, Visitas Educativas, Protagonismo Jovem e Acessibilidade</li> <li>2. Linha Monitoramento e avaliação constante de todos os projetos educativos</li> </ol>
Público	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brasileiros e estrangeiros de diversas classes sociais e todas as idades</li> <li>2. Pessoas com deficiência física, intelectual e mobilidade reduzida</li> <li>3. Comunidade em geral.</li> <li>4. Moradores de Brumadinho</li> <li>5. Profissionais de Instituições Museais</li> <li>6. Artistas e pessoas interessadas nas perspectivas da arte, da cultura, do meio ambiente e do património</li> <li>7. Estudantes e professores de todos os níveis e modalidades de ensino.</li> </ol>
Área de visitação	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jardim de Todos os Sentidos</li> <li>2. Jardim Desértico</li> <li>3. Jardim de Transição</li> <li>4. Vandário</li> <li>5. Jardim Veredas</li> <li>6. Jardim Pictórico</li> <li>7. Largo das Orquídeas</li> <li>8. Jardim Sombra e Água Fresca</li> </ol>

Ao analisar a secção que descreve a “Missão” do Programa Educativo do JB de Inhotim, descrita na Tabela 18, verifica-se que o propósito desse programa é mais amplo e abrangente do que normalmente se propõem os jardins botânicos tradicionais que direcionam as suas atividades de EA para conscientizar as pessoas sobre a importância de preservar a natureza, promover inclusão social, cidadania e oferecer cursos diversos para professores, educadores ambientais, entre outros (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006). A razão para tal é que Inhotim, além de ser um jardim botânico, é também um museu de arte contemporânea.

Deste modo, Inhotim amplia o seu papel social e ambiental, sendo considerado também um centro cultural de promoção de conhecimentos sobre arte contemporânea e preservação do meio ambiente. Além disso, é importante destacar que, segundo o ICOM, os jardins botânicos, por conterem coleções botânicas catalogadas, registadas e expostas ao público, são reconhecidos como museus (Cerati, 2014).

Percebe-se na descrição da “Missão”, na tabela 18, que existem múltiplas formas de aprender, gerar e partilhar conhecimento, e que Inhotim é, pela sua própria constituição, um ambiente em que arte e natureza se encontram para constituir educação transformadora, ativa e transversal a todos os seus visitantes. Nessa perspetiva, percebe-se que todas os projetos e atividades educativas realizadas em Inhotim são idealizados e executados de forma a envolver simultaneamente as coleções botânicas e o acervo artístico. Nessa linha de orientação, constata-se que a sua missão atende às normas



internacionais (BGCI, 2012a) e orientações dos especialistas em educação ambiental em jardins botânicos (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Zhai & Dillon, 2014).

Na Tabela 18, na secção que descreve as “Diretrizes” do Programa Educativo de Inhotim (Arte, educação e natureza; Transversalidade; Papel Social dos museus; Sustentabilidade Socioambiental; Processos participativos e colaborativos na construção do conhecimento), constata-se que estas são direcionadas para a realização de projetos artísticos e ambientais de forma participativa, construindo conhecimento através da articulação de práticas artísticas, culturais, ambientais e museais.

A transversalidade que permeia o projeto pedagógico do Programa Educativo de Inhotim fica evidente na sua proposta educativa, construída a partir do entendimento da educação como campo aberto a diferentes estímulos, compreendendo o papel social dos museus para o fortalecimento das práticas da cultura e produção de conhecimentos, e do papel social e ambiental dos jardins botânicos como centros de educação ambiental para a conservação da biodiversidade. Nessa linha de orientação, Rocha (2009, p.120) explica que visitar um jardim botânico observando as suas coleções botânicas de uma perspectiva museológica “significa construir um diálogo inter e transdisciplinar”, que envolve todos os sentidos sem fragmentar o conhecimento de forma multidisciplinar.

Constata-se que todas essas características que definem as “Diretrizes” do Programa Educativo de Inhotim (transversalidade e processos participativos e colaborativos na construção do conhecimento) vão ao encontro do que determina a legislação brasileira (Lei 9.795/1999) e orientações dos PCNs e do ProNEA sobre as características das abordagens da educação ambiental em todos os sistemas de ensino formal e não formal. De acordo com essas normativas, a EA deve ser trabalhada de forma participativa, transversal e interdisciplinar.

Voltando à Tabela 18, na secção que descreve os “Princípios” que regem o Programa Educativo de Inhotim, fica evidente a compreensão que “educação” e “inclusão” são o campo estrutural das relações harmônicas entre cultura, sociedade e natureza, em todos os projetos, quando se faz referência a oferecer programas de formações continuadas para a comunidade local e regional, sobre arte e ambiente, de forma articulada, nos seus acervos botânicos e artísticos.

Esses princípios em análise vão ao encontro do que recomendam as orientações nacionais (Cerati, 2011a, 2014; Pereira et al., 2004) e internacionais (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006) sobre a importância de ampliar o papel social dos jardins botânicos, de forma a desenvolver e implementar projetos que produzam impacto social positivo na

comunidade local, com o propósito de aumentar a consciência sobre os problemas ambientais da atualidade (Cuerrier, 2019; D. Sanders et al., 2018; Krishna & Novy, 2016; Vergou & Willison, 2013a; Vergou et al., 2016).

Percebe-se ainda que os programas de educação de Inhotim propõem leituras plurais dos acervos botânicos e artísticos, com o objetivo de construir com os diferentes públicos, formas de atuar, produzindo conhecimentos de forma atenta às questões sociais, económicas e culturais da comunidade local. Nessa linha de orientação, D. Sanders et al. (2018), Faria e Monte-Mór (2016), Miller et al. (2004), Taboada (2018) explicam que a perspetiva museológica dos jardins botânicos pode estimular um olhar mais crítico em relação à diversidade de oportunidades de se estabelecer conexão com o mundo natural.

Na secção “Objetivos” do Programa Educativo de Inhotim, fica evidente a característica estrutural de Inhotim, um espaço museológico e botânico de produção de conhecimento artístico e ambiental com o propósito de contribuir para a conscientização e formação de sujeitos com consciência crítica sobre a importância de atuar no meio onde se vive, de forma a impactar positivamente todos os setores da sociedade, seja a nível social, económico ou ambiental. Todos estes aspetos observados vão ao encontro do que defendem os especialistas em educação ambiental em jardins botânicos.

Para esses autores (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006), os projetos de educação ambiental desenvolvidos em jardins botânicos devem ser elaborados de forma participativa, com o objetivo de promover consciência ambiental crítica sobre a importância de preservar o meio natural, oferecer cursos de formação, e promover cidadania e inclusão social (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a).

No item 2 dessa secção em análise, "Fazer de Inhotim uma referência em arte contemporânea, educação ambiental e gestão do meio ambiente", verifica-se que são seguidas as orientações internacionais dos especialistas em gestão ambiental em jardins botânicos (M. Richardson et al., 2016; Piacentini, 2016, 2018; Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013), que elucidam que os jardins botânicos devem demonstrar o compromisso com a ética e responsabilidade social e ambiental em todas as suas atividades.

Alguns dos projetos de gestão ambiental implementados em Inhotim são: Gestão de resíduos sólidos; Gestão de Recursos Hídricos e Efluentes; Gestão da Fauna; Tecnologia e Inovação Ambiental utilizada na compensação de crédito de carbono (<https://www.inhotim.org.br/inhotim/jardim-botanico/gestao-ambiental/>, acesso em 23 abril de 2020).

Observando na Tabela 18 a descrição das “Linhas de ação” (1. Linha Formação com Professores, Visitas Educativas, Protagonismo Jovem e Acessibilidade; 2. Linha Monitoramento e avaliação constante de todos os projetos educativos) que orientam o Programa Educativo de Inhotim, constata-se que vão ao encontro das orientações que norteiam as atividades educativas em jardins botânicos. De acordo com essas orientações (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006), as atividades de educação realizadas em jardins botânicos devem atender a diversos interesses e objetivos, de forma a ampliar o público envolvido, sendo os principais: oferecer cursos de formação e capacitação, realizar visitas de interpretação ambiental, promover atividades que promovem inclusão social e acessibilidade, realizar avaliações constantes, pela comunidade interna e externa ao jardim botânico, de todas as atividades e projetos realizados.

Na seção que trata do “Público”, constata-se que o Programa Educativo de Inhotim é direcionado a todos os tipos de público, como indicado nas orientações nacionais (Cerati, 2010; Pereira et al., 2004) e internacionais (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2014; Willison, 2003, 2006; Willison & Green, 1994; Wyse Jackson & Sutherland, 2012).

Todavia, em Inhotim, devido à sua característica específica de ser também um museu de arte contemporânea (Faria e Monte-Mór, 2016; Taboada, 2018), observou-se um público diferente do tradicional recebido pelos jardins botânicos: a) Profissionais de Instituições Museais, e, b) Artistas e pessoas interessadas nas perspectivas da arte, da cultura, do meio ambiente e do patrimônio. Ressalte-se que todas as visitas em Inhotim têm de ser agendadas.

Os espaços que compõem a área de visitação são coordenados pela curadoria botânica, que organiza o acervo do Jardim de forma articulada com a curadoria de arte, arquitetos e outros profissionais técnicos das áreas botânicas e artísticas. Essa integração entre as áreas botânicas e artísticas tem o objetivo de promover a relação harmoniosa entre natureza e arte contemporânea, eixo central de todas as atividades realizadas em Inhotim. Algumas características do projeto paisagístico de Inhotim são as seguintes: a) os padrões estéticos são explorados como instrumentos de sensibilização sobre o importante papel da biodiversidade; b) é utilizada a surpresa nos roteiros paisagísticos, com o uso de curvas ou passagens que, de forma inesperada, apresentam novas e belas paisagens artísticas e botânicas; c) a prioridade é introduzir espécies pouco conhecidas nos jardins; d) no espaço botânico “viveiro educacional”, podem ser desenvolvidas atividades práticas que contribuem para a conscientização ambiental, a construção do conhecimento e a popularização da ciência, de forma interativa e lúdica.

Assim, nas áreas de visitação e em todo o espaço paisagístico de Inhotim, pode realizar-se uma trilha interpretativa, que oferece informações científicas sobre as espécies botânicas, elementos da fauna e parte da Mata Atlântica presente no ambiente, despertando o interesse pela conservação do meio natural, de espécies raras e exóticas.

Sintetizando a análise da estrutura dos Programas Educativos dos três jardins botânicos (Univille, Brasília e Inhotim), constata-se que todas as seções (Missão, Diretrizes, Princípios, Objetivos, Linhas de Ação, Público) atendem às orientações do Plano de Ação para os jardins botânicos brasileiros (Pereira, et al., 2004, p.29-30) nas suas metas: “4. Educação para a conservação das plantas”, que trata da estruturação e institucionalização de equipas de EA (4A); da educação do público em geral e dos profissionais do setor para a conservação da biodiversidade, utilizando técnicas e práticas desenvolvidas no local, protegendo a cultura da região (4B); certificando que o público em geral (empresas, governo, comunidade local) reconheçam a importância vital dos jardins botânicos para a conservação (4C); e a meta “5. Fortalecimento institucional”, no item 5B que dispõe sobre a importância de promover e incentivar a formação continuada, capacitação e treinamento de suas equipas técnicas e administrativa levando-se em consideração a multidisciplinaridade, para garantir serviços administrativos e atividades educativas de qualidade.

Verificou-se ainda que todas as seções dos Programas Educativos dos três jardins botânicos em análise vão ao encontro das normativas legais (Lei 9.795/1999) e orientações dos PCNs (MEC, 2006) e ProNEA (MMA, 2003). Esses instrumentos orientam que as abordagens de educação ambiental realizadas nos espaços formais e não formais em território brasileiro devem ser trabalhadas de forma ampla, participativa, transdisciplinar, multidisciplinar e transversal. Além disso, verificou-se que vão ao encontro das orientações internacionais definidas para estruturação e funcionamento dos Programas educativos desenvolvidos em jardins botânicos. De acordo com essas orientações, os programas devem atender ao interesse de públicos variados (comunidade escolar, grupos empresariais, turistas, público em geral), valorizar a cultura local (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016b; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013; Willison, 2003, 2006), promover a inclusão social, estimular a cidadania, a responsabilidade socioambiental (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a).

Paralelamente, deve haver programas de gestão ambiental, que reflitam o compromisso com a ética e sustentabilidade socioambiental (M. Richardson et al., 2016; Piacentini, 2016, 2018; Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013). Os programas devem realizar avaliações constantes de todas

as atividades e projetos (Bromley et al., 2016a, 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2003, 2006).

Desta forma, todos os programas educativos em jardins botânicos devem produzir impactos sociais, ambientais e culturais positivos em todos os visitantes, de forma a aumentar a consciência dos mesmos sobre as questões ambientais da atualidade, incentivando à mudança de comportamentos que reflitam o cuidado e respeito com a biodiversidade (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016b; Cerati, 2011a, 2014; Gratzfeld, 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013; Willison, 2003, 2006).

#### ***4.2.2. Atividades de Educação Ambiental direcionadas a comunidade escolar realizadas em oito jardins botânicos brasileiros***

Esta subsecção apresenta os resultados da análise de documentos realizada na segunda etapa da investigação. Inicia-se com a descrição da análise das Atividades de EA direcionadas à comunidade escolar, propostas nas páginas virtuais de oito jardins botânicos brasileiros (4.2.2.1), seguidos da análise das Atividades de EA desenvolvidas nos jardins botânicos que foram objeto de relato pelos seus Diretores (4.2.2.2).

##### 4.2.2.1. Atividades de EA propostas nas páginas virtuais

Com o objetivo de conhecer atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em jardins botânicos brasileiros, foi realizada uma pesquisa em diversas páginas virtuais disponíveis. Após analisar-se todas as informações nessas páginas virtuais, utilizando como critério a possibilidade de determinada atividade ser adaptada à realidade física e botânica do JBRV e às características climáticas, sociais e culturais da região, foi enviado o convite aos Diretores de EA de oito jardins botânicos brasileiros para fazerem o relato dessas atividades selecionadas pela investigadora.

As diversas atividades e projetos disponíveis nas páginas virtuais desses oito jardins botânicos são descritas de seguida.

##### *4.2.2.1.1. Jardim Botânico da Univille*

O Jardim Botânico da Univille é um jardim universitário pertencente à iniciativa privada, estando localizado no Estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil. A página virtual do Jardim Botânico da

Univille apresenta seis atividades que podem ser realizadas com alunos de idade superior a quatro anos. As características principais de cada atividade estão descritas na tabela 19.

Tabela 19: Características do Programa Educativo do JB da Univille

Programa de Educação, Visitação e Acesso		
Atividade	Público-alvo	Proposta/objetivo
Trilha Perceptiva	Livre – mais de 10 anos	Ampliar a percepção dos participantes, sensibilizando para a necessidade de perceber todos os aspectos de uma dada realidade, especialmente dos ambientes naturais.
Trilha Noturna	Alunos da Univille com idade superior a 15 anos	Estimular a percepção sensorial em ambientes naturais, promovendo a reflexão a respeito das características individuais de atenção, foco e localização durante o período noturno.
Abrace uma árvore	Livre – mais de 4 anos	Estimular a interação sensorial com o ambiente.
Identidade da árvore	Livre – mais de 12 anos	Estimular a atenção para detalhes dos recursos vegetais locais.
Capacidade de suporte	Livre – mais de 10 anos	Refletir sobre os limites dos recursos naturais disponíveis.
Visitas guiadas de interpretação ambiental	Livre – mais de 4 anos	Os educadores partilham informações gerais sobre as coleções botânicas.
Formação de professores em parceria com secretarias de educação municipal e estadual.	Professores da rede pública da cidade e região	Esses cursos oferecem oportunidades de imersão em atividades teóricas e práticas de educação ambiental, realizadas em jardins botânicos.

Ao analisar a Tabela 19, percebe-se que a grande maioria das atividades são realizadas durante o dia e apenas a atividade “Trilha Noturna” é disponibilizada no período noturno, para os alunos com idade superior a 15 anos, que estudam na Univille. Um elemento comum a todas as atividades é serem realizadas apenas na trilha do jardim e procurarem promover a reflexão sobre conservação ambiental e respeito pelo mundo natural, como recomenda a literatura especializada (Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012).

Os objetivos são variados: ampliar a percepção sensorial (Trilha Perceptiva e Trilha Noturna) e a interação sensorial (Abrace uma árvore), estimular a atenção para detalhes dos recursos vegetais (Identidade da árvore), refletir sobre os limites dos recursos naturais (Capacidade de suporte), e formar multiplicadores dos conhecimentos sobre conservação da biodiversidade (Formação de professores).

Entre estas seis atividades disponibilizadas no JB da Univille, foram selecionadas quatro para que fosse feito um relato mais detalhado das mesmas: trilha perceptiva, trilha noturna, abrace uma árvore,

identidade da árvore. Estas atividades foram, assim, consideradas pela investigadora como experiências simples, divertidas e ricas em conhecimentos, que facultam a aprendizagem sobre o cuidado e respeito para com natureza.

#### 4.2.2.1.2. Jardim Botânico do Instituto Inhotim

O Instituto Inhotim localiza-se na cidade de Brumadinho, no Estado de Minas Gerais. Ao aceder à página virtual do JB Inhotim, constatou-se a apresentação da descrição de diversas atividades, projetos e oficinas direcionadas a grupos escolares, familiares, empresariais, amigos e patrocinadores do Instituto. Todas essas atividades são estruturadas para serem desenvolvidas utilizando ao mesmo tempo o acervo botânico e artístico do Instituto Inhotim, de forma transversal, trabalhando-se temas ligadas à educação ambiental, arte contemporânea, cidadania, e formação continuada para professores e alunos em arte e educação (Castanheira, et al., 2018; Mota et al., 2020). A programação oferecida na página virtual do JB do Instituto Inhotim, no mês de novembro de 2019, pode ser observada na Tabela 20.

Tabela 20: Características do Programa Educativo do JB de Inhotim

Programa de Educação, Visitação e Acesso		
Atividade	Público-alvo	Proposta/objetivo
Visita mediada panorâmica	Livre	Os educadores partilham informações gerais sobre os acervos botânicos e artísticos.
Visita mediada temática	Livre	Os educadores partilham informações mais aprofundadas sobre as coleções botânicas e acervo artístico.
Visita mediada VIP	Grupos:patrocinadores, amigos do Inhotim, potencial patrocinador, imprensa, outros	Os educadores partilham informações mais aprofundadas sobre as coleções botânicas e acervo artístico
Pelos jardins do Inhotim, paisagismo e coleção botânica	Livre	Visita temática conduzida pelo Engenheiro Agrônomo Juliano Borin, com foco no acervo botânico e em atividades do Jardim Botânico.
Visita temática: volta ao mundo	Livre	Utilizando o acervo botânico de espécies exóticas, a visita leva o grupo a uma viagem pelas diferentes países e culturas de onde são originárias as espécies. Junto ao mapa-mundi, os visitantes percorrem lugares e descobrem diferentes modos de se relacionarem com a natureza e com as plantas.
Visita Panorâmica: experiência de criança	Crianças com mais de 4 anos, acompanhadas dos pais.	Disponibiliza uma experiência lúdico-pedagógica, que tem como referência a Pedagogia Montessoriana. A atividade traz a mediação como despertar para a criatividade infantil e envolvimento da família, além de utilizar a manipulação de objetos, permitindo uma experiência sensorial nos campos cinestésico, visual e auditivo.

Tabela 20: Características do Programa Educativo do JB de Inhotim (Continuação)

Programa de Educação, Visitação e Acesso		
Atividade	Público-alvo	Proposta/objetivo
Visita Panorâmica em Libras	Livre	Essa atividade oferece à comunidade surda oportunidades explorar os acervos botânicos e artísticos de Inhotim. A visita é ideal para quem deseja conhecer a história do Instituto e as reflexões sobre suas coleções.
Nos Jardins de Inhotim, uma conversa sobre sementes e florestas	Livre	Permite que o visitante encontre oportunidades de fruição, experimentação, aproximação e relacionamento com os conteúdos artísticos, ambientais e cultural do Instituto Inhotim.
Estação Jardim: descobertas sensoriais	0 a 6 anos	Imersão sensorial nos acervos artísticos e botânicos explorado através do tato, visão, olfato, audição, movimentos e posições do corpo. Conta com a participação das crianças, acompanhadas dos familiares
Oficina de cultivo de Ipê branco	Livre	Propõe a participação prática como forma de reconhecer que as árvores são importantes prestadoras de serviços ecológicos e que a preservação de florestas é uma prioridade no presente e no futuro.
Programas de acesso: Inhotim para Todos	Visitação gratuita para grupos com algum tipo de vulnerabilidade social	Os educadores partilham informações gerais sobre os acervos botânicos e artísticos
Projetos Específicos - Arte e Educação		
Laboratório Inhotim	Alunos de 13 a 16 anos	Formação contínua para alunos da rede pública
Descentralizando o Acesso - Formação de professores	Professores da rede pública da cidade e região	Projeto educativo que oferece aos professores da rede pública da cidade e região um contacto abrangente com o acervo botânico e artístico por meio de encontros de formação, visitas com alunos e atividade dentro e fora do Instituto Inhotim
Projetos específicos - Educação Ambiental		
Jovens Agentes Ambientais	Alunos do ensino médio - 13 a 17 anos	Formação contínua para alunos da rede pública
Curso de Paisagismo	Público especializado, profissionais, jovens e adultos interessados em paisagismo	Visitas técnicas em Inhotim, caminhadas pelo Instituto com aulas teóricas e atividades práticas
Projetos de Educação, Inclusão e Cidadania		
Coral Inhotim: Encanto Infantil, Inhotim Encanto, Coro Infanto-Juvenil Inhotim	Alunos de rede pública de Brumadinho e entorno	Ensino de música, regência, preparação vocal e cênica dos integrantes do coral
Coral Inhotim: Encanto Infantil, Inhotim Encanto, Coro Infanto-Juvenil Inhotim	Jovens de 14 a 24 anos e Adultos a partir de 24 anos, e idosos residentes em Brumadinho	Ensino de música, regência, preparação vocal e cênica dos integrantes do coral



Constata-se na Tabela 20 que o Instituto Inhotim disponibiliza diversos projetos e atividades estruturadas em quatro eixos. O primeiro deles, “Programa de Educação, visitação e Acesso”, oferece onze atividades que atende a todos as idades e diversos interesses: visitas mediadas, com informações gerais (Visita mediada panorâmica, nos Jardins de Inhotim: uma conversa sobre sementes e florestas); aprofundadas (Visita mediada VIP); temáticas (volta ao mundo, Visita mediada temática); pedagógicas de imersão sensorial (Estação Jardim: descobertas sensoriais); oficinas (Oficina de cultivo de Ipê branco); lúdico-pedagógicas (Visita Panorâmica: experiência de criança); visitas para público específico, como a atividade “Visita Panorâmica em Libras”, direcionada a pessoas com deficiência auditiva; visitas apenas pelo acervo botânico (Pelos jardins do Inhotim, paisagismo e coleção botânica). Todas estas atividades são agendadas e pagas. Apenas a visita mediada “Programas de acesso: Inhotim para Todos” é gratuita.

As atividades desenvolvidas no eixo “Projetos Específicos - Arte e Educação” constituem projetos de formação continuada para alunos com idade entre os 13 e os 16 anos (Laboratório Inhotim) e professores da rede pública da cidade onde se localiza o jardim e região (Descentralizando o Acesso - Formação de professores). Ressalte-se que estes dois projetos estão descritos em detalhe no subcapítulo 4.3.1.1 - Características dos Programas e atividades educativas direcionadas a comunidade escolar - que descreve os resultados das entrevistas aos Diretores dos jardins botânicos.

Acerca do eixo “Projetos específicos - Educação Ambiental”, o jardim botânico do Instituto Inhotim disponibiliza o projeto “Jovens Agentes Ambientais”, também descrito em detalhe no subcapítulo 4.3.1.1, um projeto de formação continuada para alunos da rede pública, do ensino médio, com idade entre 14 e 17 anos, e o “Curso Paisagismo”, dirigido a pessoas adultas, interessadas em assistir a aulas teóricas e práticas sobre o tema.

O Instituto Inhotim apresenta ainda um projeto de inclusão social e promoção de cidadania, para jovens e adultos da cidade de Brumadinho e região circundante. Esse projeto disponibiliza aos integrantes do Coral ensino de música, preparação vocal e cênica, assim como regência. O Coral está dividido em dois grupos: o “Coral Inhotim: encanto infantil, Coro Infante-Juvenil”, formado por alunos da rede pública, com idade entre 14 a 24 anos, e o “Coro Inhotim Encanto”, constituído por pessoas com idade a partir de 24 anos, todos moradores da cidade de Brumadinho e região circundante.

É importante ressaltar que algumas atividades são realizadas de forma fixa e outras de modo rotativo (Visita temática: volta ao mundo; Visita Panorâmica: experiência de criança e Oficina de cultivo de Ipê branco), durando uma temporada e depois sendo substituídas por outras. Em novembro de 2019,

quando acedemos à página virtual do Instituto Inhotim, constavam estas 17 atividades apresentadas na Tabela 20 - Características do Programa Educativo do JB de Inhotim.

Observando todas essas atividades oferecidas e todas as suas características e objetivos, constata-se ainda que o JB do Instituto Inhotim cumpre sua função educativa (Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012) e social (BGCI, 2019; Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Gratzfeld, 2016) como orientam a literatura especializada em educação ambiental em jardins botânicos.

As atividades selecionadas para compor a Proposta de Atividades de EA para o JBRV objeto do relato mais detalhado pelo Diretor de EA foram: “Visita temática: volta ao mundo”; “visita panorâmica em libras” e “Jovens Agentes Ambientais e Laboratório Inhotim”. As razões que justificam a escolha do relato dessas atividades foram, respectivamente: ser uma atividade fácil de realizar, dinâmica, interativa e com muitos conhecimentos; promover a inclusão e ampliar o público visitante; envolver jovens com idade entre 13 e 17 anos em experiências artísticas e dinâmicas, que promovem reflexões sobre responsabilidade social e ambiental, nas suas comunidades locais.

#### 4.2.2.1.3. Jardim Botânico Floras/ Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)

O JB Floras é um jardim localizado numa universidade pública, a Universidade Federal do Sul da Bahia. Na página virtual do jardim, constatou-se que, além de atividades específicas direcionadas aos alunos da universidade, o jardim oferece diversas oportunidades para o público em geral, como pode ser observado na Tabela 21.

Tabela 21: Características do Programa Educativo do JB Floras

Aulas, oficinas e atividades extracurriculares em jardins botânicos		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Botânica, cultura científica e biodiversidade.	Estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, Bacharelados Interdisciplinares e Licenciaturas Interdisciplinares	A atividade descrita é a avaliação final da Componente "O Banquete das Flores". Nesta atividade, os estudantes são estimulados a apresentarem, em equipas de 3 a 5 integrantes, os resultados de estudos realizados durante a Componente Curricular. É obrigatória a elaboração de um prato feito com flores e uma bebida feita à base de flores. O prato pode ser qualquer alimento, como doces, patês, geleias, etc. O restante deve ser organizado pela equipa, de acordo com a criatividade: vídeos, músicas, gravuras, ornamentação, etc.
O Bingo do Conhecimento	Estudantes com idade superior a 10 anos	Essa metodologia pode ser aplicada após o tema ter sido tratado em sala de aula, através de exposição, discussão, leitura, entre outros métodos. O docente deverá elaborar o material a ser utilizado durante a atividade. Aos vencedores, deverá ser dado um prémio (por exemplo, pontuação e notas na disciplina)

Tabela 21 - Características do Programa Educativo do JB Floras (Continuação)

Aulas, oficinas e atividades extracurriculares em jardins botânicos		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Oficina de Manuseamento de Herbário	Estudantes dos cursos das áreas Biológicas. Pode ser adaptada a alunos com idade a partir de 10 anos	Capacitar alunos e outras pessoas para atuarem no manuseamento de um herbário (coleção biológica de plantas ou partes de plantas secas, catalogadas cientificamente para a geração de conhecimento sobre a biodiversidade vegetal)
Atividades de Educação Ambiental, Visitação e Acesso		
O Cantinho dos Sentidos	Alunos a partir de 8 anos, com deficiência visual	Durante a visita mediada pelas trilhas do jardim botânico, os alunos com deficiência visual tiveram a oportunidade de participar da atividade, que tem como objetivo sensibilizar as pessoas para o uso dos sentidos e também permitir a pessoas com necessidades especiais, o uso do tato e do olfato em folhas, flores, frutos e sementes
Visitas guiadas de interpretação ambiental	Livre – acima de 4 anos	Os educadores partilham informações gerais sobre as coleções botânicas
Exposição Plantas, para quê? coleções botânicas, a História, a Sociedade e os caminhos para a Sustentabilidade.	Estudantes com idade superior a 10 anos	Apresentar informações sobre a importância das plantas no planeta e para o ser humano em especial, bem como as formas de pesquisar, conservar e difundir o conhecimento sobre as plantas, tanto para a conservação da biodiversidade, como para a produção agrícola

As atividades ao dispor no JB Floras podem ser divididas em dois eixos. O primeiro deles, “Aulas, oficinas e atividades extracurriculares em jardins botânicos”, oferece atividades especificamente destinadas a alunos que estudam na universidade onde se localiza o jardim. O segundo eixo, “Atividades de Educação Ambiental, Visitação e Acesso”, oferece atividades para a comunidade em geral, como alunos de outras escolas, família, amigos, turistas.

No eixo “Aulas, oficinas e atividades extracurriculares em jardins botânicos” são disponibilizadas: a) duas atividades curriculares, sendo uma avaliativa, com o tema “Botânica, cultura científica e biodiversidade”, e outra atividade prática para assimilação da aprendizagem, utilizando como ferramenta um jogo lúdico, o Bingo do Conhecimento”, que trabalha o conteúdo teórico apresentado anteriormente em aula teórica; b) uma oficina que tem o objetivo de habilitar os alunos a trabalharem num herbário.

O eixo “Atividades de Educação Ambiental, Visitação e Acesso” oferece três atividades para a comunidade em geral, sendo uma delas “O Cantinho dos Sentidos”, direcionada a um público específico: alunos com deficiência visual.

Verifica-se que as atividades disponibilizadas pelo Jardim Botânico Floras procuram seguir as orientações da literatura sobre educação ambiental em jardins botânicos (Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012). Levando-se em consideração que o JBRV é um jardim universitário, o Diretor do JB Floras foi convidado a fazer o relato mais detalhado de atividades que pudessem, num primeiro momento, ser realizadas pelos alunos do IF Goiano: “Oficina de Manuseamento

de Herbário” e “Cantinho dos Sentidos”. Esta última atividade selecionada pretendeu ainda promover a inclusão dos alunos com deficiência visual de toda a comunidade escolar da cidade e região onde está localizado o JBRV, como orientam os investigadores de inclusão social em jardins botânicos (Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Gratzfeld, 2016).

#### 4.2.2.1.4. Jardim Botânico de São Paulo

O Jardim Botânico de São Paulo é um dos mais antigos do Brasil, fundado em 1928 (Hoehne et al., 1941). Localiza-se numa área bastante urbanizada, que apresenta diversos impactos ambientais negativos, como poluição climática e sonora, entre outros (Cerati & Souza, 2016; Maciel, 2020). No jardim, são apresentadas muitas atividades de educação ambiental que visam conscientizar as pessoas sobre a importância de diminuir os impactos ambientais negativos e as suas consequências, informando sobre formas de contribuir com a preservação da biodiversidade (Cerati & Souza, 2016, p.120; Maciel, 2020). A Tabela 22 apresenta as atividades educativas disponibilizadas pelo jardim e constantes na sua página virtual, no mês de novembro de 2019.

Tabela 22: Características do Programa Educativo do JB de São Paulo

Atividades Educativas		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Biodiversidade... o que é isso?	Ação direcionada ao ensino fundamental sobre biodiversidade.	Relacionar o tipo de ambiente com a diversidade de plantas e animais. Provocar a reflexão sobre a importância da conservação da biodiversidade. Trabalhar o conceito de biodiversidade (variedade de plantas, animais e outros seres vivos que encontramos numa determinada área)
Fala sério: a trilha é na Mata Atlântica	Ação direcionada ao ensino fundamental. Estudantes do 5º e 6º ano.	Aproximar o público do ambiente natural da Mata Atlântica, estimular a percepção dos elementos presentes na Mata Atlântica, sensibilizar quanto à importância da conservação do meio ambiente para a manutenção dos recursos hídricos.
Nossos Amigos Insetos	Ação direcionada ao ensino fundamental sobre polinização. Estudantes do 3º e 4º ano	Entender a importância dos polinizadores. Aproximar os estudantes do ambiente natural e despertar a curiosidade em relação aos elementos do meio ambiente.

Tabela 22 - Características do Programa Educativo do JB de São Paulo (Continuação)

Visitas de interpretação ambiental		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Visitas Educativas	Público escolar – todos os níveis de ensino	<p>Visitas de interpretação ambiental com os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estimular hábitos sustentáveis</li> <li>. Despertar o respeito as áreas protegidas</li> <li>. Contribuir com a educação formal</li> <li>. Proporcionar o conhecimento sobre a importância da biodiversidade, as principais ameaças da flora mundial e as consequências da sua extinção</li> </ul>
Interpretação do JBSP	Público escolar e comunidade em geral	<p>São três roteiros para auxiliar professores e o público em geral a interpretar o JBSP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Roteiro das Águas</li> <li>. Roteiro das Plantas Aquáticas</li> <li>. Roteiro das Árvores</li> </ul>

As atividades educativas do JBSP estão estruturadas em dois eixos. No primeiro deles, “Atividades Educativas”, são disponibilizadas três atividades direcionadas à comunidade escolar do ensino fundamental I e II. Essas três atividades, "Biodiversidade... o que é isso?", "Fala sério: a trilha é na Mata Atlântica" e "Nossos Amigos Insetos" procuram induzir reflexões sobre a importância de conservar a biodiversidade, aproximar as pessoas da paisagem natural local, estimular a percepção das características botânicas da Mata Atlântica e despertar a curiosidade sobre os elementos que a compõem. Todavia, a atividade “nossos amigos insetos”, além do referido anteriormente, nas outras atividades, objetiva ainda levar aos alunos o conhecimento sobre a importância dos polinizadores para a conservação de toda a biodiversidade existente.

O eixo de atividades “Visitas de interpretação ambiental” oferece duas oportunidades de visitas de interpretação ambiental para o público escolar, sendo que uma delas (Interpretação do JBSP) é disponibilizada também ao público em geral. O que diferencia estas duas atividades é o facto de que “as Visitas Educativas” apresentam uma abordagem mais pedagógica, direcionada ao ensino formal. Os educadores ambientais que mediam essa atividade direcionam a visita para lugares específicos, de modo a atender aos objetivos curriculares dos professores.

Apesar de todas essas atividades observadas na página virtual do JBSP serem excelentes fontes de aprendizagem e seguirem as orientações dos especialistas em EA, em jardins botânicos (Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012), a Diretora do JBSP foi convidada a fazer o relato mais detalhado de apenas uma atividade: “Biodiversidade... o que é isso”, porque é uma excelente oportunidade de envolver os alunos da cidade e região em atividades que, além de ampliar os

conhecimentos, incentivam à reflexão sobre a variedade da vegetação local, a importância da produção de forma sustentável e a importância da biodiversidade.

#### 4.2.2.1.5. Jardim Botânico Araribá

O Jardim Botânico Araribá localiza-se na cidade de Amparo, interior do Estado de São Paulo. Algumas informações constantes na sua página virtual mostram os seguintes dados: ocupa uma área de 10ha dentro do Sítio Duas Cachoeiras (SDC), formado por uma área total 30ha; o SDC desenvolve, desde 1986, trabalhos de recuperação e Restauração Ecológica, em paralelo com atividades agrícolas com base agroecológica e com sistemas agroflorestais; tem como um dos seus objetivos desenvolver investigação sobre plantas medicinais, alimentícias, fibrosas para construção de abrigos e roupas da Mata Atlântica.

Além disso, informa que são desenvolvidos vários projetos educativos e práticas ambientais em harmonia com a natureza, com o intuito de contribuir para uma maior aprendizagem e compreensão do funcionamento dos ecossistemas para alunos do ensino pré-escolar, fundamental, médio e superior, investigadores, grupos familiares, amigos e empresas, como pode ser constatada na Tabela 23.

Tabela 23: Características do Programa Educativo do JB Araribá

Visitas monitoradas através de roteiros de estudo		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
A vida das águas, e a água em nossas vidas	Alunos de todos os níveis de ensino e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	Atividade desenvolvida por um educador, abordando os seguintes temas: recursos hídricos, bacias e microbacias hidrográficas, formação de nascentes e rios, importância da mata ciliar, ciclo da água; interações que o ser humano pode levar a efeito para manter as suas necessidades básicas diárias de uso da água.
A floresta e a sua vida: a exuberância do reino vegetal, o poder do reino animal e a essencialidade do reino mineral	Alunos de todos os níveis de ensino, e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	Atividade desenvolvida por um educador abordando os temas: formação das florestas, a interação entre os vegetais, no ciclo de vida; a gênese do solo (botânica e mineral); vida animal na floresta, fauna silvestre, aves, insetos e micro-organismos, ciclos de vida.
Agroecologia e Agricultura orgânica: integração homem-natureza	Alunos de todos os níveis de ensino e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	Atividade desenvolvida por um educador abordando os temas: diferença entre agricultura orgânica e "convencional", química sintética, transgênicos e agrotóxicos; Sistemas Agroflorestais, a transição de sistemas agrícolas convencionais atuais para sistemas agroecológicos, que interagem com o ecossistema em busca da harmonia

Tabela 23 - Características do Programa Educativo do JB Araribá (Continuação)

Visitas monitoradas através de roteiros de estudo		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Da ovelha ao tecido: tecelagem manual e o processamento nos ciclos naturais	Alunos de todos os níveis de ensino, e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	Visita à Casa das Ovelhas, contacto e alimentação das ovelhas; conhecimento da vida das mesmas; integração dos animais na vida do local; processo de tosquia e diversos destinos da lã. No estábulo: observar a separação do esterco para a transformação em composto orgânico; Visita à sala da tecelagem para acompanhar o processamento e transformação da lã.
A casa das ervas: as plantas medicinais no dia a dia do ser humano e da floresta	Alunos de todos os níveis de ensino, e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	Visita ao campo para o educando estudar os recursos naturais utilizados na manipulação e utilização dos medicamentos caseiros, além de conhecer os potenciais da flora nativa e as diversas formas de plantio, colheita e secagem destas ervas. Há a possibilidade de conhecer também todo o processo de preparação dos medicamentos e de estabelecer as suas relações com os ritmos e ciclos biológicos que envolvem este trabalho, sendo estes pontos importantes da proposta.
Atividade com alunos do Engenharia Ambiental	Alunos de licenciatura, mestrado e doutoramento.	Objetivo: vivenciar na prática as ações de planeamento integrado numa unidade de produção agroecológica, onde a natureza é o modelo a ser seguido e o ser humano, acompanha a lógica de produção, a qual é cooperativa e não competitiva
Cursos abertos ao público jovem e adulto		
Planeamento da Área Rural e Práticas Agrícolas com Base em Agroecologia	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	Aprendizagem sobre permacultura, agricultura orgânica, agricultura natural, agroecologia, SAF sistemas agroflorestais, reservas ambientais, entre outros.
Manuseamento Agroecológico	Alunos do ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde eu com idade superior a 15 anos.	Práticas agrícolas integradas para a conservação ambiental: transição entre sistemas agrícolas; conservação do solo e água; consorciamento e rotação de culturas; compostagem e adubação verde; pós de rocha; saúde do solo e das plantas.
Visitas monitoradas através de roteiros de estudo		
Fontes de Energias Alternativas	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	Aprendizagem sobre: tratamentos alternativos da água; solar térmica e fotovoltaica; aquecimento de água e eletricidade; desidratação de alimentos; microcentral hidroelétrica com aproveitamento de pequenas quedas de água para gerar eletricidade e bombeamento de água.
Gestão Ambiental Básica	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	Aprendizagem sobre gestão ambiental para residências, propriedades rurais e empresas; responsabilidade social; ecologia como sistema; legislação ambiental; procedimentos de adequação e legalização ambiental; certificações.

Tabela 23 - Características do Programa Educativo do JB Araribá (Continuação)

Visitas monitoradas através de roteiros de estudo		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Educação e Agricultura: cursos, oficinas e vivências práticas e integradas	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	Objetivo: identificação recolha de sementes de árvores nativas do Brasil; implantação de Viveiros e Produção de Mudanças de Árvores Nativas Brasileiras.
Cursos de tecelagem	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	Objetivo: vivenciar na prática: a) tecelagem artesanal em diversos tipos de teares; tingimento com pigmentos naturais, vegetais e minerais.
Curso em Alimentação saudável	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	Curso com enfoque em temas sobre as qualidades dos alimentos, equilíbrio alimentar diário e formas de preparação dos alimentos para desidratação.
Curso de Apicultura	Alunos de ensino médio ao doutoramento e outros investigadores; público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.	A vida das abelhas e a implantação de um apiário.
Curso de Agroecologia e Agricultura Orgânica	Alunos de cursos superiores, mestrado, doutoramento, e outros investigadores.	Objetivo: vivenciar na prática as ações de planeamento integrado numa unidade de produção agroecológica, onde a natureza é o modelo a ser seguido e o ser humano, acompanha a lógica de produção, que é cooperativa e não competitiva. Temas abordados: a) Diferença entre agricultura orgânica e “convencional”; química sintética; transgênicos e agrotóxicos; b) Sistemas Agroflorestais – SAF, a transição de sistemas agrícolas convencionais atuais para sistemas agroecológicos, que interagem com o ecossistema em busca da harmonia.
Passeio por trilhas interpretativas, com vivências	Alunos de todos os níveis de ensino, e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	a) A Floresta e as Plantas Medicinais: pequena caminhada por alguns dos campos de cultivo orgânico e contacto com as plantas medicinais; Chegada ao “abrigo da montanha” – abrigo de palha de onde se tem uma vista panorâmica do “Vale da Montanha Azul” e as matas do Rio “Manso” e Rio “das Andorinhas”; b) Agroecologia, Agricultura Orgânica e Viveiro de Mudanças de Árvores Nativas e Flores: pequena caminhada por alguns dos campos de cultivo orgânico e adubação verde e visita ao “Viveiro de Mudanças”. Conhecer o processo de produção de mudas de árvores nativas, de flores e de hortaliças e conhecer o processo de compostagem orgânica, e a reciclagem do lixo orgânico em adubo natural.



Tabela 23 - Características do Programa Educativo do JB Araribá (Continuação)

Visitas abertas ao público em geral		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Passeio por trilhas interpretativas, com vivências	Alunos de todos os níveis de ensino e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	c) Da Ovelha ao Tecido - Tecelagem Artesanal: visita à “Casa das Ovelhas”, contacto direto e alimentação dos animais; conhecer as raças, os tipos de lã, a tosquia (corte da lã), e o início da preparação da lã bruta; conhecer os produtos das ovelhas, tipos de lã, lanolina, esterco/composto; visita à “Sala da Tecelagem”, o atelier de processamento da lã. Visita ao “Viveiro de Mudanças” para conhecer o processo de produção de mudas de árvores nativas, de flores e de hortaliças.
Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem	Alunos de todos os níveis de ensino e outros investigadores; grupos de visitantes organizados previamente.	Acompanhar o processo de compostagem orgânica, e a reciclagem do lixo orgânico em adubo natural.

O JB Araribá oferece, ao todo, vinte atividades estruturadas em três eixos educativos. O primeiro deles, “Visitas monitorizadas através de roteiros de estudo”, oferece seis atividades realizadas nas trilhas interpretativas, com vivências que promovem o conhecimento da necessidade de áreas de preservadas e a interação harmoniosa das ações do ser humano com o desenvolvimento da vida na natureza. Cada grupo de 25 a 55 participantes é separado por idade e nível escolar.

As visitas devem ser agendadas informando a idade, nível de escolaridade e os objetivos pretendidos durante as mesmas. As atividades e temas a serem trabalhados atendem a interesses pedagógicos diversos, desde aprender sobre os recursos hídricos em geral (a vida das águas, e a água nas nossas vidas); formação de florestas; ciclos de vida; vida animal na floresta (a floresta e sua vida: a exuberância do reino vegetal, o poder do reino animal e a essencialidade do reino mineral); diferença entre agricultura orgânica e convencional; sistemas agroflorestais e agroecologia (agroecologia e agricultura orgânica: integração homem-natureza); aprendizagem sobre a vida das ovelhas e o processo de tosquia (a ovelha ao tecido: tecelagem manual e o processamento nos ciclos naturais); conhecimento de plantas medicinais e de como fazer remédios fitoterápicos (a casa das ervas: as plantas medicinais no dia a dia do ser humano e da floresta); e, por último, uma atividade específica direcionada a alunos do curso de Engenharia Ambiental, com o objetivo de passar conhecimentos práticos sobre produção agroecológica. O eixo “Cursos abertos ao público jovem e adulto” tem o objetivo de oferecer oficinas e cursos com vivências práticas, integradas numa abordagem voltada para a educação e a agricultura. Esses cursos oferecem conhecimentos mais técnicos e profundos, por isso são direcionados para um

público mais específico, como estudantes, investigadores, e público em geral, desde que com idade superior a 15 anos.

Os temas abordam aprendizagens como permacultura, agricultura orgânica, agroecologia (planeamento de área rural e práticas agrícolas com base em agroecologia); práticas agrícolas integradas para conservação ambiental (manuseamento agroecológico); aprendizagens sobre tratamentos alternativos de água, energia solar, fotovoltaica, aproveitamento de pequenas quedas de água, entre outros (fontes alternativas de energia); informações sobre gestão ambiental residencial, empresarial e propriedades rurais (gestão ambiental básica); implantação e manutenção de viveiros (práticas integradas); vivência, na prática, da tecelagem artesanal (cursos de tecelagem); alimentação saudável; apicultura (como criar abelhas e implantar um apiário); vivenciar na práticas atividades de planeamento integrado em agroecologia e sistemas agroflorestais (curso de agroecologia e agricultura orgânica).

No eixo “visitas abertas ao público em geral”, os participantes, de todas as idades e níveis de escolaridade, participam nas visitas interpretativas com vivências práticas, que promovem o conhecimento sobre a ação do homem em harmonia com a natureza, visando a preservação ambiental.

Essas atividades acontecem sempre no período vespertino e podem ser escolhidos os seguintes roteiros para estudo: a) “A floresta e as plantas medicinais”; b) “Agroecologia, agricultura orgânica e viveiro de mudas de árvores nativas e flores”; c) “Da ovelha ao tecido, tecelagem artesanal”; d) Visita ao viveiro de mudas; e) Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem, tendo sido esta a atividade selecionada para que o Diretor do JB Araribá fizesse o relato mais detalhado para ser incluído na proposta de atividades de EA para o JBRV. A razão da escolha dessa atividade como objeto de relato foi o facto de propiciar uma excelente oportunidade de envolver os alunos na aprendizagem de uma das várias formas de se fazer compostagem.

Ao observarmos a quantidade significativa de atividades oferecidas pelo JB Araribá, constatamos que o programa educativo vai ao encontro do que a literatura (BGCI, 2019; Bromley et al, 2013, 2016a; Gratzfeld, 2016; Vergou & Willison, 2013; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012) recomenda aos jardins botânicos: oferecer diversidade de programas educativos para ampliar o público visitante, e conscientizar mais as pessoas sobre a importância da preservação ambiental em sintonia com o desenvolvimento sustentável.

#### 4.2.2.1.6. Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes”

Localizado na cidade de Santos, Estado de São Paulo, o Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes” possui um acervo de mais de 300 espécies botânicas cientificamente catalogadas, como espécies da Mata Atlântica e da Amazônia, e mais de 60 espécies de palmeiras. Além de todas essas informações, consultando a respectiva página virtual, no mês de novembro de 2019, foi possível verificar as atividades de educação ambiental constantes na Tabela 24.

Tabela 24: Características do Programa Educativo do JB de Santos “Chico Mendes”

Atividades Educativas		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Encontre a árvore	A partir de 7 anos	Trabalhar a autoconfiança da criança; demonstrar as várias texturas do caule de árvores diversas; estimular o contacto com a natureza.
Janelas da Terra	A partir de 6 anos	. Nesta brincadeira, as crianças deitam-se quietas no chão do jardim, concentradas, a observar e a ouvir o balanço dos galhos das árvores, o esvoaçar dos pássaros, a agitação do vento e os tons de verde das copas das árvores.
Microexcursão	A partir de 4 anos	Deitadas ou ajoelhadas, as crianças analisam cada centímetro de uma pequena região, demarcada por barbantes e com uma lupa. Pequenas maravilhas da natureza irão surgir nesta minifloresta.
Plantio de mudas em pet	A partir de 4 anos	Nesta atividade, as crianças aprendem como plantar mudas, os cuidados para mantê-las vivas e como multiplicá-las, além de reutilizarem um material reciclável.
Trilha cega	A partir de 7 anos	É uma atividade em que o grupo, de olhos vendados, é guiado por uma corda, através de uma trilha cheia de sons e árvores de texturas diferentes. A caminhada é refeita com os olhos abertos.
Grupo de vivência em Horta ecológica	A partir de 10 anos	A partir da vivência numa horta ecológica, as pessoas aprendem a cultivar uma horta em casa ou mesmo em apartamento, e adquirem novos conhecimentos sobre uma vida mais saudável. Pretende-se que adquiram conhecimento sobre práticas sustentáveis, alimentação saudável, agroecologia, permacultura, educação popular, economia solidária e cooperação.
Curso de Jardinagem	Maiores de 18 anos	Ensinar os participantes a plantar, podar corretamente um vegetal e realizar manutenção de canteiros e jardins.
Grupo de Vivência em Ervas Medicinais	A partir de 12 anos	O objetivo do programa é mostrar as propriedades de algumas ervas medicinais, o seu plantio e as melhores formas de cultivo.
Oficina de Compostagem	A partir de 12 anos	Oficina de atividades práticas e teóricas sobre compostagem. Apresenta diferentes modelos de compostagem, espaço de peneiramento, mini-horta, horta vertical. O visitante aprende formas adaptadas para realizar compostagem na sua residência, escola e empresa.

Tabela 24 - Características do Programa Educativo do JB de Santos “Chico Mendes” (Continuação)

Visita monitorizada		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Visitas guiadas, de interpretação ambiental	A partir de 5 anos	Os educadores conduzem as pessoas pelas 17 coleções botânicas, com o objetivo de promover a interação com a natureza.

Observando a Tabela 24, constata-se que o programa educativo do JB de Santos oferece atividades de educação para pessoas com idade superior a quatro anos, estando estruturado em três eixos: atividades educativas, cursos/oficinas/vivências, e visita monitorizada. No eixo “Atividades educativas”, o jardim disponibiliza quatro atividades de educação ambiental, que estimulam o contacto com a natureza, de forma divertida e lúdica, trabalhando a autoconfiança (Encontre a árvore), a percepção sensorial e auditiva (Janelas da Terra), a curiosidade e conhecimentos ambientais (microexcursão), e como plantar e cuidar das plantas de forma sustentável (Plantio de mudas em pet).

No eixo “cursos/oficinas e vivências”, as pessoas aprendem, de forma mais estruturada, diversas técnicas de cultivo de plantas, de forma sustentável, simples e barata. São oferecidos dois grupos de vivências com objetivos bastante específicos: a) “cultivo de horta ecológica”, para pessoas com idade superior a 10 anos, onde aprendem a cultivar uma horta em casa, e adquirem conhecimentos sobre alimentação saudável, agroecologia, permacultura, economia solidária; b) “vivência sobre plantas medicinais”: nesta atividade, as pessoas, com idade superior a 12 anos, aprendem a cultivar diversas espécies de ervas medicinais, as suas propriedades e principais usos, como remédios ou alimentos; c) o “curso de jardinagem”, além de ensinar as pessoas a plantarem, podarem e manterem canteiros de plantas e jardins, também oferece uma oportunidade para a aquisição de conhecimentos que permitem atuar no mercado de trabalho; d) aprender de forma teórica e prática sobre compostagem é o objetivo principal da “oficina de compostagem” do JB de Santos.

Além de todas essas atividades de educação ambiental, cursos e oficinas, o JB de Santos oferece oportunidade para o público em geral realizar visitas guiadas de interpretação ambiental. As pessoas podem aprender sobre as espécies que compõem o acervo botânico do jardim, de forma divertida e prazerosa.

Destaca-se que o JB de Santos, ao oferecer conhecimentos botânicos, técnicas sustentáveis de cultivo de diversas espécies de plantas, e contacto com o mundo natural de forma leve e divertida, cumpre a sua função social de ampliar os conhecimentos sobre a importância da natureza, além de despertar a vontade de cuidar melhor do meio natural, como recomenda a literatura (BGCI, 2019; Cerati

& Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012).

Dentre todas as atividades disponibilizadas no JB de Santos, convidámos o Diretor de EA do JB de Santos a fazer o relato mais detalhado da atividade “Plantio de mudas em pet”. A escolha dessa atividade deve-se, além da razão principal de poder ser realizada no JBRV, ao facto de levar a aprendizagens sobre cultivo de plantas e a oportunidade de reaproveitar resíduos recicláveis.

#### 4.2.2.1.7. Jardim Botânico do Recife

O Jardim Botânico do Recife localiza-se na região nordeste do país. Na sua página virtual, refere-se que é um jardim pertencente ao poder público municipal, estando localizado numa área protegida de Mata Atlântica, sendo que compõem a sua área de visitação sete jardins temáticos: plantas tropicais, orquídeas, bromélias, palmeiras, catos, plantas medicinais e jardim sensorial. Além disso, foi possível verificar que, no mês de novembro de 2019, constavam as atividades de educação ambiental descritas na Tabela 25.

Tabela 25: Características do Programa Educativo do JB de Recife

Visita monitorizada		
Caminhadas ambientais	A partir de 5 anos	Visitas guiadas que proporcionam ao visitante experimentar a sensação da caminhada num ambiente de Mata Atlântica, com as suas temperaturas, sons e cheiros característicos, aproveitando de maneira tranquila e educativa o meio natural.
Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental	Alunos do ensino fundamental - 8 a 12 anos	Objetivo: realizar estratégia lúdica voltada para educação ambiental, através dos personagens, doutores da mata, proporcionando atividades de interação/dinâmica para os alunos (agendados).
Cursos e oficinas		
Curso de Jardinagem	Pessoas com idade a partir dos 15 anos	Tem duração de três meses, engloba aulas teóricas e práticas. Tem uma vertente social, destinando-se a pessoas com dificuldades financeiras que, preferencialmente, morem no entorno do jardim.
Oficina de produção de fitoterápicos	pessoas com idade a partir de 18 anos	Oficina de produção de fitoterápicos: aulas teóricas e práticas com manipulação de plantas medicinais. Na parte prática, os alunos produzem um fitoterápico.

As atividades educativas realizadas no JB de Recife estão estruturadas numa perspetiva socioambiental, de forma a atender todos os grupos de pessoas que visitam o jardim. As atividades estão divididas em dois eixos: “Visita monitorizada” e “cursos e oficinas”. No eixo “visitas monitorizadas”, o jardim disponibiliza a atividade “caminhadas ambientais”, uma visita direcionada ao público em geral,

estudantes e professores de todos os níveis de ensino, família, amigos e turistas, conduzida por um educador ambiental e dirigida a pessoas com idade a partir dos cinco anos.

A outra atividade que compõe o eixo “visitas monitorizadas” atende à comunidade escolar, formada por alunos do ensino fundamental, com idade entre 8 a 12 anos: “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”. Os professores agendam a visita, informando o nível escolar e os objetivos de aprendizagem da mesma. No final destas duas atividades, o educador disponibiliza, a quem desejar, uma exibição de vídeos ecoeducativos, com reflexão sobre o tema abordado.

No eixo “Cursos e oficinas”, o JB de Recife disponibiliza que agregam aos temas ambientais aspectos históricos, econômicos e culturais, de forma mais aprofundada, com o intuito de promover a aprendizagem e reflexões de uma perspectiva mais científica. As oficinas são, geralmente, realizadas em datas comemorativas ambientais ou perante alguma solicitação específica de instituições de ensino ou empresariais.

Atualmente, o JB de Recife apresenta uma oficina de produção de fitoterápicos, utilizando plantas medicinais, e um curso de jardinagem, este último direcionado à comunidade menos favorecida, econômica e socialmente. É um curso profissionalizante, realizado uma vez por ano, com duração de três meses.

Nesta perspectiva, o JB de Recife exerce a sua função social e amplia o público envolvido, disponibilizando atividades que promovem a inclusão social e a aprendizagem acerca das questões socioambientais, uso sustentável da biodiversidade e geração de renda, como sugerido pela literatura apresentada no capítulo 2 (BGCI, 2019; Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a, 2013b, 2016; Vergou et al., 2016), sobre a importância de os jardins botânicos ampliarem o seu papel social.

A oficina de produção de fitoterápicos enfoca a manipulação de plantas medicinais e dirige-se a pessoas com idade a partir dos 18 anos de idade. São formados grupos com trinta pessoas, que assistem a aulas teóricas e práticas. As aulas são realizadas a cada última sexta-feira do mês, com três horas de duração. Cada oficina aborda um tema diferente, como doenças respiratórias, por exemplo. Na vertente prática, os alunos produzem um fitoterápico.

O Diretor de EA do JB de Recife foi convidado a fazer o relato mais detalhado da atividade “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”, uma vez que se trata de uma oportunidade de envolver alunos do ensino fundamental I e II, de forma lúdica e alegre, numa atividade

que promove conhecimentos acerca da importância de preservar os recursos naturais para o nosso bem-estar e qualidade de vida.

#### 4.2.2.1.8. Jardim Botânico de São José

A página virtual do JB de São José informa que este foi inaugurado em 2016, sendo considerado o primeiro JB do Estado de Santa Catarina, região sul do país. Possui uma sede administrativa, trilhas ecológicas, anfiteatro para eventos de educação ambiental, um herbário e estufa com vegetação nativa, e coleções botânicas compostas por amostras de plantas. As atividades educativas constantes na sua página virtual, no mês de novembro de 2019 são: visita monitorizada, e cursos e oficinas, conforme Tabela 26.

Tabela 26: Características do Programa Educativo do JB de São José

Visita monitorizada		
Título	Público-alvo	Proposta/objetivo
Visitas guiadas de interpretação ambiental	A partir de 5 anos	Visita guiada pelas trilhas com o objetivo de aprender sobre o meio ambiente e conscientizar as pessoas sobre o respeito para com a natureza. Existem duas opções: a) trilha didática, que conta a história econômica do Brasil através das plantas; b) Jardim Sensorial, onde as pessoas têm a experiência de tocar, cheirar e visualizar plantas que ajudam a despertar os sentidos.
Cursos e oficinas		
Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas	Alunos com idade acima de 10 anos	Fomentar o convívio da comunidade com mais este espaço didático pedagógico, com práticas etnobotânicas, promovendo a inclusão social, a educação ambiental e a interdisciplinaridade, de forma integrada com o meio ambiente.

O programa “visita monitorizada” apresenta duas opções de visita guiadas: trilha didática e jardim sensorial. Utilizando diversas espécies de plantas, a “trilha didática” conta a história econômica do Brasil, desde o Descobrimentos até aos dias atuais, possibilitando aos visitantes fazer associações das espécies aos ciclos econômicos brasileiros, como o ciclo da cana-de-açúcar, do café, cacau, algodão, mandioca, ou da borracha. É possível ver nessa trilha didática a espécie que deu origem ao nome do país, o pau-brasil, além de muitas outras espécies de madeiras que fazem parte da economia do estado de Santa Catarina: ipês, erva-mate, entre muitas outras.

Outra opção de visita monitorizada é o jardim sensorial, com 45 espécies de plantas frutíferas, flores e chás. Além de levar conhecimento ao público em geral, este jardim promove a inclusão social ao possibilitar as pessoas com algum tipo de deficiência aprenderem através do toque, cheiro e sons que ajudam a despertar alguns sentidos: olfato, tato e audição.

O JB de São José oferece ainda ao público em geral, com idade superior a 10 anos, a oficina “Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas”. Essa oficina é dividida em dois momentos: primeiro, os alunos percorrerem as trilhas até ao jardim sensorial, onde aprendem sobre as espécies botânicas, as suas funções, usos terapêuticos e culinários. De seguida, vão para a sala de aula para receberem informações teóricas sobre as espécies conhecidas no primeiro momento da oficina.

Assim, esta oficina, além de ampliar os conhecimentos botânicos, fitoterápicos e sobre a importância da conservação, promove a inclusão social, como orientam os principais autores (Dodd & Jones, 2011; Gratzfeld, 2016; Vergou & Willison, 2013; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012) sobre as funções educativas dos jardins botânicos. Por estas razões, essa oficina foi selecionada pela investigadora para compor a proposta de atividades de EA para o JBRV.

Em síntese, ao analisar todas as atividades oferecidas nos oito jardins botânicos investigados (JB da Univille, JB do Instituto Inhotim, JB Floras, JB de São Paulo, JB de Santos “Chico Mendes”, JB do Recife, JB Araribá, JB de São José), nesta etapa, constata-se alguns aspetos em comum:

- a) realizam visita guiada de interpretação ambiental (todos os jardins referidos);
- b) promovem a reflexão sobre conservação ambiental e respeito pelo mundo natural, como recomenda a literatura especializada (Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2012) (todos os jardins);
- c) disponibilizam, além de atividades educativas, cursos e oficinas (todos os jardins);
- d) promovem atividades de inclusão social para pessoas com deficiência físicas (todos os jardins);
- e) apresentam cursos de jardinagem (JB Inhotim, JB de Santos, JB de Recife);
- f) disponibilizam cursos de compostagem (JB de Santos e JB Araribá);
- g) dispõem de um curso sobre alimentação saudável (JB Araribá e JB de Santos)
- h) possibilitam a frequência de cursos sobre plantas medicinais e a produção de fitoterápicos (JB de Santos, JB de Recife, JB Araribá, JB de São José);
- i) Expõem a produção de mudas e viveiros (JB Araribá, JB de Santos, JB do Instituto Inhotim);



- j) Disponibilizam um curso de formação para professores (JB Univille e JB de Inhotim).

Alguns jardins botânicos disponibilizam atividades com abordagens muito específicas:

- a) Jardim Botânico do Instituto Inhotim: está inserido num complexo formado por uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, um museu de arte contemporânea e o jardim botânico. Por essa razão, todas as atividades oferecidas abordam, de forma transversal, temas artísticos e botânicos (Castanheira, et al., 2018; Mota, et al., 2020), trabalhando os temas ligados à arte contemporânea e à educação ambiental. Uma constatação é a de que, dentre as páginas virtuais pesquisadas, apenas estes jardins dispõem de um curso de formação jovens com idade entre 13 e 17 anos, cursos de paisagismo e atividades ligadas à música e à arte contemporânea;
- b) Jardim Botânico Araribá: inserido em 10ha de área que fazem parte de um complexo ambiental voltado para a preservação e recuperação de florestas, é composto ainda por uma Reserva Particular do Patrimônio Natural. As suas atividades, além de se basearem na preservação de árvores nativas da região e na recuperação de áreas florestais, são estruturadas para ampliar os conhecimentos sobre agroecologia, agricultura sustentável e sistemas agroflorestais. São essas características singulares que permitem a esse jardim oferecer uma diversidade de atividades educativas e cursos com uma proposta mais agroecológica, como os cursos de apicultura, tecelagem, fontes alternativas de energia, gestão ambiental e práticas agrícolas integradas;
- c) Jardim Botânico de Santos: disponibiliza a oficina “vivência em horta”. Apesar de esta ser uma atividade muito comum, foi encontrada apenas na página virtual deste jardim. No projeto “Sol do Futuro”, realizado no JBRV, nos anos de 2017 a 2019, foram realizados alguns projetos em parceria com uma escola da cidade de Rio Verde. Um desses projetos foi a implantação de horta na escola, com os mesmos objetivos pretendidos pelos educadores do JB de Santos: ensinar os alunos a cultivarem uma horta e a terem uma alimentação saudável;
- d) Jardim Botânico Floras (O Banquete das Flores) e Jardim Botânico da Univille (Trilha noturna): por serem jardins botânicos universitários, oferecem aos seus alunos a oportunidade de realizarem aulas práticas utilizando as coleções, herbário e laboratórios do jardim, nos mesmos horários das aulas normais.

Como referido anteriormente, ao analisarmos a diversidade de atividades disponibilizadas nos oito jardins botânicos selecionados (JB da Univille, JB do Instituto Inhotim, JB Floras, JB de São Paulo, JB de Santos “Chico Mendes”, JB do Recife, JB Araribá, JB de São José) e as abordagens educativas, ambientais, sociais, inclusivas e profissionalizantes em que estão estruturados, constata-se que seguem as principais orientações internacionais dos especialistas em educação ambiental em jardins botânicos (Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012) e também da literatura (Bromley, 2016a; 2016b; Cerati, 2011a, 2014; 2016; Honig, 2005; Pereira et al., 2004;), quando indicam que os conhecimentos abordados em todas as atividades devem ser direcionadas para a conservação do meio natural, o uso sustentável da biodiversidade e a promoção da inclusão social (Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a, 2013b, 2016; Vergou et al., 2016).

Além disso, verifica-se a importância de os jardins botânicos ampliarem o seu papel social e impactar positivamente a formação de mais pessoas conscientes sobre a importância da responsabilidade social e ambiental em sintonia com o desenvolvimento sustentável (Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a, 2013b, 2016; Vergou et al., 2016). Após a seleção destas atividades, foi enviado um convite (anexo 7) aos Diretores dos jardins botânicos acompanhado de um formulário para fazerem o relato das atividades selecionadas pela investigadora. A análise desses relatos será apresentada na subsecção seguinte.

#### 4.2.2.2. Atividades de educação ambiental objeto de relato pelos seus Diretores

Nesta subsecção, analisa-se os relatos dos Diretores dos jardins botânicos selecionados (JB da Univille, JB de Inhotim, JB Floras, JB de São Paulo, JB de Santos “Chico Mendes”, JB de Recife, JB Araribá, JB de São José) acerca de atividades de educação ambiental realizadas nos JB que dirigem. Decorrente destas análises são sugeridas algumas ações e atividades complementares que pudessem ser realizadas no JBRV, tendo em atenção as características botânicas, físicas, climáticas e os aspetos culturais, sociais e económicos da cidade onde este está localizado, tal como sugere o Plano de Ação para os jardins botânicos brasileiros (Pereira, et al., 2004, p.30), no objetivo 4C, inciso “V, Elaborar plano de educação ambiental considerando a diversidade dos jardins botânicos quanto às peculiaridades do público atendido, do ambiente natural e cultural”.

Apresenta-se, de seguida, um resumo, adaptado pela investigadora, do relato dos Diretores de EA dos oito jardins botânicos investigados, relativamente às atividades e as sugestões da investigadora para adaptação ao JBRV.

#### *4.2.2.2.1. Jardim Botânico da Univille (Santa Catarina)*

O Diretor de EA do JB da Univille foi convidado a fazer o relato de quatro atividades: “Trilha perceptiva”, Trilha Noturna”, “Abraça uma árvore” e “Identidade da árvore”. A descrição resumida do relato de cada atividade e a interpretação crítica realizada pela investigadora podem ser verificadas de seguida.

##### 1) Trilha Perceptiva

Do relato efetuado pelo Diretor, foi possível averiguar que essa atividade deve ser realizada durante o dia, com duração de 1:00h, tendo como objetivos:

- a) Estimular a percepção visual em ambientes naturais, promovendo a reflexão a respeito das características individuais de atenção, foco e localização;
- b) Ampliar a percepção dos participantes, sensibilizando para a necessidade de perceber todos os aspetos de uma dada realidade, especialmente dos ambientes naturais.

Os participantes devem percorrer a trilha e contar quantos elementos artificiais conseguiram identificar, informando a quantidade ao educador. No final todos se reúnem e conversam sobre a capacidade de percepção no nosso dia a dia.

Esta atividade pode ser adaptada para o JBRV, pois neste existem duas trilhas em locais distantes uma da outra. Normalmente, os educadores ambientais e professores utilizam a de menor tamanho e que se localiza numa área mais próxima da entrada do jardim e também das salas de aula do IF Goiano. Por essas razões e pela facilidade de ser realizada, pode ser adaptada a qualquer uma das trilhas do JBRV. A escolha da trilha a ser utilizada será definida pelo educador ambiental e professor que irá realizar a atividade. A sugestão para a realização dessa atividade interpretativa no JBRV seria inserir outros tipos de materiais recicláveis na trilha, para os alunos encontrarem, como latas de refrigerante, garrafas pets, palhinhas e copos descartáveis

Ressalte-se que essa atividade foi selecionada pela investigadora por ser fácil de realizar, promover cooperação entre os participantes e estimular a atenção e foco, conduzindo à reflexão sobre

a importância de aprofundarmos a nossa capacidade de percepção visual para cuidarmos melhor do meio natural.

## 2) Trilha Noturna

Resumindo o relato do diretor, verificou-se que a atividade “Trilha noturna” é realizada com jovens com idade a partir de 15 anos. Tem como objetivo estimular a percepção sensorial múltipla em ambientes naturais, promovendo a reflexão a respeito das características individuais de atenção, foco e localização durante o período noturno. O educador ambiental deve:

- a) orientar o grupo para a segurança no trajeto;
- b) indicar ao grupo o caminho a ser percorrido, com o uso das lanternas individuais;
- c) sugerir ao grupo momentos de observação visual específica, com ou sem o uso das lanternas, incluindo a observação das estrelas e o seu potencial de localização geográfica;
- d) ao percorrer o trajeto, sugerir ao grupo momentos de observação sensorial “às escuras”, com as lanternas apagadas (indicando itens a serem percebidos – sons naturais da área natural);
- e) ao finalizar o trajeto, organizar com o grupo um momento de reflexão, convidando os membros do mesmo a manifestarem as suas impressões e descobertas.

Esta atividade realizada pela equipa do JB da Univille pode ser adaptada para o JBRV, de modo a ser realizada com os alunos do período noturno do IF Goiano, os quais não têm disponibilidade de conhecer a trilha do jardim durante o dia. Assim, seria uma excelente oportunidade de conhecerem a trilha e ao mesmo tempo aprenderem conteúdos escolares, sendo esta a principal razão que motivou a seleção da atividade pela investigadora.

Outras razões que motivaram a escolha dessa atividade são as mesmas referidas na “Trilha Interpretativa” (estimular a atenção, foco e provocar reflexão sobre a importância de aprofundarmos a nossa capacidade de percepção visual para cuidarmos melhor do meio natural). Como é uma trilha noturna, seria utilizada a trilha mais próxima da entrada do jardim, e que também fica próxima das salas de aula. Todavia, acrescentar-se-ia um kit de primeiros socorros, pois no período da noite existe a possibilidade de aparecerem insetos e outros pequenos animais típicos desses ambientes, como por exemplo cobras e sapos, além serem mais comuns pequenos incidentes inesperados com os participantes.

### 3) Abrace uma árvore

Ao analisar-se o relato da atividade “Abrace uma árvore”, constatou-se que é realizada durante o dia, com pessoas com idade a partir de 4 anos, e tendo como objetivo estimular a interação sensorial com o ambiente. Esta dinâmica é destinada a grupos de no mínimo duas pessoas, formando-se pares.

Um dos elementos do par deve:

- a) colocar a venda nos olhos do seu companheiro e conduzi-lo a qualquer árvore que lhe pareça atrativa;
- b) ajudar o companheiro “cego” a examinar a árvore, estimulando o uso dos sentidos do tato e olfato;
- c) incentivar a sentir interesse, fazendo perguntas: “passa as mãos na casca da árvore: será que a árvore está viva? Consegues colocar os braços ao redor dela? Há indícios de animais? ...líquens?...insetos? ”.
- d) conduzir o seu companheiro de volta ao ponto inicial quando este terminar a investigação;
- e) retirar a venda dos olhos do companheiro e deixar que este tente descobrir a “sua” árvore, agora com os olhos abertos.

Essa atividade é excelente para envolver os alunos em experiências sensoriais no jardim botânico, além de ser muito comum em diversos espaços semelhantes. Por essa razão, pode facilmente ser adaptado para o JBRV. Todavia, acrescentaríamos mais duas etapas no final da atividade nas ações desenvolvidas e nos materiais:

- f) pedir para os alunos descreverem as percepções e sensações ao tocarem e abraçarem a árvore;
- g) pedir para os alunos desenharem a árvore abraçada.

É importante ressaltar que esta atividade foi escolhida pela investigadora porque, além de ser uma oportunidade divertida para se trabalhar a percepção sensorial dos envolvidos, é dinâmica e precisa de cooperação para ser realizada. Outra razão muito importante é pelo contacto direto dos alunos, ao abraçarem as árvores. Essa etapa pode despertar de forma mais efetiva a conexão emocional com a árvore abraçada, o que pode levar os alunos a estenderem essa conexão ao mundo natural em geral.

#### 4) Identidade da árvore

Após analisar-se o relato do Diretor para a atividade “Identidade da árvore”, percebe-se que a mesma é realizada durante o dia, com pessoas com idade a partir de 12 anos, tendo como objetivo estimular a atenção para detalhes dos recursos vegetais locais.

- a) A equipa deverá escolher, dentre as árvores disponíveis no local, uma para fazer a “Identidade da árvore”;
- b) A equipa deverá, com a ajuda de fita métrica e lápis de cor, responder aos itens da Ficha de identidade da árvore: nome comum da árvore; nome científico da árvore, desenho geral da árvore; altura, diâmetro, idade. Deverá ainda fazer um desenho do tronco e das folhas da árvore identificada;

Esta atividade pode ser adaptada para o JBRV, pois consegue envolver os alunos, de forma leve e lúdica, numa experiência que estimula a atenção para detalhes dos recursos botânicos e trabalha as percepções sensoriais no jardim botânico, sendo essa uma das razões que levou a que a atividade fosse selecionada pela investigadora, além de motivar nos alunos a conexão emocional com a árvore identificada e, por consequência, com o mundo natural. No JBRV, pode ser realizada nas duas trilhas, seguindo as mesmas orientações e etapas descritas.

Essas quatro atividades apresentadas e analisadas apresentam algumas características em comum:

- . promovem reflexão sobre a importância de cuidarmos melhor do mundo natural (todas);
- . exigem foco (todas);
- . aprimoram a capacidade de localização (trilha perceptiva, trilha noturna, abrace uma árvore);
- . sensibilizam os envolvidos para a necessidade de perceberem todos os aspectos de determinada realidade (trilha perceptiva e noturna) ou objeto (identidade da árvore e abrace uma árvore).
- . promovem conexão emocional com o mundo natural, aprendizagem fundamental para o sucesso das atividades realizadas em jardins botânicos e para que se possa cuidar melhor do mundo natural (Berto et al., 2018; Cerati, 2014; Kellert, 2016; Lin et al. 2018; Wilson, 2002).  
Todavia, as atividades “Abrace uma árvore” e “Identidade da árvore” têm, na opinião da investigadora, uma possibilidade mais efetiva de promoverem essa conexão, pois estimulam o envolvimento direto com as árvores, através do tato, o olfato, visão e observação.

#### 4.2.2.2.2 - Jardim Botânico do Instituto Inhotim (Minas Gerais)

Apesar de na página virtual do JB de Inhotim constarem diversas atividades, o Diretor de EA foi convidado a fazer o relato de apenas três: "Visita temática: Volta ao mundo", "Visita panorâmica em libras" e "Ação Jovem". A seguir é apresentado o resumo da descrição do relato do diretor para cada atividade, acompanhado da interpretação crítica da investigadora:

##### 1) Visita temática: volta ao mundo

De acordo com o relato do Diretor acerca da atividade "Visita temática: volta ao mundo", esta pode ser realizada com pessoas de qualquer idade. Tem como objetivos os seguintes: proporcionar aos visitantes espontâneos diferentes maneiras de vivenciar o JB de Inhotim; incentivar o diálogo, formação, qualificação e contacto com o público livre do Instituto Inhotim instigando reflexões sobre temas da contemporaneidade e a participação prática através de ações e proposições educativas no parque durante datas comemorativas, eventos, período de férias e feriados.

Utilizando o acervo botânico de espécies exóticas, a visita leva o grupo a uma viagem por diferentes países e culturas, de onde são originárias as espécies. Junto do mapa-mundi, os visitantes percorrem lugares e descobrem diferentes modos de se relacionarem com a natureza e com as plantas.

Constata-se que esta atividade pode ser adaptada para o JBRV, pois é uma excelente forma de se envolver os alunos com os temas das diferentes espécies botânicas e as características da sua origem. Normalmente, numa visita interpretativa comum, as informações sobre a origem e características das plantas são passadas apenas de forma expositiva. Nesta atividade, além de exporem as informações, os educadores utilizam mapas, o globo terrestre, e objetos históricos, o que torna a atividade mais interativa e dinâmica. Isso amplia o olhar do visitante, desperta curiosidades e instiga a conhecer mais sobre as espécies que foram trabalhadas. Esta foi a razão da escolha da atividade para compor a proposta de atividades de EA para o JBRV.

No JBRV, esta atividade pode ser realizada nas duas trilhas, pois em cada uma delas existem coleções de espécies exóticas e nativas. Neste caso, a atividade seria realizada seguindo as orientações acima, apenas adaptada às espécies botânicas do JBRV.

##### 2) Visita panorâmica em libras

Acerca do resumo do relato do diretor para a atividade "Visita panorâmica em libras", conclui-se que pode ser realizada com pessoas de qualquer idade, tendo como objetivo proporcionar aos

visitantes espontâneos diferentes maneiras de vivenciar o JB de Inhotim, incentivar o diálogo, formação, qualificação e contacto com o público livre do Instituto Inhotim, instigando reflexões sobre temas da contemporaneidade e a participação prática, através de ações e proposições educativas no parque durante datas comemorativas, eventos, período de férias e feriados.

A visita mediada em LIBRAS oferece ao público uma visão abrangente dos espaços e acervos (artístico e botânico) do Inhotim, experimentando com a comunidade surda as possibilidades de percursos e dispositivos pedagógicos no parque. A visita é ideal para quem deseja conhecer a história do Instituto e as reflexões sobre suas coleções.

É possível adaptá-la para ser realizada no JBRV, pois de acordo com a opinião do educador ambiental do JBRV, professor do IF Goiano e intérprete de Libras, essa atividade mediada atende muito bem às expectativas da comunidade surda, além de ser uma excelente oportunidade de ampliar os conhecimentos desse público sobre as diferentes espécies botânicas e promover oportunidades de inclusão social de grupos específicos em jardins botânicos, sendo essa a razão principal da escolha dessa atividade.

Além disso, contribui para que mais pessoas aprendam sobre a importância de cuidar do ambiente natural, como orientam diversos especialistas em EA nos jardins botânicos (BGCI, 2019; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a; Vergou et al., 2014), além de possibilitar ao JBRV desenvolver atividades que demonstram responsabilidade social, como sugerem Derewnicka e Rodriguez (2016), Dodd e Jones (2010, 2011) e Vergou e Willison (2016).

### 3) Ação Jovem

A respeito do relato do Diretor para o projeto “Ação Jovem”, conclui-se que corresponde a um conjunto de ações formativas continuadas voltadas para o público jovem, regularmente matriculado na rede pública de ensino de Brumadinho, tendo como objetivo potencializar o protagonismo juvenil por meio do desenvolvimento da autonomia, criatividade, pesquisa e construção de conhecimento com metodologias específicas que permeiam as potências dos acervos botânicos e de arte contemporânea do Museu em relação aos territórios de Brumadinho. São desenvolvidas duas ações nesse projeto, as quais possuem as seguintes características:

- a) Laboratório Inhotim - formação continuada para alunos da rede pública – 13 a 16 anos - é um projeto de formação contínua que atende trinta jovens por ano, todos moradores da



cidade e região, tanto da área urbana e da zona rural. Todos devem estar matriculados na rede pública de ensino;

- b) Projeto "Jovens Agentes Ambientais - 14 a 17 anos" - todos alunos de ensino médio. É construído com os alunos o entendimento do seu papel na sociedade. Então, a palavra "jovem" no projeto "jovens agentes ambientais" é a primeira que é discutida. Na verdade, os jovens procuram entender qual é o papel deles na sociedade, como o jovem é percebido e como se sentem nesse papel.

Esta oficina pode ser implementada no JBRV, nos mesmos moldes, pelos professores/educadores ambientais do JBRV que fazem parte do Núcleo de Artes do Instituto Federal Goiano (NAIF), Campus Rio Verde. A característica principal que permite a realização desta oficina é o facto de que o JBRV é um universitário. Está, efetivamente, localizado dentro do IF Goiano, Campus Rio Verde. No edifício do NAIF, além das instalações físicas que possibilitam a realização das atividades teóricas e práticas, trabalham professores com formação em artes, pedagogia e educação ambiental. Estes professores/educadores ambientais podem implementar no JBRV os módulos "Jovens Agentes Ambientais" e "Laboratório Inhotim", nos mesmos moldes do JB Inhotim.

Além disso, esse projeto foi selecionado para ser objeto de relato do Diretor de EA do JB Inhotim, por ser um excelente projeto de longo prazo, que envolve jovens com idade entre 13 e 17 anos de idade, que além de disseminar informação sobre o JBRV, promove:

- . discussões sobre a responsabilidade social e ambiental dos jovens no meio em que vivem;
- . a realização de atividades artísticas e culturais que promovam reflexões sobre temas contemporâneos que dialogam com a vida quotidiana. Algumas dessas atividades são oficinas de teatro, aulas de música e dança;
- . o envolvimento dos jovens em atividades que envolvem a comunidade local, como, por exemplo, os alunos ensinarem às pessoas como podem reciclar os resíduos e cultivar hábitos de higiene.

Constata-se que essas três atividades selecionadas para compor a proposta de EA para o JBRV apresentam: diversidade de características que envolvem e proporciona riqueza de conhecimentos de forma lúdica e interativa; promovem reflexão; conexão com o mundo natural e inclusão social; ampliam e diversificam o público visitante; incentivam à responsabilidade socioambiental dos envolvidos na comunidade onde vivem.

#### *4.2.2.2.3. Jardim Botânico Floras (Bahia)*

As atividades selecionadas para que o Diretor de EA do JB Floras elaborasse respectivo relato foram “O Cantinho dos sentidos” e “Oficina de manuseamento de herbário”. Segue-se uma síntese das duas atividades, acompanhadas da análise crítica das mesmas, pela investigadora.

##### 1) O Cantinho dos sentidos

Ao analisar-se o relato da atividade realizado pelo Diretor, foi possível perceber que esta atividade pode ser realizada com alunos a partir de 8 anos, e que possuem deficiência visual. Tem como objetivos: a) promover oportunidades de inclusão em jardins botânicos; b) disseminar o conhecimento da flora através de uma atividade divertida e prazerosa; c) apresentar a diversidade de cheiros, formas e texturas de folhas, flores, frutos e sementes das plantas da Mata Atlântica, e as utilizadas em temperos e pratos conhecidos.

Durante a visita mediada pelas trilhas do jardim botânico, os alunos com deficiência visual tiveram a oportunidade de participar de outra atividade: numa caixa de madeira com um furo no centro, coberto por um tecido, foram colocados alguns frutos (preferencialmente conhecidos, como maçã, coco, manga, etc.) e alguns não tão conhecidos, ou que as pessoas não imaginam que são frutos (abacate, berinjela, cacau, etc.) para que tentem adivinhar o que são sem fazer uso da visão. Fazemos algo parecido com o olfato, colocando folhas maceradas em frascos, para que o visitante tente adivinhar qual a planta, fruta ou erva medicinal que ali se encontra.

Apesar de a investigadora não ser especialista em trabalhar com alunos com deficiências físicas, verificou-se que a atividade em análise pode ser realizada no JBRV, pois o professor do IF Goiano que trabalha com esses alunos e também faz parte da equipa de educadores do JBRV, considera a atividade uma excelente experiência para envolver os alunos com deficiência visual no uso dos sentidos, como é o caso do uso do tato e do olfato com folhas, flores, frutos e sementes, além de promover oportunidades de inclusão social em jardins botânicos, ampliar o público e, assim, possibilitar que um número maior de pessoas aprendam sobre a importância de cuidar, respeitar e preservar o ambiente natural (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a; Vergou et al., 2014), sendo essas as razões principais da escolha desta atividade para compor a proposta de EA para o JBRV. No JBRV, a atividade seria realizada de acordo com orientações referidas acima.

## 2) Oficina de manuseamento de herbário

Em relação ao relato da “oficina de manuseamento de herbário”, detetou-se que a mesma foi aberta aos estudantes de todos os cursos da UFSB, podendo ser realizada com alunos com idade a partir de 10 anos, e tendo como objetivos:

- a) capacitar os alunos para atuarem no manuseamento de um herbário (coleção biológica de plantas ou partes de plantas secas, catalogadas cientificamente para a geração de conhecimento sobre a biodiversidade vegetal);
- b) ensinar os alunos a fazer, arquivar e manusear as exsicatas (amostra científica de plantas com as suas informações de onde foram coletadas);
- c) compreender a importância de um herbário;
- d) ensinar os alunos a gerir o herbário;
- e) disseminar o conhecimento da flora.

Durante a oficina, os participantes ajudaram a montar exsicatas e a organizar o Herbário do Jardim Botânico.

É possível adaptar essa atividade para que seja realizada no JBRV, pois o mesmo está localizado dentro do IF Goiano, uma instituição de ensino médio, técnico e tecnológico. Muitos cursos profissionalizantes nas áreas de agropecuária, licenciaturas em Biologia, Química, Engenharias, Gestão, mestrados e doutoramentos são disponibilizados pelo IF Goiano. Habitualmente, os alunos de Licenciatura em Biologia e áreas afins, do IF Goiano, realizam atividades práticas como a agora apresentada.

A intenção ao selecionar esta atividade como parte da proposta foi oferecer a oportunidade de os alunos do IF Goiano e das escolas da cidade e região adquirirem no JBRV informações sobre o que é um herbário, para que serve, como são estruturadas as atividades internas e externas, e, principalmente, terem noção do que é uma exsicata, como fazê-la e qual a sua função. Ao promover atividades em que os alunos entram em contacto direto com os recursos vegetais, além de possibilitar a conexão emocional e afetiva com as plantas, pode ter um maior impacto na conscientização das pessoas sobre a importância de cuidar do meio natural.

Para realizar essa atividade no JBRV, seriam feitas duas alterações. A primeira seria acrescentar a seguinte etapa no campo “ações desenvolvidas”:

- Antes da realização da oficina, os alunos participantes fariam a recolha do material nas trilhas do JBRV para confecção da exsicata. Além de preparar a exsicata, precisam de aprender a recolher.

A segunda alteração seria no campo “recursos“, no qual acrescentaríamos os seguintes elementos: prensas de madeira, papel cartão, tesoura de poda, agulha e linha de nylon.

As duas atividades descritas, apesar de serem bastante diferentes, apresentam as seguintes características em comum: conexão emocional com as plantas; despertar da curiosidade; promoção da reflexão; conscientização sobre a importância de respeitar e cuidar do mundo natural; oportunidade de ampliar o público visitante, como sugere a literatura (Bromley et al., 2013, 2016a; Dillon et al.; Kapelari, 2013; Willison, 2003). Todavia, a atividade “O cantinho dos sentidos“, além dessas características anteriormente referidas, promove inclusão social, estimula e amplia a percepção sensorial, o foco e a atenção.

#### *4.2.2.2.4. Jardim Botânico de São Paulo*

A Diretora de EA do JB de São Paulo fez apenas o relato da atividade “Biodiversidade: o que é isso? “. Segue-se a apresentação, de forma resumida, desse relato e a análise crítica da investigadora descrevendo como a atividade seria implementada no JBRV.

##### 1) Biodiversidade: o que é isso?

Quanto ao relato da atividade “Biodiversidade: o que é isso? “, verifica-se que é direcionada ao ensino fundamental, sobre biodiversidade, tendo como objetivos:

- a) relacionar o tipo de ambiente com a diversidade de plantas e animais;
- b) provocar a reflexão sobre a importância da conservação da biodiversidade;
- c) trabalhar o conceito de biodiversidade (variedade de plantas, animais e outros seres vivos que encontramos numa determinada área).

Nesta atividade, é necessário o trabalho em grupo de exploração do jardim, com observações, levantamento de dados, discussão, reflexão e conclusões sobre a importância da conservação da biodiversidade. Alguns dos temas que podem ser trabalhados durante a atividade seriam: conceito de

biodiversidade, impactos do desmatamento, problemas de diminuição de animais e insetos polinizadores, e espécies que podem ser extintas sem serem conhecidas.

As características que possibilitaram que essa atividade possa ser realizada no JBRV prendem-se com o facto de a mesma reconhecer que, além de ser lúdica e rica de conhecimentos, estimula a curiosidade dos alunos, promove conexão emocional e afetiva com o mundo natural, e desenvolve as seguintes competências investigativas: observação, levantamento de dados, análise, discussão, questionamento, reflexão, conclusão sobre a importância da conservação da biodiversidade. Cabe ressaltar que essas características seguem as orientações da literatura (Bromley et al., 2016a; Dillon et al.; Kapelari, 2013) para que uma atividade de EA realizada em jardins botânicos tenha sucesso.

No JBRV, a atividade seria desenvolvida do modo idêntico ao utilizado no JB de São Paulo. Ressalte-se apenas que as discussões durante a trilha seriam adaptadas às características climáticas, culturais e agrícolas da região e às espécies botânicas do JBRV. A cidade de Rio Verde possui uma rede variada de atividades ligadas ao agronegócio.

Na região, produz-se vários tipos de culturas agrícolas e criação pecuária em larga escala (gado de corte e leiteiro), além de abrigar a segunda maior indústria brasileira de produção e venda de aves e suínos. Toda essa variedade de culturas agrícolas, pecuária e indústria alimentícia impacta negativamente o meio ambiente e a cidade de Rio Verde. Os impactos mais comuns identificados são o aumento do desmatamento de áreas para aumento de produção e a poluição dos rios e ar da cidade e região. Assim, esses seriam os temas mais comuns a serem trabalhados durante a atividade no JBRV.

#### *4.2.2.2.5. Jardim Botânico Araribá (São Paulo)*

Apesar de a página virtual do JB Araribá apresentar diversas e excelentes atividades de EA, o Diretor de EA foi convidado a fazer apenas o relato da atividade “Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem”. De seguida, apresentamos um resumo desse relato e a análise crítica das atividades relatadas, realizada pela investigadora.

##### 1) Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem

Sobre o relato realizado pelo Diretor de EA do JB Araribá, observou-se que a atividade “Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem” é direcionada aos alunos do ensino pré-escolar, 1º e 2º ciclos do ensino básico e ensino secundário; estudantes de cursos licenciatura, mestrado, doutoramento, e outros investigadores. Tem como objetivo geral desenvolver

atividades em trilhas interpretativas com vivências que promovam o conhecimento da necessidade de áreas preservadas e a interação harmoniosa das ações do ser humano com o desenvolvimento da vida nas florestas.

É realizada uma visita monitorizada pela equipa, abordando todas as coleções e curiosidades do Jardim Botânico. No final da atividade, é efetuada, aos alunos, uma demonstração do processo de compostagem apresentado, abordando os seguintes temas: O que é compostagem orgânica? Qual a sua importância para o meio ambiente? Onde podem ser usados os resíduos compostados?

Esta atividade pode ser realizada no JBRV, por várias razões, entre elas a política efetiva e abrangente do IF Goiano em promover práticas sustentáveis em todos seus ambientes. Foi implantado há alguns anos a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P,) em todos os Campus universitários. O objetivo da A3P é tornar as atividades realizadas nos órgãos públicos mais sustentáveis.

Algumas ações implantadas foram as seguintes: campanhas publicitárias para redução do uso de água e energia; utilização de canecas ou garrafas para beber água ao invés de copos plásticos descartáveis; uso de papel reciclado; utilização de energia solar; recolha seletiva de resíduos com destino a uma cooperativa de reciclagem; implantação do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) na gestão administrativa de compras de materiais; contratação de serviços e estruturação das atividades e serviços pedagógicos.

O JBRV segue estas mesmas orientações, o que determinou a escolha dessa atividade, pois fazer compostagem é uma atividade que reflete de forma bem clara o compromisso das pessoas com a sustentabilidade ambiental. É com essa orientação que alguns autores (M. Richardson et al., 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2013; Willison, 2006) explicam que os jardins botânicos desempenham um papel importante na promoção da sustentabilidade ambiental. Por essa razão, devem utilizar modelos sustentáveis nas suas atividades diárias, através de práticas de gestão sustentável, que conduzam à valorização das plantas na manutenção da vida em todo o planeta.

Nesse sentido, a razão da escolha dessa atividade foi com o objetivo principal de desenvolver no jardim botânico uma atividade que demonstrasse, de forma simples e lúdica, diferentes modelos de compostagem, o que reflete a política de práticas sustentáveis inserida em todo o IF Goiano e no JBRV.

#### *4.2.2.2.6. Jardim Botânico Santos “Chico Mendes” (São Paulo)*

A atividade selecionada pela investigadora para que o Diretor de EA do JB de Santos fizesse o relato foi “Plantio de mudas em Pet”. Apresentamos a seguir uma síntese desse relato e a análise crítica realizada pela investigadora, sobre como seria a sua implantação no JBRV.

##### 1) Plantio de mudas em Pet

Em relação ao relato do Diretor acerca da atividade “Plantio de mudas em Pet”, verifica-se que é realizada com pessoas com idade a partir de 7 anos, tendo os seguintes objetivos: reaproveitar materiais recicláveis; ensinar plantio, principalmente de plantas ornamentais de forração. Nesta atividade, os alunos aprendem como plantar mudas, os cuidados para mantê-las vivas e como multiplicá-las, além de reutilizarem materiais recicláveis. É necessário que cada aluno traga uma garrafa PET, sendo que as mudas poderão ser levadas pelos mesmos.

Quanto à sua adaptação no JBRV, a atividade seria realizada seguindo as instruções e etapas descritas anteriormente. Estimular o reaproveitamento de recicláveis e ensinar como realizar o plantio da espécie utilizada no dia contribui de forma efetiva e lúdica para promover a conexão emocional com as plantas, e incentiva a aprendizagem da sua importância para o nosso bem-estar.

Além disso, ensinar as pessoas sobre como a atitude de reaproveitarmos os resíduos sólidos contribui para a preservação do meio ambiente, traz qualidade de vida, reflete o respeito pelo meio natural e demonstra que o JBRV, ao realizar esta atividade educativa, está integrado na política de práticas sustentáveis do IF Goiano (apresentado em detalhes na interpretação crítica da atividade “Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem”).

#### *4.2.2.2.7. Jardim Botânico de Recife (Pernambuco)*

Apresentamos nessa seção um resumo do relato da atividade “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”, realizado pelo Diretor de EA do JB de Recife, seguida da análise crítica da mesma pela investigadora, e de sugestões para a sua implementação no JBRV.

##### 1) Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental

Ao analisar-se o relato do Diretor sobre a atividade “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”, pode dizer-se que é direcionada aos alunos com idade entre 8 e 12 anos, do Ensino Fundamental. Tem como foco a realização de uma estratégia lúdica voltada para educação

ambiental, através dos personagens, doutores da mata, explorando o acervo botânico do Jardim Botânico do Recife, e ampliando conhecimentos sobre as espécies existentes e a importância do cuidado com o mundo natural. Alguns dos seus objetivos são:

- a) Compor estratégia lúdica direcionada à Educação Ambiental;
- b) Proporcionar interação com os alunos;
- c) Reunir conhecimento em conjunto;
- d) Qualificar o cenário de EA do JB de Recife.

Paralelamente, são propostas as seguintes atividades:

- 1) Consulte a sua plantinha: os alunos comparam aspectos da morfologia humana com as plantas. É uma oportunidade lúdica de alfabetizar cientificamente as pessoas sobre a importância da flora em nosso dia a dia e contribuir para a redução da cegueira botânica. Alguns aspectos analisados são membros inferiores e posteriores, cabelo, unhas, olhos, entre outros;
- 2) Tesouro-destesouro: é um jogo que procura despertar nos alunos a reflexão sobre o certo e o errado, no contexto dos resíduos sólidos (lixo) que diariamente são encontrados em jardins botânicos, e que causam um impacto ambiental negativo nesses locais.

Esta atividade pode ser facilmente adaptada para o JBRV, de modo a envolver os alunos, entre 8 a 12 anos, em práticas lúdicas que promovem a compreensão, de forma lúdica e alegre, da preservação dos recursos naturais, aquisição da qualidade de vida e o cuidar do meio ambiente. No JBRV, a atividade pode ser realizada em todos os ambientes ao ar livre, seguindo as mesmas orientações descritas pelo Diretor.

As duas ações educativas desenvolvidas ("Consulte a sua plantinha" e "Tesouro-destesouro") durante a atividade "Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental" apresentam, de forma lúdica e transversal, conteúdos escolares das áreas biológicas ao comparar aspectos da morfologia humana com as plantas. Trabalha ainda conceitos sobre os impactos negativos causados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos na natureza. As duas ações de EA utilizadas ("Consulte a sua plantinha" e "Tesouro-destesouro"), ao utilizarem roupas e maquiagem que retratam "doutores", remetem ainda ao cuidado com a vida, nesse caso, com a vida das plantas, e incentiva a conexão emocional com o mundo natural. Essa estratégia educativa promove, de forma simples, divertida e rica de conhecimentos, o objetivo principal das atividades de EA realizadas em jardins botânicos: informar as



peças sobre a importância de cuidar do mundo natural. Esta é a razão que determinou a escolha da atividade para compor a proposta de EA do JBRV.

#### 4.2.2.2.8. Jardim Botânico de São José (Santa Catarina)

Apresentamos nessa seção uma síntese do relato da atividade “Conhecendo o jardim sensorial através das propriedades medicinais das plantas”, realizado pelo Diretor de EA do JB de São José, e posterior análise crítica da atividade, realizada pela investigadora.

##### 1) Conhecendo o jardim sensorial através das propriedades medicinais das plantas

Através do relato do Diretor sobre a atividade “Conhecendo o jardim sensorial através das propriedades medicinais das plantas”, foi possível perceber que o curso pode ser realizado por alunos com idade acima de 10 anos. A atividade justifica-se, porque os jardins botânicos apresentam uma grande diversidade florística, seja em coleções *ex-situ* e *in-situ*, o que sempre desperta o interesse da população bem como da comunidade científica.

Tem como objetivo principal buscar na diversidade e multidisciplinaridade das coleções os seus valores terapêuticos e autocuidado das pessoas, e fomentar o convívio da comunidade com mais este espaço didático pedagógico, com práticas etnobotânicas, promovendo a inclusão social, a educação ambiental e a interdisciplinaridade, de forma integrada com o meio ambiente. Num primeiro momento, os alunos percorrem as trilhas até ao Jardim Sensorial, onde recebem informações sobre as espécies, as suas principais características, funções e usos terapêuticos e culinários. De seguida, foi realizada uma aula em sala, na qual os alunos receberam diversas informações teóricas sobre as espécies do jardim.

Essa oficina pode ser realizada no JBRV seguindo as mesmas etapas, ou seja, num primeiro momento, os alunos participantes percorreriam as trilhas até ao jardim sensorial e de seguida iriam para uma sala de aula para receberem as informações teóricas sobre determinadas espécies. A única variação seria acerca das espécies a serem trabalhadas na parte teórica do curso, pois no JBRV abordar-se-ia as plantas de suas coleções, como por exemplo: estêvia, aloe-vera, erva-doce, boldo, erva-cidreira.

Oferecer cursos que envolvem a aprendizagem sobre como utilizar as ervas medicinais para ter uma alimentação saudável e aprender sobre suas propriedades fitoterápicas é uma atividade muito comum em jardins botânicos. Com a intenção de oferecer um curso com essa abordagem no JBRV, esta atividade foi selecionada.

Sintetizando a análise de todos os relatos, verifica-se que foram apresentadas 14 atividades de EA realizadas nos oito jardins botânicos, e que podem ser estruturadas em quatro modalidades de ações de EA direcionada à comunidade escolar:

- 1) Trilhas interpretativas: Trilha Percetiva, Trilha noturna (JB da Univille), Visita temática: volta ao mundo (JB de Inhotim);
- 2) Atividades de interpretação ambiental, com temas específicos: “Biodiversidade: o que é isso?” (JB de São Paulo), “Abrace uma árvore”, “Identidade da árvore” (JB da Univille), “Plantio de mudas em Pet” (JB de Santos “Chico Mendes”), “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental” (JB de Recife), “Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem” (JB Araribá);
- 3) Atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiência físicas: “O Cantinho dos Sentidos” (JB Floras), “Visita panorâmica em libras” (JB do Instituto Inhotim);
- 4) Oficinas e cursos de Educação Ambiental em Jardim Botânico: “Oficina de Manuseamento de Herbário” (JB Floras), “Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas” (JB de São José), “Ação Jovem” (JB de Inhotim).

Outras características indicadas pela literatura e observadas em todas as quatorze atividades foram as seguintes:

- Promovem a conexão emocional e afetiva com o mundo natural, o que, na opinião de alguns autores (Berto et al., 2018; Cerati, 2014; Kellert, 2016; Lin et al. 2018; Wilson, 2002) é fundamental para o sucesso das atividades em jardins botânicos, além de incentivarem uma efetiva mudança de atitude de cuidado e respeito para com o mundo natural;
- Incentivam à aprendizagem centrada no aluno, numa perspectiva construtivista (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- Utilizam, em alguns momentos, metodologias baseadas em investigação: observação, experimentação, recolha, análise e interpretação de dados e apresentação de resultados (Bromley et al., 2016a; Dillon et al., 2016; Kapelari, 2013);
- Promovem o pensamento crítico e consciente sobre as questões atuais de conservação do mundo natural (Bromley, et al., 2013; Sellmann & Bogner, 2013a; Williams & Brown, 2011,2013);

- Encorajam os alunos a aprofundarem as suas perspetivas sobre temas específicos, a discutirem ideias com outras pessoas, o que pode levar a reavaliarem as suas conceções (Bromley et al., 2013, 2016a; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- Utilizam temas específicos para comunicação das mensagens em cada atividade, o que ajuda na realização do objetivo da visita e facilita a compreensão dos conteúdos trabalhados durante a mesma (Bromley et al., 2013, 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- Promovem uma aprendizagem experimental, participativa, ativa, envolvendo a todos numa experiência sensorial e empática com o ambiente natural (Bromley et al., 2013, 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- Conduzem a uma investigação participativa: promove o pensamento crítico, a motivação e a colaboração; melhora a comunicação (Bromley et al., 2013, 2016a; Willison, 2003);
- Concedem orientações de segurança e saúde para garantir o bem-estar e proteção dos visitantes, como por exemplo, o uso de roupas e calçados que protegem de insetos e queimaduras solares, e cuidados especiais com alunos com problemas alérgicos (Honig, 2005; Willison, 2003).

Constata-se duas atividades que, além de todas as características e abordagens apresentadas anteriormente, promovem ainda a inclusão social de partes da comunidade, nomeadamente de pessoas com deficiência físicas: ‘Visita panorâmica em libras’ (JB Inhotim) e “O cantinho dos sentidos” (JB Floras).

Outra abordagem sugerida pela literatura em atividades de EA em JB, “estabelecer níveis de desempenho” (Bromley et al., 2013, 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) foi observada em apenas oito atividades: trilha perceptiva; trilha noturna; abraça uma árvore; identidade da árvore; ação jovem; o cantinho dos sentidos; biodiversidade: o que é isso, e, doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental.

Apesar de esta abordagem não ter sido trabalhada nas outras atividades (visita temática: volta ao mundo; visita panorâmica em libras; oficina de manuseamento de herbário; plantio de mudas em pet; visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem, e conhecendo o jardim sensorial através das propriedades medicinais das plantas) constatou-se que isso aconteceu porque o seu objetivo principal seria a realização de uma atividade mais informacional e interativa.

Além disso, observou-se três atividades realizadas em contexto de jardim botânico, que refletem mais diretamente o compromisso das pessoas com a sustentabilidade ambiental, como sugere a literatura (M. Richardson, et al., 2016; Wyse Jackson & Sutherland, 2013; Willison, 2006): “Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem”, “Plantio de mudas em Pet” e a ação “tesouro-destesouro” realizada na atividade “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”.

Após a realização da análise crítica de todas as quatorze atividades, as mesmas foram inseridas na Proposta de atividades de EA a ser realizada no JBRV. A versão final dessa proposta pode ser verificada no subcapítulo 4.4.

### **4.3. Estudo II - Opiniões dos diretores e educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores acerca de “boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos, dirigidas à comunidade escolar**

Neste subcapítulo, são descritos e apresentados os resultados das entrevistas aos Diretores dos programas de educação ambiental dos jardins botânicos investigados (4.3.1). Nas seções seguintes, apresentam-se e analisam-se as percepções e opiniões resultantes das entrevistas aos educadores ambientais (4.3.2) que mediarão uma visita de educação e interpretação ambiental realizada por professores (4.3.3) e alunos (4.3.4) universitários, nos jardins botânicos investigados. Por último, apresenta-se uma síntese das entrevistas aos diretores, aos educadores ambientais, aos professores e aos alunos universitários (4.3.5).

#### ***4.3.1. Entrevistas aos Diretores dos programas de educação ambiental***

Essa sessão foi estruturada em três objetivos. O primeiro deles teve o intuito de averiguar as características dos programas de atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar (4.3.1.1). De seguida, foram averiguadas, junto das Diretoras, as características da formação dos Educadores Ambientais (4.3.1.2) e, por último, as características e tipos de avaliação dos programas e atividades educativas (4.3.1.3).

#### 4.3.1.1 Características dos Programas e atividades educativas direcionadas a comunidade escolar

Com o objetivo de averiguar os programas de atividades educativas direcionados à comunidade escolar, desenvolvidos nos jardins botânicos estudados, bem como as suas características, foram dirigidas diversas perguntas às Diretoras desses locais.

Assim, iniciou-se a entrevista, pedindo-lhes que descrevessem os programas e atividades educativas realizadas no jardim botânico onde atuavam. Da análise das respostas (D1, D2, D3), obteve-se o seguinte resultado, conforme a Tabela 27:

Tabela 27: Programas de atividades educativas direcionados à comunidade escolar (N=3)

Programas	D1	D2	D3
Trilhas	X	X	X
Formação de professores – Descentralizando o acesso		X	
Laboratório Inhotim		X	
Jovens Agentes Ambientais		X	

Analisando a Tabela 27, percebe-se que apenas a D2 referiu outras atividades para além do Programa Trilhas, indicado por todas. A esse respeito, Bromley et al. (2016a), Honig (2005) e Willison (2003), especialistas em EA em jardins botânicos, esclarecem que cada jardim botânico tem as suas características e desafios próprios, e isso é o que determina a atividade de educação ambiental que a comunidade escolar irá desenvolver. Nessa linha de orientação, Bromley et al. (2016a) argumentam que os programas educativos devem estar relacionados com os contextos ecológico, económico, social, cultural, político e educacional, específicos de cada jardim.

O facto de o programa “Trilhas” ter sido encontrado nas respostas das três diretoras reflete a opinião dos autores Bromley et al. (2016b), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003), que defendem que a visita guiada pelas trilhas é considerada uma atividade indispensável em qualquer jardim botânico, podendo ser utilizada para qualquer público e idade. A referência ao programa “Trilhas” pode ser exemplificada através dos seguintes excertos:

“O programa de extensão já tem 12 anos e chama-se “Programa de educação e interpretação ambiental em Trilhas”. É um programa que utiliza a trilha para receber público das escolas e académicos da Univille. (D1)

“A visita de alunos que vêm para conhecer a trilha acompanhado dos professores [ . . . ]. ” (D2)

“Temos uma ideia maior que perfaz tudo, que é oferecermos uma vivência significativa em cerrado. Sabemos que os alunos vêm somente uma vez e talvez nunca mais voltem. Por isso, procuramos promover uma atividade muito significativa [ . . . ]. ” (D3)

Relativamente à resposta da D3, quando refere “[. . .] sabemos que os alunos vêm somente uma vez e talvez nunca mais voltam. Por isso, procuramos promover uma atividade muito significativa [. . .]”, percebe-se que é concordante com as opiniões de Bromley et al. (2016b), Honig (2005) e Willison (2003). Para esses especialistas em educação ambiental em contexto de jardim botânico, ao planejar-se uma atividade de interpretação numa trilha, o mais importante é concentrar-se no visitante.

Alguns exemplos de perguntas, segundo esses especialistas, que ajudam a elaborar um programa centrado nos alunos, seriam: O que acho importante os alunos verem? O que eles querem saber? Que tipo de vivência seria importante para se conectarem com o local? Como fazê-los envolver-se emocionalmente e cognitivamente? Na opinião dos autores, as respostas para estas questões podem ajudar os diretores a visualizarem os resultados que desejam com o programa interpretativo.

Continuando a análise da Tabela 27, referente o programa “Formação de professores – Descentralizando o Acesso” a seguinte resposta da D2 descreve o projeto:

“Então, a ideia central é que os professores, além de trazerem seus alunos das escolas públicas, aprendam também como usar os recursos artísticos e botânicos de Inhotim. A ideia é que a partir do término da formação, os professores se sintam capacitados para trabalharem com os acervos artísticos e botânicos de Inhotim, relativamente difíceis de utilizar, porque a Arte Contemporânea, infelizmente, ainda é de difícil acesso. ”

Essa resposta vai ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2013, 2016a), Cerati (2011a), Martins-Loução et al. (2019), Sellmann e Bogner (2013a) e Willison (2003), para quem os cursos de formação para professores oferecidos por alguns jardins botânicos, além de incentivarem visitas a esses locais, têm o objetivo de disponibilizar conhecimentos aos professores sobre a ciência da conservação das plantas, história, sociologia, educação ambiental, matemática, entre muitos outros temas, para assim capacitá-los a desenvolver atividades e projetos educativos nos jardins botânicos. Bodzin et al. (2010) e Martins-Loução et al. (2019) elucidam que se os professores pretendem aumentar o desempenho de seus alunos sobre meio ambiente e conservação, necessitam de fazer cursos de formação que promovam conhecimentos científicos, ambientais e sociais, abordagens pedagógicas criativas na resolução de problemas, ética e sensibilidade, para saber que a relação sociedade-natureza tem que ser vivida de forma consciente e responsável.

Relativamente ao programa “Laboratório Inhotim”, tenha-se em consideração o seguinte extrato da resposta da D2:

“[...] a nossa relação de parceria com as escolas é somente na etapa inicial de seleção dos jovens, pois o programa não está relacionado com os conteúdos escolares, não estamos preocupados em reproduzir o formato metodológico da escola [...] então grande parte do nosso trabalho é desconstruir

essa relação do conhecimento que é muito pautada por ouvir o professor em sala de aula, fazer trabalho e avaliações. ”

A resposta da D2 que ilustra o programa “Jovens Agentes Ambientais” é a seguinte:

“Uma vez que essa turma é montada, aí o projeto segue o seu rumo, independentemente da escola e da sua metodologia. Queremos desconstruir o modelo escolar tradicional de conteúdos e provas, para que entendam que o mundo lá fora existe para ser lido, interpretado e discutido, e não para ser decorado. ”

Essas duas respostas anteriores, ilustrativas dos programas “Laboratório Inhotim” e “Jovens Agentes Ambientais” vão ao encontro do que pensam Cerati (2010, 2014), D. Williams e Brown (2011, 2013), Sellman e Bogner (2013a) e Willison (2006) a respeito dos conteúdos trabalhados nos programas educativos dos jardins botânicos.

Todos esses autores referidos explicam que a característica de não formalidade desses locais permite uma maior liberdade na definição e escolha dos conteúdos a serem trabalhados nos seus programas educativos. Na opinião de Guimarães e Vasconcelos (2006), isso amplia as possibilidades de integração dos conteúdos e da inter e multidisciplinaridade proposta pelos PCNs.

Para D. Williams e Brown (2011, 2013), Johnson (2005), Sellmann e Bogner (2013a) e Willison (2006), as atividades educativas desenvolvidas nos jardins botânicos não podem ser consideradas como projetos alternativos à educação formal, mas sim como complemento da mesma. Para estes investigadores, as atividades têm o objetivo de propor meios complementares de aprendizagens que enriquecem os currículos das escolas e de promover uma compreensão ampla da relação sociedade-natureza.

É com essa orientação que Lima (2017) elucida que a pedagogia de projetos implementada em ambientes informais promove a articulação entre a escola e a sociedade, permitindo assim que os estudantes aprendam a posicionar-se de forma crítica e ativa na construção de sociedades mais justas, éticas e sustentáveis.

A respeito das respostas que ilustraram essas três últimas categorias (Formação de professores-Descentralizando o Acesso; Laboratório Inhotim e Jovens Agentes Ambientais), percebe-se que são concordantes com as opiniões de Bromley et al. (2016a), Honig (2005) e Willison (2003). Esses especialistas em EA em jardins botânicos defendem que esses locais oferecem uma diversidade de oportunidades de aprendizagem para a comunidade escolar, desde formação de professores até programas variados de atividades educativas para alunos de todas as idades e níveis de ensino.

Para implementar esses programas, esses mesmos especialistas sugerem que, primeiramente, os diretores devem ter em mente o objetivo e o público alvo a envolver, para assim definirem os programas educativos que atenderão às necessidades de cada grupo, como identificado nas respostas que ilustraram as categorias anteriores.

De seguida, pedimos às diretoras que descrevessem as características das atividades educativas implementadas em cada um dos Programas descritos na tabela 27. A esse respeito, Willison (2003) elucida que além de planearem projetos específicos que pretendem desenvolver nos jardins botânicos, os diretores precisam também de pensar sobre os tipos de abordagens educacionais que querem implementar.

Para isso, segundo a autora, algumas questões que podem orientar esse processo, tendo em mente as características específicas de cada jardim, seriam: Que mensagem queremos comunicar? Que público será envolvido? Que tipo de atividades serão realizadas? Para a autora, o mais importante é alinhar a missão do jardim botânico com as metas e objetivos dos programas educativos.

Referente ao Programa “Trilhas”, foram identificadas, nas respostas das três diretoras, as características apresentadas na Tabela 28:

Tabela 28: Características das atividades do Programa "Trilhas" (N=3)

Características	D1	D2	D3
Caminhada guiada noturna	X		
Caminhada guiada diurna	X	X	X
Caminhada não guiada	X	X	X

Analisando as três características da Tabela 28, percebe-se que a diferença entre as duas primeiras e a última foi a presença do educador ambiental a conduzir a trilha. A esse respeito, Eisenlohr et al. (2013), F. Carvalho et al. (2002), Honig (2005), Willison (2003), que defendem a presença de um educador ambiental a conduzir a trilha, explicam que isso torna a atividade mais estruturada, divertida e envolvente, pois esses profissionais motivam os alunos a sentirem, experimentarem, observarem e refletirem sobre o que é informado, tornando a atividade interpretativa rica de conhecimentos e aprendizagens. Além disso, segundo Bromley et al. (2016b), Honig (2005), Nascimento et al. (2017), Peterson et al. (2016), Rendeiro et al. (2013), a trilha guiada é a atividade mais usada por todos os jardins botânicos do mundo.



A “Caminhada guiada noturna” foi identificada apenas na resposta da D1. A esse respeito, vale a pena lembrar que este jardim está localizado dentro da universidade. Como já referido anteriormente, uma das vantagens dos jardins universitários, de acordo com Bennett (2014), Bertachini et al. (2017) e Scoggins (2010), é a oportunidade de os alunos poderem realizar visitas a qualquer horário do dia e da noite. O seguinte extrato da fala da D1 permitiu identificar a caminhada guiada noturna: “[. . .] e temos também a trilha noturna. Nesse caso, a proposta pedagógica é diferente. Normalmente, nas licenciaturas, colocamos uma oficina de trilha para trabalhar diversos temas atuais ligados a educação e sensibilização ambiental”.

Relativamente à “Caminhada guiada diurna”, as seguintes respostas das três diretoras possibilitaram identificá-la:

“Atualmente, atendemos prioritariamente o ensino fundamental II, do sexto ano em diante, ensino médio e algumas turmas de graduação [. . .] procuramos fazer uma adaptação na abordagem dos conteúdos para os diferentes níveis de ensino. Então, na nossa trilha interpretativa, trabalhamos com um tema gerador [. . .] usamos alguns recursos que sabemos que vão surgir na trilha em algum momento, como um elemento provocador de curiosidade [. . .].” (D1)

“Atendemos alunos de todos os níveis de ensino. As visitas, normalmente, são controladas por uma agência que gere os agendamentos e faz a intermediação entre os visitantes e a equipa de educadores do Instituto Inhotim [. . .] aqui é um espaço pedagógico, que não precisa de fazer muita coisa, porque em si já é uma overdose de informação e beleza. Basta direcionar o olhar, fazer perguntas e deixar a visita acontecer [. . .] cada educador vai temperando o que o jardim tem com as suas experiências e os conteúdos adaptados para cada nível escolar.” (D2)

“Atualmente, existem dois tipos de visitas agendadas. O primeiro são as visitas com acompanhamento de um educador do jardim. Atendemos alunos a partir de 10 anos [. . .] dividimos por faixa etária. Por exemplo, de primeira à quarta série, um determinado conteúdo, de quinta à nona outro, para o ensino médio, outro [. . .] para os alunos universitários os conteúdos são uma demanda do próprio professor.” (D3)

Analisando esses extratos de respostas, constata-se que vão ao encontro da opinião de Bennett (2014), Bromley et al. (2016a), D. Williams e Brown (2013), Honig (2005), Kassas (2002), A. Paiva e França (2007), Rendeiro et al. (2013), Vendrasco et al. (2013), Willison (2003, 2006) e Zhai e Dillon (2014). Para estes investigadores, as trilhas dos jardins botânicos são consideradas uma importante ferramenta pedagógica de conexão com os recursos botânicos e físicos dos mesmos, o que possibilita a oportunidade de os professores e educadores trabalharem os diversos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino.

Esta é uma opinião compartilhada por Buzatto e Kuhnen (2020) e A. Paiva e França (2007), ao elucidarem que, na perspectiva da transversalidade proposta pelos PCNs, as trilhas dos jardins botânicos podem ser consideradas ferramentas multidisciplinares de articulação de diversos temas.

Outros trechos das respostas das diretoras (D1, D2, D3), que possibilitaram identificar na trilha a oportunidade de se fazer “Caminhada não guiada”, são os seguintes:

“O que a gente percebe aqui é que se o pessoal da licenciatura tem interesse, vão sozinhos ou com os professores, sem agendamento prévio para fazer uma aula prática; entendem aquele espaço como uma extensão da sala de aula [ . . . ] os alunos vão lá ao jardim botânico, conversam com os monitores, com as alunas bolsistas, fazem investigação [ . . . ].” (D1)

“É mais raro, mas às vezes encontramos alguns professores do ensino superior que fazem visitas com os seus alunos espontaneamente, sem nenhum agendamento [ . . . ].” (D2)

“E o outro tipo são as visitas sem o acompanhamento do educador. São os professores do ensino superior, que desenvolvem atividades que querem fazer com os alunos deles aqui.” (D3)

Analisando os três extratos das respostas anteriores, identifica-se um elemento em comum: as turmas que normalmente percorrem as trilhas sem o acompanhamento do educador ambiental são compostas por alunos universitários. Relativamente às respostas das diretoras D1, D2 e D3, constata-se ainda que são concordantes com o que pensam Bromley et al. (2016a), Cerati (2010, 2014), D. Williams e Brown (2011, 2013), Dillon et al. (2006), Gouveia et al. (2007), Martins-Loução et al. (2019), Sellman e Bogner (2013a), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003). Para esses investigadores, um melhor resultado na aprendizagem pode ser obtido se os professores tiverem a oportunidade de associar o ensino em contexto de sala de aula com atividades complementares num jardim botânico.

Acerca das respostas das três diretoras, que ilustraram todas as categorias da tabela 28 (caminhada guiada noturna, caminhada guiada diurna e caminhada não guiada), constata-se que vão ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2016a, 2016b), Honig (2005) e Willison (2003). Esses especialistas em educação ambiental em jardins botânicos defendem que um modo eficaz para os diretores planearem as atividades educativas das trilhas interpretativas seria, primeiramente, levar em consideração as características específicas dos recursos físicos e botânicos de cada jardim botânico. Num segundo momento, deveriam implementar uma atividade que se adapta às expectativas dos professores e à experiência académica dos alunos visitantes. Para estes investigadores, isso contribui para que os educadores ambientais direcionem os discursos interpretativos para a aprendizagem de forma leve, divertida, prazerosa e rica de conhecimento.

De seguida, serão analisados os objetivos, características e etapas das atividades educativas dos Programas “Formação de professores - Descentralizando o Acesso”, “Laboratório Inhotim” e “Jovens Agentes Ambientais”, identificados apenas na resposta da D2 (tabela 27). Será analisado, primeiramente, o programa “Formação de professores - Descentralizando o Acesso”. Em relação ao objetivo desse

Programa, a análise da seguinte resposta da D2 resultou apenas na categoria “Formação de professores da cidade e região”:

“Esse projeto é voltado para professores do ensino fundamental na educação formal, por ser de responsabilidade das prefeituras municipais e de algumas escolas estaduais que, às vezes, participam em parceria com as escolas municipais, mas a parceria oficial é com a Secretaria Municipal de Educação. Atendemos também algumas instituições de educação informal, como o CRAS, EJA, APAE, entre outras [ . . . ] O Projeto vem sendo realizado com o objetivo de apresentar Inhotim como uma ferramenta didática, como se fosse uma sala de aula. Nesse processo, fomos entendendo que não bastava dar acesso às pessoas da cidade e região, mas era preciso também qualificar esse acesso [ . . . ] enfim, este projeto, ao trabalhar primeiro com o professor, consegue dar qualidade à visita dos professores e alunos. [ . . . ] nós já atendemos quinze municípios dos arredores de Inhotim e de Brumadinho, num total de oito mil alunos visitantes e quatrocentos professores em formação. ”

Essa resposta é concordante com as opiniões de Bromley et al. (2016a) e Willison (2003), ao elucidarem que se os diretores dos jardins botânicos implementarem programas que ensinam os professores como usarem o jardim de forma ampla e efetiva, estes poderão sentir-se motivados a continuar a levar os alunos ao jardim. Com opinião semelhante, A. Smith (2003), Martins-Loução et al. (2019) e Regan et al. (2014) afirmam que a formação de professores é uma ferramenta eficaz e eficiente para ampliar o público visitante dos jardins botânicos.

O seguinte trecho da resposta da D2: “Enfim, este projeto, ao trabalhar primeiro com o professor, consegue dar qualidade à visita dos professores e alunos [ . . . ]” é coerente com as opiniões de Bromley et al. (2013, 2016a), Cerati (2011a), Martins-Loução et al. (2019), Nyberg e Sanders (2014), Regan et al. (2014), Sellmann e Bogner (2013a) e Willison (2003), que defendem que o objetivo principal dos cursos de formação para professores é oferecer conhecimentos para os orientar no desenvolvimento de programas educativos com os seus alunos.

Em relação à afirmação da D2: “[ . . . ] nós já atendemos quinze municípios nos arredores de Inhotim e de Brumadinho, num total de oito mil alunos quatrocentos professores em formação [ . . . ]”, A. Smith (2003) elucidada que o número de alunos alcançados é um dos melhores índices para medir o sucesso e eficácia dos programas de formação de professores.

Relativamente ao Programa “Formação de professores – Descentralizando o acesso”, foram ainda identificadas, na resposta da D2, as seguintes etapas de formação de acordo com a Tabela 29:

Tabela 29: Etapas do Programa Formação de Professores (N=1)

Etapas	D2
Formação inicial no JBIInhotim	X
Formação na escola	X
Visita dos professores e alunos ao JBIInhotim	X

A primeira etapa do programa de formação de professores “Formação inicial no JBIInhotim” pode ser exemplificada na seguinte fala da D2:

“Essa formação é dividida em três momentos. A primeira etapa de preparação é feita somente com os professores aqui em Inhotim [ . . . ] chegando aqui, são recebidos pelos educadores, tomam o pequeno-almoço, fazem a formação, almoçam e voltam para a curso [ . . . ]”.

O trecho que ilustra a segunda etapa da Tabela 29 “Formação na escola” é o seguinte:

“A segunda etapa ocorre durante a semana nos dias de aula nas escolas, compatíveis com o horário de funcionamento de Inhotim, porque entendemos que esse acervo não é nada se não for levado para a realidade de cada professor, se não puder levar em consideração como ele o vai aproveitar, como pode potencializar a ideia [ . . . ]”

Em relação às duas primeiras etapas do programa de formação de professores, ao analisar as duas respostas da D2, na perspectiva do professor, percebe-se que vão ao encontro do que pensam Bodzin et al. (2010), que argumentam que se os professores pretendem promover o crescimento no desempenho dos alunos, uma das alternativas seria fazer cursos de formação e experiências práticas em ambientes naturais, seguir abordagens pedagógicas criativas e estratégias de ensino diversificadas.

Nessa linha de orientação, Martins-Loução et al. (2019) concluíram, numa avaliação do curso INQUIRE de formação dos professores, que os conhecimentos adquiridos melhoraram as competências dos professores, promovendo também o ganho de conhecimentos dos alunos. Brito et al. (2017) concluíram que o curso de formação de professores realizado no Jardim Botânico do Instituto Inhotim conferiu um caráter interdisciplinar e transdisciplinar à prática pedagógica dos professores, além de ampliar os seus conhecimentos nas áreas de ciências, questões socioambientais, tecnológicas, socioculturais, éticas e socioeconômicas.

Relativamente à terceira etapa do programa formação de professores, “Visita dos professores e alunos ao JBIInhotim, ” é ilustrada no seguinte excerto:

“A terceira etapa é a visita dos alunos ao Inhotim [ . . . ] então, o professor pode preparar e estimular a turma para desenvolver alguma atividade aqui no Instituto. Além disso, os educadores do Instituto mantêm contacto com os professores que participaram da formação e também com outros, que visitaram o local [ . . . ]”.

O seguinte trecho da resposta da D2 “[ . . . ] então o professor pode preparar e estimular a turma para desenvolver alguma atividade aqui no Instituto [ . . . ]” é concordante com a opinião de Bromley (2016a), que afirma que o curso de formação de professores realizados no Kew Garden, além de promover conhecimentos e confiança sobre o valor de visitar um jardim botânico, fornece também um excelente incentivo para o professor já qualificado visitar o jardim com os seus alunos.

A respeito do extrato: “Além disso, os educadores do Instituto mantêm contacto com os professores que participaram da formação e também com outros, que visitaram o local [ . . . ]” constata-

se que seguem as orientações de Bromley et al. (2016b), para quem os programas de educação podem construir ou fortalecer a estrutura de visitantes e participantes, promovendo oportunidades contínuas de envolvimento e criando uma comunidade de participantes que regressam, resultando, assim, numa maior conscientização pública e no reconhecimento de um jardim na comunidade local.

De seguida, serão analisados os objetivos e características das atividades dos Programas “Laboratório Inhotim” e “Jovens Agentes Ambientais”. Optou-se por analisá-los em conjunto (Tabela 30), uma vez que as seguintes características de cada programa observadas na resposta da D2 são muito semelhantes.

Tabela 30: Características dos Projeto Laboratório Inhotim e Jovens Agentes Ambientais

Características	Laboratório Inhotim	Jovens Agentes Ambientais
Formação continuada para alunos da rede pública – 13 a 16 anos	X	
Formação continuada para alunos da rede pública – ensino médio 14 a 17 anos	—	X
Bolsas de Iniciação Científica Junior	X	X
Formação crítica em relação ao mundo	X	X
Estímulo à autonomia	X	X
Transversalidade de conteúdos	X	X
Tempo de duração de 1 ano	X	X
Permanência no projeto dependendo da assiduidade	X	X
Relacionamento próximo com a família do jovem	X	X

Analisando as duas primeiras características da Tabela 30, percebe-se que a única diferença é o nível de escolaridade e idade dos alunos participantes dos programas. A esse respeito, Bromley et al. (2016b) e Willison (2003) explicam que saber que público-alvo está a ser direcionado é essencial para a eficácia e sucesso dos programas desenvolvidos nos jardins botânicos.

A resposta da D2 que possibilitou identificar a característica “Formação continuada para alunos da rede pública – 13 a 16 anos” do Projeto Laboratório Inhotim foi:

“O Laboratório Inhotim é um projeto de formação continuada que atende trinta jovens por ano, todos moradores da cidade e região, da área urbana e da zona rural. Todos devem estar matriculados na rede pública de ensino [ . . . ]”.

Acerca da característica “Formação continuada para alunos da rede pública – ensino médio”, relativa ao “Projeto Jovens Agentes Ambientais”, a mesma foi identificada ao analisar o seguinte excerto da resposta da D2:

“São todos alunos de ensino médio. Costumamos construir com eles primeiro o entendimento do papel deles na sociedade. Então a palavra “jovem” no projeto “jovens agentes ambientais” é a primeira

que é discutida. Eles procuram entender qual é o papel deles na sociedade; como o jovem é percebido e como eles se sentem. Então, essa fase inicial é muito centrada no aluno, depois vamos expandindo isso. A gente até brinca que o projeto deveria ser chamado de “jovens ativistas ambientais” ou “jovens agentes ativistas.”

Analisando esta resposta, constata-se que vai ao encontro do que pensam Johnson (2005), ao argumentar que a participação dos alunos em algumas atividades específicas disponibilizadas pelos jardins botânicos pode levá-los a reconhecerem o seu papel social de agentes transformadores.

Em relação às duas categorias em análise e às respostas que as ilustraram, verifica-se que são coerentes com as orientações de Bromley et al. (2016a, 2016b) e Willison (2003), que afirmam que os diretores, ao planejarem os programas de atividades educativas, devem levar em consideração os conhecimentos acadêmicos e expectativas dos estudantes, para definir que competências específicas desejam estimular e desenvolver nos mesmos. Além disso, esta é uma das razões pelas quais alguns autores (Bromley et al., 2016a; Griggs, 2013; Weibell, 2011; Willison, 2003, 2006, 2007; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) defendem a importância de os diretores dos jardins botânicos desenvolverem estratégias de ensino que criam ambientes de aprendizagem centrada nos alunos, como referido nas respostas da D2, anteriormente explicitadas.

De seguida, optou-se por ilustrar as próximas características da tabela 30, transcrevendo os excertos da resposta da D2 que ilustram, primeiramente, o “Projeto Laboratório Inhotim”, seguidos do trecho que ilustra o “Projeto Jovens Agentes Ambientais”.

Relativamente à característica “Bolsas de Iniciação Científica Junior”, apresentamos os seguintes excertos:

“[. . .] e viram Bolsistas de Iniciação Científica Junior (BIC Junior), através de dez bolsas financiadas por alguns convênios [. . .] podem ficar mais um ano e a bolsa pode ser renovada.”

“[. . .] também têm a bolsa de iniciação científica, nos mesmos moldes do Laboratório Inhotim.”

A respeito dessa característica, Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006) fazem referência à importância de os diretores dos jardins botânicos procurarem recursos financeiros externos ao jardim, como por exemplo patrocinadores públicos e privados, convênios e parcerias com universidades, entre outros, para financiarem alguns dos seus programas educativos.

As respostas da D2 que exemplificam a característica “Formação crítica em relação ao mundo” são as seguintes:

“O Laboratório Inhotim tem como finalidade oferecer uma formação crítica em relação ao mundo [. . .] O Inhotim não é só um jardim botânico certificado; possui um Museu de Arte Contemporânea. Mas é por causa dessa configuração atípica, mista e única que não se pode fazer educação ambiental igual

à dos outros jardins botânicos, de forma tradicional. Isso seria negar essa característica particular de Inhotim, de ter um Museu de arte contemporânea associado a um jardim botânico [ . . . ]”

“Então, esse é o tipo de educação ambiental que nos interessa muito fazer, de forma a que consigam, por exemplo, nos bairros em que moram, diagnosticar problemas ambientais, para ver o que podem fazer a respeito, para os resolver, porque são estimulados a perceber o meio ambiente como um todo [ . . . ] a questão central é: queremos que saim daqui com um sentido de responsabilidade sobre a preservação como um todo. ”

Analisando essas duas respostas, identificam-se três aspectos que se complementam: formação crítica em relação ao mundo, educação ambiental na abordagem crítica, e, por último, os diversos estímulos visuais e auditivos que os jardins botânicos possuem. O primeiro e o segundo podem ser observados mais diretamente, uma vez que a D2 refere a formação crítica em relação ao mundo, utilizando a perspectiva crítica de educação ambiental, defendida por autores (Costa & Loureiro, 2015; Jacobi, 2003; Jacobi et al., 2011; Layrargues, 2015, 2018; Layrargues & Lima, 2014; Lima, 2017, Loureiro, 2019).

Nesse sentido, esta resposta é coerente com o que pensam Braundi e Reis (2005), Bromley et al. (2016a, 2016b), Cerati (2014), D. Williams e Brown (2011), Sellmann e Bogner (2012, 2013b), Vergou e Willison (2014), Willison (2003, 2006) e Zhai e Dillon (2014), para quem, a diversidade de recursos físicos e botânicos de um jardim permite projetar e desenvolver atividades educativas que, de forma interativa, incentivam o pensamento crítico e a reflexão, de uma forma concreta e significativa, o que estimula a criatividade, a curiosidade, a participação, o questionamento, o levantamento de hipóteses e o estabelecimento de associações.

A este respeito, D. Knapp et al. (1997) e Hungerford e Volk (1990) defendem que as características que um indivíduo precisa de ter para refletir a cidadania ambiental são estratégia de ação e competência para utilizá-las, ou seja, o conceito de competência de ação definida por Jensen e Schnack (1997), como sendo a capacidade de agir no presente e no futuro, e ser responsável pelas próprias ações.

Com opinião semelhante, Kostova e Etasoy (2008) argumentam que um programa de educação ambiental eficaz desenvolve as competências socioculturais, cognitivas e linguísticas que colaboram com o desenvolvimento individual e social dos alunos, o que pode contribuir para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, competências para prever impactos ambientais das suas atitudes individuais e coletivas, e a responsabilidade para com as gerações futuras.

Nessa linha de orientação, alguns autores (Allen et al., 2011; Amado & Vasconcelos, 2015; Eyto et al., 2008; Guerra, 2014; Holgaard et al., 2013; Holgaard et al., 2016; Lambros, 2013) defendem que

a metodologia de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas merece ser utilizada em qualquer currículo e projeto. Para Allen et al. (2011) e Lambros (2013), o que justifica a eficácia dessa metodologia é que a mesma trabalha em conjunto com várias outras identificadas na resposta da D2, como por exemplo a aprendizagem ativa, colaborativa, centrada no aluno e autodirigida, direcionada para a resolução de problemas e avaliações autênticas.

Com opinião semelhante, Dourado et al. (2013) e Vasconcelos e Torres (2013) defendem que a metodologia ABRP, além de estimular a curiosidade natural dos estudantes, contribui para aguçar o raciocínio ativo e crítico, o que possibilita aos alunos, com a ajuda do professor, buscarem soluções de forma científica, melhorar o relacionamento interpessoal e desenvolver competências de comunicação.

Outro ganho para os alunos com a utilização dessa metodologia, identificado por Eyto et al. (2008), e também na resposta da D2, no trecho “[. . .] eles saem daqui com um sentido de responsabilidade sobre a preservação como um todo [. . .]”, é que além de os alunos se beneficiarem de uma abordagem aplicada em problemas reais e complexos, podem adquirir conhecimentos mais profundos sobre sustentabilidade. Nessa linha de orientação, Leite et al. (2017) explicam que, no atual contexto ambiental e social, os alunos necessitam de métodos eficazes, que os preparem para contribuírem na resolução dos problemas da atualidade, sendo que a metodologia ABRP pode ser uma abordagem eficaz nesse sentido.

Outro aspecto observado na resposta da D2, referente aos diversos estímulos visuais e auditivos que os jardins botânicos possuem, pode ser identificado mais diretamente no seguinte excerto da resposta: “[. . .] é por causa dessa configuração atípica, mista e única, não se pode fazer educação ambiental igual aos outros jardins [. . .] Isso seria negar a característica particular de Inhotim, ter um Museu de arte contemporânea associado a um jardim botânico [. . .]” Essa resposta é concordante com a opinião de Bromley et al. (2016a, 2016b), Cerati (2010, 2014), Vergou e Willison (2014) e Willison (2003, 2006), ao argumentarem que a diversidade de estímulos dos jardins botânicos permite excelentes ambientes de aprendizagem, que incentivam a perspectiva crítica da educação ambiental.

O aspecto “Estímulo a autonomia” pode ser ilustrado pelos seguintes trechos da resposta da D2:

“Então, no Laboratório Inhotim sabem que há uma estrutura de muita liberdade para propor qualquer sugestão ou opinião contrária ao que está a ser desenvolvido no projeto. Por isso digo que é uma formação tão diferente da escola, porque recusa o encapsulamento e talvez recuse um pouco do raciocínio lógico também [. . .] metodologicamente, é muito importante que o processo de tomada de decisão seja partilhado entre nós e os jovens [. . .].”

“O estímulo para eles, no programa Jovens Agentes Ambientais, é que façam registos de todos os tipos [. . .] Então, a construção é a partir do aluno [. . .] a autonomia e respeito ao processo criativo



individual é algo que se estimula sempre, aqui, porque não adianta dizer “nós estimulamos a autonomia do jovem”, e depois dizer “copie isto, por favor [ . . . ]”.

Analisando esse aspeto e as respostas que o ilustraram, constata-se que vão ao encontro das orientações de Bromley et al. (2016a), Griggs (2013), Weibell (2011), Willison (2003, 2006, 2007), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), para quem os indivíduos são responsáveis pelo seu processo de aprendizagem; por isso, é importante que os educadores definam os objetivos, metodologias e metas a serem alcançadas nos programas educativos, em parceria com os alunos.

Além disso, estes investigadores argumentam que é preciso criar espaço para os processos individuais de aprendizagem, incentivando os alunos a interagirem uns com os outros e com os educadores, como referido pela D2. Com opinião semelhante, Kostova e Etasoy (2008), Stern et al. (2014) e Stern et al. (2008,2010) defendem que é importante que os educadores atuem no processo de aprendizagem apenas como organizadores e facilitadores das atividades de aprendizagens, deixando que os alunos conduzam a aprendizagem individual e em grupo, seguindo seu próprio ritmo. Todavia, Armstrong (2011) argumenta que isso não significa que o aluno controle o processo de ensino aprendizagem, mas que apenas define o papel do educador como facilitador.

Nessa linha de orientação, Scoullou e Malotidi (2005) defendem como características de abordagens metodológicas, para se trabalhar a educação ambiental, que os alunos devem ser considerados não apenas aprendizes, mas também atores dos objetivos propostos, como parte do processo de ensino-aprendizagem, seguindo-se princípios e processos democráticos e participativos. Com opinião semelhante, Ardoin et al. (2018), Gould et al. (2019), Powell et al. (2019) e Stern et al. (2014) sugerem a aprendizagem centrada no aluno, voltada para o desenvolvimento de competências e percepções de autoeficácia, como elementos que influenciam positivamente os resultados de aprendizagens dos programas de educação ambiental em ambientes naturais.

De seguida, ilustra-se o aspeto da tabela 30, “Transversalidade de conteúdos”:

“É aí que mora o conceito mais importante para nós: o da transversalidade. Durante muito tempo, aqui em Inhotim, separámos áreas, separámos o jardim botânico do museu, a educação ambiental da educação através da arte. Agora, isso simplesmente não nos interessa mais, porque descobrimos que um terceiro campo, uma terceira margem, que é essa da transversalidade, é muito mais potente. Então, o meu objetivo, coordenando a equipa, é o de associar a educação ambiental à arte, como uma só, em Inhotim.

Em relação ao conteúdo, ele vai-se expandindo [ . . . ] os educadores trazem o conteúdo, apresentam aos alunos argumentos e estes vão trabalhando em conjunto e expandindo o tema, sempre ao ritmo dos alunos. Os educadores apenas dão suporte pedagógico [ . . . ]. ”

“Então, se a discussão do dia é sobre o indivíduo jovem e a sua relação geracional, para trabalhar o tema central “o jovem e sua relação com seus pais e seus avós”, temos uma obra aqui na galeria

“Lago”, de um artista chamado Dominique Lang, que trabalha exatamente isso. Assim, se queremos discutir o conflito geracional, temos de lá ir [ . . . ] Não posso me furtar de lhes apresentar o artista, por isso a transversalidade é tão importante, a razão pela qual Inhotim é transversal [ . . . ] uma obra de arte não é apenas para ser admirada, mas para ser utilizada explorando todo o seu potencial criativo, o que vai fazer com que os alunos vejam claramente os conflitos e o estabelecimento de um equilíbrio entre gerações idealizado pelo autor da obra. Não nos interessa mais separar educação ambiental de artes. Por isso se fala em educação transversal [ . . . ] quando nos perguntam: “você faz educação ambiental? ”, respondemos: “fazemos educação ambiental, das boas! ”. Mas o que gostamos de dizer é fazemos educação transversal. Talvez seja porque temos aversão ao pensamento dentro das caixinhas, que a maioria das escolas promovem. ”

Analisando o seguinte excerto da resposta anterior, "em relação ao conteúdo, ele vai-se expandindo [ . . . ] os educadores trazem o conteúdo, apresentam aos alunos argumentos e estes vão trabalhando em conjunto e expandindo o tema, sempre ao ritmo dos alunos. Os educadores apenas dão suporte pedagógico [ . . . ]", percebe-se que é semelhante ao identificado nos estudos de Bromley et al. (2016b). Estes investigadores elucidam que foi observado recentemente um avanço na forma como os educadores dos jardins botânicos elaboram os conteúdos dos seus programas educativos.

Trata-se da cocriação, em que a equipa de interpretação trabalha em conjunto com os visitantes e participantes para criar e desenvolver os conteúdos, e, às vezes, os modelos e os resultados das atividades interpretativas de educação. Os autores explicam que o processo de cocriação, antes adotado em grande parte por museus, pode ser bastante aberto, permitindo que os resultados se desenvolvam durante todo o projeto ou sejam produzidos dentro de uma estrutura já elaborada. Todavia, Bromley et al. (2016b) ressaltam que este processo de cocriação, por ser uma perspectiva muito recente, é um processo que exige uma coordenação mais direta e cuidadosa, para equilibrar as expectativas dos participantes e da equipa do jardim botânico com a sensibilidade e o sentido prático.

Relativamente aos conteúdos das duas respostas que ilustraram o aspeto em análise (Transversalidade de conteúdos), constata-se que a abordagem transversal referida pela D2 atende às determinações do MEC/SEF (1997a, 1997b, 1998) no sentido de indicar que, levando-se em consideração a complexidade da temática ambiental e da realidade brasileira na sua diversidade física, social e cultural, deve-se utilizar a perspectiva da transversalidade e da interdisciplinaridade na abordagem dos diversos conteúdos dessa temática.

Nessa linha de orientação Costa e Loureiro (2015), Saito et al. (2008) e Saito et al. (2011) sugerem que as atividades educativas devem ser trabalhadas de modo a utilizar as diversas teorias aprendidas em todas as disciplinas nas situações-problemas do dia a dia, das pessoas com todos os desafios e características locais e regionais, e nas experiências práticas vivenciadas, para a resolução

desses problemas. Segundo Sato e I. Carvalho (2005), isto contribui para formação integral do sujeito ecológico.

Com opinião semelhante, mas utilizando uma perspectiva museológica, L. Rocha (2009) elucida que utilizar as coleções dos jardins botânicos em qualquer atividade educativa possibilita aos educadores elaborar diálogos inter e transdisciplinares, de forma a não cair numa abordagem multidisciplinar fragmentada do conhecimento. Outras constatações e análises com foco na perspectiva museológica do Instituto Inhotim foram identificadas nos seguintes extratos da resposta da D2: “[. . .] Então, se a discussão do dia é sobre o indivíduo jovem e a sua relação geracional, para trabalhar o tema central “o jovem e sua relação com seus pais e seus avós”, temos uma obra aqui na galeria “Lago”, de um artista chamado Dominique Lang, que trabalha exatamente isso. Assim, se queremos discutir o conflito geracional, temos de lá ir [. . .]” e “uma obra de arte não é apenas para ser admirada, mas para ser utilizada explorando todo o seu potencial criativo [. . .]”.

Num primeiro momento, constata-se que estes excertos são concordantes com as opiniões de Cerati (2014), D. Sanders et al. (2018), Faria e Monte-Mór (2016), L. Rocha (2009), Miller et al. (2004), Rodrigues (2017) e Taboada (2018), para quem os recursos artísticos ampliam o potencial de aprendizagem que um jardim botânico pode promover, uma dessas aprendizagens sendo semelhante ao referido na resposta da D2, ou seja, desenvolver um olhar crítico em relação aos diversos modos de perceber as questões sociais, sejam individuais ou coletivas. Outra constatação observada no conteúdo destes excertos é que são semelhantes aos estudos de Sandell (2003). Efetivamente, o autor afirma que os recursos artísticos dos museus possuem potencial para tornar mais interventivos os indivíduos e a comunidades nos seus aspetos individuais, comunitários e sociais.

O primeiro aspeto pode melhorar a criatividade, confiança e autoestima dos indivíduos; o segundo aspeto tem a capacidade de desenvolver a confiança e habilidade que incentivam a autodeterminação e controle sobre suas próprias vidas contribuindo da forma positiva no ambiente onde vivem; e, por último o aspeto social pode incentivar a tolerância e o diálogo entre comunidades além de romper estereótipos sociais e culturais.

Nessa linha de orientação Cazelli, Coimbra, Gomes, e Valente (2015) e Tunnicliffe (2013) argumentam que as experiências marcantes realizadas em museus podem promover o empoderamento dos visitantes quando se associa os ganhos cognitivos a sua aplicabilidade em suas vivências sociais e familiares. Com opinião semelhante, Cerati (2014), Marandino (2001, 2008, 2011), Rodrigues (2017),

e Tunnicliffe (2013) defendem que visitas aos museus promovem o olhar consciente e crítico dos elementos que estão a ser observados, além de promover a literacia científica.

Outro excerto que merece destaque e uma análise mais aprofundada é o seguinte:

“Quando nos perguntam: “você faz educação ambiental? ”, respondemos: “fazemos educação ambiental, das boas! ”. Mas o que gostamos de dizer é fazemos educação transversal. Talvez seja porque temos aversão ao pensamento dentro das caixinhas, que a maioria das escolas promovem.”

Observa-se neste e nos diversos excertos das repostas que ilustraram as duas categorias anteriores, “Formação crítica com relação ao mundo” e “Estímulo a autonomia”, que vão ao encontro do que pensam diversos autores sobre características essenciais que as atividades (Ballantyne & Packer, 2002, 2009; Ballantyne et al., 2001a; D. Knapp & Poff, 2001; Tunnicliffe, 2013), abordagens (Hungerford & Volk, 1990; Stern et al., 2014; Tunnicliffe, 2013), métodos (Eyto et al., 2008; Kostova & Estasoy, 2008; Scoullon & Malotidi, 2005) e metodologias (Scoullon & Malotidi, 2005) devem possuir, para se trabalhar educação ambiental em ambientes naturais, de forma eficaz.

Para esses investigadores, as características em comum identificadas são: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, abordagens centradas no aluno, desenvolvem o pensamento crítico, competências cognitivas, raciocínio lógico, dedutivo e prático, reflexão, participação ativa, democrática e aprendizagem cooperativa, orientadas para ações concretas na resolução de problemas locais e globais.

Nessa linha de orientação, para alguns investigadores, as atividades de educação ambiental desenvolvidas nos jardins botânicos (Cerati, 2010, 2014; D. Souza, 2020; D. Williams & Brown, 2011, 2013; Kelley & D. Williams, 2014; Taboada, 2018; Vergou & Willison, 2014; Willison, 2003, 2006) e museus (Braund, 2005; Cerati, 2014; Jacobucci et al. 2013; Marandino, 2001, 2008, 2011; Marandino & Ianelli, 2012; Rodrigues, 2017; Taboada, 2018; Tunnicliffe, 2012) estimulam a consciência crítica dos alunos, incentivam a conexão com o local onde vivem, com a natureza, e contribuem para que aprendam a refletir sobre os impactos que suas ações diárias podem ter no meio onde vivem.

Referente ao aspeto “Tempo de duração de um ano”, temos seguintes respostas:

“O projeto, inicialmente, tem a duração de um ano. O jovem que completa o programa pode candidatar-se no ano seguinte e fazer uma outra seleção. Por isso, às vezes temos alguns jovens que ficam connosco por três anos [...]”.

“No Projeto “Jovens Agentes Ambientais” são vinte e cinco jovens que também ficam o ano todo connosco. O processo de seleção é igual ao do Projeto Laboratório Inhotim, só que vamos às escolas estaduais, por causa do ensino médio.”

Acerca do aspeto “Permanência no projeto depende da assiduidade” as seguintes respostas o exemplificam:

“Não temos uma “prova escrita” para avaliar os alunos do projeto. Eu acho que isso os deixa muito confortáveis, porque vão absorvendo a aprendizagem conforme o seu interesse e não por obrigação. A única coisa que exigimos deles é a presença. ”

“[. . .] até porque não temos avaliação escrita, temos avaliação de impacto que são *feedbacks* que eles nos dão. Então, neste projeto, a condição para permanecer o ano todo é a mesma do Projeto Laboratório Inhotim. Os meninos só podem faltar no máximo três vezes. Não há uma expulsão arbitrária, mas se tiver três faltas, nós vamos ligar para a família e saber o que está a acontecer. Vamos conversar com o aluno e perguntar se realmente quer ficar no projeto, damos ao aluno autonomia para decidir se quer ficar ou se não quer [. . .]”.

Relativamente aos dois últimos aspetos em análise ("Tempo de duração de um ano" e "Permanência no projeto dependendo da assiduidade") e o conteúdo das respostas que os ilustraram, constata-se que seguem as orientações de Bromley et al. (2016a) e Willison (2003), para quem os programas de atividades educativas desenvolvidos em jardins botânicos devem ser planeados levando-se em consideração as expectativas dos alunos e sua percepção em relação à sua capacidade de aprender, permitindo que estabeleçam o seu ritmo de aprendizagem sem que a sua confiança seja subestimada. Além disso, os investigadores ressaltam que os alunos devem conhecer as relações entre a meta central de projeto, os objetivos pedagógicos, os benefícios que terão a longo prazo e as restrições a que estão subordinados, como por exemplo a categoria em análise.

Quanto aos excertos “[. . .], mas não temos uma “prova escrita” para avaliar os alunos do projeto. Eu acho que isso os deixa muito confortáveis, porque vão absorvendo a aprendizagem conforme o seu interesse e não por obrigação” e “[. . .] até porque não temos avaliação escrita, temos avaliação de impacto que são *feedbacks* que eles nos dão [. . .]”, verifica-se que seguem as orientações da UNESCO (2002, 2005c, 2012c) relativamente aos melhores métodos de avaliação utilizados nas atividades educativas de EA e EDS. Essas orientações incentivam os métodos que valorizam as percepções, competências e valores dos alunos. Como sugestão, Landorf et al. (2008) indicam avaliações interativas entre professor-aluno e Eyto et al. (2008) e Kelly e Fetherston (2008) sugerem as pesquisas reflexivas, como referido na resposta da D2.

Os seguintes excertos de respostas da D2 ilustram a característica “Relacionamento próximo com a família do jovem”:

“Acabamos sempre por ter contacto com as famílias por telefone. São as mães e pais que nos ligam para darmos retorno sobre tudo que está a acontecer [. . .] ou um aluno que demonstre um comportamento com o qual talvez a gente se preocupe. Aí somos nós que ligamos para os pais [. . .] fazemos reuniões de abertura e de encerramento, para que todos se conheçam, no primeiro caso, e para que os pais tenham um *feedback* e também nos deem um retorno sobre os impactos do projeto para os alunos, no segundo caso. ”

“Ocasionalmente, também fazemos reuniões quando sentimos necessidade. Se há alguma coisa muito importante no projeto a acontecer ao longo do ano e temos que levar a cabo alguma ação mais ousada, chamamos os pais e conversamos antes. Procuramos sempre dialogar com os pais. Isso é muito importante para nós. ”

Este aspeto e os excertos que o ilustraram vão ao encontro das orientações de Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Vergou et al. (2016) e Willison (2003), para quem os diretores desses locais precisam de desenvolver relacionamentos mais profundos com a comunidade local, tanto crianças como adultos, para assim incentivar a população a modos vidas mais sustentáveis.

Nessa linha de orientação, Cazelli et al. (2015) e Tunnicliffe (2013) defendem que os programas de educação e interpretação realizados em museus podem tornar os visitantes mais conscientes, ao associarem as aprendizagens com as atividades sociais e familiares.

A par de todas essas informações, com a intenção de aprofundar um pouco mais a respeito dos programas e atividades direcionados a comunidade escolar, perguntamos se as diretoras contavam com a participação da comunidade interna e externa do jardim botânico para a sua elaboração e definição. Todas as três diretoras responderam afirmativamente. A seguir, quisemos saber que pessoas contribuíam para a definição desses programas e atividades. A análise das respostas resultou nas categorias descritas na Tabela 31.

Tabela 31: Intervenientes na elaboração dos Programas de atividades educativas (N=3)

Intervenientes	D1	D2	D3
Equipa de coordenadores dos Programas educativos	X	X	X
Visitantes do Jardim Botânico	X		X
Participantes dos programas de atividades		X	

Analisando a Tabela 31, percebe-se que a característica encontrada nas respostas das três diretoras foi “Equipa de coordenadores do Programa educativo”. Seguem respostas que a ilustram:

“Bom, quem elabora essas atividades das visitas é o pessoal do Programa Trilhas [...]”. (D1)

“Há várias situações diferentes. De cada vez acontece de uma dada forma. Existem alguns programas que muitas vezes nascem na equipa do Instituto e aí promovem uma participação do Educativo (comunidade interna) [ . . . ] esses programas que mencionamos antes (Laboratório Inhotim, Jovens Agentes Ambientais, Descentralizando o Acesso) é uma iniciativa da Gestão de Educação aqui do Educativo [...]” (D2)

“Num primeiro momento, porque fazia parte de um projeto maior, foi decidido somente connosco, ali dentro do jardim [ . . . ]”. (D3)

Essas respostas vão ao encontro do que orientam Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Furse-Roberts (2009), Leadlay e Greene (1999), Voss (2016) e Willison (2003), indicando que os programas de atividades educativas serão mais bem-sucedidos quando todos os envolvidos participam desde a fase inicial, adotando uma abordagem flexível, centrada e coordenada.

Continuando a análise da Tabela 31, outro grupo de intervenientes identificado nas respostas da D1 e D3 “Visitantes do Jardim Botânico” pode ser ilustrado pelas seguintes respostas, respetivamente:

“Mas eles também se baseiam naquelas respostas ou nos retornos que os visitantes dão depois da visita ou durante a visita.” (D1)

“Mas depois de acordo com que as demandas que iam surgindo, fomos adaptando o programa de acordo com as sugestões dos visitantes [. . .] Por isso, mudamos em função do interesse das pessoas [. . .]” (D3)

Para Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003), a possibilidade de os visitantes participarem de forma indireta com sugestões e reclamações das atividades educativas contribui para o sucesso das atividades educativas dos jardins botânicos.

A resposta que ilustra os “Participantes dos programas de atividades”, identificados apenas na resposta da D2, é a seguinte: “Eles nascem do diálogo da equipa da Educação e uma observação atenta da comunidade de cada projeto [. . .]”. Acerca desse grupo de intervenientes em análise e a resposta que a ilustrou, percebe-se que é concordante com as opiniões de Bromley et al. (2016a) e Leadlay e Greene (1999), para quem o sucesso de alguns programas de atividades educativas mais direcionados, como por exemplo o projeto referido pela D2, desenvolvidos nos jardins botânicos, depende, em grande parte, da colaboração de todos os participantes dos projetos.

A respeito do planeamento das atividades de educação e interpretação ambiental dos jardins botânicos, Furse-Roberts (2009) e Gratzfield (2016) defendem que os diretores dos jardins botânicos devem elaborar um “Plano Diretor de Interpretação” integrado no plano estratégico do jardim botânico, pois, segundo os autores isso não só beneficia as atividades de educação, como também melhora a imagem do jardim, além de promover excelentes experiências aos visitantes (BGCI, 2019).

De seguida, quisemos saber de que modo as pessoas identificadas na tabela anterior contribuíam para a definição dos programas e atividades desenvolvidos em cada jardim botânico. A análise das respostas resultou nas categorias descritas na Tabela 32.

Tabela 32: Meio de participação na elaboração dos Programas de atividades educativas (N=3)

Características	D1	D2	D3
Reuniões da equipa responsável	X	X	X
Recolha de sugestões dos visitantes	X		X
Respostas ao questionário de avaliação		X	

Observa-se na Tabela 32 que fazer “Reuniões da equipa responsável” é o meio de participação definida pelos diretores para toda a “Equipa de coordenadores do Programa educativo” (identificada na

tabela 31), participando na elaboração dos programas de atividades educativas em todos os três jardins botânicos. As respostas das diretoras que permitiram identificar a categoria em análise são:

“Então, o pessoal do programa Trilhas está sempre a reunir-se para discutir o andamento dos programas e as mudanças que podem ser feitas [...]” (D1)

“Fazemos reuniões semanais com toda a equipa do Educativo. Estamos sempre a avaliar e a renovar os nossos programas, todos os anos, com algumas alterações [...]” (D2)

“Fazemos reuniões sempre, não há um período certo [...]” (D3)

Essas respostas são coerentes com as orientações de Bromley et al. (2016a), Honig (2005) e Leadlay e Greene (1999), que sugerem que se façam reuniões regulares para que seja analisado o andamento das metas propostas pela equipa de educadores, para debater as ideias e para pedir sugestões de como atingir os objetivos do programa educativo.

Analisando a tabela 32, percebe-se que o meio referido pelas D1 e D3 para os visitantes do jardim botânico (identificados na tabela 31) contribuírem com sugestões para elaboração dos Programas de atividades educativas é o mesmo: “Recolha de sugestões dos visitantes”. As respostas que exemplificam essa categoria são:

“Então, eles vão perguntando e as pessoas vão colocando algumas angústias, anseios ou expectativas, que poderiam ser atendidas. Acima de tudo, organizam-se para poder desenvolver essas atividades de Educação Ambiental. “(D1)

“O programa ficou aberto, podendo ser adaptado de acordo com a necessidade da própria comunidade, para fazer algo que seja participativo [ . . . ] nós temos uma caixa onde são colocadas as sugestões e reclamações dos visitantes [...]” (D3)

Acerca da categoria em análise, Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003) explicam que possibilitar aos visitantes a oportunidade de expressarem suas opiniões, sugestões e reclamações contribui para o sucesso das atividades educativas dos jardins botânicos.

Outro meio de participação identificado na resposta da D2 em relação aos “Participantes dos programas de atividades” específicos do jardim (Formação de professores – Descentralizando o acesso / Laboratório Inhotim / Jovens Agentes Ambientais) foi “Respostas ao questionário de avaliação” pelos participantes dos programas, como forma de contribuírem para a elaboração dos programas educativos. A resposta que possibilitou identificar essa categoria foi a seguinte:

“Nos últimos três anos, temos trabalhado em resposta a um questionário [ . . . ] então esse é o mecanismo temos usado para tentar fazer com que isso a aproxime este espaço desses públicos escolares. ”

Essa resposta vai ao encontro do que pensam Bromley et al. (2016a) e Leadlay e Greene (1999), que botânicos explicam que recolher sugestões e fazer avaliações é fundamental para o sucesso dos



programas educativos dos jardins botânicos. Numa análise geral dessas duas tabelas (31 e 32), percebe-se que vão ao encontro das orientações de Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003), especialistas em gestão e atividades educativas dos jardins botânicos. Para esses autores, o comprometimento e cooperação de todas as pessoas que estão envolvidas, direta e indiretamente, ou seja, os diretores de EA, educadores ambientais, alunos participantes dos programas e alunos visitantes, é muito importante para o sucesso de qualquer projeto educativo desenvolvido nos jardins botânicos.

A última pergunta dessa subsecção foi se o jardim botânico tinha a contribuição de parcerias e convênios, como por exemplo empresas e órgãos públicos e privados, para os desenvolvimentos de todos os programas de atividades educativas. A análise das respostas resultou nas categorias da Tabela 33.

Tabela 33: Parcerias e convênios para desenvolver os Programas de atividades educativas (N=3)

Parcerias e convênios	D1	D2	D3
Não possui	X		X
Diversos patrocinadores públicos e privados		X	

Analisando a Tabela 33, percebe-se que as diretoras D1 e D3 referiram que “Não possui” parcerias. As respostas que ilustram essa categoria são:

“Exatamente para Educação Ambiental, não temos nenhum patrocínio: trabalhamos somente com o que a universidade nos oferece, e essa já é uma grande vantagem de nós sermos um jardim botânico universitário, porque contamos com professores da Biologia que trabalham com a educação e interpretação ambiental, com os alunos bolsistas que atendem essa demanda, e temos também biblioteca e outros investigadores, que também estudam educação ambiental e estão envolvidos nisso [...]” (D1)

“Para os atendimentos de educação ambiental, não temos.” (D3)

Relativamente à resposta da D2, identificou-se que recebem a contribuição de “Diversos patrocinadores públicos e privados”, como pode ser verificado:

“Todos os programas de atividades da Gerência de Educação são patrocinados por empresas públicas e privados, e alguns utilizamos recursos do governo federal.” (D2)

Em relação às duas categorias da tabela 33, Honig (2005) explica que o orçamento disponível aos diretores dos jardins botânicos influencia nos tipos de programas de educação e interpretação ambiental que podem ser implementados nesses locais. Nesse sentido, Gratzfeld (2016), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006) elucidam que os jardins botânicos têm uma importante missão educativa, mas para que a possam realizar com sucesso, precisam de trabalhar em parceria com, por exemplo, outros jardins botânicos, ONGs, instituições de ensino, indústrias, a comunidade local, museus,

empresas, o governo local e nacional, referido pela D2, ou mesmo utilizando os seus recursos próprios, como mencionado pela D1, que ressaltou que uma das vantagens de um jardim botânico universitário é contar com os professores da universidade e alunos bolsistas nas atividades educativas do jardim.

Numa análise geral das características e objetivos dos programas e atividades educativas direcionadas à comunidade escolar (4.3.1.1), desenvolvidas nos jardins botânicos investigados, percebe-se que cada jardim desenvolve programas de atividades adaptados aos seus recursos físicos, botânicos, museológicos e de pessoal.

Percebe-se ainda que todas as atividades e programas educativos direcionados à comunidade escolar atendem às orientações dos principais órgãos de apoio a jardins botânicos nacionais e internacionais (UNESCO, 2014b; BGCI, 2012a, 201b, 2013a, 2013b, 2015) e dos especialistas em educação ambiental em jardins botânicos (Bromley et al., 2016a; 2016b; Honig, 2005; Vergou et al., 2016; Willison, 2003, 2006), como por exemplo construir os programas de atividades educacionais centrados nos alunos, de forma participativa e democrática, para a aquisição de conhecimentos e competências que atendam às realidades sociais e culturais locais.

Entre as principais competências propostas, desenvolver o pensamento crítico e buscar a resolução das questões sociais e ambientais de forma participativa e democrática foram identificadas em todos os programas de atividades educativas analisados. Verificou-se ainda que todas as atividades aqui analisadas seguem os quatro princípios de educação ambiental sugeridas por Willison (2006) e os seis elementos principais que os programas de atividades educativas dos jardins botânicos, segundo Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003) precisam de seguir para que a aprendizagem ambiental seja efetiva.

Além disso, verificou-se ainda que alguns programas de atividades educativas aqui identificados seguem as orientações mais recentes do BGCI, no sentido de ampliarem o papel social dos jardins botânicos, uma vez que a responsabilidade social e ambiental estão intrinsecamente ligadas (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010; Vergou & Willison, 2013a; Vergou et al., 2014; Vergou et al., 2016), desenvolvendo programas de atividades de educação ambiental e comprometendo-se a trabalhar com a comunidade local questões de importância social e ambiental, que beneficiam todos (BGCI, 2013a, 2013b; BGCI, 2015; Derewnicka & Rodriguez, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou e Willison, 2013a, 2013b, 2014; Vergou et al. 2016).

#### 4.3.1.2 – Características da formação dos Educadores Ambientais

Com o objetivo de averiguar informações sobre a formação e capacidade da equipa que atua diretamente nos programas de visitas e atividades educativas, perguntamos às diretoras se os educadores ambientais frequentam cursos de formação e qual a sua capacidade para executarem as suas funções. À primeira parte das questões, todas (D1, D2, D3) responderam afirmativamente. De seguida, perguntamos que formações eram frequentadas. A análise de suas repostas resultou nas categorias da Tabela 34.

Tabela 34: Formação realizada para exercer as funções de Educador Ambiental (N=3)

Cursos	D1	D2	D3
Cursos de Educação Ambiental	X	X	X
Participação em seminários de formação sobre o Jardim Botânico	X	X	
Participação em palestras e seminários de diferentes temáticas		X	X

Analisando a Tabela 34, percebe-se que a formação em comum nas respostas de todas as diretoras foi “Cursos de Educação Ambiental”. As repostas que ilustram essa categoria são:

“Quando os bolsistas entram no Programa Trilhas, os coordenadores do Programa fazem formação com esses alunos bolsistas que vão depois acompanhar as visitas. Fazem formação principalmente em educação ambiental [ . . . ]” (D1)

“Fazem uma formação bem ampla, aprendem sobre educação ambiental em todos os seus aspetos.” (D2)

“Os que mais acontecem são os cursos que têm minimamente a ver com o trabalho que queremos desenvolver no campo da educação ambiental. ” (D3)

Essa formação em análise e as repostas que a ilustraram são concordantes com as opiniões de Bromley et al. (2016a), Gratzfeld (2016), Leadlay e Green (1994), Vergou e Willison (2014), Willison (2003, 2006), Wyse Jackson e Sutherland (2000, 2012, 2013), que indicam os conhecimentos de educação ambiental, na perspetiva conservacionista, como o tema central de formação para a equipa educativa de todos jardins botânicos.

As repostas que ilustram a categoria de formação dos educadores ambientais, “Participação em seminários de capacitação sobre o Jardim Botânico”, são as seguintes:

“Aprendem tudo sobre o jardim, o objetivo com que foi criado, e a compreensão do que existe no nosso jardim e que possa ser utilizado para fazer educação ambiental [ . . . ]”. (D1)

“Temos uma equipa grande de mediadores de visitas, composta por estes jovens que, em geral, estão no seu primeiro emprego, e acabaram de sair do ensino médio ou que estão a começar um curso universitário [ . . . ] precisam ter o Inhotim digitalizado na mente [ . . . ]” (D2)

A respeito dessa formação, Honig (2005), Leadlay e Greene (1999), Willison (2003) e Zhai (2016) explicam que conhecer em detalhes todas as estruturas físicas e característica botânicas do jardim onde se trabalha é fundamental para que a equipa educativa possa realizar as suas atividades com segurança, flexibilidade, qualidade e competência interpretativa.

A “Participação em palestras e seminários de diferentes temáticas”, como cursos de formação dos educadores ambientais, pode ser exemplificada pelas respostas seguintes:

“Todas as segundas feiras vêm para Inhotim apenas para a formação. Essa formação é conduzida pelos educadores com mais experiência, com a participação de todos [ . . . ] E nesses encontros de formação, discute-se de tudo, desde gestão da água até um pintor do século XIX.” (D2)

“Os educadores também participam em alguns eventos, como seminários, workshops, palestras [ . . . ]”. (D3)

Essa formação é concordante com as opiniões de Bromley et al. (2016b) e Willison (2003), segundo os quais as atividades de educação e interpretação ambiental do jardim botânico precisa de manutenção e gestão, o que requer que a equipa educativa esteja sempre atualizada por meio de cursos, palestras e *workshops*, para assim aprimorar os seus métodos de educação e interpretação do jardim.

Numa análise geral da Tabela 34, Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003) explicam que oferecer oportunidades para os educadores da equipa educativa do jardim botânico adquirirem conhecimentos adicionais, habilita-os a serem mais flexíveis, didáticos e aumenta a sua capacidade de adaptar os seus conhecimentos a qualquer tipo de público visitante, contribuindo para o jardim cumprir a sua importante missão educativa, opinião partilhada por Gill (2019), Stern e Powel (2013), Stern et al. (2013), Powell, Depper, e Wright (2017) e Yamada e Skibins (2019), a respeito das formações para intérpretes.

Com a intenção de aprofundar o tema sobre formação da equipa educativa, perguntamos quais os motivos que moviam as diretoras a promoverem oportunidades para que se realizassem os cursos de formação e capacitação. A análise das respostas resultou nas categorias descritas na Tabela 35.

Tabela 35: Razões para realização da formação (N=3)

Razões	D1	D2	D3
Renovação da equipa	X	X	
Desenvolvimento de novas atividades	X	X	
Mediante demanda da equipa de EA do Jardim Botânico		X	X
Capacitação para utilizar novos equipamentos	X		
Cumprimento do calendário de formação contínua		X	

A razão “Renovação da equipa” surgiu das respostas:

“Essas formações acontecem cada vez que a equipa é renovada [ . . . ]” (D1)

“Sempre que uma pessoa entra para a equipa educativa, faz uma formação de, mais ou menos, seis meses.” (D2)

A respeito dessa razão em análise, Bromley et al. (206a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003) explicam que os cursos iniciais de formação são essenciais para todos os novos integrantes, pois além de os capacitar de forma ampla e eficiente, é uma excelente oportunidade para conhecerem os principais objetivos e a missão educativa do jardim. Nesse sentido, os autores indicam que esses cursos devem abordar, dentre vários temas importantes, as informações detalhadas sobre a missão, políticas e procedimentos específicos dos locais onde a pessoa vai executar suas funções.

Outra razão para fazer cursos de formação apontada pela D1 e D2 foi o “Desenvolvimento de novas atividades”:

“Ou cada vez que surgem novas atividades.” (D1)

“Por exemplo, sempre que se vai inaugurar uma obra nova aqui em Inhotim, temos que parar tudo e fazer formação sobre aquela obra, porque toda a gente tem de saber.” (D2)

Para Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003), quando se implantam novas atividades, é fundamental que toda a equipa faça cursos de formação para que possa realizar as suas funções com competência, eficácia e comprometimento. Além disso, para Leadlay e Greene (1999), existem algumas razões óbvias para a a necessidade de se fazer formação. A categoria em análise é uma dessas razões.

Os seguintes extratos ilustram a razão “Mediante demanda da equipa de EA do Jardim Botânico”:

“Além disso, as pessoas têm muita flexibilidade para conseguirem mais formação de forma autónoma.” (D2)

“Vamos descobrindo quais os cursos e eventos o pessoal da equipa quer realizar, pedimos autorização para participar e a instituição normalmente dá todo apoio [ . . . ]” (D3)

A esse respeito, Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003) elucidam que é muito importante que os diretores dos jardins acolham as sugestões de cursos de sua equipa, e se possível, deem oportunidades para que realizem formações espontâneas. Para os autores, um planeamento educativo avançado é importante para toda a equipa, como por exemplo a permissão e o incentivo para todos realizarem cursos assistidos, que promovem qualificação com certificados e diplomas. Segundo os autores, isso é de fundamental valor futuro, para qualquer organização.

A razão “Capacitação para utilizar novos equipamentos” foi encontrada apenas na resposta da D1. O seguinte excerto ilustra essa categoria: “[...] ou quando novos equipamentos são agregados ao jardim botânico.” Leadlay e Greene (1999) esclarecem que essa é mais uma das razões óbvias para se

treinar a equipa do educativo, pois todas as novas atividades ou novos equipamentos adquiridos necessitam de formação para uma melhor execução das tarefas associadas aos mesmos.

Outra razão, encontrada apenas na resposta da D2, para promover oportunidades para a equipa educativa realizar os cursos de formação e capacitação foi “Cumprimento do calendário de formação continuada”. A resposta que possibilitou identificar essa razão foi: “[...] há um calendário de formação e há essas formações específicas [...] então, há um dia por semana em que toda a equipa pode sair do computador, parar o que está a fazer para fazer a formação [...]”.

Essa razão e a resposta da D2 vão ao encontro das orientações de Bromley et al. (2016a) e Willison (2003), que referem que as formações de toda equipa de interpretação e educação ambiental necessitam de suporte e aperfeiçoamento para que todas as pessoas envolvidas desenvolvam e aprimorem os seus métodos, garantindo assim o sucesso das atividades educativas do jardim botânico.

Acerca de todas as razões apresentadas pelas diretoras na Tabela 35, para promoverem oportunidades de formação para toda a equipa educativa, Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003) defendem que saber entender e avaliar as necessidades de formação da sua equipa, em qualquer momento necessário, é o passo mais importante para um processo de formação eficaz, pois contribui para a equipa realizar o seu trabalho com mais eficiência, segurança e confiança.

Com opinião semelhante, Gill (2019), Stern e Powel (2013), Stern et al. (2013) Powel et al. (2017) e Yamada e Skibins (2019) defendem que a participação em cursos de formação por vários membros da equipa de interpretação contribui para uma cultura de aprendizagem contínua e tornam as atividades interpretativas mais eficazes. A respeito da participação no desenvolvimento profissional de competências e técnicas específicas para ser um intérprete, como as categorias apresentadas nas tabelas 34 e 35, Gill (2019), Stern e Powel (2013), Stern et al. (2013) Powel et al. (2017) e Yamada e Skibins (2019) defendem que conhecimentos, competências e técnicas relevantes nas suas práticas aumentam o potencial para uma interpretação eficaz.

Numa análise dessa subsecção (4.3.1.2), Bromely et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999), Willison (2003) e Zhai (2016) esclarecem que a equipa de educadores de um jardim representa um dos maiores investimentos, por isso a importância de qualificar toda a equipa com programas de formação ampla, contínua e de qualidade. Para esses autores, uma equipa dedicada, que possui competências e conhecimentos especializados para desenvolver programas, atividades e projetos criativos, ensinar, comunicar bem e avaliar é de vital importância para o sucesso dos programas educativos de qualquer jardim botânico.

Percebe-se em todas as respostas das diretoras que ilustraram as Tabelas 34 (Formação realizada para exercer as funções de Educador Ambiental) e 35 (Razões para realização da formação) que estas, além de promoverem oportunidades variadas para todos os educadores ambientais realizarem as suas atividades, também o fazem para atender a necessidades e exigências funcionais, como por exemplo quando se desenvolvem novas atividades ou aquisição de novos equipamentos.

#### 4.3.1.3 – Características e tipos de avaliação dos programas e atividades

A par de todas as informações anteriores, quisemos averiguar se e como as diretoras avaliavam os programas de atividades de educação ambiental. Ao serem questionadas sobre se faziam avaliações das atividades e programas de educação ambiental juntamente com a equipa educativa, todas as diretoras responderam afirmativamente. Pedimos então que nos explicassem como eram feitas essas avaliações. Nas suas respostas, identificamos as duas categorias da Tabela 36.

Tabela 36: Avaliações dos Programas Educativos pela equipa do Jardim Botânico (N=3)

Avaliação	D1	D2	D3
Reuniões periódicas de avaliação		X	X
Análise das avaliações feitas pelos alunos visitantes	X		

Fazer “Reuniões periódicas de avaliação” como opção para a equipa avaliar os programas educativos dos jardins botânicos foi encontrado nas seguintes respostas da D2 e D3:

“Sim, eu acredito que fazemos avaliação de forma contínua. Vamos aos encontros e conversamos sobre o que aconteceu, aluno a aluno. Então, há avaliação diárias [ . . . ] Também fazemos reuniões periódicas; uma vez por mês, fazemos uma reunião do núcleo todo, dos dois programas educativos juntos. ” (D2)

“Estamos sempre em contacto, porque a equipa é efetivamente pequena. Então, é uma avaliação contínua, não há um momento específico de avaliação. ” (D3)

Acerca dessa categoria em análise e das respostas que a ilustraram, percebe-se que são concordantes com as orientações de Bromley et al. (2016a, 2016b), Honig (2005) e Willison (2003), que defendem que os diretores e educadores precisam de realizar avaliações contínuas dos seus programas e projetos educativos, para garantir o sucesso dos programas educacionais. Além disso, os autores ressaltam ainda que a equipa de educação e interpretação ambiental, quando avalia os seus programas e atividades, precisa, antes de tudo, refletir sobre o apoio ao conhecimento, competência e/ou desenvolvimento de atitudes do aluno, como referido pela D2, para que os objetivos das atividades de interpretação e educação ambiental sejam atingidos.

A “Análise das avaliações feitas pelos alunos visitantes” é a forma como a D1 e sua equipa fazem as avaliações das atividades educativas do jardim botânico. A resposta que possibilitou identificar essa categoria foi a seguinte: “A equipa da educação ambiental do jardim faz avaliação com os alunos e depois passa-nos os resultados. ”

Analisando as duas categorias da Tabela 36 e o conteúdo das respostas das três diretoras (D1, D2, D3), percebe-se que vão ao encontro do que pensam Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006). Para esses autores, os vários métodos de avaliações dos programas de interpretação e educação ambiental são uma excelente oportunidade de reflexão para os coordenadores e educadores ambientais identificarem resultados imprevistos ou fatores de sucesso não reconhecidos no início dos programas de atividades educativas, e, assim, aprimorar os seus resultados.

De seguida, quisemos saber se eram feitas avaliações das atividades e programas pela comunidade escolar visitante. Todas as três diretoras disseram que sim. Essa resposta é concordante com as orientações de Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006), que defendem que todas as atividades de educação desenvolvidas nos jardins botânicos, apesar de serem definidas pelos diretores e educadores, devem também, sempre que possível, serem avaliadas pelos alunos participantes, para garantir o sucesso dessas atividades. Com opinião semelhante, Weiler e Ham (2010) elucidam que, uma vez que a interpretação ambiental é uma comunicação voltada para o público alvo, medir os impactos ou resultados dessa atividade sobre os visitantes é necessário para avaliar a sua eficácia. Perguntamos ainda como os alunos avaliavam essas atividades. As respetivas respostas resultaram nas três categorias da Tabela 37.

Tabela 37: Avaliações dos Programas pela comunidade escolar visitante (N=3)

Avaliação	D1	D2	D3
Questionários de avaliação da atividade	X		
Questionários de avaliação por ciclo de atividades educativas		X	
Avaliações espontâneas dos visitantes			X

Analisando os três métodos de avaliação da Tabela 37, percebe-se que refletem as opiniões de Bromley et al. (2016a), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006). Esses autores elucidam que existem vários métodos de avaliação que podem ser usados para conhecer as opiniões das pessoas envolvidas nos programas de atividades de educação do jardim, os mais conhecidos são as três categorias da tabela em análise.



Analisando a Tabela 37, verifica-se que cada diretora referiu um tipo de método de avaliação das atividades feita pelos alunos visitantes. O método de avaliação referido pela D1, “Questionários de avaliação da atividade”, pode ser verificado na resposta: “Existe um questionário de avaliação do Programa Trilhas, a que alguns alunos respondem”. A D2 relatou que também utiliza questionários como método para os alunos avaliarem os programas de atividades educativas, no seu caso particular “Por ciclo de atividade dos programas educativos”, como pode ser verificado em sua resposta:

“Sim, a cada ciclo de atividades os jovens vão responder a um questionário em que avaliam o projeto em que participaram. Em geral, há uma pergunta em que avaliam o conteúdo, as atividades e os educadores. Noutra, auto-avaliam-se relativamente à participação neste processo. Em geral, são 3 por ano.”

Acerca desses dois métodos de avaliação (Questionários de avaliação da atividade e Questionários de avaliação por ciclo de atividades educativas), Bromley et al. (2016a, 2016b), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006) defendem que a equipa de educação precisa de, sempre que possível, refletir sobre o sucesso dos programas educacionais no apoio ao conhecimento, competências, necessidades e/ ou desenvolvimento de atitudes do aluno, pois isso contribui para planejar melhor as atividades de cada novo ciclo, como referido pela D2.

Honig (2005) argumenta que o preenchimento e análise de questionários são métodos demorados e que, na maioria das vezes, não oferecem as informações qualitativas de que a equipa precisa para avaliar as atividades, programas e projetos de educação ambiental. Para a autora, um procedimento mais eficaz para saber realmente o que os alunos pensam das atividades seria a categoria “Avaliações espontâneas dos alunos”.

A resposta da D3 que exemplifica essa categoria é: “Os alunos trazem as suas dinâmicas de fora [...] Temos *feedback* pontual por parte das pessoas, mas estamos a considerar usar, por vezes, o questionário, pois consideramos que, em determinadas situações, pode ser uma ferramenta útil.” Nessa linha de orientação, abordando as vantagens das entrevistas ou comentários ouvidos ao acaso dos participantes dos programas e projetos educativos dos jardins botânicos, Bromley et al. (2016a) explicam que esses métodos oferecem oportunidades para os participantes expressarem as suas opiniões de forma ampla, em vez de se limitarem a um conjunto de respostas pré-estabelecidas.

Todavia, como referido pela D3 no segmento: “[...] mas estamos a considerar usar, às vezes, o questionário, pois consideramos que, em determinadas situações, pode ser uma ferramenta útil”, Bromley et al. (2016a, 2016b), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006) alegam que uma

avaliação pode ser feita de maneira formal ou informal, o que determina o melhor método relativamente às expectativas e objetivos de cada atividade, programa ou projeto educativo.

Como defendido por Bromley et al. (2016a), as avaliações devem ser adaptadas ao que se quer avaliar e a quem são direcionadas, pois trata-se apenas de provar o que funciona ou não para a atividade, programa ou projeto avaliado. Para Honig (2005), o mais importante é fazer avaliações constantes, pois isso é fundamental para a eficácia das atividades de interpretação ambiental.

A última pergunta dessa subsecção foi se após analisar as avaliações, as diretoras faziam mudanças e adaptações para se adequarem às ideias sugeridas. Todas as três diretoras responderam afirmativamente, como pode ser observado no exemplo de resposta da D2: “Com certeza. Sempre após a avaliação dos alunos sobre cada ciclo, são feitas adaptações às sugestões dos mesmos.” Obtivemos, assim, duas categorias, descritas na Tabela 38.

Tabela 38: Razões para fazer mudanças e adaptações após a análise das avaliações (N=3)

Razões	D1	D2	D3
Atingir os objetivos educativos do Jardim Botânico	X	X	X
Melhorar algumas atividades educativas	X	X	X

Analisando a Tabela 38, constata-se que as três diretoras referiram as duas razões. A primeira, “Atingir os objetivos educativos do Jardim Botânico”, pode ser ilustrada nas seguintes respostas:

“Sim, sem dúvida, acho que é para isso que fazemos a avaliação, para possamos ter um retorno sobre se as atividades estão a atingir os objetivos e, caso contrário, o que pode ser feito para melhorá-las.” (D1)

“Essas avaliações que vamos fazendo são para tentar fazer com que os programas aproximem este espaço dos públicos escolares, para tentar efetivar o que o Instituto se propõe a fazer.” (D2)

“Toda e qualquer sugestão, opinião crítica, é acolhida, pois a crítica e o *feedback* só nos fazem melhorar e crescer.” (D3)

A respeito desta questão, Ballantyne e Uzzell (1994), Bromley et al. (2016a, 2016b), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006) defendem que a avaliação de todas as atividades de educação ambiental dos jardins botânicos pode ajudar a atingir e também a definir melhor os seus objetivos gerais e específicos.

A outra razão, “Melhorar algumas atividades educativas”, pode ser observada nas respostas:

“Acredito também que é importante esse retorno para que atividades possam ser melhoradas.” (D1)

“Aplicamos o questionário às pessoas que participam dos programas no final do ano, e que fazem a avaliação de tudo que acontece. Em função das respostas, estruturamos o ano seguinte de modo a ficar cada vez mais próximo das expectativas.” (D2)

“Todas as sugestões são anotadas e acolhidas, para vermos o que podemos melhorar.” (D3)

Após a análise das avaliações e as respostas que a ilustraram, concluímos que as mesmas vão ao encontro do que pensam, Bromley et al. (2016a, 2016b), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999) e Willison (2003, 2006), que elucidam que as avaliações também são instrumentos para monitorizar o andamento e eficácia de todas as atividades, possibilitando, assim, uma reflexão dos diretores e da equipa educativa, promovendo mudanças nas estruturas dos programas.

Numa análise geral dessa subsecção, que procurou averiguar as características e tipos de avaliação dos programas e atividades (4.3.1.3), percebe-se uma variedade de métodos utilizados e que as opiniões de todas as pessoas envolvidas nas atividades e programas de atividades ambientais são acolhidas.

Essas características são concordantes com o que pensam Ballantyne e Uzzell (1994), Bromley et al. (2013, 2016a), Honig (2005), Leadlay e Green (1999), Sellmann e Bogner (2013a), Stern et al. (2008) e Willison (2003, 2006), ao defenderem que a avaliação é uma ferramenta fundamental no sucesso dos programas e projetos de educação e interpretação ambiental nos jardins botânicos.

Em síntese na análise dessa secção, que procurou averiguar junto as Diretoras dos jardins botânicos (4.3.1) as características e objetivos dos programas e atividades educativas direcionados à comunidade escolar (4.3.1.1), as características da formação dos educadores ambientais (4.3.1.2) e as características e tipos de avaliação dos programas e atividades educativas (4.3.1.3), verificou-se que todas as diretoras realizam a sua gestão em parceria com toda a equipa educativa, envolvendo todas as pessoas desde o processo de criação, planeamento, desenvolvimento até à avaliação de todas as atividades de educação ambiental. Foi possível concluir que as Diretoras, além de promoverem formação inicial e contínua aos seus educadores ambientais, também apoiam as iniciativas dos mesmos para melhorar a sua formação.

Verificou-se ainda que as opiniões de toda a comunidade escolar envolvida nas atividades e projetos são acolhidas e valorizadas, promovendo, sempre que possível, as mudanças que aprimoram e qualificam as atividades educativas direcionadas à comunidade escolar. Constatou-se ainda que o jardim onde a D2 atua está a aplicar o seu papel social, desenvolvendo programas junto da comunidade local, e promovendo a formação de sujeitos mais críticos em relação aos problemas sociais e ambientais, através de conteúdos, conceitos e práticas que incentivam a busca de soluções sustentáveis ambientalmente, economicamente e socialmente.

### **4.3.2. Percepções e opiniões dos educadores ambientais dos jardins botânicos**

Com o objetivo de averiguar as percepções e opiniões dos Educadores Ambientais em relação à visita ao jardim botânico em que foram mediadores, iniciou-se a entrevista, procurando indagar a formação que possuíam para exercerem as funções de educadores ambientais (4.3.2.1) e, por último, as suas opiniões sobre o modo como decorreu a visita (4.3.2.2).

#### **4.3.2.1. Formação/capacitação dos educadores ambientais para exercerem suas funções nos jardins botânicos**

Com a pretensão de conhecer a formação dos educadores ambientais que atuam nos jardins botânicos e as características dessa formação, começamos por perguntar se gostavam de serem educadores ambientais. Todos responderam enfaticamente que sim. A próxima pergunta foi se tinham realizado a mesma tarefa antes, noutros jardins botânicos. Todos responderam que não, sendo que o jardim onde trabalhavam hávia sido o primeiro.

A seguir, perguntamos se fizeram cursos de formação para exercerem as suas funções no jardim botânico. Todos os seis educadores responderam afirmativamente. Quisemos aprofundar esse tema, perguntando em que consistiu a formação. A análise das respostas permitiu organizá-las em três categorias, como demonstrado na Tabela 39.

Tabela 39: Formação realizadas para exercer as funções de Educador Ambiental (N=6)

Formação/capacitação	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Participação em seminários de formação sobre o jardim botânico	X	X	X	X	X	X
Cursos de Educação Ambiental	X		X	X	X	X
Formação continuada com participação em palestras e seminários			X	X	X	X

Analisando a Tabela 39, percebe-se que todos os educadores responderam que participaram em atividades de formação/capacitação, que se enquadram na categoria “Participação em seminários de capacitação sobre o jardim botânico”. Algumas respostas que podem ilustrar essa categoria são:

“Quando comecei aqui no jardim, eu e mais uma educadora participamos de um seminário de capacitação com informações sobre o jardim, que durou uma tarde. ” (EA2)

“Quando começamos a fazer parte da equipa de educadores do jardim botânico, passamos por uma formação para conhecermos todo o acervo ambiental do jardim. ” (EA3)

A necessidade realização dessa formação é referida nos estudos de Honig (2005) Willison (2003) e Zhai (2016). Segundo esses autores, para que o educador possa exercer o seu papel, é fundamental

que conheça em detalhe todas as estruturas e características do jardim onde trabalha, o que lhe permite um bom planeamento do roteiro, incluindo temas a serem trabalhados durante as visitas pelo jardim. Dos seis educadores, cinco responderam que, além de participarem da formação analisada anteriormente, também fizeram “Cursos de educação ambiental”, como pode ser verificado na resposta do EA6: “[. . .] fui me aperfeiçoando, fazendo várias oficinas de educação ambiental e sempre fazendo cursos de atualização”.

A EA1 afirmou que os cursos de educação ambiental “Não foram específicos para jardins botânicos”. Contudo, apesar disso, a educadora relata que “tem acompanhado o trabalho dos colegas do jardim que entendem mais sobre o tema”. Segundo a mesma, isso a ajuda a suprir a falta de conhecimento e, conseqüentemente, favorece a “realização das atividades de educadora ambiental no jardim”. Essa categoria é concordante com o que a literatura (BGCI, 2012a; Bromley et al., 2016a; Gratzfeld, 2016; Leadlay & Green, 1994; Vergou & Willison, 2014; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012, 2013) apresenta acerca do objetivo central dos programas de educação dos jardins botânicos em todo o mundo. Paralelamente, é importante destacar, conforme a literatura referida, que os temas de educação ambiental trabalhados em jardins botânicos são na perspectiva da conservação da diversidade de plantas.

Além de participarem das duas categorias de formação já analisadas, os educadores EA3, EA4, EA5 e EA6 referiram terem participado de atividades de “Formação contínua, com participação em palestras e seminários”, conforme constatado na resposta da EA4: “Depois da formação inicial, temos a formação contínua, com palestras, seminários e participação em eventos dentro e fora da instituição”. Segundo Bromley et al. (2016b), Gill (2019), Stern et al. (2013) e Willison (2003), a interpretação precisa de manutenção e gestão, o que requer dos educadores ambientais que se atualizem por meio de cursos, palestras e *workshops*, para assim desenvolverem e aprimorarem os seus métodos de interpretação.

Analisando a Tabela 39, verifica-se que os educadores EA3, EA4, EA5 e EA6 foram os que participaram dos cursos das três categorias. Interpretando o conteúdo das respostas dos quatro educadores, percebe-se que a equipa que coordena o jardim tem uma política de formação contínua e abrangente, que favorece diretamente os educadores ambientais da equipa, como pode ser verificado na resposta da EA3: “todas as capacitações e cursos que fazemos são organizados pela equipa coordenadora da instituição”.

O EA6 é um dos que mais cursos de capacitação realizou, uma vez que está há mais de três décadas na instituição: “[. . .] na verdade, aqui é o meu primeiro emprego em contexto de jardim

botânico; estou aqui há mais de 32 anos. No começo, fiz um curso de especialização voltado para geografia do Cerrado, participei em vários cursos de formação para educador ambiental.”. De acordo com Bromley et al. (2016), Gill (2019), Stern et al. (2013) e Willison (2003), tanto a formação inicial como a contínua são necessárias para aqueles que trabalham com interpretação ambiental. Isso garante que os conteúdos dos programas sejam atualizados e as competências de comunicação sejam sempre eficazes. Em relação à duração dos cursos de formação, a análise das respostas dos educadores resultou nas categorias da Tabela 40.

Tabela 40: Duração da formação/capacitação (N=6)

Duração	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Entre 2 e 8 horas	X	X	X	X	X	X
Entre 20 e 40 horas			X	X	X	X
Entre 6 meses e um ano			X	X	X	X

Interpretando a Tabela 40, verifica-se que todos os educadores responderam que fizeram cursos com duração “Entre duas e oito horas”, como ilustrado pelas respostas:

“A equipa coordenadora das atividades de educação ambiental do jardim reúne algumas pessoas da equipa e faz um seminário que dura uma tarde [ . . .]”. (EA2)

“Participamos em algumas palestras que duram duas ou três horas.” (EA3)

Além desses cursos de pequena duração, os educadores EA3, EA4, EA5 e EA6 disseram ter feito cursos com duração “entre vinte a quarenta horas”, como pode ser verificado na resposta da EA5: “Desde o mestrado, foram várias disciplinas, cursos de capacitação menores de 40 horas com vários temas, nem sei dizer quantos”.

A análise das respostas desses mesmos quatro educadores possibilitou ainda identificar que fizeram cursos com duração “entre seis meses e um ano”, conforme consta nas respostas da EA4: “quando entramos para a equipa de educação ambiental, passamos por um processo de formação com duração de seis meses ou mais”.

Acerca das respostas de todos os educadores, e que ilustraram as categorias da tabela 40, Gill (2019), Powel et al. (2017), Stern e Powell (2013), Stern et al. (2013) e Willison (2003), esclarecem que todas as opções de cursos de formação, desde aprendizagem informal em redes, aprendizagens *online*, congressos e workshops são oportunidades valiosas de aperfeiçoamento das competências de interpretação ambiental. Premissa partilhada por Bromely et al. (2016a), Zhai (2016) e muitos outros estudos descritos na subsecção 2.4.3.2.

A par das informações anteriores, questionamos os educadores se a participação destes nos cursos de capacitação, palestras, seminários e formação continuada foi por iniciativa própria ou propostas pelo jardim botânico. As respostas obtidas podem ser verificadas na Tabela 41.

Tabela 41: Iniciativas para realização de formação/capacitação (N=6)

Iniciativa	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Proposto pelo jardim botânico		X	X	X	X	X
Iniciativa própria	X					

Analisando a Tabela 41, verifica-se que cinco educadores responderam que fizeram os cursos de formação “propostos pelo jardim botânico”. Algumas respostas que se destacam são as seguintes:

“Todas as formações que nós fazemos são de iniciativa da instituição.” (EA3)

“A equipa de educação ambiental coordena todas as capacitações e cursos que nós fazemos. Quando entramos para a equipa do jardim, passamos por uma formação com os educadores do próprio educativo do jardim.” (EA4)

Oferecer cursos de formação e aperfeiçoamento para os educadores ambientais está entre os seis elementos que os principais projetos de educação ambiental dos jardins botânicos devem possuir, de acordo com Willison (2003). Bromley et al. (2016) e Zhai (2016) relatam a importância dos jardins botânicos oferecerem sempre oportunidades aos educadores ambientais de aprofundarem os seus conhecimentos, para que possam fornecer informações atualizadas e profissionais. A categoria “Iniciativa própria” foi identificada na seguinte resposta da EA1: “Foi por iniciativa própria. Tenho acompanhado o trabalho dos meus colegas, deste e de outros jardins, que entendem mais de educação ambiental e acabo por aprender bastante com a convivência de longa data e aperfeiçoando os conhecimentos”.

A esse respeito, Willison (2003) e Leadlay e Green (1994) explicam que não são todos os jardins botânicos que possuem condições de custear cursos de formação e capacitação para os seus educadores ambientais; contudo, para as autoras, uma solução seria formar parcerias e intercâmbios com outros jardins botânicos, para estimular a troca de experiências com os outros educadores. Além disso, existem vários estudos (Bennett, 2014; Bertachini et al., 2017; Cerati, 2010; Cheang et al., 2017; Dosmann & Groover, 2012; Scoggins, 2010; Sundberg et al., 2011) que sugerem que os jardins botânicos façam parcerias com universidades públicas, no sentido de oferecer cursos gratuitos nas áreas de botânica, biologia, genética de plantas, entre outras áreas.

Perante os relatos dos educadores sobre os cursos de capacitação que fizeram, quisemos saber se sentiam necessidade de aprofundarem a formação. Dos seis educadores, apenas o EA6 respondeu

“Não sentir necessidade”: “nesses vinte e seis anos que trabalho no jardim, na função de educador ambiental, já fiz todos os cursos de que precisava”. No entanto, disse também que, de vez em quando, participa “em algum congresso ou workshop”.

Os outros cinco educadores (EA1, EA2, EA3, EA4 E EA5) responderam afirmativamente à necessidade de fazer cursos de formação, como pode ser ilustrado pela fala da EA5: “é sempre bom fazermos cursos para ficarmos atualizados e aprendermos novos conceitos. Para mim, a educação ambiental é mais do que uma área de conhecimento, pois ensina-nos um modo de vida, e isso é complexo”. A esse respeito, Gill (2019) explica que é importante para os educadores ambientais aprofundarem os seus conhecimentos, uma vez que, além de aperfeiçoarem as bases e as competências profissionais, tornam a aprendizagem dos alunos mais efetiva.

Em relação aos cinco educadores que referiram a necessidade de aprofundamento em contexto de formação, quisemos saber quais as áreas ou temáticas em que seria realizada a mesma. A análise do conteúdo de suas respostas permitiu organizá-las nas três categorias descritas na Tabela 42.

Tabela 42: Temáticas de formação para aprofundar conhecimentos (N=6)

Cursos	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Botânica	X	X	X	X		
Etnobotânica					X	
Hortas					X	

A maioria dos educadores, num total de quatro, relatou que gostaria de aprofundar os conhecimentos nas áreas de “Botânica”. A EA1 afirmou que “de um modo geral, tudo que pertence à área da Biologia, e principalmente voltado para Botânica, seria do meu interesse”. Já a EA2 afirmou: “gostaria de aprofundar a área da Botânica, porque assim posso atender melhor um público mais técnico, como o pessoal das licenciaturas”. Willison (2003) e Zhai (2016) explicam que os educadores ambientais dos jardins botânicos têm a responsabilidade de envolver o público nos conhecimentos das plantas, os seus benefícios e a sua importância, o que os obriga a terem uma compreensão mais aprofundada da botânica.

As outras duas temáticas de formação, “Etnobotânica” e “Hortas”, foram identificadas nas respostas da EA5. Considerando a formação acadêmica da EA5, como descrito no capítulo três (metodologia), licenciatura em Biologia, Mestrado em Ecologia e Doutorado em Botânica e Anatomia Vegetal, justifica-se que tenha referido somente cursos que se enquadram nas duas categorias em



análise. A resposta da educadora para justificar a categoria "Etnobotânica" foi a necessidade de "ajudar as pessoas a pensarem como usar o cerrado no dia a dia", porque, afirma:

"É importante aproximar as pessoas do cerrado, e não ser este só um lugar que as pessoas querem conhecer, ou um local que tem que estar protegido numa Unidade de Conservação. As pessoas precisam aprender mais sobre os benefícios das plantas que existem no Cerrado e, assim, poderem cultivar em casa, de forma correta. Então, quanto mais eu souber sobre esse Bioma, mais vou ter informações para motivar os visitantes a cultivarem as espécies nas suas casas. "

Um excelente projeto de etnobotânica é o desenvolvido no Jardim Botânico da Universidade Estadual de Tver (Rússia). Naumtsev e Spirina (2016) explicam que o objetivo do projeto é abrir o mundo das plantas e a sua diversidade a todos os visitantes, para mostrar a importância da conservação da biodiversidade. Para os autores, isso pode ser alcançado se as pessoas apoiarem os cientistas. Atualmente, desenvolvem o projeto etnobotânico "de volta às raízes". Na primeira etapa, promovem discussões guiadas, expedições etnobotânicas, e estudos etnobotânicos e sociológicos. A segunda parte do projeto envolve a exibição de plantas vivas, cultivadas com recurso aos princípios tradicionais da agricultura orgânica, aprendidos com a comunidade local, pois, segundo os autores, os detentores do conhecimento tradicional sentem-se importantes.

A comunidade, tanto crianças como adultos, participam do cultivo de plantas indígenas, preparam compostagem, monitorizam o processo da sua formação, monitorizam minhocas e polinizadores, além de se envolverem em experiências sobre métodos biológicos de controlo de pragas e doenças. Para atrair um público maior, utilizando rotas específicas, desenvolveu-se passeios culinários e sensoriais pelo jardim, durante os quais os participantes aprendem, provam, cheiram, tocam e comparam as plantas que são usadas na culinária tradicional local, na medicina e no artesanato. Segundo Naumtsev e Spirina (2016), o projeto tornou-se uma parte da vida das pessoas, e esse é o resultado mais importante, que demonstra o grande sucesso do projeto.

Outros estudos que investigaram a importância da etnobotânica foram os realizados por Baker e Hacisalihoglu (2014), Quave (2014) e Salick (2014), relatados no livro *Estratégias para o ensino de ciências das plantas*. Para esses autores, os alunos podem afastar-se de um curso sem nunca terem a oportunidade de verem plantas e nem saber por que estas são tão importantes para as pessoas e o mundo em geral. Segundo os autores, o estudo da etnobotânica pode ser usado para preencher essa lacuna contextual em educação de ciências botânicas, ajudando os estudantes a entenderem os aspetos pessoais e culturais do seu relacionamento com as plantas, revelando o valor prático e persistente das mesmas, num plano individual e em sociedade.

Noutro estudo semelhante, Zhai (2016) relata que um dos educadores ambientais do jardim botânico sempre referia o nome científico das espécies botânicas e os seus benefícios. Outro educador também explicava os princípios básicos da planta, a sua origem e alguns de seus usos tradicionais. Para o autor, conhecer os saberes locais, juntamente com a posse de conhecimento científico, permite um processo amplo de construção da temática da trilha a ser visitada.

Para a categoria “Hortas”, a EA5 afirmou: “não basta plantar legumes numa horta; é preciso saber como cuidar e acompanhar o crescimento deles e eu tenho pouco conhecimento nessa área”. Nos estudos de S. Stevenson (2013), é relatado que essa categoria é tão valorizada que, no jardim botânico onde trabalha, disponibilizam aos educadores ambientais alguns cursos, entre eles, o curso de Mestrado em Horticultura. Zhai (2016) afirma que ter competências em horticultura é fundamental para os educadores ambientais fornecerem informações fidedignas sobre essas coleções de plantas.

Willams e Brown (2013), num estudo realizado com alunos universitários, concluíram que, na perspectiva destes, as experiências nesses locais permitem a aprendizagem sobre a utilização de hortas escolares e a cultivarem o amor à natureza, desenvolvendo, assim, os seus conhecimentos de produção e sistema de alimentos, além de vivenciarem experiências de relaxamento e cura ao estarem em plena natureza. Esta opinião é partilhada por Jagger, Sperling, e Inwood (2016), para quem trabalhar com hortas em universidades oferece uma complexidade de encontros sociais, políticos e ecológicos, que iluminam os desafios e possibilidades para a educação ambiental.

Analisando as categorias apresentadas na Tabela 42, é interessante notar que os educadores referiram apenas três áreas de conhecimento que têm interesse em aprofundar (botânica, etnobotânica e hortas). Os principais investigadores sugerem outros temas que os educadores ambientais devem conhecer, como as atuais questões sobre a perda da biodiversidade e as mudanças climáticas, temas sugeridos por Kapelari (2012), Regan e Dillon (2013), Vergou (2012) e Willison (2003, 2006, 2012). Um estudo semelhante, realizado no *Kew Garden*, Griggs (2013) relata que o *Kew* com o apoio do BGCI organizou um curso para o desenvolvimento profissional dos educadores ambientais, denominado "Diploma Internacional para educadores ambientais dos jardins botânicos". O objetivo do curso era o de estudar as principais competências e estratégias necessárias para enfrentar os desafios das alterações climáticas.

Outra abordagem sugerida por Willison (2003) são as competências de comunicação, pois para a autora, contar histórias aos visitantes é mais uma arte que uma ciência. Essa opinião é apresentada em alguns estudos (Ballantyne & Packer, 2009; Chang et al., 2008; D. Knapp, 1996; D. Knapp & Poff,

2001; D. Knapp, Volk, & Hungerford, 1997; Ham & Weiler, 2006; Kinker, 2002; Nascimento et al., 2017; Powell et al., 2018; Taylor, 2016; Vasconcelos, 2006; Wassenberg, 2012; Weiler & Ham, 2010), demonstrando que estratégias de comunicação eficazes podem aumentar o interesse e a conscientização do público sobre a importância da preservação das plantas e incentivar a mudança de atitudes e comportamento das pessoas.

Além disso, ter uma equipa multidisciplinar num jardim botânico com conhecimento em várias áreas, é fundamental para a aprendizagem dos alunos de todos os níveis de escolaridade que visitam esses locais, como observado pelos estudos de Bromely et al. (2016b), Willison (2003, 2006) e Zhai (2016) e que fica evidente quando a EA5 refere que “[. . .]. Então, saí um pouco da biologia, entramos para a geografia, para a paisagem, um pouco de arquitetura sustentável. É aí que vemos o quanto precisamos de estar preparados para várias áreas de conhecimento”.

Schneiderhan-Opel e Bogner (2019) e Willison (2003, 2006) explicam a importância da incorporação de princípios emocionais, éticos e políticos sobre biodiversidade, nos projetos de educação ambiental dos educadores. Além disso, Willison (2006) ressalta que é necessário que busquem utilizar as diversas abordagens educativas que podem ser utilizadas para ensinar sobre EA e EDS, nos jardins. Com opinião análoga, alguns autores (Bromley et al., 2016a; Gill, 2019; Willison, 2003; Zhai, 2016) explicam que a equipa de educadores ambientais de um jardim botânico representa um dos maiores investimentos. No entanto, precisam do tipo certo de formação e de desenvolvimento profissional num sentido mais amplo. Em suma, da análise desta subsecção, que averiguou as características da formação dos educadores ambientais (4.3.2.1), concluiu-se que a maioria dos educadores estudados estão bem capacitados para exercerem as suas funções nos jardins botânicos onde atuam. Todavia, como analisado nos parágrafos anteriores, os educadores precisam de conhecer vários temas importantes para fundamentarem melhor seus conhecimentos.

Efetivamente, Bromley et al. (2016a), Willison (2003) e Zhai (2016) referem que educadores bem qualificados são uma garantia de programas de qualidade. Nos estudos de Willison (2003), a autora explica que o mais importante é que os educadores estejam conscientes das questões nacionais e internacionais sobre conservação, conheçam profundamente as políticas de coleções do jardim onde atuam e relacionem os objetivos e metas dos projetos educativos com as metas gerais da missão do jardim botânico, para que os seus projetos educativos atendam às necessidades dos visitantes.

#### 4.3.2.2. Opiniões dos educadores ambientais sobre o modo como decorreu a visita

Uma vez conhecida a formação dos educadores ambientais, pretendeu-se averiguar as suas opiniões sobre o modo como decorreu a visita conduzida pelos mesmos. Para isso, foram feitas quinze perguntas que foram divididas em três subsecções. A primeira trata das características e avaliação dos objetivos da visita (4.3.2.2.1); a segunda avalia o comportamento e as dúvidas dos alunos universitários durante o percurso da trilha (4.3.2.2.2). Por último, pretende-se indagar se as aprendizagens que os alunos tiveram durante o percurso da trilha bem como os aspetos positivos e negativos da visita (4.3.2.2.3).

##### 4.3.2.2.1. Características e avaliação dos objetivos da visita

Com a pretensão de conhecer os objetivos da visita, na perspetiva do educador, diversas perguntas foram colocadas. A esse respeito, Gill (2019), Honig (2005), Nascimento et al. (2017), Oaigem e Rodrigues (2013), Powell et al. (2017), Stern e Powel (2013), Yamada e Skibins (2019) e Zhai e Dillon (2014) elucidam que um educador ambiental, quando conduz um grupo de estudantes, precisa de, num primeiro momento, ter conhecimento das características dessa turma de alunos, como o nível de ensino, que curso frequentam e que objetivos o professor pretende atingir com a visita. A análise do conteúdo das respostas permitiu obter um número significativo de categorias, num total de seis, como pode ser observado na Tabela 43.

Tabela 43: Objetivos a atingir com a realização da visita (N=6)

Objetivos	EA	EA	EA	EA	EA	EA
	1	2	3	4	5	6
Despertar o interesse nos alunos sobre a importância de um jardim botânico			X	X	X	X
Proporcionar o conhecimento de algumas coleções botânicas pelos alunos			X	X	X	X
Dar aos alunos a oportunidade de uma vivência prática num jardim botânico	X	X			X	
Compreensão por parte dos alunos da importância da conservação das plantas		X	X	X		
Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre os objetivos de um jardim botânico					X	X
Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre a estrutura de um jardim botânico					X	X

Analisando a Tabela 43, observa-se dois objetivos da visita, na perspetiva dos educadores, mais frequentes. Um deles, “Despertar o interesse nos alunos sobre a importância de um jardim botânico”,

foi encontrado nas respostas dos educadores EA3, EA4, EA5 e EA6. A respeito disso, EA6 afirma: “Eu procuro mostrar a importância de um jardim botânico para a sociedade, como funciona, a sua dinâmica e como é muito importante manter um jardim botânico numa cidade”.

Essa categoria de resposta é semelhante ao que foi amplamente abordado nas subsecções 2.3.3.1, 2.3.3.2, 2.3.3.3 e 2.3.3.7, onde descrevemos a importância, os benefícios, a missão e o papel social dos jardins botânicos, como, implementar ações concretas para a melhoria do ambiente natural, promover e garantir o uso sustentável dos recursos naturais para as gerações presentes e futuras, e aumentar a compreensão do público sobre o valor da diversidade de plantas.

Outro objetivo da visita identificado nas respostas dos mesmos quatro educadores foi “Proporcionar o conhecimento de algumas coleções botânicas pelos alunos”, como pode ser verificado pelas respostas que se seguem:

“Mostrando que o jardim botânico possui várias coleções específicas e que estão organizadas de tal forma que a comunidade possa visitar e aprender muitas coisas com as mesmas. ” (EA3)

“Um jardim botânico é o conjunto de coleções, não existe sem elas; passamos pelo jardim de cheiro, pelo orquidário. ” (EA6)

Este objetivo de visita é semelhante aos estudos de Gratzfeld (2016), Oldfield (2010) e Wyse Jackson e Sutherland (2013). Para esses autores, as coleções botânicas representam a característica principal que define um jardim botânico, além de cumprirem diversas funções, como pesquisa científica, conservação e envolvimento público. Nessa linha de orientação, Cerati (2014) explica que as coleções de plantas vivas e não vivas dos jardins botânicos ficam expostas ao público e compõem a sua área de visitação, formando as coleções taxonômicas, temáticas, aromáticas, de uso econômico, regionais, de ecossistemas, entre várias outras.

Outros três educadores (EA1, EA2, EA5) trouxeram respostas que se enquadram na categoria “Dar aos alunos a oportunidade de uma vivência prática num jardim botânico”, de acordo com os seguintes exemplos:

“Essa visita era de um grupo bastante específico do Mestrado em Património Cultural e Sociedade que trabalha com Museologia, e o Jardim Botânico era como um Museu a céu aberto. E o atendimento a esses alunos foi justamente mostrar-lhes que o jardim botânico tem um potencial nessa linha de trabalho. ” (EA1)

“A professora estava a dar aula e trouxe os alunos aqui para conhecerem o jardim botânico, para que eles tivessem essa experiência fora de sala de aula e também conduzir os alunos através de uma trilha para observarem algumas peculiaridades do local, como sentir o clima, as características de algumas espécies de plantas. ” (EA2).

Analisando o conteúdo das respostas dessas duas educadoras, constata-se que elas acompanharam uma visita de estudantes de pós-graduação (EA1) e licenciatura (EA2) que estudam na universidade onde se localiza o jardim botânico. Foi interessante observar no discurso dessas educadoras a constatação do que a literatura (Bennett, 2014; Bromley et al., 2016a; Cerati, 2010, 2014; Cheang et al., 2017; Davis, 2016; Dosmann & Groover, 2012; He & Chen, 2012; Scoggins, 2010; Sundberg et al., 2011) reflete sobre as vantagens de um jardim universitário para os alunos da própria instituição.

Como exemplo dessas vantagens identificadas por Bennett (2014) e Scoggins (2010), temos a facilidade de acesso, a oportunidade de repetir visitas para revisão ou ampliação de conteúdos, aprendizagem mais eficazes sobre plantas quando as aulas são realizadas diretamente em ambientes reais, e o facto de ser uma atividade prazerosa.

No caso da EA5, os alunos de licenciatura acompanhados pela mesma estudam noutra cidade, como pode ser verificado na resposta que se segue:

“Na cidade deles, não há esse tipo de vegetação, e a professora quis mudar de cidade para apresentar um Cerrado bem preservado e também para dar um enfoque à que os alunos estudam.” (EA5)

Esse objetivo de visita em análise (dar aos alunos a oportunidade de uma vivência prática num jardim botânico) é concordante com os estudos de Bennett (2014), Cerati (2010), Derewnicka et al. (2015) Scoggins (2010) e Sundberg et al. (2011), para quem, entre as várias razões para os professores levarem os estudantes de licenciatura e pós-graduação a um jardim botânico, está o facto de esta ser uma atividade complementar às aulas teóricas realizadas em sala de aula, com o objetivo de levar os alunos a uma experiência em ambiente real, como referido pela EA5.

A análise das respostas de três educadores (EA2, EA3, EA4) possibilitou encontrar como objetivo da visita, na perspectiva dos educadores, a “Compreensão pelos alunos da importância da conservação das plantas”, como pode ser ilustrado pelas respostas:

“A professora disse que queria que os alunos aprendessem um pouco mais sobre conservação das espécies e a importância que isso tem para melhorar o clima do local.” (EA3)

“O objetivo principal era que os alunos saíssem da visita conscientes do trabalho que fazemos aqui e que tudo isto é para que as pessoas se conscientizem de como as plantas são importantes.” (EA4)

Esse objetivo da visita é concordante com os estudos descritos na secção 2.4.1, sendo essa a principal razão pela qual os estudantes e professores visitam um jardim botânico, a exemplo do que pensam Ballantyne & Uzzell (1994), Bromley et al. (2016b), Cannon e Kua (2017), Derewnicka et al. (2015), Gratzfeld (2016b), Heywood (2017a, 2017b), Honig (2005), Powel et al. (2018), Vergou e Willison (2013a) e Vergou et al. (2014, 2016). Esses autores referem que os jardins botânicos têm um

importante papel na tarefa de disseminar os conhecimentos sobre a importância que tem a conservação da diversidade vegetal para a manutenção das espécies e dos ecossistemas em todo o planeta.

Voltando à análise da Tabela 43 (Objetivos a atingir com a realização da visita) constata-se que os educadores ambientais EA5 e EA6 deram respostas que se enquadram no objetivo “Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre os objetivos de um jardim botânico”, como pode ser ilustrado na fala do EA6: “[. . .] isso é o tripé de qualquer jardim botânico, que são as coleções, as atividades de educação ambiental, visita e pesquisa científica. Espero que o grupo tenha uma visão do que fazemos nestas três áreas”. Essa resposta do EA6 é concordante com a definição oficial de jardins botânicos, apresentada por Wyse Jackson (1999). Outro objetivo para visitar o jardim botânico identificado nas respostas dos mesmos dois educadores (EA5 e EA6), “Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre a estrutura de um jardim botânico”, pode ser verificado pelos seguintes excertos:

“Conhecemos as trilhas, as coleções, algumas construções sustentáveis, a biblioteca, o herbário, procurando mostrar a estrutura básica de um jardim botânico. Tudo que vimos é uma parte intrínseca de qualquer jardim, além das pesquisas que são feitas e que não são muito visíveis para quem está apenas a visitar o jardim de forma rápida.” (EA5)

“Tivemos o objetivo de apresentar a estrutura funcionamento do jardim botânico e as suas dinâmicas [. . .] por isso, visitamos diversos espaços que usamos na prática educadora, como as trilhas, o orquidário, o jardim de cheiro, enfim toda a estrutura paisagística.” (EA6)

Essas respostas são semelhantes aos resultados dos estudos realizados por Bromley et al. (2016a) e Willison (2003), para quem os educadores dos jardins botânicos devem utilizar, sempre que possível, todos os espaços do jardim na instrução dos visitantes. Entre as instalações e recursos dos jardins botânicos, Willison (2003) explica que os espaços mais utilizados pelos educadores ambientais nas visitas dos alunos são as coleções, as bibliotecas educativas e os laboratórios didáticos.

A próxima pergunta feita aos educadores ambientais foi quem define os objetivos da visita. Todos responderam que, num primeiro momento, o professor agenda a visita com um ou mais objetivos. Com base nesses objetivos os educadores planeiam o roteiro da trilha a ser visitada e que temas serão abordados. Alguns exemplos de respostas são apresentados seguidamente:

“Quando recebemos um grupo, primeiro conversamos com os responsáveis sobre os interesses do mesmo. Posteriormente, verificamos a área de formação dessas pessoas e os interesses pessoais. A partir daí, definimos os locais a serem visitados e os temas a serem trabalhados. Então, quando nós soubemos que eram alunos de Mestrado e Doutorado na área de Biologia, traçamos um percurso que tinha a ver com esses alunos.” (EA3)

“Foi a professora, mas, obviamente, dentro do que temos para oferecer. Mudamos nosso discurso para atender ao objetivo do professor, mas, claro, vai de acordo com o que temos dentro do nosso espaço.” (EA5)

“Quem define o que será visitado é o educador ambiental, em conjunto com o professor. Dependendo da formação, aprofundamos mais o tema.” (EA6)

As respostas incluídas nesse objetivo da visita vão ao encontro dos estudos dos investigadores Bromley et al. (2016a), Weibell (2011), Willison (2003, 2006, 2007), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014). Contudo, estes autores explicam que apesar de ser o professor quem define os objetivos da visita, os alunos também devem ter permissão para atender às suas próprias necessidades de aprendizagem. É nessa linha de orientação que Gill (2019), Honig (2005) e Yamada e Skibins (2019) defendem que os educadores devem ser sensíveis às necessidades de aprendizagem dos visitantes.

Outros estudos semelhantes, que abordam essa categoria são os realizados por Bromley et al. (2016a), Gill (2019), Honig (2005), Nascimento et al. (2017), Oiagem e Rodrigues (2013), Yamada e Skibins (2019), Willison (2003, 2006), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014). Para esses autores, conhecer o perfil do público visitante, como por exemplo, o nível de conhecimento, interesses e objetivos da visita, é uma estratégia importante para que a interpretação ambiental seja eficaz.

A par dos objetivos da visita, questionamos os educadores se, na opinião dos mesmos, esses objetivos foram atingidos, ao que todos responderam que sim. Ao serem solicitados a apresentarem as razões pelas quais consideraram que os objetivos da visita foram atingidos, as suas respostas resultaram nas duas categorias da Tabela 44.

Tabela 44: Razões pelas quais consideraram que os objetivos da visita foram atingidos (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Envolvimento dos alunos durante a visita	X	X	X	X	X	X
Comentários positivos dos alunos			X	X	X	X

Todos os seis educadores referiram em suas respostas a razão “Envolvimento dos alunos durante a visita”. Algumas respostas que se destacam são as seguintes:

“Pela reação de todos durante o caminho da trilha, faziam sempre imensas perguntas e comentários. (EA5)

Sim, com certeza. São muito disciplinados e fazem muitas perguntas [. . .] muito bom, com certeza foram envolvidos, sim. ” (EA6)

Quatro educadores (EA3, EA4, EA5, EA6) apresentaram dados que se enquadram na razão “Comentários positivos dos alunos”. Algumas respostas que ilustram essa razão são:

“Acredito que todos saíram felizes, bastante satisfeitos. Perante as respostas que eu dava, referiam que aprenderam muitas coisas novas. ” (EA3)

“Acho que sim. Isso eu percebi muito pelos comentários dos alunos e pelo retorno que deram no final da visita. ” (EA4)



As duas razões da Tabela 44 que justificam que os educadores considerem que os objetivos da visita foram atingidos são semelhantes aos resultados dos estudos de Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Willison (2003), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) sobre interpretação ambiental em jardins botânicos. Esses autores afirmam que estratégias envolventes, participativas e diversificadas são fundamentais para que os objetivos da visita sejam atingidos. Outros estudos semelhantes, mas que abordam todos os espaços ao ar livre e não apenas jardins botânicos, foram os realizados por Ballantyne e Packer (2005), Bloom et al. (2010), Gohn (2009, 2010), Rebar e Enochs (2010), que concluíram que esses espaços possuem uma diversidade de estímulos visuais e auditivos que, quando bem aproveitados, possibilitam excelentes cenários de aprendizagem, fazendo com que os alunos se sintam motivados a aprender cada vez mais.

#### 4.3.2.2.2. *Comportamento, dúvidas e curiosidade dos alunos universitários*

Ao longo da visita, durante o percurso das trilhas, os educadores davam explicações aos alunos. Foi-lhes perguntado como classificavam o comportamento dos alunos durante as explicações que davam, se estavam interessados ou dispersos. Todos os seis educadores responderam que os alunos estavam interessados. Pedimos então aos educadores que justificassem essa opinião. Analisando o conteúdo das respostas, foi possível encontrar as três categorias da Tabela 45.

Tabela 45 - Razões que demonstram o interesse dos alunos durante as explicações (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Boa interação dos alunos com o Educador (a) Ambiental	X	X	X	X	X	X
Número significativo de perguntas aos educadores	X	X	X	X	X	X
Rapidez das respostas às perguntas dos educadores		X	X	X	X	X

É interessante notar que todas as respostas dos seis educadores foram enquadradas em duas razões em comum. Acerca da razão “Boa interação dos alunos com o educador (a) ambiental”, Honig (2005) e Roff (2005) elucidam que uma caminhada guiada pelas trilhas dos jardins botânicos permite um tipo de interação entre alunos e educadores ambientais que nenhuma outra forma de interpretação consegue superar. Algumas respostas que se destacam para ilustrar essa categoria são:

“Achei que estavam bastante interessados e muito curiosos. Fizeram muitas perguntas.” (EA1)

“Nesta turma em especial, achei os alunos bastante disciplinados, tanto que seguimos o caminho da trilha e quando parávamos, eles também paravam, e falávamos, mostrávamos características e eles complementavam o que dizíamos. Houve um momento em que perguntei: perceberam a diferença da temperatura dentro da trilha? Eles responderam: sim, nós percebemos.” (EA2)

Em relação à parte final da resposta da EA2, “[. . .] perguntei: perceberam a diferença da temperatura dentro da trilha? Eles responderam: sim, nós percebemos”, Gill (2019), Gilson e Koll (2019) e Honig (2005) explicam que uma boa interpretação ambiental envolve os visitantes e mantém os cinco sentidos envolvidos, com o auxílio de exposições interativas ou atividades multissensoriais.

Acerca da outra razão em comum encontrada nas respostas de todos os educadores, “Número significativo de perguntas feitas aos educadores”, Gill (2019), Gilson e Koll (2019) e Honig (2005) afirmam que um bom educador ambiental envolve os alunos num processo de descoberta que os deixa inspirados e ansiosos por saber mais. A seguir, podem ser observados alguns exemplos de respostas dos educadores para esta categoria:

“Eu percebi que estavam muito interessados, sempre juntos, percebia que faziam muitas perguntas, tinham muito interesse e estavam participativos durante o passeio.” (EA4)

“Estavam muito interessados, é um grupo pequeno e de pessoas que vieram porque queriam, envolvidas, interessadas, um grupo excelente, a fazer muitas perguntas pertinentes, a observar tudo, excelente, só tenho elogios.” (EA6)

Contudo, é interessante observar que Honig (2005) explica que, em relação aos momentos de interação entre educador e aluno, a intenção do educador ao fazer perguntas não deve ser apenas testar os conhecimentos, mas também estimular os diálogos e, assim, facilitar o processo de aprendizagem deles.

Cinco educadores deram respostas que levaram a outra razão que demonstra o interesse dos alunos durante as explicações, além das apresentadas anteriormente: a “Rapidez das respostas às perguntas dos educadores”. Nesta categoria, segundo Honig (2005), se a caminhada interpretativa for divertida, envolvente e interessante os visitantes ficarão atentos e reagirão bem às perguntas feitas pelo educador. Alguns estudiosos que partilham da mesma opinião são Bromely et al. (2016a) Zhai (2016), Zhai e Dillon (2014) e Willison (2003). Algumas respostas que se referem a esta categoria são:

“Responderam muito bem às perguntas que fiz. Lógico, fazem bastante perguntas, mas eu, como a pessoa que acompanha, que está ali como educadora, gosto de fazer perguntas para estimulá-los a pensarem também. Fazia perguntas como: “por que há bastante líquens aqui?” E assim têm de pensar um pouco. A resposta, quando eu fazia uma pergunta, sempre ocorreu, por isso achei esta turma bastante interessada.” (EA2)

“Também perguntei se perceberam a presença exagerada de fungos e de líquens dentro da trilha, ao que responderam que sim, por causa da humidade. Por isso, achei essa turma de hoje bastante participativa.” (EA3)

“Eu acredito que sim, porque à medida que se responde, às vezes novas perguntas surgem e consegue-se esclarecer melhor as dúvidas dos alunos. Um aluno faz uma pergunta e outro complementa com outra, e às vezes quando já conhecemos um pouco como a dinâmica funciona, já se adianta, explicando mais do que a pergunta estava a abordar.” (EA5)

Em relação às duas últimas categorias analisadas e as respostas dos educadores que as ilustraram, Honig (2005) explica que quando o educador faz perguntas abertas, estas podem ser respondidas de várias maneiras, e isso, além de estimular a criatividade dos alunos, encoraja-os a interagir com os educadores. Por isso, a autora sugere que se evite fazer perguntas fechadas, pois isso pode intimidar os alunos e fazer com que eles se sintam ignorantes. Entretanto, Gill (2019), Gilson e Koll (2019), Willison (2003) ressaltam a importância de os alunos se sentirem estimulados e confiantes para que façam perguntas e explorem diversas situações.

De seguida, foi perguntado aos educadores como classificavam as perguntas dos alunos, se eram “pertinentes” ou “confusas”. Todos responderam que eram “pertinentes”. Quando solicitados a justificarem essa classificação, obteve-se três categorias, resultantes da análise do conteúdo das suas repostas, como pode ser verificado na Tabela 46.

Tabela 46: Razões das classificações (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Relacionavam-se com os assuntos abordados	X	X	X	X	X	X
Relacionavam-se com o jardim botânico em geral		X	X	X	X	X
Relacionavam-se com os projetos de investigação dos alunos			X			X

Os seis educadores referiram que as dúvidas dos alunos se “Relacionavam com os assuntos abordados”. Algumas respostas que se destacam são:

“Achei que as perguntas foram pertinentes e foram pautadas pela curiosidade sobre aquilo que estava a ser mostrado.” (EA1)

“Acredito que sim. Tudo que eles perguntavam eram relacionados com a trilha e principalmente com o trajeto que estávamos a fazer. Passávamos por uma determinada situação e perguntavam: “o que é isto?”, “o que é aquilo?” (EA2)

Sim todas foram pertinentes. Os alunos estavam muito atentos e focados no espaço que estava a ser visitado.” (EA5)

Nas respostas de cinco educadores, foi identificado que as dúvidas dos alunos “Relacionavam-se com o jardim botânico em geral”. Algumas respostas que ilustram essa categoria são:

“Eram perguntas sobre qual a finalidade da instituição. O que achei muito interessante foi não só olhar o jardim em si, o que ele oferece para fins de prazer turístico, mas também entender como essas instituições se sustentam, se é privada ou pública.” (EA3).

“Achei que as perguntas foram todas pertinentes, principalmente quando eram sobre o jardim botânico.” (EA4)

“Queriam saber mais a respeito das coleções, dos ambientes que estavam a ser visitados.” (EA6)

Apenas dois dos três educadores que acompanharam alunos de pós-graduação, apresentaram respostas que se enquadram na categoria “Relacionavam-se com os projetos de investigação dos alunos” de mestrado e doutoramento. Seguem extratos das duas respostas:

“Achei super pertinentes, tinham muito a ver com o que eles investigam nos projetos deles. Então sempre eram perguntas pertinentes. ” (EA3)

“Perguntavam muito sobre curiosidades que tinham a ver também com os projetos de investigação deles. Percebi que conhecem bem as plantas, por isso pude usar termos técnicos. ” (EA6)

Em relação à resposta do EA6, sobre o uso de termos técnicos, Bromley et al. (2016b), Gill (2019), Gilson e Koll (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) ressaltam que, entre as estratégias de interpretação ambiental eficazes, o ideal é que o educador ambiental evite o uso de termos científicos e técnicos, preferindo palavras simples e envolventes. Contudo, levando-se em consideração que os alunos em questão são de mestrado e doutoramento, isso justifica o uso de termos técnicos pelo educador ambiental, opinião partilhada por Bromley et al. (2016a), Cerati (2014), Cheang et al. (2017), Davis (2016), Dosmann e Groover (2012) e He & Chen (2012). Além disso, para esses autores, as variedades de recursos dos jardins botânicos contribuem de forma fácil e eficaz para enriquecer os projetos dos alunos de pós-graduação.

A respeito das três categorias apresentadas na Tabela 46 e das respostas dos educadores ambientais que as ilustraram, Ham (2007), nos seus estudos sobre interpretação ambiental em todos os tipos de ambientes, explica que, quando os intérpretes apresentam temas relevantes, uma audiência é conduzida a pensar em formas relacionadas com o assunto que está a ser trabalhado. Segundo o autor, isso incentiva-os a explorarem mais profundamente os assuntos abordados no momento.

Na opinião de D. Williams e Brown (2011, 2013) um dos papéis do educador ambiental é o de estimular os alunos a colocarem questões, criando a oportunidade de fazerem conexões com o local onde vivem e com a natureza. Segundo as autoras, isso fica mais evidente num jardim botânico, facilitando o processo de descoberta e aprendizagem dos alunos. Essa ideia é semelhante aos estudos de Scoullon e Malotidi (2005), pois, para os autores, é muito importante envolver aprendizagem dos alunos em metodologias que utilizam as discussões criativas e o pensamento crítico e ativo.

A par das informações sobre as dúvidas dos alunos durante o percurso da trilha, quisemos saber ainda se, na opinião dos educadores, tinham conseguido esclarecer todas as dúvidas dos alunos. Todos responderam que sim. Ao serem solicitados a justificarem essa opinião, suas respostas resultaram nas duas categorias da Tabela 47.

Tabela 47: Razões que levaram os EA a afirmarem que esclareceram as dúvidas dos alunos (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Atenção demonstrada pelos alunos	X	X	X	X	X	X
Satisfação demonstrada pelos comentários dos alunos			X	X	X	

É interessante observar que, na opinião de Honig (2005), às vezes é complicado para o educador ser objetivo quando se está a analisar o próprio trabalho de interpretação. No entanto, como pode ser observado na Tabela 47, isso não aconteceu, pois tivemos duas categorias bastante objetivas.

Analisando a Tabela 47, verifica-se que todos os educadores responderam “Atenção demonstrada pelos alunos”. Algumas respostas que ilustram essa categoria são:

“Deu para perceber que eles estavam atentos ao que eu ia dizendo e que isso despertou a curiosidade e o interesse deles.” (EA1)

“Um grupo como este, muito atento a tudo que dizíamos, dá mais qualidade à visita, pois temos a oportunidade de trazer mais elementos que sem a participação dos alunos talvez não fossem satisfatórios.” (EA6)

A razão “Satisfação demonstrada pelos comentários dos alunos” foi identificada nas respostas de três educadores (EA3, EA4 e EA5). Duas respostas que se destacam são:

“Procuramos passar o máximo de informações aos alunos. No final da trilha, pude perceber pelos comentários que gostaram muito da trilha que escolhemos fazer e de tudo que dissemos sobre as coleções. Relembro que quando falamos de como foi complicada a adaptação da pata de elefante, fizeram muitas perguntas e ficaram encantados com as respostas que demos.” (EA4)

“Acho que foi muito positivo para eles; realmente, no final tinham cara de " caramba, aprendi imenso.” (EA5)

Analisando estas duas razões da Tabela 47 e as respostas dos educadores, é possível perceber que as ideias contidas vão ao encontro dos estudos de Bromley et al. (2016b), Gill (2019), Gilson e Koll (2019), Honig (2005), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), para quem uma interpretação bem-feita e eficaz é aquela que estimula a discussão e oportuniza o surgimento de novas ideias, além de motivar os alunos a fazerem novas descobertas e aprendizagens, conforme referido pelas respostas das educadoras EA4 e EA5 na categoria “satisfação demonstrada pelos comentários dos alunos” e da EA1, na categoria “atenção demonstrada pelos alunos”.

Nos achados da investigação de Zhai e Dillon (2014), é suguído que, apesar de o discurso dos educadores ser predominante durante as visitas de interpretação ambiental, as diversas abordagens comunicativas adotadas e a variedade de perguntas realizadas revelaram a complexidade das práticas pedagógicas dos educadores ambientais dos jardins botânicos.

Com o intuito de conhecer as opiniões dos educadores sobre o comportamento dos alunos durante a visita, foi-lhes perguntado como classificavam o modo como os alunos se comportaram, se

estavam “interessados” ou “dispersos”. Todos responderam que os alunos estavam “interessados”. Dois educadores (EA1 e EA4) referiram também, nas suas respostas, a categoria “dispersos em alguns momentos”. Essas conclusões podem ser verificadas na Tabela 48.

Tabela 48: Classificação do comportamento dos alunos durante a visita (N=6)

Classificação	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Interessados	X	X	X	X	X	X
Dispersionados em alguns momentos	X			X		

Aos educadores que relataram o interesse dos alunos durante a visita ao jardim botânico, solicitámos que apresentassem as razões que os levaram a essa conclusão. Analisando o conteúdo das respostas, foram encontradas as duas categorias da Tabela 49.

Tabela 49: Razões para os EA identificarem o interesse dos alunos durante a visita (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Envolvimento dos alunos durante a visita	X	X	X	X	X	X
Número significativo de perguntas ao educador	X			X	X	X

Interpretando a Tabela 49, percebe-se que os seis educadores deram respostas que se enquadram na categoria “Envolvimento dos alunos durante a visita”, como pode ser verificado nas respostas:

“No momento em que começávamos a falar, chamávamos atenção para alguma espécie, prontamente mostravam interesse e faziam isso em silêncio, olhavam para nós e prestavam atenção.” (EA3)

“Em determinado momento, eu pedia-lhes que parassem e prestassem atenção ao som dos passarinhos [ . . . ] quando havia vento, que observassem a direção do mesmo. Envolveram-se muito com tudo o que estava a ser observado. Quando chegámos ao final da trilha, havia uma turma de alunos adolescentes barulhentos e os alunos sentiram o impacto da agitação dos outros alunos, sendo que um deles disse o seguinte: " como eu esqueci o que era barulho de pessoas". Foi bonito porque foi algo dito de forma emocionada e o pessoal respondeu muito emocionado, também. Por isso, sei que estavam muito envolvidos com o passeio pela trilha. ” (EA5)

Quatro educadores referiram também a razão “Número significativo de perguntas ao educador”, como pode ser constatado pelas respostas:

“Quando começávamos a falar, eles já se aproximavam e já vinham muito interessados, com muitas perguntas. Então, foi uma visita muito positiva, acho que conseguimos atender à expectativa deles. ” (EA4)

“Percebi que o pessoal fez bastante perguntas e também respondiam a quase todas as perguntas que lhes fiz. Sempre espero isso em todas as visitas, que eu tenha esse retorno, porque há algumas visitas em que estamos a falar com o vento, fazemos uma pergunta e não há retorno. ” (EA6)

As respostas referentes às duas razões da Tabela 49 vão ao encontro dos estudos de Gill (2019), Gilson e Koll (2019), Honig (2005), Willison (2003), Zhai (2016) Zhai e Dillon (2014). Para esses autores, quando os alunos demonstram interesse durante a visita, fazem muitas perguntas e participam permanentemente, dando opiniões ou sugestões de algum conhecimento que possuem sobre o tema que abordado pelo educador.

Esta opinião é também identificada nos estudos de Bromley et al. (2016a), que acrescentam outras características que os educadores devem desenvolver para que a interpretação ambiental seja divertida, estimulante e motivadora, como variar o estilo de comunicação, sendo algumas vezes mais técnico, outras mais informal. Assim, podem, por exemplo, contar histórias de raiz cultural sobre as plantas, fazendo uso da emoção e do bom humor, e criando, assim, momentos de diversão e riso, provocando curiosidades por meio do inesperado, opinião esta partilhada por Gilson e Kool (2019).

Sobre as atividades de educação ambiental, seja em sala de aula ou ao ar livre, numa perspectiva mais ampla, Powell et al. (2019) e Stern et al. (2014) explicam que práticas eficazes desenvolvidas pelos professores e educadores ambientais devem considerar métodos centrados nos alunos e que incluam sempre a participação ativa destes. Neste contexto, Stern et al. (2014) explicam que uma das melhores práticas é a participação ativa dos alunos.

Voltando à Tabela 48, acerca da opinião dos educadores EA1 e EA4, relacionada com a categoria “Dispersos em alguns momentos”, pedimos que justificassem as suas afirmações. As razões indicadas pelos três educadores encontram-se expressas nas duas categorias descritas da Tabela 50.

Tabela 50: Razões dos EA para justificarem a dispersão dos alunos em alguns momentos (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Variedade de atrações que o jardim botânico apresenta	X			X		
Deslumbramento com a beleza do local				X		

A educadora EA1 apresentou, na sua resposta, apenas a razão “Variedade de atrações que o jardim botânico apresenta”:

“No começo, o grupo ficou bastante unido porque não tinha visto muita coisa e não tinha muito para onde se dispersar, mas a partir do momento em que chegámos perto de uma área que tinha muitas coleções, várias atrações muito próximas, eles dispersaram-se um pouco.” (EA1)

A resposta da EA4 que possibilitou identificar às duas razões da tabela 50 foi a seguinte:

“Acho que tivemos dois momentos no percurso da trilha. Durante a maior parte do tempo, estavam bastante envolvidos, e em noutros momentos ficavam um pouco dispersos. Na minha opinião, isto sucede porque, quando uma pessoa vem ao jardim pela primeira vez, tudo é muito novo, com muitas coisas para se ver. Na verdade, o contexto do jardim é muito rico, com coleções muito variadas, de

vários locais, então os visitantes deslumbram-se. Quiseram fotografar tudo, quiseram aproveitar o máximo possível. ”

Percebe-se, pelas categorias da Tabela 50 e pelas respostas dos educadores, que as razões pelas quais os alunos se dispersaram em alguns momentos não se referem ao estilo de interpretação utilizado pelos educadores, mas sim à beleza e à variedade de coleções dos jardins visitados. Em estudos semelhantes, Honig (2005) e Rendeiro et al. (2013) explicam que os jardins botânicos são lugares de rara beleza, que podem despertar nos alunos sensações e emoções que não se manifestam durante as aulas teóricas numa sala de aula.

Na opinião de Bromely et al. (2016a), os educadores precisam de ficar atentos aos estilos de aprendizagem dos alunos para que a interpretação seja eficaz. Segundo os autores, alguns alunos preferem estímulos visuais, outros auditivos e há outros ainda que aprendem melhor quando são encorajados a fazer algo, os chamados "sinestésicos". Por isso, é importante que os educadores ambientais façam cursos variados de formação para atender a todos esses estilos (Gill, 2019; Yamada e Skibins, 2019). Para Schönfelder e Bogner (2017), Honig (2005), Nascimento et al. (2017) e Zhai e Dillon (2014), prever o comportamento dos alunos e variar os estilos é essencial para uma interpretação eficaz.

#### 4.3.2.2.3. Aprendizagem dos alunos e os aspetos positivos e menos positivos

Por último, pretendeu-se averiguar as aprendizagens que os alunos tiveram durante o percurso da trilha, bem como os aspetos positivos e negativos da visita. A pergunta seguinte foi sobre os aspetos positivos. Ao analisar o conteúdo das respostas dos educadores, constatamos as três categorias presentes na Tabela 51.

Tabela 51: Aspetos positivos da visita (N=6)

Aspetos	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Envolvimento dos alunos durante a visita	X	X	X	X	X	X
Interação dos alunos com a Educador (a) Ambiental			X	X	X	X
Conscientização dos alunos sobre a importância do contacto com um jardim botânico		X	X	X		X

O aspeto positivo “Envolvimento dos alunos durante a visita”, identificado nas respostas de todos os educadores, pode ser verificado nos exemplos de respostas que se seguem:



“Acho que o primeiro aspeto positivo foi ver que o grupo estava bem entrosado. Estavam muito tranquilos uns com os outros. Participaram muito, estavam tranquilos quando expunham a opinião, faziam muitas perguntas.” (EA3)

“Acho que, principalmente, o interesse deles. Na minha opinião, participar na visita é um ponto muito positivo, porque quando os alunos demonstram estarem interessados, a visita é mais agradável.” (EA5)

Analisando a Tabela 51, percebe-se que foi encontrado nas respostas de quatro educadores (EA3, EA4, EA5, EA6) o aspeto positivo “Interação dos alunos com a Educador (a) Ambiental”. Um exemplo deste facto é a resposta do EA6 ao afirmar que o aspeto mais positivo foi:

“O nível de interesse deles. Perguntaram muito, tinham muita curiosidade; se não entendiam a resposta, perguntavam novamente. Havia um aluno que fazia muitas perguntas sobre o mesmo tema e só parava quando tinha esclarecido bem a dúvida que tinha. Um aspeto muito positivo seria isso, essa interação que houve entre nós.”

Acerca dessas duas categorias, Bromley et al. (2016a) Honig (2005), Willison (2003), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) defendem que as mesmas são aspetos fundamentais para que a visita atinja os objetivos e aprendizagens propostas.

Nas respostas dos educadores EA2, EA3, EA4 e EA6, foi reconhecido como aspeto positivo a “Conscientização dos alunos sobre a importância do contacto com um jardim botânico”. Uma resposta que se destaca para ilustrar este aspeto é a seguinte:

“Para muitos alunos, foi a primeira visita a um jardim botânico. Pude observar que, para alguns, as informações que foram passadas eram novas. No final, pude observar, pelos comentários deles e pelo brilho no olhar, muita admiração pelo local. Muitos nem tinham ideia do que era um jardim botânico e do quanto são importantes para ajudar na conservação das plantas.” (EA4)

Em relação à resposta da EA4, achamos importante analisar o trecho: “[. . .] pelo brilho no olhar”. Sob o ponto de vista de Gilson e Koll (2019), Honig (2005) a maneira mais fácil e eficaz de avaliar se a interpretação foi boa é observando as reações dos visitantes, a expressão de suas fisionomias e, por último, vendo se os olhos dos alunos brilham (Honig, 2005).

Uma segunda resposta que ilustra o aspeto positivo que está a ser analisado é a seguinte:

“Acho que, após a visita de hoje, terão outro olhar sobre o que é um jardim botânico. Conheceram tantas coisas novas [. . .] tiveram a oportunidade de entrar em contacto muito próximo com as plantas e com algumas peculiaridades destas, como aquela árvore em que mostrámos os líquens [. . .] houve aquele momento também quando cruzamos com a aluna de licenciatura que estava a trabalhar na experiência dela e alguns alunos ficaram curiosos e pediram para ela falar sobre a sua investigação. Lembro também que ficaram impressionados quando pedi para observarem a diferença do clima dentro e fora da floresta. (EA2)

Acerca desta resposta, na parte “quando cruzamos com a aluna de licenciatura que estava a trabalhar na experiência dela e alguns alunos ficaram curiosos e pediram para ela falar sobre a sua

investigação", na opinião de Bennett (2014), Cerati (2014), Cheang et al. (2017), Dosmann e Groover (2012), He e Chen (2012) e Scoggins (2010), encontrar alunos universitários a trabalhar nas suas experiências é uma característica muito comum nos jardins botânicos universitários.

Em relação aos aspetos negativos da visita, as respostas dos educadores resultaram nas duas categorias apresentadas na Tabela 52.

Tabela 52: Aspetos negativos da visita (N=6)

Aspetos	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Não houve		X	X		X	X
Alguns alunos dispersos	X			X		

Analisando a Tabela 52, certifica-se que quatro educadores relataram que “Não houve aspeto negativo”. Essa categoria pode ser verificada nas respostas:

“Nesta turma em particular, não vi nenhum ponto negativo.” (EA2)

“No decorrer da trilha, não percebi nada de negativo. Foi um grupo muito interessado, coeso, não dispersou. Então, negativo não consegui ver nenhum aspeto.” (EA6).

Os educadores EA1 e EA4 destacaram como aspeto negativo “Alguns alunos dispersos”, como ilustram as respostas:

“O único aspeto negativo que achei hoje foi no momento em que aqueles alunos se dispersam. Na minha opinião uma característica importante em uma visita escolar em um jardim botânico é a quantidade de alunos. Se puder fazer visitas com grupos menores ou então com dois educadores ambientais acompanhando a visita quando for um grupo maior, seria mais interessante e evitaria que alguns alunos se dispersassem, como aconteceu com aquele grupo de alunos. Um grupo menor ou dois educadores faria com que aproveitassem melhor a visita.” (EA1)

“Acho que de negativo houve os momentos em que estavam deslumbrados com a beleza e variedade do jardim e se dispersaram... queriam ver outros locais.” (EA4)

Esse aspeto negativo também foi identificado nas respostas dos educadores quando questionados sobre como classificavam o comportamento dos alunos durante a visita (tabela 48). Comparando as duas tabelas (48 e 52), a única diferença que encontramos foi em relação à resposta da EA1. Foi a primeira vez que a educadora fez referência ao facto de o número de alunos ser também uma razão para a dispersão.

Efetivamente, quando há um número elevado de alunos a fazer uma trilha, pode ser difícil para apenas um educador entreter a todos permanentemente. Bromley et al. (2016b), Honig (2005), Willison (2003) e Zhai (2016) afirmam que quando se planeia uma atividade de interpretação, o número de alunos deve ser considerado para definir quantos educadores irão acompanhá-los ou se serão divididos em dois ou mais grupos.

A próxima pergunta foi sobre a opinião dos educadores em relação à utilidade da visita para a aprendizagem dos alunos. Todos responderam afirmativamente. Ao serem questionados sobre as aprendizagens que os alunos tiveram, as suas respostas apresentaram os dados conforme a Tabela 53.

Tabela 53: Aprendizagens realizadas pelos alunos (N=6)

Aprendizagens	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Características de algumas coleções botânicas	X	X	X	X	X	X
Conhecimento das características específicas do jardim botânico			X	X	X	X
Importância da conservação das plantas		X		X	X	
Conhecimento de algumas espécies nativas		X		X		X
Constatação de que um jardim botânico é um Museu	X					

Analisando a Tabela 53, percebe-se que a aprendizagem mais frequente realizada pelos alunos, na opinião dos educadores, foi a que reflete as “Características de algumas coleções botânicas”. Algumas respostas que ilustram essa aprendizagem são:

“Aquele outra planta que tem a toxina, da qual não me vou lembrar do nome agora, mas falou-se nisso e depois a professora abordou o assunto de forma mais técnica.” (EA2)

“Acho que hoje perceberam que alguns jardins botânicos possuem espécies muito diferentes e raras. Aprenderam como algumas plantas se adaptam em ambientes diferentes de onde vieram, por isso algumas precisam de tratamento diferenciado.” (EA3)

“Acredito que aprenderam sobre classificação das espécies. Os alunos ficaram muito curiosos em relação aos nomes científicos. As informações técnicas realmente são muito difíceis e todos eles perguntaram muito.” (EA6)

A aprendizagem “Conhecimento das características específicas do jardim botânico” foi identificada nas respostas dos educadores EA3, EA4, EA5 e EA6, como pode ser verificado nas respostas:

“Acho que uma das coisas que aprenderam hoje foi que existe toda uma equipa técnica muito bem preparada para cuidar de tudo num jardim e mantê-lo muito bonito, para que as atividades de educação ambiental possam acontecer.” (EA3)

“Quando referi o tamanho da nossa área, que são 5000 hectares, ficaram surpresos.” (EA5)

A “Importância da conservação das plantas” foi a aprendizagem encontrada nas respostas dos educadores EA2, EA4 e EA5. Duas respostas que se destacam são:

“Enfim, acho que a visita de hoje pode efetivamente ter despertado alguns deles a cuidarem e preservarem a natureza.” (EA2)

“No final da trilha, ouvindo alguns alunos, pude perceber que agora sabiam da importância que esses locais têm na conservação de muitas plantas.” (EA5).

Analisando as respostas dos três educadores EA2, EA4 e EA6, foi possível enquadrá-las na aprendizagem “Conhecimento de algumas espécies nativas”, como pode ser verificado na resposta da EA4: “em relação a algumas espécies do jardim, percebi que alguns alunos não conheciam nem mesmo o sistema de evolução e desenvolvimento delas [. . .] Percebi que alguns conceitos eram novidade. Foi

muito gratificante poder esclarecer todas essas questões [ . . .]”. Promover o conhecimento de variadas espécies de plantas e a sua utilização de forma sustentável é uma das funções básicas de um jardim botânico (Bromley, 2016a; Willison, 2003; Wyse Jackson, 1999, 2012).

Apenas a EA1 se referiu à categoria “Constataram que um jardim botânico é um Museu”, afirmando:

“Os alunos hoje tiveram a noção de um outro espaço que também é considerado museu, mas que é bem diferente dos museus tradicionais, que ficam dentro de prédios e salas em ambientes fechados. Acredito que eles puderam ter uma noção de que um museu também é possível ocorrer ou ser criado em espaços abertos. Então acredito que eles tiveram algum ganho didático nesse aspeto. ”

É interessante ressaltar que essa turma de alunos é do curso de Mestrado Profissional em Património Cultural e Sociedade. No âmbito da unidade curricular de Museologia, foram ao jardim para conhecer outra modalidade de museu. Sobre isso, Cerati (2014), L. Rocha (2009) e Miller et al. (2004) explicam que um jardim botânico é considerado um museu, porque possui coleções de plantas devidamente catalogadas e registadas, que ficam expostas ao público, por isso enquadrando-se na definição de museus do *ICOM*.

É importante destacar que as três primeiras e a última aprendizagem dos alunos da Tabela 53, relativas à opinião dos educadores a respeito da aprendizagem que os alunos tiveram, vão ao encontro dos objetivos que os professores pretendiam atingir com a realização das visitas, referidos pelos educadores e analisados na Tabela 43.

Numa análise geral das aprendizagens da Tabela 53, verifica-se que correspondem à maioria dos objetivos educacionais a que se propõe as estratégias de educação desenvolvidas em jardins botânicos e direcionadas à comunidade escolar, conforme apresentado na subsecção 2.4.3. Entretanto, Derewnicka (2018) ressalta que os educadores ambientais precisam de garantir que as experiências que oferecem aos alunos maximizam as suas aprendizagens, tanto afetivamente, quanto cognitivamente.

Nesse sentido, a autora sugere que os educadores inspirem e motivem os alunos, de tal forma que estes terminem a visita com uma conexão emocional maior com o mundo das plantas e uma compreensão da posição importante que ocupam dentro do mundo, além de adquirirem disposição, competência e sentido de autonomia necessários para proteger o meio ambiente, opinião partilhada por Willison (2003), Bromley et al. (2016b), Gilson e Kool (2019), Pennisi, Lackey, e Holland (2017) e Zhai (2016).

Assim, a par das aprendizagens que, na opinião dos educadores ambientais, os alunos adquiriram durante o percurso da trilha, considerando os aspetos positivos e negativos da visita

identificados nas respostas dos educadores, fizemos a última pergunta dessa secção. A intenção foi verificar se os educadores realizariam alguma alteração no modo como conduziram a visita do dia e quais as razões que justificariam essa alteração. Os educadores EA1, EA3, EA5 e EA6 responderam que não fariam alterações e as EA2 e EA4 afirmaram o oposto.

Ao analisar as razões expressas no conteúdo das respostas dos quatro educadores (EA1, EA3, EA5, EA6) que afirmaram que não fariam alterações, foi constatada apenas a categoria “Atendeu às expectativas dos alunos”. Seguem alguns relatos:

“Não mudaria nada. Pelo tempo que eu tenho de trabalho neste jardim, já estive com vários grupos de alunos, e com o tempo aprendemos a ter calma, a ler o grupo, a ler as pessoas individualmente. Aprendi também que não mediamos somente com palavras, mas também com o olhar, com o toque. Conduzimos a nossa visita baseada também no envolvimento do grupo. Com esta turma, acho que conseguimos fazer isso muito bem.” (EA3)

“Hoje não mudaria nada, acho que foi perfeita a visita.” (EA6)

As educadoras EA2 e EA4, que afirmaram fazer alterações nas visitas posteriores, foi solicitado que referissem que alterações fariam e as razões das mesmas. Analisando as respostas sobre que alteração seria realizada, constatou-se apenas “Tempo de duração maior da visita”. Todavia, é importante ressaltar a opinião de S. Rocha e Fachin-Terán (2010), que defendem que uma visita interpretativa deve ter como duração máxima duas horas, pois os alunos podem cansar-se e perder o interesse. As razões apresentadas pelas educadoras para essa alteração resultaram nas duas categorias da Tabela 54.

Tabela 54: Razões das alterações (N=6)

Razões	EA1	EA2	EA3	EA4	EA5	EA6
Conhecer mais coleções botânicas		X				
Proporcionar outras aprendizagens				X		

Analisando a Tabela 54, percebe-se que as respostas das educadoras EA2 e EA4 foram enquadradas em categorias diferentes. Segue-se o excerto da resposta da EA2 que ilustra a razão “Conhecer mais coleções botânicas”:

“Mudaria o tempo que durou a visita, porque eu percebi que a visita de hoje foi muito rápida. Passámos de forma apressada pela trilha e abordámos poucos detalhes que chamavam a nossa atenção. Acredito que se tivéssemos mais tempo, daria para fazer a trilha mais devagar e apresentar mais características do jardim. Hoje nós só visitamos a trilha, mas normalmente apresentamos todas as coleções do jardim, as que estão na trilha e as que estão fora dela.” (EA2)

A turma acompanhada pela EA2 era composta por alunos de licenciatura da universidade onde se localiza o jardim botânico. Na verdade, a professora estava a dar a aula e decidiu levar os alunos até

ao jardim para demonstrar algumas espécies de plantas e características do clima e da paisagem dentro e fora do jardim. Como a professora tinha que seguir o horário da aula, não foi possível ficar mais tempo no local. Isso justifica o pouco tempo de duração da caminhada pela trilha, referido pela EA2.

A alteração “Proporcionar outras aprendizagens” foi encontrada na seguinte resposta da EA4:

“A visita poderia ter sido mais longa, porque assim nós teríamos trabalhado mais conteúdos, outros conceitos e acho que eles iam gostar ainda mais de conhecer outros locais do jardim, pois este é um espaço muito grande e tem um potencial maravilhoso, que poderia ter sido partilhado se tivéssemos tido mais tempo. ”

Em relação às duas alterações da tabela 54, “Conhecer mais coleções botânicas “e “Proporcionar outras aprendizagens”, percebe-se como os jardins botânicos são instrumentos ricos em recursos de aprendizagem para alunos de todos os níveis de ensino. Alguns estudiosos que defendem essa opinião são Bromley et al. (2016a), Cerati (2010, 2014), Dillon et al. (2006), D. Williams e Brown (2011, 2013), Gouveia et al. (2007), Sellman e Bogner (2013a), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003).

Em síntese, relativamente às opiniões dos educadores ambientais sobre o modo como decorreu a visita (4.3.2.2), acerca das subsecções “características e avaliação dos objetivos da visita” (4.3.2.2.1), “comportamento e dúvidas dos alunos universitários durante o percurso da trilha” (4.3.2.2.2) e “aprendizagens dos alunos, aspetos positivos e negativos da visita” (4.3.2.2.3) , foi possível concluir que, na perspetiva dos educadores, apesar de alguns aspetos menos positivos, a maioria dos alunos estava interessada e envolveu-se bastante durante a visita, colocando várias questões e interagindo permanentemente com os educadores.

Apesar de alguns aspetos menos positivos identificados nas respostas de dois educadores, na opinião dos educadores ambientais, os objetivos pretendidos pelos professores e alunos com a visita foram atingidos, pois, além dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, o programa interpretativo foi divertido e prazeroso.

Sintetizando a análise das subsecções “Formação/capacitação dos educadores ambientais para exercerem suas funções nos jardins botânicos” (4.3.2.1) e “Opiniões dos educadores ambientais sobre o modo como decorreu a visita” (4.3.2.2), que averiguou a percepção dos educadores sobre a visita em que acompanharam professores e estudantes de licenciatura e pós-graduação (4.3.2), pode dizer-se que os educadores possuem formação em várias áreas de conhecimento, excelentes competências intelectuais e de comunicação, além de conhecerem muito bem o jardim onde atuam, características essas que são essenciais para o sucesso das atividade interpretativa em jardins botânicos.

Todavia, analisando os aspetos negativos indicados por dois educadores ambientais, estabelecer um número máximo de alunos numa visita pode ser uma boa estratégia, pois, como referido pelos mesmos, uma turma com muitos integrantes numa trilha interpretativa de um jardim botânico, onde existe uma variedade de atrações e uma paisagem bela, pode ser um fator negativo numa visita educativa, provocando a dispersão de alunos e interferindo negativamente na aprendizagem e opinião dos participantes. Apesar de esse fator não ter influenciado a aprendizagem dos alunos, nem impedido que os objetivos fossem atingidos, deve ser evitado.

### ***4.3.3. Perceções e opiniões dos Professores universitários***

Com o intuito de se indagar as perceções e opiniões dos professores sobre os resultados da visita ao jardim botânico com os seus alunos de licenciatura, mestrado e doutoramento, foi realizada uma entrevista estruturada em seis objetivos. O primeiro deles foi identificar o motivo e os objetivos da visita (4.3.3.1), seguido da averiguação da preparação prévia da visita feita pelos professores (4.3.3.2), do acompanhamento dado aos alunos (4.3.3.3) e as opiniões dos docentes sobre o acompanhamento que o educador deu aos seus alunos durante a visita (4.3.3.4).

A par dessas informações, procurámos averiguar a opinião geral dos professores acerca do modo como a visita decorreu e o contributo desta para a aprendizagem dos alunos e para a aprendizagem deles mesmos, abordando-se ainda os aspetos positivos e negativos da visita e o interesse dos professores em realizar outras visitas, ao mesmo jardim botânico ou a outros (4.3.3.5). Por último, questionamos os professores se programaram atividades para os alunos realizarem após esta visita ao jardim botânico (4.3.3.6).

#### **4.3.3.1. Motivos e objetivos da visita**

Com a intenção de averiguar os motivos e objetivos que os professores pretendiam atingir com a atividade de interpretação ambiental, foram feitas algumas perguntas a esse respeito. A entrevista iniciou questionando-se os professores acerca das razões que os levaram a visitarem especificamente este jardim botânico. A análise das respostas permitiu agrupá-las em três categorias, como se pode observar na Tabela 55.

Tabela 55: Razões para realizar a visita ao Jardim Botânico (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Devido aos conteúdos da disciplina que leciona	X	X		X	X	
Características específicas do Jardim Botânico			X	X	X	X
Proximidade do Jardim Botânico	X	X			X	X

Analisando a Tabela 55, percebe-se um número constante de quatro professores em todas as razões para realizar a visita ao jardim botânico. A razão “Devido aos conteúdos da disciplina que leciona”, referida pelos professores P1, P2, P4 e P5, pode ser observada nos exemplos de respostas:

“Os jardins botânicos são considerados museus pelo ICOM, que é o Instituto Internacional de Museus. Então, levei os alunos da unidade curricular de Sociomuseologia, que se encontram a fazer Mestrado Profissional em Património Cultural e Sociedade, para conhecerem outras modalidades de museus diferentes dos que ficam em prédios fechados. ” (P1)

“A disciplina era de Planeamento ambiental, e a minha ideia, a princípio, seria visitar uma unidade de conservação, mas como eu já tinha levado turmas anteriores a unidades próximas, pensei neste jardim botânico. ” (P5)

Em relação à resposta da P1, na parte em que refere: “eu levei os alunos da disciplina sócio museologia que fazem o Mestrado Profissional em Património Cultural e Sociedade” é interessante ressaltar que o facto dos alunos estudarem museologia deu ao educador a oportunidade de trabalhar com interpretação temática, ou seja, quando a mensagem contém uma ideia principal (Honig, 2005, Willison, 2003).

No caso desta turma em específico, o tema foi apresentar o jardim como uma modalidade de museu (Cerati, 2014; L. Rocha, 2009; Miller et al., 2004;). Corroborando esta ideia, Honig (2005) e Willison (2003) explicam que um tema específico contribui para manter o foco e o objetivo de aprendizagem.

Esta razão em análise e as respostas dos professores que a ilustraram são semelhantes às opiniões de Bennett (2014), Blom et al. (2010), Bromley et al. (2016a), D. Williams e Brown (2013), Honig (2005), A. Paiva e França (2007), Rendeiro et al. (2013), Willison (2003, 2006), Zhai e Dillon (2014), para quem as trilhas dos jardins botânicos, além de serem consideradas uma importante ferramenta pedagógica de conexão com as plantas, também podem ser utilizadas como laboratórios e salas de aula ao ar livre para trabalhar diversos conteúdos curriculares, entre ciências, geografia, história, museologia e muitos outros temas.

Analisando as respostas que ilustraram esta categoria, constatamos que os conteúdos trabalhados pelo educador ambiental com a turma de alunos da P1 foram os recursos botânicos, sendo apresentados



como coleções museológicas. Com a turma de alunos da P5, na unidade curricular Planeamento Ambiental, foram os recursos botânicos numa unidade de conservação

Outra razão, “Características específicas do jardim botânico”, emergente das respostas dadas pelos professores P3, P4, P5 e P6, considerou a estrutura, as instalações e a beleza do jardim botânico para se visitar o local. Esta ideia surge explicitada nas respostas seguintes:

“Eu pensei nesse jardim no sentido de impactar os estudantes, pois em Inhotim temos a oportunidade de ter um jardim de grandes proporções; por isso, juntamente com as coleções botânicas, podemos ver várias obras de arte. E percorrer oitocentos quilómetros para visitar um jardim botânico significa que este jardim é importante, certo?” (P3)

“E também porque Inhotim é conhecido pelo engenho em termos da criação e articulação dos espaços botânicos com outras formas de expressão da sensibilidade humana.” (P4)

“Por causa da estrutura e porque possui uma unidade de conservação dentro da sua área, além, é claro, das outras características que possui, como muitas coleções, trilhas variadas.” (P5)

Em relação a essa razão, Bennett (2014), Bromley et al. (2016a), Voss (2016) e Willison (2003, 2006) explicam que as instalações dos jardins botânicos, bem como os seus projetos paisagísticos são projetados com a intenção de atender as diversas abordagens de aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino.

Analisando as respostas dos três professores que ilustraram a categoria em análise, constata-se que são semelhantes às opiniões de Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Kassas (2002), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003, 2006), ao elucidarem que as atividades educativas que os jardins botânicos promovem levam em consideração a beleza do local e a exploração dos sentidos para oferecer um ambiente estimulante para os professores e alunos explorarem os conteúdos.

No estudo realizado por Vendrasco et al. (2013), foi verificado um dos fatores que motivam professores a escolher determinado jardim a ser visitado é a infraestrutura e beleza.

As respostas dos professores P1, P2, P5 e P6 enquadram-se na razão “Proximidade do jardim botânico”, como pode ser constatado nas respostas:

“A maioria deles não conhecia a trilha do jardim, nunca tinham ido ali, e estudam aqui durante o dia, mas não conhecem alguns pontos de dentro da instituição.” (P2)

“Também porque o jardim fica perto da UFG.” (P5)

“Procurei um jardim botânico mais próximo de Rio Verde.” (P6)

Pela resposta da P2, percebe-se que o jardim botânico se localiza dentro da universidade onde a professora ministra as aulas. A facilidade de acesso é uma das vantagens dos jardins botânicos universitários, pois permite ao professor e aos alunos visitarem prontamente o local ou repetir a visita para revisão ou aprofundamento de conteúdo (Bennett, 2014; Scoggins, 2010). Outro estudo que

identificou essa e outras vantagens dos jardins botânicos universitários foi o realizado por Bertachini et al. (2017).

Analisando as outras duas respostas (P5 e P6) que ilustraram essa categoria, percebe-se que os professores moram em cidades relativamente próximas do local do jardim botânico visitado. Para Bromley et al. (2016a), a proximidade de um jardim botânico é uma das características que mais motivam os professores a escolherem determinados locais para irem com seus alunos.

Numa perspectiva mais ampla, analisando a escolha de que métodos os professores vão utilizar para implementar atividades de educação ambiental, Scoullos e Malotidi (2005) explicam que as características geográficas exercem influência na escolha da atividade a ser realizada quando o método for uma visita de campo. Neste caso, a atividade foi a visita de interpretação ambiental no jardim botânico.

Numa análise geral das respostas e das razões da Tabela 55, percebe-se que a escolha do jardim botânico a ser visitado é uma componente importante para atingir os objetivos de aprendizagem. Num estudo semelhante realizado por Dillon et al. (2006), que analisou algumas vantagens da aprendizagem em ambientes naturais, os autores enfatizaram a importância de algumas características específicas do local como fator que afeta a aprendizagem dos alunos.

Com a pergunta seguinte, procurámos averiguar as razões pelas quais a visita ocorre nesse dia ou nessa época do ano. Quando um professor pretende levar os alunos a uma atividade de campo para concretizar algum objetivo de aprendizagem, vários fatores influenciam na escolha do melhor momento (Ballantyne & Packer, 2002, 2009; Scoullos & Malotidi, 2005). As categorias da Tabela 56 apresentam alguns desses fatores.

Tabela 56: Razões de escolha do momento da realização da visita (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Conteúdo lecionado na altura	X	X			X	
Encerramento do período letivo	X				X	X
Época do ano propícia para a floração			X	X		

O “conteúdo lecionado na altura” como razão para a escolha do melhor momento, é considerada por muitos autores (Bennett, 2014; Bromley et al., 2016a; Voss, 2016; Willison, 2003, 2006) como uma das principais razões para se determinar o momento da visita num jardim botânico. Uma resposta que ilustra essa categoria é a da P2 quando refere: “que eles entendam a natureza, os recursos naturais, a biodiversidade, que é o assunto em pauta. ”

Em relação aos professores que ministram aulas em universidades que possuem jardins botânicos dentro da instituição, segundo os estudos de Bennett (2014) e Scoggins (2010), um fator determinante do momento ideal para levarem os alunos ao jardim botânico da instituição é a categoria em análise, ou seja, os conteúdos trabalhados no dia da visita, como pode ser verificado na resposta da P1: “então, foi num dia de aula e os alunos estão neste momento a estudar a função social dos museus. Assim, nós fomos conhecer o jardim botânico da universidade [...]”

Nos estudos de Bennett (2014), Bromley et al. (2016a) e Scoggins (2010), outra razão que pode influenciar na definição do melhor momento para um professor realizar uma visita a um jardim botânico é a mesma identificada nas respostas dos professores P1, P5 e P6: “Encerramento do período letivo”. Duas respostas que exemplificam essa análise são:

“A disciplina está a acontecer agora, como eu disse, é eletiva e não dura o ano inteiro, são só dois meses e sempre à sexta-feira, por isso trouxe-os aqui hoje.” (P1)

“Deixei para o final do ano, porque já estou mais tranquila com as outras turmas e os alunos já estão praticamente de férias.” (P6)

A razão “Época do ano propicia para a floração” surgiu em respostas como a do P4, que referiu que uma das razões da visita acontecer nesse momento é porque “[. . .]no mês de setembro as plantas estão a florescer, e temos expressões lindíssimas de diversas espécies” Alguns autores (Bromley et al., 2016a; Honig, 2005; Kassas, 2002; Willison, 2003, 2006) explicam que a beleza das coleções dos jardins botânicos oferece oportunidades para os professores e alunos explorarem os conteúdos escolares de forma efetiva e divertida.

Num estudo semelhante realizado por Vendrasco et al. (2013), os aspetos emocionais e estéticos da visita foram considerados como um dos fatores que motivam os professores realizarem uma visita ao jardim botânico com os seus alunos.

Para as autoras, o aspeto estético de um jardim botânico oferece ludicidade, desperta a curiosidades e propicia a educação. A par das informações anteriores, perguntamos aos professores que objetivos pretendiam atingir com a visita ao jardim botânico.

A análise do conteúdo das repostas dos seis professores permitiu obter um número significativo de categorias, num total de nove, como pode ser verificado na Tabela 57.

Tabela 57: Objetivos a atingir com a realização da visita (N=6)

Objetivos	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Despertar o interesse nos alunos sobre a importância do contacto com um jardim botânico		X	X	X	X	X
Realizar aula prática para os alunos sobre o conteúdo da disciplina	X	X		X	X	
Proporcionar aos alunos os conhecimentos que poderão utilizar no trabalho de conclusão da disciplina	X			X	X	
Relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos	X		X			X
Proporcionar o conhecimento de algumas coleções botânicas pelos alunos			X	X		X
Compreensão pelos alunos da importância da conservação das plantas		X	X	X		
Contribuir com o respeito, o cuidado e a contemplação dos espaços naturais pelos alunos		X	X			
Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre o planeamento e a gestão de um jardim botânico					X	X
Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre a estrutura, os objetivos e as funções de um jardim botânico					X	X

Acerca do número significativo de objetivos constantes na Tabela 57, alguns estudos semelhantes que referem que numa atividade interpretativa em jardins botânicos se pode trabalhar diversos objetivos de aprendizagem foram os descritos nas secções 2.4.1.1, 2.4.1.2 e 2.4.2. Em relação às atividades de campo, alguns estudos semelhantes foram os realizados por Ballantyne e Packer (2002, 2009), Eyto et al. (2008) Hungerford et al. (1980), Lampert, Scheuch, Pany, Müllner, & Kiehn (2019) Scoullon e Malotidi (2005), Pany et al. (2019) e Stern et al. (2014).

A respeito do objetivo “Despertar o interesse nos alunos sobre a importância do contacto com um jardim botânico”, um dos mais frequentes referidos pelos professores, muitos autores (D. Williams & Brown, 2013; Ripoli et al., 2018; Vendrasco et al., 2013; Willison 2003,2006) explicam que o contacto direto com as coleções dos jardins botânicos pode ser considerado uma iniciativa útil para promover o interesse e reconectar os alunos com a natureza e com o meio ambiente em geral, promovendo assim o envolvimento pleno e crítico com o mundo (Bromley et al., 2016a; Willison,2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012). Algumas respostas que se destacam para ilustrar esse objetivo foram:

“Visito frequentemente o jardim botânico com os meus alunos, porque temos um jardim botânico dentro da nossa universidade. É muito interessante, porque quando eles estão comigo aqui no jardim, prestam atenção aos sons, aos odores, às plantas e isso impacta positivamente os alunos sobre como é bom visitar jardins botânicos e de como estes são importantes.” (P2)

“Não temos jardins botânicos na nossa cidade, e eu quis proporcionar essa experiência para estimular os alunos a perceberem a importância desses locais e também que para que tivessem uma relação mais próxima com um jardim botânico.” (P3)

“Um jardim botânico desenvolve um trabalho que direciona para uma relação muito intimista com a ecologia, para um olhar mais atento sobre a vegetação e até para sensações que se adquire diante de todo o aspeto paisagístico. E também para que construam uma identidade de amor à ecologia.” (P4)

Relativamente às respostas da P2 e P3, constata-se que são semelhantes à opinião de alguns autores (Bennett, 2014; Bromley et al., 2016a; D. Williams & Brown, 2013; Kelley & D. Williams, 2013, 2014; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b), que explicam que o objetivo principal de uma atividade de educação e interpretação em jardins botânicos é criar um sentido de ligação à natureza, como uma ferramenta para captar o interesse dos alunos de forma autêntica e prazerosa, permitindo que reflitam sobre o relacionamento homem-natureza. Já a resposta do P4 vai ao encontro dos estudos de D. Williams e Brown (2013), Leal, Costa, & Terán (2014) e Rendeiro et al. (2012), que referem que um jardim botânico apresenta um ambiente rico para observação da coevolução e interdependência dos sistemas ecológicos e culturais, despertando percepções individuais de respeito e amor à ecologia, diante de vários ecossistemas naturais.

O objetivo “Realizar aula prática ligada ao conteúdo da disciplina” reflete o perfil de não formalidade de um jardim botânico, o que permite uma liberdade maior na seleção e integração dos conteúdos curriculares (Willison, 2003, 2006). Alguns estudos semelhantes, que identificaram este objetivo para os professores visitarem o jardim botânico com os seus alunos foram os realizados por Bromley et al. (2016a), Cerati (2010, 2014), D. Williams e Brown (2011, 2013), Dillon et al. (2006), Gouveia et al. (2007), Sellman e Bogner (2013a), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003).

Para esses autores, os melhores resultados de aprendizagem podem ser obtidos quando os professores realizam atividades complementares que integram a aprendizagem em sala de aula com a riqueza de recursos de um jardim botânico. Na perspectiva das políticas públicas da educação brasileira, Guimarães e Vasconcelos (2006) explicam que essa integração de conteúdos reflete a inter e a multidisciplinariedade proposta pelos PCNs. Seguem-se algumas repostas que ilustram esse objetivo:

“Partimos do princípio de que um jardim botânico é um museu, por isso tem uma função social. Então qual seria? Esse é o tema que estamos a abordar na presente disciplina.” (P1)

“Enquanto trabalho a teoria, aproveito, na medida do possível, e associo com alguma atividade prática, para que estabeleçam uma relação melhor entre os dois lados do processo ensino-aprendizagem, que são a teoria e a prática.” (P2)

“Primeiro, foi dentro de uma disciplina que estamos a trabalhar com a turma de Biologia Ambiental, sendo uma forma de interpretar um aspeto importante da Ecologia.” (P4)

Relativamente ao objetivo “Proporcionar aos alunos os conhecimentos que poderão utilizar no trabalho de conclusão da disciplina”, o mesmo foi identificado nas respostas de metade dos professores, como as seguintes:

“Os alunos têm um trabalho em desenvolvimento para conclusão da disciplina. O trabalho de um dos grupos tem a ver com jardins botânicos, e essa visita vai servir para adquirirem informações e conhecimentos que vão contribuir para o trabalho deles.” (P1)

“Peço sempre um relatório de visita. Então, terão que preencher esse relatório, o qual também vou utilizar como um complemento das avaliações para entregarem no final da disciplina.” (P5)

Esse objetivo da visita referido pelos professores reflete mais uma das vantagens de levarem os seus alunos a um jardim botânico. Para Derewnicka (2018), Mossouri (2018) e Willison (2003), muitas teorias podem ser validadas por meio de uma visita ao jardim botânico. Além disso, alguns autores (Bromley et al., 2013, 2016a; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) explicam que uma visita a um jardim botânico permite aos alunos a clarificação dos temas abordados em sala de aula, contribuindo assim com informações que podem ser usadas para vários objetivos, sendo um desses os trabalhos de conclusão das disciplinas.

Continuando a análise da Tabela 57, que apresenta os objetivos da visita identificados, constata-se que os professores de pós-graduação P1, P3 e P6 referiram o objetivo “Relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos”, como pode ser exemplificado no discurso da P6, quando afirmou que “um dos objetivos da visita era o de associar o que viram com os projetos de investigação.

A observação realizada é que os alunos, durante toda a visita, tentavam associar o tema abordado aos seus projetos de investigação”. Alguns estudos que identificaram esse mesmo objetivo foram os realizados por Bennett (2014), Scoggins (2010) e Truscott (2016), que explicam que essa é a principal razão pela qual os alunos de pós-graduação realizam visitas de interpretação ambiental num jardim botânico.

Numa perspetiva mais ampla acerca das atividades realizadas em qualquer ambiente natural, os dois últimos objetivos em análise (“proporcionar aos alunos os conhecimentos que poderão utilizar no trabalho de conclusão da disciplina” e “relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos”) vão ao encontro dos estudos de Eyto et al. (2008), Hungerford et al. (1980), Scoullon e Malotidi (2005) e Stern et al. (2014), para quem, quando os professores pretendem que os seus alunos realizem observação e recolha de dados, o melhor método é a atividade de campo. No caso específico destes professores, o local foi o jardim botânico.

Relativamente aos três últimos objetivos em análise (“realizar aula prática ligada ao conteúdo da disciplina”, “proporcionar aos alunos os conhecimentos que poderão utilizar no trabalho de conclusão da disciplina” e “relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos”), é importante destacar que alguns autores concluíram que fazem parte do rol dos principais objetivos para os professores universitários levarem os seus alunos a um jardim botânico.

Algumas diferenças observadas por alguns investigadores estão ligadas ao nível de escolaridade, ou seja, para os alunos de licenciatura (Bennett, 2014; Scoggins, 2010; Scott et al., 2012; Vendrasco et al., 2013) normalmente os objetivos são “realizar aula prática ligada ao conteúdo da disciplina” e “proporcionar aos alunos os conhecimentos que poderão utilizar no trabalho de conclusão da disciplina”. Para os alunos de mestrado e doutoramento, são os dois objetivos referidos anteriormente associados a “relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos” (Bennett, 2014; Cerati, 2010; Derewnicka et al., 2015; Scoggins, 2010; Sundberg et al., 2011; Truscott, 2016).

Acerca do objetivo “Proporcionar o conhecimento de algumas coleções botânicas pelos alunos”, Bennett (2014), Bromley et al. (2016a) e Willison (2003) lembram que os jardins botânicos são projetados para que as coleções botânicas sejam facilmente acessíveis e demonstrem diversidade de espécies, sejam oriundas do próprio local, região, país ou de outras nacionalidades. Esse objetivo pode ser ilustrado pelo discurso do P3, ao dizer que queria promover a “possibilidade aos alunos de perceberem de forma visual e sensitiva a exuberância da nossa flora, e também tomar conhecimento de outras expressões de flora exótica, mas que explicam também aspetos evolutivos, adaptativos de espécies nos diferentes ambientes”.

Para Bromley et al. (2016a), Zhai (2016) e Willison (2003), conhecer as coleções botânicas e explorar a vida das plantas em sua comunidade, é a prática pedagógica mais utilizada pelos professores. Nos estudos de D. William e Brown (2011, 2013), refere-se que as experiências são mais educativas quando todos os sentidos são envolvidos e as coleções dos jardins botânicos proporcionam aos alunos a oportunidade de promover e valorizar a diversidade biocultural das espécies de todas as regiões do planeta.

Os jardins botânicos são considerados por alguns autores (Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2013) como locais importantes para a educação de todas as pessoas sobre a importância da conservação das plantas. Essa importância foi reconhecida, nesse momento, pelos professores P2, P3 e P4 ao referirem que um dos objetivos foi a “Compreensão pelos alunos da importância da conservação das plantas”. Além disso, é consenso entre alguns autores (D. William & Brown, 2013; Gohn, 2006, 2014; Guimarães & Vasconcelos, 2006; Mckeown, 2002) que a educação ambiental que é realizada de forma tradicional nas escolas não tem conseguido promover o sentido crítico nas pessoas sobre a importância da mudança de atitudes que promovem a conservação da vida de todas as espécies. Por isso, alguns autores (Lima, 2017, Loureiro, 2015; Sato, 2015)

defendem que a educação ambiental precisa de ser trabalhada e desenvolvida de forma articulada, entre os espaços formais e não formais de educação.

Além disso, Bromley et al. (2016a), D. Williams e Brown (2013) e Willison (2006) explicam que as abordagens centradas nos alunos desses locais são uma ferramenta valiosa para contribuir para a educação ambiental e para atitudes conscientes sobre mudanças climáticas e conservação das plantas.

Com essa mesma orientação, A. Paiva e França (2007) lembram que após uma experiência de aprendizagem num jardim botânico, cada pessoa leva consigo uma aprendizagem única e pessoal, seja um novo sentimento, um novo olhar sobre como vivemos, o impacto positivo ou negativo que as nossas atitudes provocam no meio ambiente, aprendizagens tão significativas e ricas de beleza que são difíceis de realizar somente com as atividades em contexto de ensino formal.

Nos estudos realizados por Bromley et al. (2016a), Cerati (2010, 2014), Johnson (2005), L. Richardson e Wolfe (2005), Martins-Loução et al. (2019), Zhai (2016) e Willison (2003, 2006) defende-se que uma visita por um jardim botânico proporciona aos professores e alunos a oportunidade de conhecerem e explorarem a vida das plantas na sua comunidade, conscientizando-os da importância da sua conservação. Uma resposta que se destaca para ilustrar esse objetivo é a do P4, que referiu:

“Um dos primados da educação ambiental é justamente o do conhecer para poder respeitar. Isso é um dos pontos que sempre é muito bom para que venhamos a respeitar o que a natureza nos proporciona. Através disso, passamos a assumir atitudes de conservação e criar nexos ou conexões entre uma planta, uma coleção, um bosque e o seu serviço ambiental na suas diversas expressões, não apenas levando em consideração as necessidades humanas, mas principalmente a de outras espécies, das quais a humana também é extremamente dependente, seja do ponto de vista da beleza cênica e estética, da questão da garantia do nosso oxigênio de cada dia e do nosso conforto quando convivemos com espaços vegetados e florestados.”

Essa resposta do P4 vai ao encontro dos estudos de Bennett (2014), Capra (1996) e D. Williams e Brown (2013). Para Capra (1996), toda a vida é baseada num sistema complexo de inter-relação e interdependência. Com essa orientação, Bennett (2014), e Schönfelder e Bogner (2019) explicam que o relacionamento homem-natureza é resultado dos processos ecológicos e evolutivos, bem como da intervenção humana, seja intencional ou não. D. Williams e Brown (2013) corroboram que uma experiência num jardim botânico fornece oportunidades para despertar todos os sentidos, observar a coevolução das espécies e perceber as interconexões entre todos os sistemas de vida, promovendo assim a conscientização e o pensamento ecológico, fundamental para uma verdadeira educação para uma vida sustentável.

É importante destacar que para Bromley et al (2016a), Cerati (2010, 2014), D. Williams et al. (2018), Kelley e D. Williams (2013, 2014), Martins-Loução et al. (2019), Sellmann e Bogner (2013a,



2013b), os jardins botânicos possuem uma missão educativa essencial na mudança de atitude e comportamentos, pois as atividades realizadas nesses locais podem aumentar a compreensão do público sobre o valor da diversidade de plantas e a importância de sua conservação.

As respostas dos professores P2 e P3 enquadram-se no objetivo “Contribuir com o respeito, o cuidado e a contemplação dos espaços naturais pelos alunos”. Uma resposta que se destaca é a da P3, ao dizer com veemência que “é inadmissível que um aluno da área biológica não se proponha a contemplar os espaços naturais, e essa visita vai proporcionar isso a esses alunos”.

Bauer, Dow, Bittinger, e Wenner (1998), Chawla (1999), Cerati (2014) e Lin et al. (2018) explicam que quando o público tem sensibilidade ambiental, ou seja, empatia com o meio ambiente, tende a cuidar melhor do mesmo. Essa categoria vai ao encontro dos estudos de Cerati (2014), D. Williams e Brown (2011, 2013) e Lin et al. (2018), que nos lembram de que uma atividade realizada num jardim desperta nas pessoas o “sentido de lugar”, ou seja, o conhecimento interno do seu ambiente físico e social, que faz com se sintam intimamente ligadas ao lugar em que vivem, por isso tendem a cuidar melhor desse lugar; além disso, promove curiosidade e admiração, valoriza a riqueza biocultural das coleções e desperta os sentidos para a importância de conservar o meio ambiente.

Berto, Giuseppe Barbiero, Pietro Barbiero e Senes (2018), Cerati (2010, 2014) e Torkar e Bogner (2019) também defendem que a crença de uma pessoa sobre como faz parte do ambiente natural fornece a base para os tipos de preocupações ambientais que desenvolve, opinião partilhada por Bromley et al. (2016a), A. Paiva e Franca (2007), Sellmann e Bogner (2013a, 2013b) e Willison (2003, 2006). De facto, para esses autores, participar numa trilha interpretativa de um jardim botânico mostra-nos os limites saudáveis de intervenção na natureza, do respeito e cuidado com o meio natural.

Além desses autores, Gilson e Kool (2019), Ham (2009), Lin et al. (2018) e Torkar e Bogner (2019) concluíram que após uma atividade de interpretação que leva os visitantes a pensarem de maneira positiva sobre o que podem fazer, é provável que estes ajam em função do que consideram importante quando forem confrontados com a oportunidade de fazê-lo.

Numa perspetiva mais ampla, abordando as experiências com o objetivo de realizar visitas de estudo em ambientes naturais, Scoullon e Malotidi (2005) e Stern et. al. (2014) explicam que as atividades centradas no aluno, desenvolvidas nesses ambientes, são as que mais despertam o interesse e atenção dos estudantes e têm maior eficácia no sentido de contribuírem para o respeito e cuidado com os espaços naturais.

Outros estudos semelhantes, que demonstraram que as atividades de campo que envolvem mais os estudantes e realizadas em ambientes naturais podem ter um impacto emocional suficiente para contribuir para atitudes sustentáveis e obter efeitos mais positivos na aprendizagem dos alunos, foram os realizados por Ballantyne e Packer (2002, 2009), Ballantyne et al. (2001a, 2005), D. Knapp e Poff (2001), Dourado (2001), Schönfelder e Bogner (2019) e Torkar e Bogner (2019).

Os dois últimos objetivos da tabela 57 foram identificados nas respostas das professoras P5 e P6. As respostas que ilustram, respetivamente, as categorias “Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre o planeamento e a gestão de um jardim botânico” e “Proporcionar aos alunos o conhecimento sobre a estrutura, os objetivos e as funções de um jardim botânico” são:

“Porque o foco da visita para eles era principalmente a questão do planeamento ambiental, para fazer uma avaliação de como eram as ações de gestão, conhecer a estrutura e os objetivos de um jardim botânico.” (P5)

“Para os alunos entenderem um pouco mais o funcionamento e os objetivos de um jardim botânico.” (P6)

Alguns autores que investigaram todas essas questões, identificadas nas respostas da P5 e P6, sobre o planeamento, gestão, estrutura, objetivos e funções de um jardim botânico, foram Bromley et al. (2016a), Dodd e Jones (2010, 2011), Wyse Jackson (1999) e Willison (2003) descritos nas secções 2.3.3 e 2.4.1.1. O enfoque neste momento é apenas na variedade de objetivos de aprendizagem que um professor pode ter com apenas uma visita. No caso da P5, o objetivo em análise aborda um tema que faz parte dos conteúdos da disciplina que ministra.

Já no caso da P6, são alunos de mestrado e doutoramento que fazem investigação na área ambiental e essa abordagem do objetivo em análise não é um tema que esses alunos normalmente abordam. Mesmo assim, a P6 quis que seus alunos tivessem uma visão ampla de um jardim botânico. Para Bromley et al. (2016a, 2016b), Honig (2005) e Willison (2003, 2006), a variedade de temas que podem ser trabalhados num jardim botânico deve-se à característica de não formalidade, facilidade de contacto direto com a natureza e as diversas instalações que esses locais possuem. Noutro estudo semelhante, Buzatto e Kuhnen (2020) e A. Paiva e França (2007) explicam que na perspetiva da transversalidade proposta pelos PCNs, as trilhas de um jardim botânico são uma ferramenta que possibilita abordagens multidisciplinares, articulando várias áreas de conhecimento.

Numa análise geral da subsecção que procurou identificar os motivos e objetivos da visita, pode dizer-se que os conteúdos trabalhados em sala de aula constituem um fator determinante para a escolha do melhor momento e do jardim botânico a ser visitado. Em relação à escolha de qual jardim será

visitado, podemos acrescentar ainda duas outras razões referidas pelos professores: algumas características específicas e a proximidade do jardim.

Sobre a escolha do melhor momento, outras razões detetadas nas respostas dos professores têm a ver com o período de floração da maioria das espécies, o que proporciona uma aprendizagem mais rica de exemplos de espécimes vegetais e beleza. Relativamente aos objetivos que os professores pretendiam atingir com a visita, pode dizer-se que a maioria deles estão ligados ao conteúdo teórico abordado em sala de aula e aos projetos de investigação. Outras razões detetadas nas respostas dos professores foram "contribuir para despertar o interesse do contacto com jardins botânicos" e "compreensão da importância da conservação das plantas", contribuindo assim para o respeito e o cuidado com o meio ambiente.

#### 4.3.3.2. Preparação prévia da visita, realizada pelo professor

Na entrevista realizada aos professores, pretendeu-se também averiguar se tinham feito alguma preparação com os alunos antes da visita ao jardim botânico. Alguns estudos que abordam o planeamento e preparação de uma visita a um jardim botânico foram os realizados por Bromley et al. (2013, 2016a), Honig (2005), Martins-Loução et al. (2019), S. Rocha e Fachin-Teran (2010), Willison (2003), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) e Willison (2003), que defendem que os professores precisam de se preparar muito bem para realizarem alguma atividade de aprendizagem experimental e cooperativa em jardins botânicos. Essa preparação consiste no planeamento prévio sobre o que será feito durante toda a atividade, como por exemplo conhecer o local, procurar informações sobre os jardins que vão visitar e preparar os alunos para essa visita. Para indagar acerca da realização de uma preparação prévia da visita, perguntamos se foram ao jardim botânico antes de realizar essa visita com os seus alunos, ao que todos responderam negativamente. Ao serem solicitados a justificarem essa resposta, obtivemos três razões, como pode ser verificado na Tabela 58.

Tabela 58: Razões para não realizar a visita prévia (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Jardim Botânico fica longe/distante			X	X	X	X
Conhecimento recente do jardim botânico			X	X		
Visitou o jardim anteriormente	X	X				

A razão mais frequente, “Jardim Botânico fica longe/distante”, foi identificada nas respostas dos professores P3, P4, P5 e P6. Analisando o perfil dos professores, descritos no capítulo três (metodologia), constata-se que estes quatro professores moram em cidades diferentes de onde está localizada o jardim que foram visitar. Os professores P3 e P4 moram a uma distância considerável do jardim escolhido para irem com os seus alunos, como pode ser constatado na fala da P3: “o jardim fica mais ou menos a uns 800 km da nossa cidade; é muito longe para ir e vir só para conhecer, concorda? ” Já para a P5 e P6, a distância entre as cidades onde vivem e o jardim visitado é relativamente pequena, como pode ser verificado na resposta da P6, que relatou que pretendia “ir ao jardim botânico de Goiânia, que é o mais próximo, mas como não estava aberto para visitas, então outro jardim mais próximo seria o de Brasília”.

Na investigação de Tampoukou, Papafotiou, Koutsouris, e Paraskevopoulou (2015), uma das conclusões foi a de que, embora uma visita a um jardim botânico seja muito importante para a aprendizagem dos alunos, alguns fatores podem limitá-la, um deles sendo a longa distância entre as universidades e os jardins botânicos mais próximos.

Outro fator limitativo identificado por esses autores é o “Conhecimento recente do jardim botânico”, identificado nas respostas da P3 e do P4. Um exemplo de resposta que ilustra essa categoria é a do P4, que afirmou o seguinte: “...a descoberta desse jardim é muito nova para mim. Eu soube de Inhotim por experiências de outras pessoas que foram e divulgaram o local”.

Por outro lado, Nascimento et al. (2017) num estudo semelhante, identificou, entre muitos fatores, que essas duas últimas categorias explicam que o facto de os professores por ele entrevistados não conhecerem o jardim botânico investigado mostra que a abordagem transversal do tema "meio ambiente na educação", como determina a LDB/1996, ainda é pouco utilizada como uma atividade prática em ambientes naturais.

Outra razão identificada nas repostas de duas professoras (P1 e P2) foi “Visitou o jardim anteriormente”, como pode ser verificado na fala da P2 ao dizer: “eu já conheço muito bem o jardim. Como professora aqui da universidade onde está o jardim, trago sempre os meus alunos aqui”.

Considerando que a P1 e P2 são professoras da universidade onde se localiza o jardim, observamos na resposta da P2 uma das vantagens de um jardim botânico universitário identificada nos estudos de Cheang et al. (2017), Bennett (2014), Bertachini et al. (2017) e Scoggins (2010), que é a facilidade de acesso. Outra vantagem muito significativa encontrada nos estudos de Cheang et al. (2017) é a oportunidade de integrar as instalações e coleções botânicas de um jardim botânico universitário nos programas de educação ambiental e objetivos de aprendizagem dos professores da universidade local.

De seguida, perguntamos aos professores se fizeram alguma pesquisa bibliográfica prévia sobre o jardim botânico a visitar. Eyto et al. (2008), Hungerford et al. (1980) e Scoullos e Malotidi (2005) definem a pesquisa bibliográfica como um método educacional que possui como objetivo reunir informações que servirão de base para a construção da atividade a ser realizada. Como pode ser verificado na Tabela 59, apenas dois professores (P1 e P2) não realizaram pesquisa bibliográfica.

Tabela 59: Realização de pesquisa bibliográfica (N=6)

Pesquisa bibliográfica	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Fez pesquisa			X	X	X	X
Não fez pesquisa	X	X				

As duas professoras (P1 e P2) que referiram que não fizeram pesquisa, ao serem solicitadas a apresentarem as razões para tal, as suas respostas resultaram apenas na categoria “já conhece o jardim botânico”. Nas respostas analisadas anteriormente, foi possível verificar que o jardim visitado pela P1 e P2 se localiza dentro da própria universidade onde as professoras ministram suas aulas, como pode ser ilustrado pelas respostas:

“Conheço um pouco da história dele, de como foi criado, e como passo o meu quotidiano dentro da universidade, sei também de todas as dificuldades que tivemos para estruturar este jardim. ” (P1)

“Faço parte da equipa de professores que criou este jardim. Sei praticamente tudo sobre ele. ” (P2)

Em relação ao conteúdo dessas respostas, apesar de as professoras terem referido que não fizeram pesquisa porque já conhecem o jardim e sua história, Lugg (2007) e Martins-Loução et al. (2019) reforçam a importância do conhecimento atualizado do professor para enquadrar e facilitar a aprendizagem e para maximizar as oportunidades para o desenvolvimento de atividades ao ar livre. Esta opinião é análoga à de Bertachini et al. (2017), ao referirem que os professores das universidades que possuem jardins botânicos precisam sempre de desenvolver programas com maior rigor académico, para melhorarem as atividades educativas e desenvolverem projetos de investigação.

Aos professores (P3, P4, P5 e P6) que responderam que fizeram algum tipo de pesquisa bibliográfica, perguntamos que informações recolheram, se essas informações tiveram alguma utilidade na preparação da visita, e, em caso afirmativo, qual foi essa utilidade. Na Tabela 60, refere-se o tipo de informações que os professores obtiveram através da pesquisa bibliográfica que realizaram.

Tabela 60: Informação recolhida com a pesquisa bibliográfica (N=6)

Informação	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Sobre as coleções botânicas			X	X	X	X
Estrutura do jardim botânico					X	X
Trilhas existentes					X	X

A informação mais frequente foi “Sobre as coleções botânicas”, como pode ser ilustrado pela resposta da P3, que disse que “antes mesmo de propor a viagem aos alunos, cheguei a entrar no site do jardim e a analisar o que havia para oferecer em termos de coleções botânicas”.

Analisando a Tabela 60, verifica-se que informações sobre a “Estrutura do jardim botânico” e “Trilhas existentes” foram identificadas nas respostas dos professores P5 e P6, como pode ser constatado nas respostas:

“Sim, eu procurei o Plano Diretor para tirar informações sobre a estrutura do jardim botânico e também consultei o site para saber que tipo de trilhas havia no jardim botânico.” (P5)

“Dei uma olhadela no site do jardim para ver as instalações, as coleções, o que tinham de trilhas e tudo que seria possível conhecer lá.” (P6)

Relativamente à pergunta em análise e as três categorias descritas na tabela 60, Bromley et al. (2013, 2016a), Honig (2005), Zhai (2016), Zhai e Dillon (2014) e Willison (2003) explicam que pesquisar informações sobre o jardim a ser visitado, como as referidas pelos professores, é uma das características mais importantes da preparação que estes precisam de fazer antes da visita ao jardim. É de ressaltar que as duas primeiras categorias da tabela em análise, coleções e estruturas do jardim botânico, foram referidas anteriormente na Tabela 57, quando analisámos os objetivos da visita.

Quando questionados sobre qual a utilidade das informações recolhidas, as respostas obtidas refletem as três categorias da Tabela 61.

Tabela 61: Utilidade da informação recolhida (N=6)

Utilidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Definir trilhas a serem visitadas					X	X
Relacionar com o conteúdo abordado				X	X	
Relacionar com os projetos de investigação			X			X

Ao analisar a Tabela 61, constata-se dois professores em cada uma das três categorias. Os professores P5 e P6 referiram como utilidade da informação recolhida “Definir trilhas a serem visitadas”:

“Direcionou a levar os alunos para fazer as trilhas que hávia de Cerrado e observarem as características e o clima.” (P5)

“Vi no site do jardim botânico que hávia várias trilhas. Então, pedi para nos levar a duas trilhas que tinha algumas coleções específicas. Uma delas foi a trilha que fica no meio do Cerrado.” (P6)

Os professores P4 e P5 referiram a utilidade “Relacionar com o conteúdo abordado”, como pode ser verificado nas suas respostas:

“Eu queria ver algumas coleções específicas, interessam-me alguns aspetos dessas coleções, porque já foram tratados em sala de aula.” (P3)

“Então, trabalhamos alguns temas nas disciplinas, que coincidiram com aquilo que nós encontramos no jardim botânico, sob o ponto de vista da identificação e da multiplicidade de espécies e de coleções botânicas que foram apresentadas e identificadas.” (P4)

Utilizar as informações recolhidas para “Relacionar com os projetos de investigação” foi a utilidade encontrada nas respostas das professoras P3 e P6, e pode ser ilustrada pela fala da P3, ao afirmar que “os alunos vão ter a oportunidade de contemplar espaços naturais, além de contribuir para os projetos de investigação de todos eles”.

Analisando as categorias da Tabela 61 ("definir trilhas a serem visitadas", "relacionar com o conteúdo abordado" e "relacionar com os projetos de investigação") e as respostas que as ilustraram, constata-se que vão ao encontro dos estudos de Rendeiro et al. (2012), para quem os professores, ao definirem as trilhas a serem visitadas, pretendem consolidar vários objetivos de aprendizagens, entre eles trabalhar os conteúdos curriculares e os projetos de investigação dos alunos de pós-graduação.

Analisando as duas últimas categorias da Tabela 61, verifica-se que já foram objetos de análise na Tabela 57, quando analisámos os objetivos de aprendizagem pretendidos pelos professores. Uma vez que esses objetivos estavam ligados aos conteúdos trabalhados em sala de aula para os alunos de licenciatura e aos projetos de investigação para os alunos de mestrado e doutoramento, era esperado que os professores procurassem informações que pudessem contribuir na realização desses objetivos, como pode ser verificado pelas respostas da P3 e do P4, enquadradas nas duas últimas categorias da Tabela 61.

Relativamente ao planeamento de uma visita a um jardim botânico, Honig (2005) explica que é importante que os professores sejam realistas nas suas expectativas, ou seja, que verifiquem cuidadosamente se os locais que escolheram para levar os seus alunos possuem os recursos físicos e botânicos que correspondem aos objetivos por ele pretendidos. Analisando as Tabelas 58, 59, 60, e 61, percebe-se, pelas categorias encontradas e pelas respostas dos professores, que tiveram esse cuidado sugerido por Honig (2005).

A última pergunta desse objetivo em análise (preparação prévia da visita realizada pelo professor), foi se os professores realizaram alguma preparação prévia da visita com seus alunos, como pode ser verificado na Tabela 62.

Tabela 62: Realização de preparação com os alunos (N=6)

Preparação	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Fez preparação	X		X	X	X	X
Não fez preparação		X				

Analisando a Tabela 62, percebe-se que apenas a P2 respondeu que “Não fez preparação” da visita com os alunos. A seguir, solicitamos que justificasse a sua resposta, e como resultado obtivemos apenas a categoria “alunos terem aprendizagens espontâneas e individuais”. A resposta da P2 que possibilitou identificar essa categoria foi: “quando vou ao jardim durante a aula, por ser um trajeto curto, eu prefiro que tenham aprendizagens e sensações espontâneas, para sentirem sem a interferência do professor...”.

Apesar de alguns autores (Bromley et al., 2013, 2016a; S. Rocha & Fachin-Teran, 2010; Willison, 2003) defenderem a importância da preparação dos alunos para uma visita a um jardim botânico, Bennet (2014) explica que nos jardins botânicos universitários, devido à facilidade de acesso, quando os professores têm o objetivo de integrar os conteúdos que estão a ser abordados com uma atividade de interpretação ambiental, podem fazê-lo a qualquer momento.

Paralelamente, o autor relembra que seja qual for o assunto, a filosofia de ensino ideal não é abordar todos os tópicos, mas sim ensinar os alunos a aprender por conta própria. Esta opinião pode ser observada no discurso da P2 quando afirma: “...gosto de deixar que tenham aprendizagens e sensações espontâneas, pois assim sentem sem a interferência do professor”.

No entanto, como observam Kostova e Etasoy (2008), Lee, Stern e Powell (2020), Stern et al. (2014), Stern et al. (2008, 2010), para uma aprendizagem efetiva em atividades de campo, é importante que os educadores ambientais e os professores conduzam o processo incentivando os alunos a desenvolverem algumas características importantes, como curiosidade, tolerância e pensamento crítico.

Voltando à análise da Tabela 62, aos cinco professores (P1, P3, P4, P5 e P6) que referiram que fizeram preparação, foi solicitado que descrevessem em que consistiu essa preparação. Analisando o conteúdo das respostas, obtivemos cinco categorias, como pode ser constatado na Tabela 63.

Tabela 63: Características da preparação (N=6)

Características	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Esclarecimentos sobre os objetivos da visita	X		X	X	X	X
Realização, pelos alunos, de pesquisas sobre o jardim botânico	X		X	X	X	X
Identificar todas as curiosidades dos alunos sobre um jardim botânico				X		
Orientações sobre comportamentos no jardim botânico					X	
Orientações sobre elaboração do relatório de visita					X	



Analisando as categorias da Tabela 63, constata-se que todas vão ao encontro dos estudos de Bromley et al. (2013, 2016a), Martins-Loução et al. (2019), S. Rocha e Fachin-Teran (2010), Zhai (2016) e Willison (2003). Esses autores explicam que durante a preparação da visita ao jardim botânico é importante que o professor envolva todos os alunos de forma ativa, cooperativa e empática com o ambiente a ser visitado.

Algumas das atividades preparatórias sugeridas por esses autores são: orientações aos alunos sobre os objetivos da visita, como se comportarem no local, e como pesquisarem informações sobre o jardim a ser visitado. Essas orientações vão ao encontro da maioria das categorias referidas na tabela 63, que nos apresenta duas categorias mais frequentemente referidas por todos os cinco professores que fizeram preparação. Uma delas, “Esclarecimentos sobre os objetivos da visita”, pode ser verificada nas respostas:

“Eu disse-lhes que íamos ao jardim botânico para conhecerem outros tipos de museus. Além disso, um grupo de alunos tinha a tarefa de anotar todas as informações para fazerem o trabalho de conclusão da disciplina. ” (P1)

“Sentâmos e conversámos sobre o nosso objetivo de conhecer o jardim botânico e de fazer uma trilha, e sugeri que aproveitassem essa oportunidade para adquirir informações e aprendizagens que iriam enriquecer os projetos das suas investigações. ” (P6).

Esclarecer os alunos sobre os objetivos da visita vai ao encontro das opiniões de Willison (2003) e Zhai (2016), ao referirem que os alunos, quando fazem visitas aos jardins botânicos, devem estar cientes dos objetivos pedagógicos e de aprendizagem pretendidas pelos professores, opinião compartilhada por S. Rocha e Fachin-Teran (2010), que elucidam que é importante que os professores que pretendem levar os seus alunos aos jardins botânicos esclareçam sobre o que será feito e os objetivos a atividade.

Outra preparação em comum referida pelos professores P1, P3, P4, P5 e P6, “Realização, pelos alunos, de pesquisa sobre o jardim botânico” pode ser observada nas respostas:

“Muitos alunos pesquisaram o site do jardim. Alguns disseram-me: “visitei o site, eles têm isto, têm aquilo, vai ser uma visita fantástica. ” (P3)

“Sugerimos que procurassem o máximo de informações no site do jardim. ” (P4)

Continuando a análise da Tabela 63, verifica-se que o professor P4 referiu “Identificar todas as curiosidades dos alunos sobre um jardim botânico”, como pode ser verificado na sua resposta quando afirma: “pedi aos alunos para procurarem no site do jardim informações, para que quando chegassem lá, já tivessem em mente o que iriam ver, e também que anotassem as perguntas que gostariam de fazer aos educadores, durante a visita. ” (P4)

Analisando essas duas orientações dos professores ("realização, pelos alunos, de pesquisas sobre o jardim botânico" e "identificar todas as curiosidades dos alunos sobre um jardim botânico"), percebe-se que são semelhantes às características encontradas por Martins-Loução et al. (2019) e Willison (2003), quando fazem referências às diversas abordagens educativas que podem ser utilizadas nas atividades realizadas em jardins botânicos.

Para os autores, nas atividades de aprendizagem em jardins botânicos, por serem centradas nos alunos, o professor trabalha em parceria com eles, incentivando-os a clarificar as suas curiosidades e expectativas sobre visita, pois isso desenvolve o pensamento crítico e a motivação, além de facilitar as conexões entre os conteúdos aprendidos e o que será visto no jardim durante a visita. Schönfelder e Bogner (2017) também defendem que os professores, ao prepararem atividades relacionadas com o meio ambiente devem considerar métodos centrados nos alunos.

Numa perspetiva relativa às abordagens metodológicas para se trabalhar a EA e EDS, as características referidas por todos os autores mencionados anteriormente, neste parágrafo, são semelhantes às encontradas por Scoullos e Malotidi (2005), que sugerem aos professores que orientem suas ações de forma a considerarem os alunos não somente aprendizes, mas também atores da concretização dos objetivos propostos e que utilizem abordagens que desenvolvam o pensamento crítico e as competências cognitivas.

Voltando à análise da Tabela 63, verifica-se outras duas características de preparação com os alunos: "Orientações sobre comportamentos no jardim botânico" e "Orientações sobre a elaboração do relatório de visita", estas últimas encontradas na resposta da P5: "antes da visita, receberam instruções sobre como se comportarem e tudo o que eu queria que observassem, para depois descreverem no relatório de visita técnica".

Estas categorias e a resposta da professora vai ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2013, 2016a), S. Rocha e Fachim-Teran (2010), Zhai (2016) e Willison (2003) já referidas anteriormente sobre as características da preparação da visita pelo professor. A respeito do excerto da resposta da P5, "para depois descreverem no relatório de visita técnica", Willison (2003) explica que é importante que os professores estabeleçam níveis e metas a serem alcançados para que os alunos fiquem cientes do que é esperado deles.

Relativamente a esta subsecção (4.3.3.2), que procurou avaliar o planeamento, a preparação e as orientações dadas aos alunos como forma de prepará-los para a visita, percebe-se pelas categorias encontradas em todas as tabelas e pelas respostas dos professores que, apesar de não terem realizados

visitas prévias aos jardins botânicos selecionados, as outras atividades de preparação, como por exemplo as pesquisas e informações recolhidas por eles sobre as diversas características dos jardins botânicos, distância em relação à universidade, instalações e os tipos de trilhas existentes, possibilitou-lhes a recolha de informações que contribuíram para a definição das trilhas a serem percorridas e os aspetos a serem trabalhados pelos educadores, durante a atividade de interpretação ambiental. Além disso, todas essas atividades de preparação realizadas pelos professores contribuíram para orientar os seus alunos a fazerem pesquisas sobre os jardins botânicos a serem visitados, o que despertou nos mesmos curiosidade e conhecimentos a serem adquiridos durante a atividade interpretativa.

#### 4.3.3.3. Acompanhamento dado aos alunos pelos professores durante a visita

Com o objetivo de averiguar como foi o acompanhamento que os professores deram aos seus alunos durante a visita, perguntamos-lhes acerca do papel que procuraram ter durante a visita. Obtivemos três categorias de respostas, como pode ser verificado na Tabela 64.

Tabela 64: Papel assumido pelo professor durante a visita (N=6)

Papel	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Apenas observador	X		X		X	X
Mediador em algumas partes da trilha		X				
Observador com pequenas intervenções orais e pontuais				X		

Ser “Apenas observador” foi o papel assumido por quatro professores, como se observa na Tabela 64. Algumas das respostas que ilustram essa categoria são:

“Deixei que aproveitassem ao máximo a visita de hoje, no sentido de que não me olhassem como autoridade, para evitar que ficassem constrangidos com minha presença; queria que se sentissem o mais livres possível para interagirem com a educadora e participarem de todo o processo. Até porque são alunos da pós-graduação, já têm uma certa maturidade.” (P3)

“Fiquei mais a observar o jardim, o interesse e a participação dos alunos e o que iam perguntando.” (P6)

Essas respostas vão ao encontro dos estudos realizados por Ballantyne e Uzzel (1994), Ballantyne e Packer (2005, Martins-Loução et al. (2019) sobre o comportamento dos professores em experiências interpretativas tendo como cenário ambientes naturais. Para esses autores, os professores precisam de considerar o nível de escolaridade dos alunos, e os seus interesses e competências, para garantir que tenham experiências interpretativas a nível de grupo, como referido pela P3, no final da resposta que ilustrou a categoria. Esses autores referem ainda que estratégias de aprendizagens eficientes em ambientes naturais são baseadas mais na experiência do que na orientação do professor.

O papel assumido pela P2 foi de “Mediador em algumas partes da trilha”, como pode ser verificado na sua resposta, ao dizer “sou professora, não consigo controlar, e em alguns momentos fiz o papel de mediadora para que olhassem o ambiente com outros olhos”. Segundo Gouveia et al. (2007), a mediação realizada pelo professor em parceria com o educador ambiental é efetuada conforme o entendimento que o primeiro faz da necessidade de mediação. Pela resposta da P2, percebe-se que a intervenção foi para ilustrar o conteúdo que estava a ser abordado no ambiente observado, no momento.

A esse respeito, Ballantyne e Uzzel (1994), Gouveia et al. (2007), Leadlay e Greene (1999) e Zhai (2016) explicam que, às vezes, os professores sentem necessidade de acrescentar algumas informações ao discurso educador para fazer a ligação entre o que está a ser abordado e o conteúdo analisado em sala de aula, ou para complementar o esclarecimento do educador em relação às dúvidas dos alunos. Alguns autores que têm opinião semelhante, mas abordando todas as atividades ao ar livre, são Lugg (2007) e Stern et al. (2008). Nessa linha de orientação, Ballantyne e Uzzel (1994), Martins-Loução et al. (2019) e Schönfelder e Bogner (2019), nos seus estudos sobre experiências de interpretação ambiental, elucidam que é importante que o professor avalie e, se necessário, altere a situação interpretativa para atender aos seus objetivos de aprendizagem.

Num estudo semelhante, que abordou as viagens de campo junto à natureza, Stern et al. (2008) explicam que quando os professores participam ativamente da experiência juntamente com os educadores ambientais desses locais, os resultados de aprendizagem dos alunos são geralmente mais positivos, opinião partilhada por Scoullon e Malotidi (2005) em relação aos métodos para implementar EA e EDS. Para estes autores, as abordagens centradas nos alunos e no papel do professor como facilitador do processo de aprendizagem contribui para que os alunos façam as suas descobertas e tenham um melhor desempenho nas atividades propostas.

Tivemos ainda o professor P4 no papel de “Observador com pequenas intervenções orais e pontuais”. A resposta que ilustra essa categoria, “de certa forma, interferimos mas foi no sentido de manter a programação e manter a turma unida”, vai ao encontro das opiniões de Kostova e Etasoy (2008), Stern et al. (2014) e Stern et al. (2008, 2010), para quem os professores devem atuar, quase sempre, como organizadores das atividades em ambientes naturais. Apesar das respostas dos professores referidas nas categorias anteriores, quisemos aprofundar o tema. Assim, perguntamos-lhes se, em algum momento da visita sentiram necessidade de intervir. Como podemos verificar na Tabela 65, apenas os professores P2 e P4 sentiram essa necessidade.

Tabela 65: Necessidade de intervenção durante a visita (N=6)

Intervenção	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Não	X		X		X	X
Sim		X		X		

Para os professores P1, P3, P5 e P6, que responderam que não sentiram necessidade de intervir, solicitamos que justificassem as suas respostas. Analisando o conteúdo das mesmas, obteve-se apenas a categoria “Excelente preparação e capacidade de comunicação do educador (a) ambiental”. Em relação a essa categoria, Bromley et al. (2016b), Gill (2019), Honig (2005), Powell et al. (2017), Stern et al. (2013), Willison (2003, 2006), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) explicam que algumas das características que demonstram uma boa formação técnica de um educador ambiental são conhecimentos técnico e competências de comunicação eficazes. Algumas das respostas que ilustram esta categoria são:

“A educadora ambiental estava muito bem preparada, além de ser muito comunicativa, e conseguiu conduzir a turma com muita habilidade, segurança e muita propriedade nas atitudes, não tive de intervir.” (P1)

“A educadora ambiental é muito bem preparada, muito bem instruída e fez muito bem o papel dela.” (P5)

Em relação aos professores P2 e P4, que referiram que sentiram necessidade de intervir, procurámos averiguar as razões para tal. Gouveia et al. (2007) explicam que as intervenções que os professores fazem durante uma visita interpretativa num jardim botânico atendem a diferentes objetivos e estão ligadas aos mesmos mecanismos usados pelos mesmos nas salas de aula, para explicar algum conteúdo ou esclarecer dúvidas dos alunos. As categorias encontradas nas respostas dos professores são semelhantes a esse estudo e podem ser verificadas na Tabela 66, que descreve as duas razões de intervenção, e na Tabela 67, que apresenta as três características da intervenção.

Tabela 66: Razões para intervir (N=2)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Complementar o discurso da educadora ambiental		X				
Evitar que os alunos se dispersassem					X	

Ao analisar a Tabela 66, percebe-se que a P2 referiu como razão para intervir “Complementar o discurso da educadora ambiental”. Essa razão foi identificada quando afirmou: “a visita tinha alguns objetivos específicos, por isso senti necessidade de intervir em alguns momentos. Isso também é educação ambiental, orientar e chamar a atenção, no sentido de que interajam melhor com o ambiente”. Em relação ao P4, foi possível identificar na sua resposta, “às vezes os alunos dispersavam-se, então

chamava a atenção deles para que voltassem a ficar atentos ao que estava a ser trabalhado”, que a razão para a sua intervenção foi “evitar que os alunos se dispersassem” (Tabela 66).

Essas duas categorias em análise da Tabela 66 são semelhantes aos resultados encontrados por Zhai e Dillon (2014), ao observarem que, na maior parte do tempo da visita de interpretação, os professores estavam encarregues das questões disciplinares e geriam os comportamentos dos alunos na trilha. Ao serem solicitados a descreverem as características das intervenções da Tabela 66, as respostas dos professores P2 e P4 identificaram as seguintes categorias da Tabela 67:

Tabela 67: Características da intervenção (N=2)

Características	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Esclarecer conteúdos abordados nas aulas		X				
Ligar aspetos abordados a situações do dia a dia		X				
Ação de organização dos alunos				X		

Analisando a Tabela 67, percebe-se duas características de intervenção da P2 durante a atividade interpretativa para “complementar o discurso da educadora ambiental”, identificada na Tabela 66. A sua resposta que possibilitou identificar as duas categorias da Tabela 67, “Esclarecer conteúdos abordados nas aulas” e “Ligar aspetos abordados a situações do dia a dia” foi:

“Eu remetia para conteúdos de sala de aula porque tinha a ver com o que a educadora ia dizendo. E também porque considero que eram informações importantes para eles. Faço-o com bastante frequência, na verdade. Não necessariamente é a pauta do conteúdo daquele dia, ou daquela disciplina, mas é o tipo de conhecimento geral ou que tenha uma certa aplicabilidade na vida deles, e que é importante que saibam. ”

Analisando essas respostas da P2, percebe-se que são semelhantes aos resultados encontrados no estudo realizado por Gouveia et al. (2007), que explicam que os professores, quando acrescentam informações, como mediadores parceiros dos educadores ambientais, normalmente o fazem com o objetivo de reorientar a abordagem para melhor atender aos seus objetivos de aprendizagem. Com opinião semelhante, Zhai (2016) concluiu que a parceria colaborativa entre educadores ambientais e professores é essencial para proporcionar aos alunos uma melhor aprendizagem.

Ao solicitar ao P4 que nos falasse sobre as características de sua intervenção, identificada na tabela 66 (evitar que os alunos se dispersassem), a sua resposta, “mero colaborador, no sentido de evitar que a turma se dispersasse. Reconhecemos a importância indispensável do educador, como aquele que conduz e transfere as informações. Então, eventualmente emitimos algum tipo de opinião ou intervenção muito pequena”, resultou na categoria “Ação de organização dos alunos”, apresentada na

Tabela 67. Essa categoria em análise e a resposta que a ilustra vai ao encontro da opinião de Dillon et al. (2006) ao observarem que os professores precisam de garantir que os alunos não se distraiam com as novidades do local onde está a ser realizada a atividade, para que os objetivos sejam alcançados. Opinião semelhante pode ser encontrada no estudo de Ripoli et al. (2018), ao considerarem que as intervenções dos professores em diferentes sentidos, nesse tipo de atividade, favorecem a aprendizagem dos alunos.

Numa abordagem mais ampla, analisando as atividades de estudo em qualquer ambiente não formal, Bodzin et al. (2010) explicam que os professores precisam de estar preparados para todos os aspetos organizacionais que tal atividade exige. Nessa mesma perspetiva, Kostova e Etasoy (2008), Stern et al. (2014) e Stern et al. (2008, 2010) fazem referências ao envolvimento dos professores para o sucesso da aprendizagem dos alunos.

Numa outra abordagem que analisa o perfil dos professores que desenvolvem estratégias de EDS em qualquer ambiente, Armstrong (2011), Gadotti (2012a) e Scoullos e Malotidi (2005) explicam que, nas atividades centradas nos alunos, é importante que os professores atuem mais como facilitadores para que os estudantes façam as suas descobertas de forma divertida e tenham mais aprendizagens.

Enfim, pode dizer-se que, em relação a essa subsecção (4.3.3.3), quando os professores acompanham os seus alunos numa trilha interpretativa de um jardim botânico e participam na atividade, seja como organizadores, facilitadores ou mediadores, os alunos têm a possibilidade de realizar as suas próprias aprendizagens e conclusões a respeito de tudo o que foi abordado, tornando-se assim os protagonistas do próprio processo de aprendizagem.

#### 4.3.3.4. Acompanhamento do educador ambiental aos alunos universitários

Após verificar todas as informações anteriores sobre o motivo, objetivos, preparação prévia da visita pelos professores e o acompanhamento que deram aos seus alunos, quisemos saber a opinião dos mesmos em relação ao acompanhamento que o educador (a) ambiental deu aos seus alunos durante a visita pelo jardim botânico. A primeira pergunta foi em relação às explicações que o educador (a) dava aos alunos durante o percurso da trilha de interpretação ambiental. Quisemos saber se achava que as explicações tinham sido suficientes e seguras, ou se foram confusas. Todos os seis professores responderam que foram suficientes e seguras. A seguir, pedimos que descrevessem as razões que os

levaram a essa conclusão. As suas respostas foram organizadas em três categorias, como pode ser verificado na Tabela 68.

Tabela 68: Razões das classificações (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Excelente preparação técnica e didática	X	X	X	X	X	X
Boa capacidade de comunicação	X	X	X	X	X	X
Sensibilidade para nivelar as informações	X					

Analisando a Tabela 68, percebe-se que todos os professores referiram duas razões em comum. Uma delas, “Excelente preparação técnica e didática”, vai ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2016b), Gill (2019), Honig (2005), Willison (2003), Yamada e Skibins (2019) e Zhai (2016), ao referirem que um bom educador ambiental precisa de ter conhecimento suficiente sobre pedagogia, de modo a ser capaz de propor uma atividade que melhore a experiência dos alunos. As respostas dos professores que expressam essas opiniões são:

“A educadora é muito bem treinada e estava muito bem preparada, passou informações corretas, com riqueza de detalhes técnicos sobre as plantas.” (P3)

“Na forma de apresentação, na riqueza das informações e detalhes.” (P6)

Honig (2005), Powel et al. (2017), Stern et al. (2013), Zhai (2016), Zhai e Dillon (2014) e Willison (2003) acrescentam ainda que não basta que um educador ambiental conheça todos os assuntos. Na verdade, é muito importante também que saiba comunicar as mensagens interpretativas de forma segura, divertida e criativa. Essa orientação vai ao encontro da próxima razão encontrada na análise das respostas dos seis professores, “Boa capacidade de comunicação”, identificada nas respostas:

“A educadora apresentou muita segurança e propriedade no falar. A visita foi plenamente satisfatória, estimulante, suficiente e ao mesmo tempo deixando uma vontade de querer saber mais.” (P4)

“Ela tinha muita segurança ao falar.” (P5)

Complementando as opiniões dos autores referidos no parágrafo anterior, para Gilson e Kool (2019), O'Hare, Powell, Stern, e Bowers (2020) e Pennisi et al. (2017), um bom educador ambiental envolve os visitantes numa experiência de descoberta que os deixa inspirados e ansiosos para saber mais, como referido pelo P4.

Além das duas razões anteriores, a P1 referiu também “Sensibilidade para nivelar as informações”, como pode ser verificado quando afirma que o acompanhamento da educadora “foi ótimo! Teve sensibilidade para saber que aqueles alunos não são da área, não têm conhecimento científico algum relacionado com a botânica, são apenas admiradores de plantas, não são especialistas na área.”



Essa resposta da P1, e que ilustrou a categoria em análise, é semelhante à opinião de vários autores (Ballantyne & Uzzel, 1994; Bromley et al., 2016b; , Gilson & Koll, 2019; Honig, 2005; O'Hare, Powell, Stern, & Bowers, 2020; Powell, Depper, & Wright, 2017; Stern et al., 2013; Willison, 2003; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) sobre as competências que um educador ambiental precisa de ter. Para todos esses investigadores, um mediador habilidoso e com boa formação técnica saberá de imediato avaliar os interesses e expectativas dos visitantes numa trilha de interpretação ambiental, de modo a estabelecer uma ligação do objetivo de aprendizagem do grupo com as e experiências académicas e individuais de cada aluno.

Além disso, Honig (2005) refere que, numa trilha interpretativa, as pessoas têm a oportunidade de discutir novos assuntos com suas próprias palavras, pois isso leva-as a compreenderem melhor, levando mais tempo a se esquecerem dos temas abordados. É interessante observar que uma característica específica dessa turma de alunos, de Mestrado em Património Cultural e Sociedade, que frequentam a unidade curricular de Museologia, confirma um dos achados de Zhai e Dillon (2014) quando fazem referência à diversidade de estudantes que os educadores ambientais encontram nas suas práticas diárias.

Analisando esta última razão em análise (sensibilidade para nivelar as informações) através de uma abordagem construtivista, foi observado por Bromley, et al. (2016b), Gilson e Koll (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) que é importante que os educadores ambientais dos jardins botânicos estejam conscientes da diversidade de concepções dos alunos e de como conseguem registrar as novas informações apresentadas, para assim planearem atividades de interpretação ambiental significativas e ricas em aprendizagens, opinião partilhada por Ballantyne e Packer (2005) e Ballantyne e Uzzel (1994), em relação às atividades realizadas em qualquer ambiente natural.

De seguida, relatamos aos professores que observamos que, ao longo do percurso da trilha de interpretação ambiental, os alunos colocaram algumas dúvidas ao educador (a) ambiental. Quisemos saber como classificavam essas dúvidas, se eram pertinentes ou confusas. Todos os professores responderam que eram pertinentes. A esse respeito, Honig (2005) observou que boas perguntas tornam uma caminhada interpretativa mais dinâmica e interessante. Quisemos então aprofundar essa questão; por isso, solicitamos aos professores que nos dissessem em que consistiram as dúvidas dos alunos. As respostas dos professores resultaram nas três categorias da Tabela 69.

Tabela 69: Resposta a dúvidas dos alunos (N=6)

Dúvidas	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Esclarecimento de assuntos abordados	X	X	X	X	X	X
Esclarecimento de aspetos dos projetos de investigação			X			X
Curiosidades pessoais sobre plantas	X					

As dúvidas mais frequentes identificadas nas respostas de todos os professores foram relativas a “Esclarecimento de assuntos abordados”, como pode ser verificado nos exemplos:

“Todas as perguntas que eles fizeram eram sempre relacionadas com o que a educadora ia dizendo.” (P2)

“Considero que as perguntas que foram emitidas eram pertinentes, nada que fugisse aos objetivos das observações e das explicações das educadoras.” (P4)

“Eles estavam a tratar do objeto em si, do objeto que estava a ser exposto, que estava a ser estudado.” (P5)

Além da categoria analisada, as respostas da P3 e P6 permitiram identificar que as dúvidas dos seus alunos se referiam também a “Esclarecimentos de aspetos dos projetos de investigação”. Algumas respostas que ilustram essa análise são:

“Os alunos faziam perguntas sobre plantas específicas que estudam nos seus projetos de investigação” (P3)

“Tentavam sempre associar ao que poderiam fazer no laboratório onde desenvolvem a investigação” (P6)

É interessante lembrar que esses professores levaram alunos de mestrado e doutoramento para fazerem a visita ao jardim botânico e que um dos objetivos referidos anteriormente, na Tabela 57, foi o de “Relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos”.

A resposta da professora P1 possibilitou identificar que outras dúvidas que os seus alunos tiveram foram acerca de “Curiosidades pessoais sobre plantas”. Na sua resposta, a professora referiu: “faziam perguntas sobre o que a educadora ia dizendo. Alguns alunos perguntaram algumas curiosidades pessoais em relação a “esta” ou “àquela” planta”. Analisando a resposta da professora, percebe-se que vai ao encontro da opinião de Leadlay e Greene (1999), quando observaram que uma das vantagens de uma trilha interpretativa é que os alunos podem colocar aos educadores questões que lhes interessam particularmente.

Com opinião semelhante, D. William e Brown (2013), Gil (2019), Ham et al. (2013), Powell et al. (2017), Stern e Powel (2013), Stern et al. (2013) e Yamada e Skibins (2019) referem que satisfazer a curiosidade e despertar a admiração nas pessoas são qualidades fundamentais num educador ambiental. Além de compartilhar dessa mesma opinião, Gilson e Koll (2019), Honig (2005), Zhai (2016)

e Zhai e Dillon (2014) explicam que as pessoas aprendem muito mais quando se envolvem ativamente no processo de aprendizagem numa trilha interpretativa.

Relativamente às três categorias da Tabela 69 e às respostas dos professores que as ilustraram, D. Williams e Brown (2011, 2013), Honig (2005), Willison (2003) e Zhai (2016) explicam que um dos papéis do educador ambiental em trilhas interpretativas dos jardins botânicos é oferecer oportunidades para os alunos fazerem perguntas, pois isso possibilita que esclareçam dúvidas sobre questões ligados aos conteúdos abordados em sala de aula, aos projetos de investigação e também assuntos de interesse pessoal.

Para Rendeiro et al. (2012), quando o aluno busca respostas para as suas dúvidas, torna-se protagonista do seu processo de aprendizagem. Com opinião semelhante, Gilson e Koll (2019) e Willison (2004, 2007) esclarecem que os educadores ambientais de um jardim botânico devem envolver os visitantes em atividades motivadoras que integrem o tema meio ambiente nos currículos escolares, conectando simultaneamente o ensino, o conhecimento e a divulgação das ciências da natureza. É com essa orientação que Derewnicka (2018) e Missouri (2018) salientam que, num jardim botânico, um educador com imaginação e criatividade pode estimular conexões que abrangem diversos conteúdos escolares. De seguida perguntamos aos professores se, na opinião deles, os educadores ambientais conseguiram esclarecer todas as dúvidas dos alunos. Todos eles responderam afirmativamente. Logo a seguir, pedimos que descrevessem as razões dessa conclusão. O conteúdo das respostas permitiu identificar três categorias que podem ser verificadas na Tabela 70.

Tabela 70: Razões que justificam a capacidade de resposta do EA às dúvidas dos alunos (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Conhecimento técnico satisfatório	X	X	X	X	X	X
Facilidade de comunicação e entrosamento	X	X	X	X	X	X
Conhecimento dos espaços do jardim botânico	X		X	X	X	X

Analisando a Tabela 70, observa-se que todos os professores referiram em comum duas razões, sendo uma delas “Conhecimento técnico satisfatório”. Algumas respostas que ilustram essa categoria são:

“Sim, consegui responder a tudo o que os alunos questionaram.” (P2)

“O Educador ambiental estava muito bem preparado para o papel dele. Respondia muito bem a todas as perguntas dos alunos.” (P6)

A outra razão em comum respondida pelos seis professores foi “Facilidade de comunicação e entrosamento”, como é possível verificar nos exemplos de respostas:

“Interagiu permanentemente com os alunos, desde a recepção no estacionamento; até ao final da visita, foi atenciosa o tempo todo e sempre respondia a todas as perguntas. ” (P3)

“Percebeu-se que a educadora estava muito à vontade com a turma e vice-versa, de forma a estabelecer essa relação com muita naturalidade, com muita prontidão, de tal sorte que a manhã passou assim, ninguém percebendo o tempo a passar. ” (P4)

Além de identificar nas respostas de cinco professores (P1, P3, P4, P5 e P6) as duas razões analisadas, foi possível perceber também a categoria “Conhecimento dos espaços do jardim botânico”.

Algumas das respostas que exemplificam essa categoria são:

“Demonstrou ter muita familiaridade com os espaços pelos quais nos conduziu. ” (P1)

“Pela forma de condução da trilha e as paradas estratégicas, percebi que conhecia muito bem o jardim. ” (P5)

As três razões da Tabela 70 e as respostas dos professores que as ilustraram vão ao encontro dos estudos de Bromley et al. (2016b), Gill (2019), Honig (2005), Stern et al. (2013), Yamada e Skibins (2019), Willison (2003, 2006), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), que explicam que um bom educador ambiental deve ter conhecimentos de vários assuntos, competências de comunicação e conhecer muito bem o jardim onde trabalha, para que possa planejar estratégias de interpretação que atendam aos objetivos de aprendizagem propostas pelo professor e envolvam os alunos numa atividade divertida, estimulante e rica de conhecimentos.

A par de todas as informações anteriores, quisemos averiguar como os professores classificavam o acompanhamento que os educadores ambientais tinham dado aos seus alunos durante toda visita, se tinha sido muito bom, bom, suficiente ou mau.

Em relação a essa pergunta, Bromley et al. (2013) e Kapelari et al. (2012) elucidam que os professores têm um nível alto de expectativas em relação ao modo como os conteúdos serão implementados pelos educadores ambientais durante uma atividade de interpretação ambiental em jardins botânicos, pois normalmente as visitas a esses locais são realizadas num período de tempo limitado o que caracteriza um grande desafio para os educadores desses locais.

Relativamente às expectativas dos professores entrevistados, as categorias resultantes da análise das repostas à pergunta em causa, pode dizer-se que expressam um resultado positivo, uma vez que todos os professores referiram as categorias “Muito bom” e “Suficiente”. Ao serem solicitados a apresentarem as razões de terem chegado a essas conclusões, encontramos três categorias resultantes da análise das respostas dos professores, que estão expressas na Tabela 71.

Tabela 71: Justificações para a classificação (N=6)

Justificações	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Conhecimento técnico satisfatório	X	X	X	X	X	X
Boa competência na comunicação	X		X	X	X	X
Excelente preparação didática	X		X	X	X	X

Analisando a Tabela 71, verifica-se que todos os professores deram respostas enquadradas na justificativa “Conhecimento técnico satisfatório”, referindo nomeadamente:

“A educadora demonstrou ter muito conhecimento e preparação para conduzir a visita. ” (P2)

“A educadora é muito bem qualificada e preparada para conduzir a visita, visto que a bagagem e o volume de informações que nos passou foi muito além do que nós esperávamos. ” (P4)

A justificação “Boa competência na comunicação” foi identificada nas respostas dos professores P1, P3, P4, P5 e P6. Essa categoria pode ser ilustrada pela resposta da P3 quando afirma que a educadora “interagiu muito bem com os alunos”, e da P5, ao afirmar que a educadora “foi atenciosa, receptiva e passou informações muito interessantes”.

Por último, os mesmos cinco professores deram respostas enquadradas na justificação “Excelente preparação didática”. As respostas que ilustram essa categoria são:

“Preocupava-se permanentemente em explicar tudo, usando termos e palavras que todos os alunos iriam entender, então foi muito bom, excelente. ” (P1)

“O educador é muito bem qualificado e preparado para conduzir a visita. Foi muito além do que a gente pediu e mostrou-nos muito mais coisas do que pensávamos ver no jardim botânico. ” (P6)

Analisando as justificações da Tabela 71, constata-se que todas já tinham sido encontradas nas análises das respostas dos professores expressas nas categorias das Tabelas 68 e 70, que averiguaram, respetivamente, as opiniões positivas dos professores em relação à satisfação com as explicações gerais e a capacidade dos educadores para responder a todas as dúvidas dos alunos. Isso além de demonstrar coerência nas respostas dos professores, também evidencia a excelente preparação técnica que os educadores dos jardins botânicos visitados possuem.

Além disso, em relação à tabela em análise, as respostas dos professores P1 e P6 que ilustraram a categoria “Excelente preparação didática” demonstram duas características fundamentais identificadas por Bromley et al. (2016b), Gil (2019), Honig (2005), O’Hare et al. (2020), Stern et al. (2013), Willison (2003, 2006), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) que todos os educadores ambientais precisam de ter: paixão pelo que fazem e cuidado e preocupação com os alunos.

Numa análise geral da subsecção (4.3.3.4), que procurou averiguar as opiniões dos professores em relação ao acompanhamento que o educador deu aos alunos durante a visita, observa-se que todos

os professores ficaram satisfeitos. Além disso, as categorias de todas as tabelas e as respostas dos professores que as ilustraram são semelhantes aos resultados encontrados nos estudos de Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) e nas orientações de Bromley et al. (2016b), Honig (2005) e Willison (2003, 2006) sobre as características que um bom educador ambiental de jardins botânicos deve possuir, para que as visitas de interpretação ambiental dos jardins botânicos sejam divertidas, envolventes e atendam aos objetivos de aprendizagem pretendidas pelos professores e alunos, além de motivar os visitantes a terem atitudes que promovem a conservação da natureza.

A esse respeito, Derewnicka (2018) diz que, atualmente, os educadores ambientais dos jardins botânicos se movem para além de um tempo em que possuíam apenas conhecimentos a serem comunicados aos visitantes, pois agora entendem que o envolvimento verdadeiro entre educador e aluno funciona nos dois sentidos e cria espaço para a igualdade e a troca de conhecimento. Todas essas opiniões são semelhantes aos estudos de Ballantyne e Packer (2002, 2005), Powell et al. (2018) e Stern et al. (2008, 2010), que avaliaram a influência positiva que certas características que os educadores dos parques nacionais e outros ambientes ao ar livre devem possuir.

#### 4.3.3.5. Opiniões dos professores sobre a visita

A par de todas as informações anteriores, quisemos saber a opinião dos professores sobre a visita em geral e os contributos da mesma para a aprendizagem dos mesmos e dos seus alunos. Por isso, perguntamos se tinham gostado da visita que tinham acabado de realizar. Todos os seis professores responderam enfaticamente que gostaram, como pode ser ilustrado pela fala da P3: “eu esperava metade da emoção que senti no jardim, fiquei muito surpresa com toda aquela beleza”. Foi-lhes pedido, então, que descrevessem as razões de terem gostado da visita. A análise das respostas permitiu organizá-las em quatro categorias, como é possível verificar na Tabela 72.

Tabela 72: Razões pelas quais gostaram da visita (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Pela qualidade da mediação do Educador	X		X	X	X	X
Pela estrutura do local	X		X	X	X	X
Pela oportunidade de promover nos alunos o respeito pela natureza		X	X	X		X
Pela beleza da exposição das coleções botânicas			X	X		

Analisando a Tabela 72, percebe-se duas razões mais frequentes identificadas nas respostas dos mesmos cinco professores (P1, P3, P4, P5 e P6). A razão “Pela qualidade da intervenção do educador

“já havia sido identificada e analisada nas Tabelas 68, 70 e 71. Algumas respostas que ilustram essa categoria são:

“A educadora conseguiu deixar todos impressionados com o conhecimento dela.” (P1)

“Acho que se tivesse ido lá sem o acompanhamento do educador, iria gostar, mas talvez não tanto como com ele a conduzir-nos. Pude perceber o quanto isso faz a diferença, porque ele foi-nos mostrando todos os detalhes com muitas explicações e esclarecendo todas as dúvidas no momento em que era questionado.” (P6)

Outra razão em comum identificada nas respostas dadas pelos cinco professores foi “Estrutura do local”. Alguns exemplos de respostas que a ilustram são:

“É impossível alguém não se deixar tocar pela engenhosidade, porque Inhotim, além de um espaço botânico, é um espaço multissensorial, onde aspetos da natureza são integrados com a intervenção humana na construção de outras formas de sentir o mundo no aqui e no agora.” (P4)

“Achei tudo muito organizado e bem cuidado. Fiquei impressionada com a estrutura dos espaços educativos que eles têm para atividades com alunos e visitantes, e também com as pessoas que conduzem muito bem todas as atividades lá.” (P5)

Nos estudos de Bromley et al. (2016a) e Willison (2003), os autores destacam a importância de algumas instalações dos jardins botânicos, como por exemplo os laboratórios didáticos e as bibliotecas educativas, que permitem uma aprendizagem mais direcionada. Analisando a resposta do P4, quando afirma “...onde aspetos da natureza são integrados a intervenção humana na construção de outras formas de sentir o mundo”, percebe-se que é uma opinião semelhante à de Rendeiro et al. (2012) e Torkar e Bogner (2019), que referem que as sensações dos visitantes diante de ecossistemas naturais ou construídos pelo homem, podem despertar uma compreensão maior do mundo natural.

As respostas dos professores P2, P3, P4 e P6 permitiram identificar a razão “Oportunidade de promover nos alunos respeito pela natureza”. Essa categoria surgiu em respostas como a da P2, quando afirma que “essas visitas em jardins botânicos sempre são uma boa oportunidade para os alunos valorizarem e respeitarem o meio ambiente”.

Esta razão é semelhante à opinião de diversos autores (Bennet, 2014; Bromley et al., 2016a; Cheang et al., 2017; Kelley & D. Williams, 2013, 2014; Martins-Loução et al., 2019; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai e Dillon, 2014), que explicam que as atividades pedagógicas em jardins botânicos proporcionam aos professores e alunos a oportunidade de conhecerem melhor a vida das plantas e isso pode despertar neles o cuidado com a natureza. Com opinião semelhante, D. Williams e Brown (2013) afirmam que uma visita num jardim pode promover o

envolvimento emocional dos visitantes e isso incentiva as pessoas a cuidarem melhor do ambiente ao seu redor.

Continuando a análise da Tabela 72, verifica-se que a razão “Beleza da exposição das coleções botânicas” foi expressa nas respostas dos professores P3 e P4. A resposta da P3 exemplifica bem essa categoria:

“Aqui, a natureza por si só já é bela, e com um toque paisagístico aí é que ficou mais bela ainda. Achei fantástica a escolha das plantas e de como elas estavam expostas, combinando muito bem as cores. Percebemos que tudo é propositado para fazer com que nos sintamos bem naquele ambiente.”

Com opinião semelhante, Bromley et al. (2016a) e Willison (2003) lembram ainda que as coleções dos jardins botânicos são projetadas para que, além da beleza de suas composições, contenham diversidade de espécies raras e nativas. Com essa mesma orientação, Bennet (2014) explica que as coleções de um jardim botânico são mais do que uma fonte de material pedagógico, pois a beleza de suas composições promove a admiração, elimina o stresse do dia a dia e inspira as pessoas a cuidarem melhor delas. Num estudo semelhante, Vendrasco et al. (2013) observaram que a infraestrutura e a beleza dos jardins botânicos são fatores que motivam os professores a visitarem estes locais.

A pergunta seguinte foi se os professores achavam que os objetivos da visita tinham sido atingidos. Todos responderam afirmativamente, como pode ser verificado na resposta da P6: “com certeza, foi além do que eu estava à espera”. Pedimos, então, que apresentassem as razões pelas quais consideravam que os objetivos tinham sido atingidos. Analisando todas as respostas, foi possível agrupá-las em quatro categorias, como demonstrado na Tabela 73.

Tabela 73: Razões para considerarem que os objetivos da visita foram atingidos (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Envolvimento dos alunos durante a visita	X	X	X	X	X	X
Interação dos alunos com o Educador (a) Ambiental	X		X	X	X	X
Qualidade das informações recebidas	X		X	X	X	X
Comentários positivos dos alunos			X	X	X	

Na Tabela 73, percebe-se que a razão mais frequente, identificada nas respostas dos seis professores, foi “Envolvimento dos alunos durante a visita”. Algumas respostas que ilustram são:

“Os alunos fizeram muitas perguntas e estavam todos atentos. Então, deu para perceber que estavam bastante envolvidos. ” (P2)

“Os alunos surpreenderam-me com o seu envolvimento no passeio. Faziam muitas perguntas durante o percurso da trilha. ” (P5)



Dos seis professores, cinco deles (P1, P3, P4, P5 e P6) também referiram a razão “Interação dos alunos com o (a) educador (a) ambiental”. Duas respostas exemplificam esta categoria:

“Fizeram muitas perguntas à educadora. Quando ela respondia, perguntava-lhes também sempre algo sobre o que estava a ser falado, como relativamente à pata de elefante, quando eles começaram a fazer-lhe um monte de perguntas, acho até que foi o local onde mais demoramos. E havia um mestrando que, de vez em quando, complementava o que a educadora dizia.” (P3)

“Eu achava que não iriam perguntar e interessar-se tanto, mas surpreenderam-me. Questionaram muito o educador e acho que isso tornou a visita muito mais enriquecedora.” (P6)

Outra razão referida pelos mesmos professores foi “Qualidade das informações recebidas”.

Nesta categoria, destacam-se as seguintes respostas:

“Essa visita foi com os alunos de sociomuseologia, e a educadora conseguiu fazer o link entre jardim botânico e museu muito bem.” (P1)

“Obviamente, a educadora estava bem preparada. Chamava sempre a nossa atenção durante a trilha para observar determinada planta e explicava as características dela. Referia também alguma curiosidade da planta ou do local de origem da mesma.” (P3)

A razão “Comentários positivos dos alunos” foi identificada ao analisar as respostas da P3, P4 e P5:

“Fui ouvindo coisas na trilha, que me levam a crer que o objetivo foi mais que cumprido.” (P4)

“Pelos comentários dos alunos que vieram falar comigo, todos ficaram maravilhados e com vontade de visitar outros lugares. Até me pediram para programar outras viagens.” (P5)

Em relação às três primeiras categorias da Tabela 73 (“Envolvimento dos alunos durante a visita”, “Interação dos alunos com o Educador (a) Ambiental”, “Qualidade das informações recebidas”), vale destacar que já foram objeto de análise nas Tabelas 68, 70 e 71, que verificaram as opiniões dos professores relativamente à qualidade do acompanhamento que os educadores deram aos seus alunos durante a visita.

Todavia, é interessante perceber que o facto de essas mesmas categorias também terem sido encontradas na análise do conteúdo das respostas da atual pergunta feita aos professores, e analisando a última categoria da tabela atual (comentários positivos dos alunos) e as respostas dos professores P4 e P5 que a ilustraram, pode constatar-se que, para os professores, a competência dos educadores durante o acompanhamento dado aos seus alunos foi importante para que os objetivos da visita fossem atingidos.

Essa constatação é semelhante ao que foi identificado por Bromley et al. (2016a, 2016b), Gil (2019), Gilson e Koll (2019), Honig (2005), O’Hare et al. (2020), Stern et al. (2013), Willison (2003), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014). Além disso, pode-se ressaltar também que

a resposta da P5 na última categoria já tinha sido identificada por Cerati (2014), D. Williams e Brown (2011) e Willison (2006), quando constataram que as atividades desenvolvidas nos jardins botânicos agradam a todas as pessoas. Pretendeu-se também saber a opinião dos professores sobre os aspetos positivos da visita. O conteúdo das repostas permitiu organizá-las em quatro categorias, como pode ser verificado na Tabela 74.

Tabela 74: Aspetos positivos da visita (N=6)

Aspetos	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Conhecimentos adquiridos por ser uma visita guiada	X		X	X	X	X
Qualidade do acompanhamento durante a visita	X		X	X	X	X
Atividade prazerosa		X	X	X	X	X
Conscientização dos alunos sobre a importância da conservação da biodiversidade		X	X	X		X

Ao analisar a Tabela 74, constata-se que as respostas de cinco professores permitiram identificar os dois primeiros aspetos positivos. Primeiro, vamos ilustrar as respostas dos professores que referiram como aspeto positivo “Conhecimentos adquiridos por ser uma visita guiada”:

“Então, faço questão de salientar que nas visitas há esse link com a educação ambiental, a figura do intérprete, aquele que acompanha, orienta e esclarece é indispensável, ou seja, fazer uma trilha sem a presença de alguém que conheça os espaços e saiba de aspetos que devem ser observados, torna, a maior parte das vezes, esse percurso empobrecido. ” (P4)

“Vimos muita coisa que eu não conhecia. Nada como uma interpretação bem-feita, certo? ” (P5)

O outro aspeto positivo, “Qualidade do acompanhamento durante a visita”, pode ser ilustrado nos exemplos de repostas:

“Os alunos envolveram-se muito com a educadora. Mas, ter uma doutora a dar explicações sobre botânica, não poderia ser melhor, não é mesmo? ” (P1)

“Outro aspeto positivo foi a qualidade das informações que o educador passou para os alunos durante todo o trajeto da trilha. ” (P6)

A “Atividade prazerosa” como aspeto positivo da visita foi identificado nas respostas dos professores P2, P3, P4, P5 e P6. Alguns exemplos dessas repostas são:

“Uma outra coisa de que eu gostei muito é que provavelmente eles vão falar dessa viagem linda que fizeram a muita gente. Vão falar da experiência e vão divulgar a ideia de que visitar jardim botânico é muito divertido e de que se aprende muita coisa. ” (P3)

“Sempre fornecemos ou trocamos informações e é sempre um momento bem enriquecedor e muito prazeroso. ” (P6)

Analisando estes três aspetos positivos (“conhecimentos adquiridos por ser uma visita guiada”, “qualidade do acompanhamento durante a visita”, e “atividade prazerosa”) da Tabela 74, observa-se que os professores referiram características dos educadores ambientais. Percebe-se nessa análise a

importância de um educador ambiental que conduz uma trilha interpretativa. Não é suficiente que o educador acompanhe os visitantes; é muito importante que tenha muito conhecimento teórico e competências de comunicação, para conduzir a trilha interpretativa de forma divertida e rica em conhecimentos, como já foi constatado na análise das Tabelas 68, 70 e 71, que fizeram referência aos estudos realizados por Bromley et al. (2016b), Gil (2019), Gilson e Kool (2019), Honig (2005), Powel et al. (2017), Stern e Powell (2013), Stern et al. (2013), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014).

Esses investigadores explicam que devido ao papel importante do educador ambiental, este precisa de desenvolver atividades motivadoras, dinâmicas, criativas e divertidas. Além disso, outro aspeto detectado nas respostas dos professores a essa pergunta em análise confirmam os resultados dos estudos realizados por Bromley et al. (2016b), Honig (2005), Nascimento et al. (2017), Peterson et al. (2016) e Rendeiro et al. (2013), que afirmam que a visita guiada de interpretação ambiental é a atividade mais utilizada em quase todos os jardins botânicos do mundo.

Continuando a análise da Tabela 74, que descreve os aspetos positivos da visita, é interessante perceber que, na perspetiva dos professores P2, P3, P4 e P6, o aspeto positivo “Conscientização dos alunos sobre a importância da conservação da biodiversidade” tem a ver também com as características dos educadores ambientais dos jardins botânicos. Muitos autores (Ballantyne & Packer, 2008, 2009; Bromley et al., 2016b; D. Williams & Brown, 2011, 2012; Honig, 2005; Nascimento et al., 2017; Pennisi, Lackey, & Holland, 2017; Willison, 2003, 2006) afirmam que os monitores têm a responsabilidade de envolver os visitantes com a conservação e motivá-los a cuidarem melhor do meio ambiente; para isso, as estratégias de comunicação precisam de ser eficazes. As respostas dos professores que se destacam para ilustrar essa categoria são:

“Especialmente porque abrem os olhos para aspetos da importância da biodiversidade, não só da existência, mas também dos processos que ocorrem, como a ciclagem de nutrientes. Houve aquele momento em que a educadora pediu para pararem e sentirem a diferença do clima no meio da mata. Os alunos prestam mais atenção aos fenómenos da natureza quando se realiza esse tipo de atividade, por isso sempre trago os meus alunos ao jardim da Univille. ” (P2)

“Proporcionar-lhes uma interpretação da riqueza da nossa flora, em termos de biodiversidade, considerando que esta não se explica simplesmente pela flora enquanto base de uma cadeia, mas também pelos recursos para garantir a possibilidade de vida a tantas outras espécies que dependem dessa base produtiva em termos de geração e produção de matéria que dão sustentação às diferentes formas de vida. ” (P4)

A par das opiniões dos professores sobre os aspetos positivos, quisemos saber se consideraram algum aspeto menos positivo durante a visita. Analisando o conteúdo de suas respostas, constata-se que os professores P2 e P6 disseram que “Não houve”, como pode ser ilustrado na resposta da P6, ao dizer:

“para falar a verdade, não houve, foi tudo muito bom”. Os outros quatro professores P1, P3, P4 e P5 referiram que houve alguns aspectos menos positivos. Solicitamos a esses professores que justificassem a sua opinião. As suas respostas foram agrupadas em duas categorias, organizadas na Tabela 75.

Tabela 75: Aspectos menos positivos da visita (N=4)

Aspectos	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Duração da visita insuficiente			X	X	X	
Presença de muitos mosquitos	X					

O aspecto menos positivo mais frequente, referido nas respostas de três professores, foi “Duração da visita insuficiente” e pode ser ilustrado pelas respostas:

“Seria muito interessante se tivéssemos a possibilidade de ficar o dia inteiro com a educadora; certamente ela nos ofereceria muito mais aspectos a serem salientados e observados. ” (P4)

“O tempo mal planeado, por os alunos não conseguiram conhecer o espaço de visitas do jardim botânico, por falta de tempo. Então, acho que isso foi uma perda para eles, por isso esse é um aspecto negativo da minha visita. ” (P5)

Apesar de os professores P3, P4 e P5 terem referido que gostariam de ficar mais tempo no jardim botânico para realizarem outras atividades, Honig (2005), S. Rocha e Fachin-Terán (2010) e Zhai (2016) recomendam que as visitas aos jardins botânicos não devem durar mais que duas horas, pois os alunos podem cansar-se fisicamente, o que pode desmotivá-los.

A resposta da professora P1 foi incluída no aspecto negativo “Presença de muitos mosquitos”, como pode ser lido no trecho apresentado de seguida.

“Eu devia ter pedido aos alunos para levarem repelentes. Alguns alunos ficaram bastante incomodados porque são alérgicos. Quando vamos para o campo ou outros lugares, sempre peço para eles levarem o que acham necessário, mas hoje não me ocorreu de os avisar disso. Mas eu também não me lembrei de passar repelente nem em mim. Então acho que isso seria um ponto negativo. ”

Apesar de a P1 ter planeado com antecedência a visita ao jardim botânico (tabela 62 e 63), constata-se que se esqueceu de um detalhe de que sempre se lembra, que é avisar os alunos sobre a presença de insetos no jardim. Nos estudos de S. Rocha e Fachin-Terán (2010), e Zhai (2016), a presença de insetos é um aspecto que sempre merece cuidado e atenção em visitas aos jardins botânicos. S. Rocha e Fachin-Terán (2010) recomendam também que todos usem roupas e sapatos confortáveis, utilizem repelentes e levem uma garrafa de água. Todavia, Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) lembram que um educador ambiental de jardim botânico, atento e experiente, leva sempre consigo, nos seus materiais de apoio, alguns itens como repelente, protetor solar e outros mais.

Continuando a entrevista, perguntámos aos professores o que deveria ser alterado, caso a visita fosse repetida. As P1, P2 e P6 responderam: "Não mudaria nada". Essa categoria pode ser ilustrada pela resposta da P6: "essa visita de hoje superou as expectativas. Então, não mudaria nada, foi muito válido". Os outros três professores (P3, P4 e P5) disseram que fariam algumas alterações. Para estes últimos, perguntámos que alterações fariam. As respostas podem ser verificadas nas categorias da Tabela 76.

Tabela 76: Alterações na visita se repetida (N=3)

Alterações	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Tempo maior de duração da visita				X	X	
Visita direcionada para locais específicos			X			

Analisando a Tabela 76, percebe-se que as seguintes respostas do P4 e da P5 resultaram na alteração "Tempo maior de duração da visita":

"Se houvesse a possibilidade de nós ficarmos o dia inteiro, ainda seria pouco." (P4)

"Considero que o meu tempo de visita foi muito curto, então o que eu mudaria seria passar o dia inteiro no jardim." (P5)

Acerca dessa alteração, S. Rocha e Fachin-Terán (2010) ressaltam que o tempo ideal de duração de uma visita interpretativa precisa ser entre uma hora e meia e duas horas. A resposta da P3 que possibilitou identificar a alteração "Visita direcionada para locais específicos" da Tabela 76 foi: "agora que eu conheço o jardim, daria para tentar fazer uma visita mais direcionada para locais mais específicos, dependendo do que pretendesse".

De seguida, perguntámos aos professores P3, P4 e P5 as justificações para as alterações identificadas na Tabela 76. As categorias alcançadas a partir das suas respostas são identificadas na Tabela 77.

Tabela 77: Razões das alterações (N=3)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Conhecer mais espaços e coleções botânicas				X	X	
Conhecer coleções específicas			X			

Analisando a Tabela 77, constata-se que para a alteração "Tempo maior de duração da visita", identificada na Tabela 76, as seguintes respostas dos professores P4 e P5 permitiram identificar a justificação "Conhecer mais espaços e coleções botânicas":

"Diante de todos os espaços que Inhotim proporciona [...] Assim, teríamos a possibilidade de agregar algo ao nosso lado subjetivo, sensitivo, emotivo e alimentar esse lado, digamos, do espírito, que se enriquece na medida em que nos deixamos tocar por aquilo que a natureza nos proporciona." (P4)

"Conhecer os outros espaços do jardim botânico que eles não conheceram." (P5)

Para a alteração “Visita direcionada para locais específicos”, da Tabela 76, a resposta da P3 que permitiu reconhecer a categoria “Conhecer coleções específicas” foi: “para conhecer coleções específicas, porque lá há uma riqueza muito grande de plantas que podem ser exploradas de diversas formas. ”

Relativamente a todas as categorias das Tabelas 76 e 77, na perspetiva de Ballantyne e Uzzel (1994), e Ballantyne e Packer (2005), Gil (2019), Powel et al. (2017), Stern e Powel (2013) que estudaram visitas em qualquer ambiente natural, é importante que os professores avaliem, no contexto onde é realizada a atividade, as condições que diminuem a motivação dos alunos e, se necessário, alterarem a situação de aprendizagem interpretativa, para atender aos seus objetivos de aprendizagem.

A seguir, quisemos saber o que os professores aprenderam com a visita que tinham acabado de realizar. Analisando as respostas dos seis professores, verificou-se que apenas a P2 referiu a categoria “Nenhuma aprendizagem”. Essa categoria foi identificada quando disse que “hoje foi uma visita igual às que faço sempre com os meus alunos. Então, nada de novo. ”.

Vale a pena lembrar que a P2 atua como professora na universidade onde está localizado o jardim botânico e conhece muito bem o local, como já havia sido referido pela mesma nas respostas às perguntas das Tabelas 58 (Razões para não realizar a visita prévia) e 59 (Realização de pesquisa bibliográfica), quando respondeu que não fez pesquisa sobre o jardim porque o conhece muito bem, uma vez que faz parte da equipa que o criara.

Em relação aos professores P1, P3, P4, P5 e P6, a análise das respostas sobre as suas aprendizagens com a visita permitiu identificar as sete categorias da Tabela 78.

Tabela 78: Aprendizagens realizadas pelo professor (N=5)

Aprendizagens	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Características sobre algumas espécies de plantas	X		X	X	X	X
Informações sobre algumas plantas de outros países			X	X		X
Importância de os alunos conhecerem um jardim botânico			X	X		X
Política de coleções de um jardim botânico	X			X	X	
Requisitos para ser jardim botânico					X	
Tipos de conservação de plantas num jardim botânico (Ex/In situ)					X	
Classes dos jardins botânicos brasileiros					X	

Analisando a Tabela 78, constata-se que a aprendizagem mais frequente detetada nas respostas de cinco professores foi “Características sobre algumas espécies de plantas”. As respostas que ilustram essa categoria são:

“Foi a primeira vez que vi uma floresta ombrófila densa [ . . . ] vi também gatos que não conhecia. (P1) Hoje aprendi algumas coisas que não sabia, como por exemplo, plantas que vivem em ambientes de deserto com clima árido, semiárido e outras tantas combinações que são possíveis, como ambientes apropriados para desenvolvimento e crescimento de orquídeas. ” (P4)

Na Tabela 78, verifica-se que “Informações sobre algumas plantas de outros países” foi a aprendizagem referida pelos professores (P3, P4 e P6). Essa categoria foi detetada em respostas como a da P3, que disse: “a educadora parava em pontos específicos da trilha e falava sobre determinadas plantas que são originárias de outros países, como a Pata de Elefante e a Palmeira Africana”.

Em relação a estas duas aprendizagens, Bennet (2014) e Honig (2005) explicam que as coleções dos jardins botânicos, devidamente identificadas, são excelentes fontes de pesquisa e aprendizagens para todos os visitantes.

Também a aprendizagem sobre a “Importância de os alunos conhecerem um jardim botânico” foi referida pelos mesmos três professores, como se segue:

“Aprendi algo muito significativo. Aprendi que estes alunos, na verdade, não têm oportunidades que lhes permita despertar essa voracidade pela natureza. Costumamos sempre olhar para o biólogo e pensar que ele é o profissional que ama desde a bactéria até ao mamífero de grande porte. Então, eu acho que lhes faltam oportunidades como esta que tivemos hoje, em que os olhos deles brilharam com as características da vegetação. Eu vi os olhos deles a brilhar, e sei que há muito amor pela natureza dentro desses alunos e que isso precisa de brotar. ” (P3)

Essa aprendizagem em análise e a resposta da P3 que a ilustrou refletem os estudos de Quave (2014) sobre os principais objetivos que motivam os professores a levarem os seus alunos aos jardins botânicos. A autora explica que, muitas vezes, os alunos podem afastar-se de um curso sem nunca terem visto um exemplar vegetal, e por isso podem não compreenderem por que razão as plantas são importantes para eles como indivíduos e para o mundo em geral.

Para Quave (2014), sem contexto é praticamente impossível que os estudantes se envolvam com o mundo das plantas e façam conexões importantes, necessárias à integração dos conhecimentos na memória de longo prazo. Por isso, a autora afirma a importância de os professores fomentarem o entusiasmo dos alunos pelas ciências das plantas, opinião ilustrada pela resposta da P3. Outros autores que partilham dessa mesma opinião são Bromley et al. (2016a), Cerati (2010), D. Williams e Brown (2011, 2013), Ripoli et al. (2018), e Willison (2003, 2006).

As respostas dos professores P1, P4 e P5 permitiram identificar outra aprendizagem, “Política de coleções de um jardim botânico”, como é possível verificar nos exemplos de respostas seguintes:

“Então, pude ver de perto como é um jardim botânico e como organizam as coleções. Há algumas características que eu jamais imaginaria num jardim, como algumas coleções ficarem em ambientes com as portas fechadas, outras espécies que só é permitindo ver pelos vidros ou cercas. ” (P4)

Analisando a tabela 78, percebe-se que apenas o P5 referiu as aprendizagens “Requisitos para ser jardim botânico”, “Tipos de conservação de plantas num jardim botânico (Ex/In situ)” e “Classes dos jardins botânicos brasileiros”. Essas três categorias foram identificadas na resposta:

“Eu não sabia que o jardim botânico tinha várias classes de classificação. Também não sabia sobre a questão do herbário ser incorporado num jardim botânico; que havia investigação junto ao jardim botânico; que é uma tendência dos jardins botânicos agora também agregarem uma unidade de conservação na sua política de coleções, e não ter só a conservação *ex situ*, mas *in situ* também.”  
(P5)

Relativamente às categorias da Tabela 78 em análise referidas como aprendizagens pelos professores P1, P4 e P5, e as repostas que as ilustraram, percebe-se que são semelhantes às características referidas por Wyse Jackson (1999), para que um local seja considerado oficialmente um jardim botânico: ter coleções botânicas documentadas, que visam a exibição, conservação, investigação científica e educação ambiental. Outros autores mais contemporâneos que tratam desses requisitos são Bromley et al. (2016a) e Willison (2003, 2006).

Numa análise geral das aprendizagens que os professores tiveram com a visita, Bebbington (2005), Braund & Reiss (2005), Colley et al. (2002), Johnson (2005), Rowe & Humphiries (2005) e Tunnicliffe (2005) explicam que entre as influências positivas que uma experiência num jardim botânico pode exercer sobre os professores, uma delas refere-se ao próprio desenvolvimento profissional em termos do aumento dos conhecimentos teóricos e do crescimento emocional adquirido. Percebe-se, pelas respostas dos professores a todas as categorias da Tabela 78, esse ganho de conhecimento.

A par das aprendizagens que os professores realizaram, quisemos saber o que pensavam que os seus alunos tinham aprendido com a visita. Analisando o conteúdo de suas respostas, obtivemos um número significativo de aprendizagens, num total de sete, como pode ser verificado na Tabela 79.

Tabela 79: Aprendizagens realizadas pelos alunos (N=6)

Aprendizagens	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Compreensão da importância da conservação		X	X	X	X	X
Conhecimentos acerca da importância dos jardins botânicos		X	X	X	X	X
Conhecimento das características de algumas coleções botânicas			X	X	X	
Conhecimento de algumas espécies nativas		X			X	X
Conhecimento das características de algumas plantas de outros países			X	X		X
Conhecimento do funcionamento de um jardim botânico					X	X
Compreensão de que um jardim botânico é um museu		X				



Analisando a Tabela 79, percebe-se duas aprendizagens referidas em comum nas respostas dos professores P2, P3, P4, P5 e P6. Uma delas, “Compreensão da importância da conservação”, pode ser verificada nas respostas:

“Dentro dos recursos naturais, trabalhamos os recursos da biodiversidade como um todo, e nada melhor do que levar os acadêmicos para dentro da biodiversidade para compreendê-la melhor. Por isso, acredito que tenham aprendido um pouco mais sobre o respeito a biodiversidade, quer dizer, espero que tenham aprendido isso.” (P2)

“Tiveram muitas aprendizagens, hoje, como a riqueza da Biodiversidade. Mais que isso, aprenderam que cada elemento que a natureza vegetal, animal, etc., apresenta tem a sua importância.” (P4)

“Como para muitos deles foi o primeiro contacto com um jardim botânico, penso que compreenderam mais sobre a importância da conservação. Já sabiam muito sobre isso, mas tenho certeza que, com esse contacto, compreenderam muito mais, e com certeza saíram de lá com essa aprendizagem sobre como é importante conservar o meio ambiente.” (P5)

A “compreensão da importância da conservação” como aprendizagem dos alunos reflete a opinião de diversos investigadores (Ballantyne & Packer, 2008, 2009; Bromley et al., 2016a, 2016b; Cheang et al., 2017; D. Williams & Brown, 2011, 2013; Honig, 2005; Johnson, 2005; Kansas, 2002; Kelley & D. Williams, 2013, 2014; Martins-Loução et al., 2019; Nascimento et al., 2017; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Willison, 2003, 2006) em relação à aprendizagem mais comum realizada por alunos de todos os níveis de ensino numa visita de interpretação ambiental em jardins botânicos, além de ser o objetivo principal das atividades de educação ambiental desenvolvidos em jardins botânicos para todos os visitantes (Leadlay & Greene, 1999; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013). Com opinião análoga, Bromley et al. (2016a), Cerati (2010), Sellman e Bogner (2013a, 2013b) e Willison (2003, 2006) explicam que essa é a principal missão educativa dos jardins botânicos.

Todavia, como estudado em detalhe na secção 2.4.1.1, é importante lembrar que, na opinião de Willison (2006), para que os alunos tenham uma aprendizagem efetiva sobre biodiversidade, existem quatro princípios que precisam ser incorporados pelos educadores ambientais nos seus programas de interpretação ambiental: princípios emocionais, ecológicos, éticos e políticos.

Numa análise geral dessa categoria, com base em tudo que foi inquirido até ao momento sobre as opiniões dos professores em relação ao acompanhamento que o educador ambiental deu aos seus alunos (Tabelas 72 e 73) e dos aspetos positivos da visita (Tabela 74), observa-se que os três primeiros princípios referidos por Willison (2006) foram trabalhados pelos educadores ambientais durante o percurso da trilha interpretativa, o que pode ter possibilitado aos alunos compreenderem de forma efetiva, autêntica e prazerosa a importância da conservação, como esperado pelos professores P2, P3, P4, P5 e P6.

A aprendizagem em análise “Compreensão da importância da conservação”, também foi identificada nos estudos realizados por Ballantyne & Packer (2002, 2009), Ballantyne et al. (2001a, 2001b, 2005), D. Knapp e Poff (2001), Dourado (2001), Kansas (2002), Pennisi et al. (2017), Powell et al. (2017), Stern et al. (2014) e Powell et al. (2019), como uma das aprendizagens resultantes da realização de atividades de campo em ambientes naturais.

É importante ressaltar algumas observações de especialistas que avaliaram se a aprendizagem que os alunos tiveram em jardins botânicos influenciaram positivamente na mudança de comportamento sobre conservação. Assim, Ballantyne e Packer (2002, 2005), D. Knapp (1998) e Sellmann e Bogner (2013a, 2013b) concluíram que é necessário tempo para se alcançar sensibilidade, conhecimento e atitudes necessárias para uma ética ambiental positiva, e visitas de interpretação ambiental de apenas duas horas não realizam essas mudanças de comportamento, apesar de promoverem um maior ganho de conhecimento.

Essas conclusões são semelhantes às que foram identificadas por Ballantyne et al. (2008), Johnson (2005), Sellman (2012, 2014), Sellman et al. (2015). Nessa linha de orientação, Barata, Castro, & Martins-Loução (2017), Liefländer e Bogner (2018) e Marcinkowski e Reid (2019) concluíram que experiências diretas e frequentes, com o objeto da atitude, influencia fortemente no comportamento futuro sustentável.

Numa abordagem sobre qualquer mudança de atitude, Taylor (2016) explica que o pensamento tradicional tem refletido que podemos mudar o comportamento das pessoas ao aumentar o conhecimento, pois isso levaria a uma tomada de consciência que resultaria numa ação positiva. No entanto, a sua investigação revela que, embora o conhecimento seja parte do processo, por si só não é suficiente para provocar mudanças de atitudes.

Não obstante, segundo o autor, há uma forte evidência da psicologia cognitiva de que abordagens progressivas fazem com que as pessoas pensem sobre os temas por si mesmas e encontrem formas de as relacionar com atividades que consideram divertidas, e pessoalmente significativas, sendo muito mais eficazes do que lhes dizer o que devem fazer. Esta opinião é partilhada por Bromley et al. (2016a) em relação à perspectiva construtivista das atividades educativas dos jardins botânicos, ao argumentarem que os alunos, numa atividade interpretativa nos jardins botânicos, constroem sua própria compreensão e conhecimento, experimentando e refletindo sobre suas experiências.

Nessa linha de orientação, Tunnicliffe (2013) defende que nas atividades em jardins botânicos e museus, que promovem experiências e conceções mais sustentáveis, os discursos devem ser vinculados

ao dia a dia dos estudantes, pois quando observam as exposições nesses locais, constroem significados a partir do que veem.

Seguindo essa linha de orientação, se a aprendizagem mais comum realizada pelos estudantes em jardins botânicos é a “Compreensão da importância da conservação”, é muito natural que a aprendizagem “Conhecimentos acerca da importância dos jardins botânicos”, identificada nas respostas dos mesmos professores (P2, P3, P4, P5, P6) seja frequentemente realizada pelos alunos.

Os estudos que identificaram essa aprendizagem como uma das mais frequentes pelos estudantes, foram os realizados por F. Carvalho et al. (2002), Nascimento et al. (2017), Peterson et al. (2016) e Zhai e Dillon (2014), para quem o contacto direto com as plantas num jardim botânico e as trocas de experiências e conhecimento no ambiente que está a ser interpretado pode resignificar as percepções sobre a relação sustentável com o ambiente à nossa volta.

Outros estudos semelhantes que confirmaram que as experiências ativas que usam os cinco sentidos de forma divertida, realizadas em ambientes naturais, facilitam as aprendizagens para a sustentabilidade e contribuem para o domínio cognitivo e psicomotor foram os realizados por Braund e Reis (2005), D. Williams e Brown (2013), Gilson e Koll (2019), Johnson (2012), Kelley e D. Williams (2014), Schönfelder e Bogner (2017), Sellmann e Bogner (2013a) e Torkar e Bogner (2019). Algumas das respostas dos professores semelhantes aos estudos referidos e que possibilitaram identificar a categoria em análise são:

“Acho que aprenderam também que espaços como este jardim têm que existir. Compreenderam o porquê de os jardins terem de ser mantidos, não só pela iniciativa governamental ou mesmo pela iniciativa privada; temos que ajudar a manter esses espaços, porque temos a ganhar com eles.” (P3)

“Esse lado da relação homem-natureza, inclusive com a definição de certos espaços, de certas coleções, demonstrou que até mesmo o exótico tem uma importância bastante grande, na medida em que, quando integrado, quando apresentado dentro da sua projeção ecossistémica, dentro dos ambientes naturais, possibilita a troca de percepções variadas.” (P4)

“A primeira coisa é que existem jardins botânicos e essa visita de hoje foi interessante, porque os estudantes não tinham nenhum tipo de conhecimento sobre jardins botânicos ou todo o trabalho de pesquisa que ali fazem.” (P5).

Continuando a análise da Tabela 79, a aprendizagem “Conhecimento das características de algumas coleções botânicas” foi identificada nas respostas dos professores P3, P4 e P5. Uma resposta que ilustra é da P3, quando afirma “as coleções do jardim são capazes de produzirem beleza, sensações, impressões que fazem com que esse ambiente de jardim botânico seja algo rico e estimulante para quem visita”.

Outra aprendizagem detetada nas respostas dos professores P2, P5 e P6 foi “Conhecimento de algumas espécies nativas”, e pode ser exemplificada na fala da P6: “[. . .] acho que deve ter-lhes ficado

a visão sobre a importância do cerrado. Pegavam as flores e ficavam admirados com as cores e de como elas apareciam no meio do cerrado [ . . . ]”

Acerca da aprendizagem “Conhecimento das características de algumas plantas de outros países”, referida nas respostas dos professores P3, P4 e P6, uma resposta que se destaca é:

“Os estudantes gostaram muito do momento em que a educadora falou sobre a pata de elefante. Lembra-se daquele aluno que fez umas três perguntas sobre essa planta? Uma delas foi sobre como conseguiram mantê-la na região, pois o clima aqui é quente e úmido. Então, acho que isso foi uma das aprendizagens deles, que mesmo quando fora do seu ambiente original, essa espécie mostra-nos outras possibilidades de adaptação. ” (P4)

Acerca dessas três aprendizagens (conhecimento das características de algumas coleções botânicas, conhecimento de algumas espécies nativas e conhecimento das características de algumas plantas de outros países), D. Williams e Brown (2011 e 2013) explicam que as experiências nos jardins botânicos são mais educativas quando todos os sentidos são envolvidos e as coleções botânicas proporcionam aos alunos a oportunidade de valorizarem a diversidade biocultural das espécies de todas as regiões do planeta. Com opinião análoga, Bennet (2014), Gratzfeld (2016) e Wyse Jackson e Sutherland (2013) afirmam que para ensinar taxonomia, não há melhor lugar do que um jardim botânico.

Na tabela 79, constata-se ainda a aprendizagem “Conhecimento do funcionamento de um jardim botânico”, detetada nas respostas da P5 e da P6:

“Também a importância das coleções e das trocas de materiais entre jardins botânicos. ” (P5)  
“Um dos objetivos era conhecer um jardim botânico e saber como funciona. Conheceram muito sobre o que é um jardim botânico; fizeram a trilha no Cerrado e tiveram informações sobre a importância desse Bioma; compreenderam a função de um jardim botânico, os espaços destinados a visitas, por que razão possui as coleções e o herbário. ” (P6)

Apenas a professora P1 referiu a aprendizagem “Compreensão de que um jardim botânico é um museu”. A resposta que permitiu identificar esta categoria:

“Como já disse antes, os jardins botânicos são considerados museus. Como estes alunos são da turma de sociomuseologia, trouxe-os aqui para que aprendessem outras modalidades de museus, diferentes das que estão institucionalmente constituídas dentro de prédios, e que tenham coleções históricas ou coleções de arte ou científicas que ali realizem experiências. Enfim, um jardim botânico seria um lugar bastante diferente para refletirem sobre o que é manter coleções. ”

Estas duas aprendizagens (conhecimento do funcionamento de um jardim botânico e compreensão de que um jardim botânico é um museu) em análise, e as respostas que as ilustraram vão ao encontro dos objetivos pretendidos pela P5 e pela P6, referidos e analisados na Tabela 57, e pela P1 na Tabela 55, quando apresentou a razão para ir ao jardim botânico. Vale lembrar que a razão para a

P1 e P5 terem referido essa aprendizagem foi trabalhar o conteúdo das disciplinas que lecionam, e para a P6 foi relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim com os projetos de investigação dos alunos.

Continuando a análise, perguntamos se os professores voltariam a realizar outra visita a esse mesmo jardim botânico com outros alunos, a que todos responderam afirmativamente. Esse resultado é semelhante ao encontrado no estudo realizado por Nascimento et al. (2017). Foi-lhes pedido, então, que justificassem as suas respostas. As razões indicadas pelos professores encontram-se expressas nas seis categorias descritas na Tabela 80.

Tabela 80: Razões para voltarem a visitar o jardim botânico com outros alunos (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Atividade prazerosa	X	X	X	X	X	X
Proporcionar uma vivência prática aos alunos, num jardim botânico		X	X	X	X	
Vivenciar outras experiências		X		X		X
Adquirir novos conhecimentos				X	X	X
Oportunidade de ter novas percepções			X	X		X
Conhecer e explorar outros espaços do jardim botânico				X	X	X

A razão mais frequentemente referida para os professores voltarem ao jardim botânico com outros alunos foi “Atividade prazerosa”. É interessante perceber que essa mesma categoria foi referida e analisada na Tabela 74, como um dos aspetos positivos da visita. Autores como Bennet (2014), D. Williams e Brown (2013), Honig (2005), Kelley e D. Williams (2013, 2014) Sellmann e Bogner (2013a, 2013b) e Willison (2003) referem que passar um tempo de aula ao ar livre é uma forma de promover a aprendizagem ambiental de forma autêntica e prazerosa. Nesta categoria, há algumas respostas que se destacam:

- “Os alunos gostaram muito da atividade. Dava para perceber que se estavam a divertir muito.” (P1)  
 “Então, gostei muito. Gostei de tudo hoje e percebi que os alunos se divertiram muito. É um passeio que todos os alunos gostariam de fazer porque não ficam presos só a captar informações. Fiquei apaixonada mesmo, e com muita vontade de voltar várias vezes a este jardim.” (P3)  
 “Primeiro, fomos muito bem recebidos. Houve a parte técnica, que foi muito bem executada. A educadora era muito divertida e alegre, e consegui passar muitas informações aos meus alunos, que aprenderam muito hoje. Posso afirmar que a visita de hoje superou as minhas expectativas, tanto que pretendo voltar no ano que vem, com a próxima turma.” (P5)

Na tabela 80, verifica-se que os professores P2, P3, P4 e P5 deram respostas enquadradas na razão “Proporcionar uma vivência prática aos alunos, num jardim botânico”, como pode ser verificado nas respostas:

“Assim, conseguem entrar na mata e verificar ao vivo como são as plantas, que tipo de animais existem lá, quais são os processos. E isso é muito mais significativo do que só o professor a falar na sala de aula e a passar *slides* em *data show*. ” (P2)

“Os alunos não têm muitas vivências práticas e não constroem uma relação de amor com o ambiente. Vejo que isso está extremamente em falta nas universidades. ” (P3)

Essa aprendizagem é coerente com a opinião de Bennett (2014), Bromley et al. (2016a), Cerati (2010, 2014), Dillon et al. (2006), Scoggins (2010), Sellman e Bogner (2013a), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003), ao constatarem que atividades complementares que integram a aprendizagem em sala de aula com a riqueza dos recursos de um jardim botânico constituem a melhor abordagem para se atingir melhores resultados de aprendizagem. Para Gilson e Koll (2019), L. Richardson e Wolfe (2005), McDonald e Domingues (2010) e Sarkar e Frazier (2010), as atividades práticas realizadas em jardins botânicos, além de trazerem dinamismo, também despertam a criatividade nos alunos.

Analisando as respostas da P2 e P3, percebe-se que são semelhantes às opiniões de D. Williams e Brown (2011, 2013), Lugg (2007), Schönfelder e Bogner (2017) e Tokar e Bogner (2019) pois para estes autores, o ambiente ao ar livre oferece um modo mais holístico de aprendizagem através do envolvimento direto, sensorial, afetivo e cognitivo com os sistemas e processos ecológicos, de modo que os alunos podem pensar sobre as consequências das suas ações individuais e coletivas para o meio ambiente.

Com opinião análoga, Bennet (2014), Schneiderhan-Opel e Bogner (2019), Scoggins (2010), Tokar e Bogner (2019) e Scoggins (2010) elucidam que as aprendizagens sobre biodiversidade são mais eficazes quando realizadas diretamente em ambientes reais. Outros estudiosos que compartilham dessas opiniões são Bloom et al. (2010), Bromley et al. (2016a, 2016b), Rendeiro et al. (2012) e Willison (2003).

Analisando a resposta da P3, pode fazer-se duas observações. A primeira, em relação à parte em que afirma que “os alunos não têm muitas vivências práticas e não constroem uma relação de amor com o ambiente [. . .]” constata-se que é semelhante à opinião de D. Williams e Brown (2011, 2013), Lugg (2007), Schönfelder e Bogner (2017) e Tokar e Bogner (2019) e, quando fazem referência à importância de levar os estudantes para atividades ao ar livre, para que possam envolver todos os sentidos e experimentarem uma conexão afetiva com os lugares, e assim compreenderem as perspectivas ecológicas à sua volta e os modos de vida sustentável.

A parte final da resposta da P3: “[. . .] vejo que isso está extremamente em falta nas universidades [...]” é análoga à opinião de Bennet (2014) e Quave (2014), ao referirem que, muitas

vezes, os alunos estudam plantas exclusivamente em laboratório, sem a concepção do que é uma planta num ambiente natural. Com essa mesma orientação, nos resultados dos estudos de Nascimento et al. (2017) e Vendrasco et al. (2013), verifica-se que os ambientes naturais são pouco utilizados por estudantes de todos os níveis de ensino.

Analisando a Tabela 80, verifica-se que as próximas quatro razões foram identificadas nas respostas dadas por três professores. Uma dessas razões, “Vivenciar outras experiências”, identificadas nas respostas dos professores P2, P4 e P6, pode ser ilustrada pela resposta da P2, que afirmou que “é sempre bastante emocionante. Os académicos que fazem estas visitas guiadas acham muito divertido; para mim também é muito prazeroso, porque sai-se da monotonia da sala de aula e os alunos fazem uma coisa diferente do habitual”.

Outra razão para voltar ao jardim botânico com outros alunos, referida pelos professores P4, P5 e P6, foi “Aprender novos conhecimentos”. A resposta da P6 exemplifica muito bem essa categoria, como pode ser constatado quando referiu que “certamente, outros alunos perceberão coisas diferentes, e outros educadores também proporcionarão outras possibilidades”.

A “Oportunidade de ter novas percepções”, foi outra razão identificada nas respostas dos professores P3, P4 e P6, como pode ser lido na resposta do P4: “a nossa visita foi muito rica em aprendizagens. Ainda que voltasse lá dez vezes, com diferentes turmas, teria outras impressões e muitas delas seriam revistas e aprimoradas”.

As respostas que ilustraram as três razões em análise (“vivenciar outras experiências”, “adquirir novos conhecimentos” e “oportunidade de ter novas percepções”) para os professores voltarem ao jardim botânico com outros alunos são semelhantes às opiniões de Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Rendeiro et al. (2012) Willison (2003) sobre as vantagens de uma trilha interpretativa.

Para esses autores, essa atividade leva os alunos a aprenderem de forma leve e divertida, num lugar de muita beleza, o que pode despertar nos mesmos sensações e emoções que normalmente não se manifestariam durante as aulas teóricas. Com opinião análoga, Vergou et al. (2016) elucidam que as configurações fora da sala de aula apresentam ambientes ideais para aprendizagens variadas de conteúdos científicos que são difíceis de replicar dentro da sala de aula, além de aumentarem a motivação dos alunos, combinando diferentes disciplinas.

A razão para voltar ao jardim botânico com outros alunos “Conhecer e explorar outros espaços do jardim botânico”, referida pelos professores P4, P5 e P6, surgiu em respostas como a da P5: “... achei que houve espaços que não trabalhei com estes alunos e que quero trabalhar com as próximas

turmas. Então, acho que existe muito mais a ser explorado aqui, que não consegui explorar com esta turma”. Em relação a essa categoria e à resposta da P5 que a ilustrou, Bromley et al. (2016a), Willison (2003, 2006) e Wyse Jackson e Sutherland (2000, 2012, 2013) explicam que, pela facilidade de contacto direto com a natureza e as várias instalações que os jardins botânicos possuem, como por exemplo as bibliotecas educativas, os laboratórios didáticos e herbários, os professores têm a possibilidade de explorar todas essas instalações e trabalhar vários conteúdos escolares.

A pergunta seguinte procurou averiguar se os professores gostariam de visitar outros jardins botânicos, ao que todos responderam que sim. A Tabela 81 apresenta três categorias que surgiram da análise das respostas dos professores sobre as razões que apresentaram para visitar outros jardins botânicos.

Tabela 81: Razões para visitarem outros jardins botânicos (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Atividade prazerosa	X	X	X	X	X	X
Oportunidades de explorar outros jardins botânicos	X	X	X	X		X
Adquirir novas experiências e conhecimentos			X	X	X	

Analisando a Tabela 81, verifica-se novamente a categoria “Atividade prazerosa” como a mais frequente. É importante lembrar que essa categoria foi referida na Tabela 74, que averiguou os aspetos positivos da visita e na Tabela 80, que descreve as razões para os professores voltarem a visitar o jardim botânico com outros alunos. Duas respostas que ilustram bem a categoria:

“Visitar um jardim botânico é muito positivo. Também é uma oportunidade única de conhecer tudo que a natureza nos oferece em termos de ilustração da biodiversidade.” (P4)

“Porque a experiência dessa visita com o educador a conduzir foi maravilhosa. Então quero conhecer vários jardins botânicos; se pudesse, conheceria todos.” (P6)

A razão “Oportunidades de explorar outros jardins botânicos” foi detetada nas respostas dos professores P1, P2, P3, P4 e P6. Alguns exemplos de respostas que ilustram essa categoria são:

“Gostei muito da visita, e se conseguisse fazer a visita novamente seria preferencialmente guiada. Então, com certeza eu faria outra visita guiada noutros jardins botânicos.” (P1)

“Gosto de visitar jardins botânicos. Com certeza irei a quantos for possível.” (P2)

Outra razão para visitar outros jardins botânicos “Adquirir novas experiências e conhecimentos” referida pelos professores P3, P4 e P5 já foi analisada na Tabela 80 (Razões para voltar a visitar o jardim botânico com outros alunos). Uma resposta que exemplifica essa categoria é a da P3: “[. . .] também para adquirir mais experiência, bagagem cultural, novos conhecimentos”.



Acerca destas três razões referidas pelos professores para irem a outros jardins botânicos e as respostas que as ilustraram, vários autores (Cerati, 2010, 2014; D. Sanders, 2008; Gratzfeld, 2016; Martins-Loução et al., 2019; Willison, 2003, 2006; Wyse & Sutherland, 2012) explicam que visitar um jardim botânico, além de ser uma atividade prazerosa e aumentar os conhecimentos sobre as plantas e a sua importância, também é uma das melhores oportunidade de conectar as pessoas à natureza, promovendo relaxamento e encantamento com a beleza desses locais.

Em síntese, acerca dessa subsecção (4.3.3.5), que pretendeu averiguar a opinião dos professores acerca de vários aspetos da visita, como o contributo desta para a sua aprendizagem e dos seus alunos, os aspetos positivos e negativos da visita e o interesse em realizar outras visitas ao mesmo jardim botânico ou a outros, concluiu-se que, apesar do aspeto menos positivo “presença de muitos mosquitos”, identificado na resposta da P1 (Tabela 74), das alterações da visita caso repetida, identificadas na resposta do P3, “visita direcionada para locais específicos (Tabela 76), e do P4 e P5, que gostariam que o tempo de duração da visita fosse maior (Tabela 76), para conhecerem mais espaços e coleções botânicas (Tabela 77), isso não impediu que, na opinião dos professores, todos os objetivos de aprendizagem pretendidos fossem atingidos. Além disso, todos os professores acharam a atividade de interpretação ambiental divertida, prazerosa e rica em conhecimentos. Esses aspetos foram os que mais motivaram os professores a quererem voltar com outros alunos aos jardins botânicos visitados, ou a visitarem outros, para conhecerem novos lugares, passarem por novas experiências e adquirirem mais conhecimento.

#### 4.3.3.6. Atividades a realizar após a visita ao jardim botânico

A última pergunta da entrevista aos professores procurou averiguar se estava prevista alguma atividade relacionada com a visita para os alunos realizarem nas próximas aulas. Todos os professores responderam afirmativamente. S. Rocha e Fachin-Terán (2010) e Willison (2003) explicam que é importante que os professores estabeleçam metas a serem alcançadas, para que os alunos saibam o que é esperado deles, de modo a que se responsabilizem pela sua aprendizagem.

Com opinião semelhante, Glackin e Harrison (2018) acrescentam que isso permite que os alunos tenham tempo de planear os seus relatórios pós-atividades. Perguntámos, então, qual a razão da atividade proposta. A análise das respostas dos professores resultou em duas categorias, como demonstra a Tabela 82.

Tabela 82: Razões para realização de atividade pós visita (N=6)

Razões	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Atividade complementar à visita		X	X	X	X	X
Trabalho de conclusão da disciplina	X					

Algumas respostas que ilustram as duas razões da Tabela 82 são:

“Acho importante complementar a atividade que fizemos hoje com discussões em sala de aula, pois os alunos gostam de falar sobre o que viram. ” (P3)

“Combinámos, antes da visita, que, no regresso, iríamos conversar a respeito da atividade. ” (P6)

A respeito das razões da Tabela 82 (Atividade complementar a visita e Trabalho de conclusão da disciplina) constata-se que vão ao encontro das opiniões de Ballantyne e Packer (2002, 2009), Ballantyne e Uzzel (1994), Ballantyne et al. (2001a), Bromley et al. (2013a), D. Knapp e Poff (2001), Glackin e Harrison (2018), Lee et al. (2020), Sellmann e Bogner (2013a), Scoullos e Malotidi (2005), Stern et al. (2008) e Willison (2003), que defendem a necessidade de trabalho efetivo de acompanhamento após atividades, para o sucesso dos programas de educação e interpretação ambiental. Com opinião análoga, Glackin e Harrison (2018) ressaltam que a aprendizagem vivenciada durante as atividades em jardins botânicos precisa de ser levada de volta para a sala de aula, para fazer sentido para os alunos.

De seguida, perguntámos aos professores quais seriam as atividades que os alunos teriam que fazer. As respostas foram agrupadas nas categorias descritas na Tabela 83.

Tabela 83: Características das atividades (N=6)

Características	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Diálogo a respeito da visita ao jardim botânico			X	X		X
Elaboração de relatório de visita		X			X	
Apresentação e discussão dos resultados da visita	X					

Analisando a Tabela 83, percebe-se que os professores P3, P4 e P6 referiram a categoria “Diálogo a respeito da visita ao jardim botânico”. Algumas das respostas que a ilustra são:

“Bom, foi sugerido que os alunos buscassem caracterizar os jardins botânicos baseando-se nas suas particularidades, nas suas categorias e classificações. E combinamos também de discutir as questões que podem ter ficado em aberto durante a visita no jardim botânico para que possam ser respondidos sob o ponto de vista da categorização, como por exemplo, o que são plantas exóticas, porquê “isto”, porquê “aquilo. ” (P4)

“Vamos ter uma conversa para cada aluno dizer como foi a experiência para si, o que aprendeu, o que trouxe de aprendizagem para o nosso laboratório, e como essa visita contribuiu para os seus projetos de investigação. ” (P6)

Landorf et al. (2008) e Scoullos e Malotidi (2005) explicam que os métodos de avaliações mais comuns, utilizados em atividades de EA, incluem as avaliações interativas entre professor-aluno, como

por exemplo as discussões criativas e o pensamento crítico e ativo. Com essa mesma orientação, Honig (2005) argumenta que qualquer pessoa gosta de sentir que a sua opinião importa, por isso os professores devem estimular as discussões em sala de aula após as visitas de interpretação ambiental em jardins botânicos.

A atividade pós-visita “Elaboração de relatório de visita” foi identificada nas seguintes respostas dos professores P2 e P5:

“Vou pedir um relatório de visita, faço sempre isso. ” (P2)

“Eles têm de apresentar um relatório de visita técnica. ” (P5)

A “Apresentação e discussão dos resultados da visita” como atividade a ser feita depois da visita ao jardim botânico foi detetada na resposta da P1: “há um grupo que vai entregar um relatório sobre a função social desses museus, o que esta desempenha hoje e o que poderia vir a desempenhar. É um exercício que vão ter que fazer e apresentar oralmente em sala. ”

Relativamente a estas duas categorias (elaboração de relatório de visita e apresentação e discussão dos resultados da visita), Bromley et al. (2016a) e Willison (2003) esclarecem que uma forma simples e fácil de monitorizar a aprendizagem dos alunos seriam as avaliações em forma de relatórios de visitas, e posterior apresentação em sala de aula, pois isso possibilita a reflexão sobre os temas abordados durante a visita.

Com opinião semelhante, Bromley et al. (2013), Johnson (2005) e Sellmann e Bogner (2013a, 2013b) explicam que algumas ferramentas de avaliação de atividades são, muitas vezes, percebidas como estáticas, mas, na verdade, podem ser dinâmicas e interativas, de forma a auxiliar o processo de ensino/aprendizagem e, assim, aumentar a eficácia das experiências ambientais.

Em suma, relativamente a essa subsecção que averiguou a realização de atividades pós-visita e as suas características (4.3.3.6), percebe-se que os diferentes métodos de avaliação são definidos em função do nível de escolaridade dos alunos, ou seja, para os alunos de licenciatura, foram selecionadas atividades ligadas aos conteúdos abordados em sala de aula ou conclusão da disciplina, e, para os alunos de mestrado e doutoramento podem ser as razões anteriores e discussões em grupo ligadas aos projetos de investigação de cada aluno.

Numa análise geral, acerca das perceções e opiniões dos professores universitários sobre a visita ao jardim botânico (4.3.3), pode concluir-se que, apesar de um aspeto menos positivo, identificado na Tabela 75, e das alterações que alguns professores fariam caso a visita fosse repetida (Tabelas 76 e 77),

todos os objetivos de aprendizagem foram alcançados. Alguns dos fatores que possibilitaram que tal acontecesse, conforme respondido pelos professores na introdução da Tabela 73, pode ter sido o facto de os professores terem realizado preparação prévia com os seus alunos, e de contribuírem com a aprendizagem dos alunos em conjunto, com a ajuda da excelente interpretação realizada pelos educadores ambientais, que souberam explorar a riqueza das coleções botânicas e das instalações dos jardins, criando um ambiente de aprendizagem centrada no aluno.

#### **4.3.4. Perceções e opiniões dos alunos com a visita ao jardim botânico**

A fim de verificar as opiniões e perceções dos alunos de licenciatura, mestrado e doutoramento sobre a visita ao jardim botânico, a entrevista foi dividida em seis objetivos, sendo o primeiro deles averiguar a realização de preparação prévia pelos alunos para a visita ao jardim botânico (4.3.4.1), quais as opiniões dos mesmos sobre o acompanhamento do educador ambiental (4.3.4.2) e quais as razões de algumas ações realizadas por eles durante a visita (4.3.4.3).

Após averiguar todas essas informações, quisemos saber a opinião dos alunos sobre a visita em geral, como por exemplo se gostaram da visita, se acharam que os objetivos foram atingidos, quais os aspetos positivos e negativos, se fariam alterações numa próxima visita e quais seriam essas alterações, além das aprendizagens adquiridas, e se gostariam de visitar outros jardins botânicos (4.3.4.4). Finalizando a entrevista, quisemos saber se os alunos teriam que realizar alguma atividade ou trabalho após a visita e, em caso afirmativo, quais seriam essas atividades (4.3.4.5)

##### 4.3.4.1. Realização de preparação prévia da visita ao jardim botânico

Com o propósito de verificar se os alunos tinham realizado alguma preparação antes da visita, iniciámos a entrevista perguntando se tinham feito algum tipo de pesquisa sobre o jardim botânico que iriam visitar. Analisando a Tabela 84, verifica-se que a grande maioria, num total de quinze alunos, fez pesquisas, sendo que apenas três (A4, A5, A6) não o tinham realizado.

Tabela 84: Realização de pesquisa bibliográfica (N=18)

Pesquisa bibliográfica	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Fez pesquisa	10, 11, 12, 13, 14, 15	1,2,3, 8, 9, 17, 18	7, 16	15
Não fez pesquisa	4, 5, 6	—	—	3

Quisemos, pois, saber a razão pela qual os alunos A4, A5 e A6 não tinham realizado a pesquisa. A análise de suas respostas permitiu identificar a categoria “Atividade surpresa programada pela professora”. Uma resposta que ilustra essa categoria é a do A4: “não, até porque não sabíamos que íamos ao jardim botânico, então viemos totalmente despreparados”.

Esta categoria é semelhante às opiniões de Ballantyne e Uzzel (1994), Bromley et al. (2016b) e Willison (2003), ao elucidarem que os professores devem levar em conta os seus próprios objetivos ao realizar uma visita de interpretação num jardim botânico, além de terem em consideração o nível de escolaridade dos alunos, os seus interesses e competências, para garantir experiências interpretativas a nível do grupo.

Além disso, é interessante lembrar que esses alunos estudam na universidade onde está localizado o jardim botânico, e, segundo Bennet (2014) e Scoggins (2010), uma das vantagens dos jardins botânicos universitários é a facilidade de acesso, o que possibilita aos professores realizarem visitas a qualquer momento quando há o objetivo de integrar os conteúdos que estão a ser abordados em sala de aula.

Relativamente aos alunos que responderam que fizeram pesquisa, ao serem questionados se foi o professor quem solicitou a mesma, todos responderam afirmativamente. Para Glackin e Harrison (2018) e Willison (2003), é importante que os professores incentivem os alunos a realizarem pesquisas sobre os jardins botânicos antes da visita, pois isso motiva-os e desperta curiosidade e interesses pessoais e académicos, além de orientar as suas aprendizagens no local a ser visitado.

Quisemos saber ainda onde e que informações os alunos tinham recolhido. Os quinze alunos responderam que fora no *site* do jardim botânico. A esse respeito, Heimlich e Horr (2010) explicam que, cada vez mais, as instituições ambientais estão a usar as redes sociais como ferramentas para ampliar o contacto com o público. Com opinião mais abrangente, Stern et al. (2014) referem que os alunos podem recolher informações científicas em diversos meios, sejam livros, internet ou pesquisas diretamente no local. Algumas respostas que ilustram essa categoria são:

“No site da Univille. ” (A3)

“O que eu fiz foi apenas aceder à página do jardim botânico daqui de Inhotim. ” (A8)

“No próprio site do jardim botânico de Brasília. ” (A17)

Em relação às informações os alunos recolheram, a análise de suas repostas permitiu identificar quatro categorias, como pode ser observado na Tabela 85.

Tabela 85: Informação recolhida com a pesquisa bibliográfica (N=18)

Informações	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Gerais sobre Jardim Botânico	10, 11, 12, 13, 14	1, 2, 3, 17	7, 16	11
Coleções botânicas	—	8, 9, 17, 18	7, 16	6
Trilhas existentes	15	8, 9, 18	16	5
Projetos desenvolvidos no Jardim Botânico	—	17,18	—	2

Analisando a Tabela 85, constata-se que informações “Gerais sobre Jardim Botânico”, que inclui aspetos como a sua estrutura, a sua história, a sua área e horários de visitaçã, foi a mais frequentemente encontrada nas respostas de onze alunos, como é possível verificar nos exemplos de respostas:

“Vi o horário de funcionamento, como recebem a comunidade. Foi mais isso.” (A3)

“Vi as informações sobre o motivo e o intuito do jardim.” (A7)

“Para saber como tinha surgido esse jardim e qual era o interesse do criador desde o início e as expectativas que tinha sobre o futuro desse jardim. Pesquisei a etnologia do nome Inhotim.” (A10)

“Dados gerais mesmo, como a área total da Unidade de Conservação, ou a localização do jardim botânico.” (A16).

Relativamente à informação identificada nas opiniões de seis alunos, “Coleções botânicas”, algumas respostas que ilustram são:

“Algumas partes botânicas específicas das coleções do parque, isso já é mencionado lá no *site*.” (A7)

“E os tipos de jardins que poderia ver, mas uma visão geral, nada aprofundado.” (A16)

“Informações sobre as coleções que há lá, o orquidário, os jardins que eles têm, as práticas temáticas que possuem.” (A17)

Na Tabela 85, verifica-se ainda a informação “Trilhas existentes”, detetada nas respostas de cinco alunos. Os seguintes exemplos de respostas ilustram essa categoria:

“Tive interesse também nas trilhas do jardim botânico.” (A8)

“Vi sobre as trilhas que há lá no jardim botânico.” (A16)

Acerca das informações sobre “Projetos desenvolvidos no Jardim Botânico”, foi possível identificá-las nas respostas de apenas dois alunos, que referiram:

“Informações sobre os projetos que são realizados e consegui perceber o foco principal do jardim botânico.” (A17)

“Projetos que são desenvolvidos lá, principalmente nas questões do ambiente e da sustentabilidade.” (A18)

Em relação aos interesses dos alunos expressos nas quatro categorias da tabela 85, todos vão ao encontro de os estudos de Glackin e Harrison (2018), S. Rocha e Fachin-Teran (2010) e Willison (2003). Esses autores esclarecem que as informações gerais recolhidas pelos alunos sobre o jardim

botânico que visitado conectam os interesses acadêmicos dos mesmos aos objetivos de aprendizagem propostos pelo professor, além de satisfazerem os interesses e curiosidades dos alunos.

Ao serem questionados sobre qual seria a utilidade das informações que recolheram, as suas respostas foram organizadas nas quatro categorias da Tabela 86.

Tabela 86: Utilidade da informação recolhida (N=18)

Utilidade	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Comparar as informações do <i>site</i> com o ambiente real	10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 17, 18	16	11
Formular as perguntas a serem feitas aos Educadores Ambientais	10, 12, 15	8, 9	7	6
Relacionar com os projetos de investigação	—	8, 9, 17, 18	7, 16	6
Relacionar com o trabalho de conclusão da disciplina	—	3	—	1

A utilidade da informação recolhida mais frequente, identificada nas respostas de onze alunos, foi “Comparar as informações do *site* com o ambiente real”. Algumas das respostas que ilustram essa categoria são:

“Houve alguns lugares que procuramos lá dentro do jardim. Algumas imagens que vimos na internet e ficamos curiosos: “onde fica? E procurámo-las lá dentro do jardim. ” (A10)

“Havia um monumento que eu queria ver, então expliquei à educadora direitinho qual era e ela orientou-me, e eu encontrei-o. Até fiz umas fotos bastante boas. ” (A12)

“Até para chegarmos lá e fazermos algum tipo de comparação, identificarmos se o que lemos é o que realmente existe, para conseguirmos fazer algum tipo de correlação. ” (A15)

“Chegando lá, pude ver que realmente existe muita variedade de vegetação, como eu me antecipei com essa informação, para mim foi bom porque no nosso mestrado, estudamos isso. ” (A17)

As duas utilidades seguintes da recolha da informação foram detetadas nas respostas de seis alunos. Uma delas, “Formular as perguntas a serem feitas aos educadores ambientais”, pode ser verificada nos seguintes exemplos de respostas:

“Sabendo o que nós iríamos ver, pude direcionar melhor as perguntas que fiz à educadora ambiental. ” (A9)

“Porque eu já sabia o que queria ver, o que mais me interessava, o que eu ia focar mais para, se precisar de perguntar algo aos guias, ter isso já planeado. ” (A18)

Analisando a Tabela 86, verifica-se que a outra utilidade da recolha de informação, identificada nas respostas de seis alunos foi “Relacionar com os projetos de pesquisa”, surgindo em algumas respostas, como:

“Não tive grandes surpresas durante a visita, até porque eu já sabia o que esperar e já me dirigi aos locais de maior interesse para mim, nas trilhas, pois queria ver algumas plantas que estudo na minha investigação. ” (A7)

“Algumas informações sobre espécies que estão ligadas à minha investigação, e tudo que eu ia ver no jardim botânico.” (A16)

Acerca da utilidade da informação recolhida da Tabela 86, “Relacionar com o trabalho de conclusão da disciplina”, foi constatada apenas na fala da A3: “[. . .] para procurar informações para o trabalho que vou ter que fazer sobre este jardim.”

Analisando todas as categorias e repostas que as ilustraram, percebe-se que vão ao encontro das opiniões de Hungeford et al. (1980) e Scoullon e Malotidi (2005), ao explicarem que uma das razões principais das pesquisas é reunir informações e dados que servirão de base para a construção do trabalho proposto em conjunto pelo professor e alunos.

Encerrando este objetivo, perguntámos aos quinze alunos que sabiam que iriam fazer a visita, se o (a) professor (a) tinha feito alguma apresentação sobre o jardim botânico, nas aulas. Todos responderam afirmativamente. Perguntámos, então, quais as características dessa apresentação. As respostas dos alunos resultaram em duas categorias, como pode ser observado na Tabela 87.

Tabela 87: Características da apresentação do JB realizada pelo professor (N=15)

Apresentação	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Breve apresentação sobre o Jardim Botânico	10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	15
Esclarecimentos sobre os objetivos da visita	10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	15

Relativamente às duas características da apresentação feita pelos professores em sala de aula, e identificadas nas respostas dos quinze alunos, para que os objetivos sejam plenamente atingidos, S. Rocha e Fachin-Teran (2010), Willison (2003) e Zhai (2016) explicam que antes da mesma é importante que os alunos estejam cientes desses objetivos e de algumas informações sobre o local que será visitado. Alguns exemplos de respostas que ilustram “Breve apresentação sobre o Jardim Botânico” são:

“Ela comentou sobre o jardim da universidade que nós iríamos conhecer, mas não tão aprofundadamente como o que vimos ali.” (A2)

“Falou por alto sobre Inhotim, que é um museu de arquitetura contemporânea, com um jardim botânico. Falou por alto, e não apresentou detalhes.” (A12)

“Sim, explicou algumas coisas, mas não foi tão aprofundado, mas fez-nos uma pequena apresentação.” (A15)

Para a apresentação que tratou dos “Esclarecimentos sobre os objetivos da visita”, as respostas que se destacaram foram:



“Disse-nos que íamos conhecer o jardim botânico da universidade e que o trabalho do nosso grupo seria sobre esse jardim. ” (A3)

“O professor disse que íamos fazer essa visita para conhecermos um jardim botânico e também para termos uma vivência num local que mostrasse algumas aprendizagens da sala de aula. ” (A10)

“A matéria que estamos a ver na unidade curricular de Planeamento Ambiental é sobre unidades de conservação e planeamento urbano, então a professora propôs essa visita para vermos, em ambiente real, o que estamos a estudar em sala de aula. Disse também que era para anotar tudo o que achássemos interessante, para depois da visita entregar um relatório. ” (A13)

Analisando as respostas dos alunos A3, A10 e A13, que ilustraram a categoria “Esclarecimentos sobre os objetivos da visita”, e da A16, no parágrafo anterior, constata-se que vão ao encontro das opiniões de Willison (2003), que explica que é importante que os alunos estejam conscientes dos objetivos pedagógicos da visita ao jardim botânico, das metas a serem alcançadas e dos benefícios que obterão a longo prazo, para que possam responsabilizar-se pelas suas aprendizagens e procurem as informações académicas que mais lhes interessem. Em relação aos alunos que estão em doutoramento (A7, A16) e mestrado (A9, A17, A18) é importante destacar que são orientandos dos professores e não fazem mais unidades curriculares em sala de aula, pois estão na fase de pesquisa de campo e escrita. Por essa razão, as professoras orientadoras não fizeram apresentação do jardim botânico em sala de aula, mas sim uma pequena reunião com eles para esclarecimento dos objetivos da visita e informações gerais sobre o jardim botânico, como pode ser verificado na resposta da A16: “conversou connosco e explicou que esta visita era para termos um conhecimento maior sobre os jardins botânicos, para aproveitarmos a experiência e aprendermos mais sobre o que fazemos nas nossas pesquisas”.

Em síntese, relativamente ao objetivo dessa subsecção, que foi averiguar as características da preparação dos alunos antes da visita ao jardim botânico, percebe-se que grande parte destes, num total de quinze, realizaram diversas atividades de preparação para a visita. Percebe-se ainda que as informações recolhidas por eles nas suas pesquisas atendiam a curiosidades pessoais e informações gerais que correspondem aos seus interesses académicos.

#### 4.3.4.2. Opiniões dos alunos sobre o acompanhamento do educador ambiental durante a visita

De seguida, quisemos averiguar as opiniões dos alunos sobre o acompanhamento facultado pelo educador ambiental durante a visita. Iniciámos dizendo que tínhamos observado que, durante o percurso da trilha, o educador ambiental fazia várias explicações. Perguntámos, então, como classificavam essas explicações, se tinham sido suficientes e seguras, ou confusas. Todos os alunos responderam que foram suficientes e seguras. Algumas respostas que podem ilustrar essa categoria são:

“Acho que ela fez uma boa explicação. ” (A4)

“Achei muito boa. ” (A7)

“Achei-o extremamente seguro. ” (A16)

Pedimos, a seguir, aos alunos que justificassem a classificação das explicações do educador ambiental como suficientes e seguras. Identificámos, nas suas respostas, as seguintes categorias da Tabela 88.

Tabela 88: Justificação para as classificações (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Conhecimento técnico satisfatório	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18
Excelente preparação didática	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18
Boa competência na comunicação	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18

Algumas respostas que ilustram as duas primeiras razões da Tabela 88, encontrada nas respostas de todos os alunos são:

“Sim, acho que foram seguras e de boa qualidade. Para mim, foram suficientes, atendeu pelo menos ao que eu queria saber nesse momento. ” (A3)

“Estava bastante segura e foi muito válida a explicação dela. Pelo que conversámos, já trabalha há muito tempo no jardim. ” (A7)

“Muitas informações bem esclarecedoras e profundas [...] falou até sobre a história do local, como foi fundado, as espécies e a sua classificação e distribuição no Cerrado. ” (A16)

Constata-se, nas respostas dos alunos A3, A7 e A16, a satisfação com a interpretação, quando referem o conhecimento técnico e a preparação didática dos educadores. Na opinião de Gill (2019), Honig (2005), Powel et al. (2017), Stern e Powel (2013), Stern et al. (2013), Willison (2003), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), essas são algumas das principais características que um educador ambiental deve possuir para que os alunos tenham as aprendizagens esperadas por eles e pelos professores.

Um exemplo de resposta que ilustra como razão “Boa competência na comunicação” do educador, identificada nas respostas de todos alunos é a da A13: “achei que foi extremamente esclarecedor, foi bastante direta, não usava palavras difíceis [...]”. Outra característica importante que um educador deve possuir, nas opiniões de Bromley et al. (2016b), F. Carvalho et al. (2002), Gil (2019), Willison (2003), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), e que foi detetada na resposta da aluna A13, no trecho em que afirma “não usava palavras difíceis” é evitar o uso de termos técnicos, preferindo palavras simples e envolventes. Para estes investigadores, é uma característica que

contribui para que os alunos atinjam os seus objetivos de aprendizagem, satisfaçam a sua curiosidade pessoal e gostem da atividade.

Em seguida, perguntámos aos alunos se os assuntos abordados pelo educador durante o percurso da trilha eram novos para eles. A análise das repostas resultou nas duas categorias da Tabela 89.

Tabela 89: Familiaridade com os temas apresentados (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Graduação	Mestrado	Doutorado	
Conhecidos pelos alunos	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	8, 9, 17, 18	7, 16	15
Não têm conhecimento	—	1, 2,3	—	3

Analisando a Tabela 89, verifica-se que a maioria dos alunos, num total de quinze, referiram que os temas eram conhecidos por eles. Algumas repostas que ilustram essa categoria são:

“Muito novos, não.” (A5)

“Em partes, alguns são novos.” (A10)

Acerca dos alunos A1, A2 e A3, que referiram que “Não têm conhecimento”, é importante lembrar que estão a fazer Mestrado em Património Cultural e Sociedade, da unidade curricular de Museologia. Uma resposta que se ilustra essa categoria é a da A1: “sim, tudo novo”

Relativamente às duas categorias da tabela 89, Bromley et al. (2016a), Gill (2019), Honig (2005), Nascimento et al. (2017), Oiagem e Rodrigues (2013), Willison (2003, 2006), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) explicam que é importante que o educador saiba antecipadamente os objetivos da visita e algumas características académicas dos alunos, como por exemplo o nível de escolaridade, para que assim possa planear a sua atividade interpretativa de forma eficaz, prazerosa e divertida.

Em seguida, pedimos a todos os alunos que esclarecessem melhor as razões para responderem que os assuntos abordados pelo educador “eram conhecidos” (4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15/8, 9, 17, 18/7, 16) ou não (1,2,3) por eles. A análise das suas repostas identificou as razões descritas na Tabela 90.

Tabela 90: Justificação para as classificações (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Familiaridade com a maior parte dos temas	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	8, 9, 17, 18	7, 16	15
Dúvidas e equívocos	5, 10, 11, 12, 13	—	—	5
Temas diferentes e interdisciplinares	—	1, 2, 3	—	3

Todos os alunos que responderam que os assuntos abordados pelo educador eram conhecidos por eles apontaram, como justificção para essa classificação, a “Familiaridade com a maior parte dos temas”. Alguns exemplos de respostas que ilustram essa categoria são:

“Outros assuntos retratam o que já tínhamos visto na sala de aula, como por exemplo sobre como poderíamos saber quantos anos tem uma árvore. Essa informação já tinha sido dada pelo professor.” (A10)

“Algumas coisas, sim, mas muitas outras que nos disse já tinha visto em sala de aula.” (A14)

“Sobre alguns *habitats* eu tenho pouco conhecimento devido à região onde estamos localizados, em Goiás. Não há muitos exemplares de ecossistemas, como o Bioma Cerrado, onde estamos localizados. Mas a maioria das informações eu tinha algum conhecimento devido ao que estudo no Mestrado e desenvolvo na dissertação.” (A17)

Essa razão em análise pode encontrar justificção no facto de que a maioria deles estão em cursos nas áreas ambientais e biológicas, sendo que nove alunos de licenciatura estão a fazer cursos nas áreas de engenharia ambiental (A4, A5, A6, A10, A11 e A12), geografia (A14), ciências ambientais (A13 e A15); seis são alunos de pós-graduação, sendo a aluna A7 e a A16 doutorandas em Ciências Agrárias, e os alunos A8, A9, A17 e A18 mestrados em Biodiversidade e Conservação. Relativamente às respostas dos alunos que ilustraram essa categoria, Bennett (2014) e Glackin e Harrison (2018) explicam que os alunos de licenciatura e pós-graduação normalmente realizam visitas académicas aos jardins botânicos com o objetivo principal de observar e investigar conceitos e fenómenos do mundo real, que são difíceis de serem replicados nas salas de aulas.

Em relação à justificção “Dúvidas e equívocos”, uma resposta que se destaca para ilustrar é do A5: “[...] só que acabamos por esquecer ou trocar os nomes científicos de algumas plantas, mas acabamos por lembrar ao longo da trilha tudo o que aprendemos em sala”. Acerca dessa resposta, na parte em que afirma “[...] ou trocando os nomes científicos de algumas plantas. ”, num estudo semelhante, Uzick e Patrick (2018) observou que os alunos frequentemente aproveitavam os seus conhecimentos prévios para vincular a experiência da visita, mas às vezes relatavam alguns equívocos, como por exemplo os nomes das plantas, as suas funções e utilização. Todavia, como expressado pelo A5 no trecho “[...], mas acabamos por lembrar ao longo da trilha tudo o que aprendemos em sala” percebe-se que vai ao encontro da opinião de Bennet (2014) pois, segundo o autor, para os alunos universitários aprenderem taxonomia, não há melhor local do que um jardim botânico.

Ao analisar as respostas dos alunos A1, A2 e A3, como justificção para terem referido na pergunta anterior (Tabela 89) que não tinham conhecimento sobre os assuntos abordados pelo educador, identificou-se a razão “Temas diferentes e interdisciplinares” (tabela 90). Uma resposta que se destaca para ilustrar essa razão é a da A1: “[...] foi bastante diferente do que estamos acostumados a ouvir.

Mas enquanto espaço educacional da educação ambiental, acredito que vamos fazendo links com a unidade curricular que estamos a estudar, que é a função social e educacional dos museus”. Acerca dessa resposta, Juncker (2002), Kostova e Etasoy (2008) e Stern et al. (2014) defendem que as questões ambientais são complexas e exigem que as abordagens de educação ambiental integrem as diferentes disciplinas, através da interdisciplinaridade, para que sejam trabalhadas de forma ampla e interativa.

É nessa linha de orientação que Bennett (2014) e Dillon et al. (2006) esclarecem que as atividades de interpretação ambiental possibilitam a integração dos conteúdos que estão a ser trabalhados em sala de aula. Com essa mesma orientação, Bromley et al. (2016b), D. Williams e Brown (2011, 2013) e Willison (2003, 2006) elucidam que, uma vez que as atividades de investigação em jardins botânicos são centradas nos alunos, para os académicos de licenciatura e pós-graduação (Bennet, 2014; Cheang et al. 2017; D. Williams & Brown, 2011; Glackin & Harrison, 2018; Rendeiro et al., 2012; Scoggins, 2010), essas atividades podem revelar-se como um estudo interdisciplinar da conservação da diversidade vegetal, ecologia, biologia, projetos ambientais, sociais, culturais e muitas outras áreas, como a unidade curricular de museologia, referida na resposta da aluna: “[...] fazendo links com a unidade curricular que estamos a estudar, que é a função social e educacional dos museus”. Com opinião semelhante, na perspetiva da transversalidade proposta pelos PCNs, A. Paiva e França (2007) observam que as atividades interpretativas em jardins botânicos possibilitam abordagens multidisciplinares, integrando várias áreas de aprendizagem.

Continuando a entrevista, quisemos aprofundar um pouco mais sobre a contextualização dos temas abordados pelos educadores ambientais. Perguntámos então aos alunos se os assuntos estavam ligados aos cursos de licenciatura, a pós-graduação, à profissão ou outras alternativas. A análise das respostas permitiu organizá-las da seguinte maneira, conforme a Tabela 91:

Tabela 91: Contextualização dos temas apresentados (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Ligados à Licenciatura	4,5,6,10,11,12,13,14,15	—	—	9
Ligados ao Mestrado/Doutoramento	—	1,3,8,9,17	7	6
Ligados ao Mestrado/Doutoramento e à profissão	—	2,18	16	3

Analisando as três razões da Tabela 91, constata-se que vão ao encontro das opiniões de F. Carvalho et al. (2002), Honig (2005) e Rendeiro et al. (2012), em relação à diversidade de temas que

os educadores ambientais podem trabalhar numa atividade de interpretação ambiental nos jardins botânicos. Para esses investigadores, as trilhas interpretativas podem levar as pessoas aos mais diversos ambientes, proporcionando conhecimentos para alunos de todos os níveis de ensino.

Relativamente à razão “Ligados à licenciatura”, Bennett (2014), Cheang et al. (2017), Glackin e Harrison (2018) e Rendeiro et al. (2012) elucidam que os recursos físicos e botânicos de um jardim utilizados pelo educador durante a interpretação possibilitam aos alunos de licenciatura a oportunidade de aprofundarem os seus conhecimentos em diversas áreas, como por exemplo biodiversidade, ecologia, planeamento e conservação ambiental. Seguindo essa linha de orientação, alguns autores (Bauerle & Park, 2012; Bennett, 2014; Bromley et al., 2016b; Cheang et al., 2017; Jagger et al., 2016; Scoggins, 2010; Voss, 2016) elucidam que os jardins botânicos são utilizados por alunos de licenciatura e pós-graduação das ciências das plantas há muitas décadas, sendo que, recentemente, se verificou que alunos de outras áreas, como engenharias ambientais (Cheang et al., 2017) e muitos estudantes de museus (Cerati, 2014; D. Sanders et al., 2018; Faria e Monte-Mór, 2016; L. Rocha, 2009; Miller et al., 2004; ) têm realizado visitas a esses locais. Algumas respostas dos alunos que o ilustram são:

“Está bastante ligada à licenciatura, pelo facto de a nossa Engenharia ser voltada para essa área de preservação ambiental. A educadora falou sobre como funciona a parte da mata fechada, como funciona a parte da vegetação por baixo dessas árvores maiores; o que ocorre se essa área for degradada; falou sobre a parte de solo e recursos hídricos que há no subsolo” (A6).

“Fomos no âmbito da matéria de planeamento ambiental e a educadora direcionou muito a visita para essa área [...] falou sobre os impactos que o jardim exerce no espaço ao seu redor, falou de questões relativas a planeamento urbano.” (A13)

Continuando a análise da Tabela 91, referente à razão “Ligados ao mestrado/doutoramento”, duas respostas que se destacam para ilustrá-la:

“Há ligação com o tema atual que estamos a estudar nesta unidade curricular do mestrado, no segmento de espaço museológico. O jardim como espaço de educação do meio ambiente, nesse aspeto, vai ser útil, porque são espaços diferentes, são maneiras diferentes de se educar um grupo de pessoas que pode ser da universidade ou um grupo de fora que venha visitar o jardim.” (A1)

Relativamente a essa resposta, Bromley et al. (2013, 2016a), Honig (2005), Rendeiro et al. (2012) e Zhai e Dillon (2014) explicam que as atividades de interpretação numa trilha do jardim botânico podem ser adaptadas a qualquer necessidade de aprendizagem dos alunos. Com opinião semelhante, Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) elucidam que as plantas fazem parte de quase todas as áreas da vida das pessoas, e, por isso, um jardim possui um cenário ideal para se trabalhar qualquer tema. Nessa linha de orientação, Bromley et al. (2013, 2016a) e Honig (2005) elucidam que o tema específico,

referido pela A1, "aspectos museológicos de um jardim botânico", pode ajudar no enfoque e no objetivo da visita, tornando mais fácil para os estudantes compreenderem o que o jardim quer comunicar.

A outra resposta que se destaca para ilustrar essa razão em análise foi dada pela A9:

"Ao mestrado, porque na minha investigação, trabalho com espécies de plantas de vários continentes, não só com uma espécie. Para mim, foi importante porque tenho que saber como determinada espécie pode adaptar-se a diferentes ambientes. Inhotim está localizado numa zona de Cerrado e ver como uma planta que é da África está a adaptar-se a esse Bioma; para mim, foi muito interessante. "

Essa resposta da A9 vai ao encontro da opinião de Bennet (2014), para quem os jardins botânicos podem ser considerados dos melhores ambientes para os alunos de pós-graduação desenvolverem as suas investigações nas áreas de biologia e botânica. Para o autor, existem várias investigações que podem ser feitas num jardim botânico, uma delas sendo o estudo de variação sazonal ou a adaptação de espécies exóticas, referidas na resposta da A9.

Retornando à análise da Tabela 91, a próxima razão identificada nas respostas dos alunos refere-se a assuntos que foram classificados como "ligados ao Mestrado/Doutoramento e à profissão", como é possível verificar nos exemplos de respostas que se seguem:

"Ao trabalho e ao mestrado. Está ligado à questão ambiental da área em que trabalho, que é educação. Então, de certa forma, é bom conhecermos esses lugares, sabermos algo sobre a questão do meio ambiente e também a questão do património, que acaba por abranger a questão ambiental, o património ambiental; isso também faz parte do curso. " (A2)

"Está bastante ligado à minha profissão, porque trabalho com paisagismo. Fiz o Mestrado em Floricultura e Paisagismo, que é a área de que mais gosto e tem a ver tanto com o curso de licenciatura em Agronomia, como o Mestrado e com o Doutoramento. " (A16)

"Foi uma visita muito boa e posso dizer que está ligada ao que estudo no Mestrado, que é relacionado com Botânica e com meu trabalho, pois sou professora. " (A18)

Essas respostas dos alunos A2, A16 e A18 são semelhantes às opiniões de Cheang et al. (2017) e Miles (2017), que explicam que, durante as visitas de interpretação em jardins botânicos, os alunos universitários podem adquirir conhecimentos científicos que podem ser utilizados nas suas atividades profissionais. Numa abordagem mais ampla, relativa às características das melhores práticas de educação ambiental, avaliadas no estudo de Stern et al. (2014), os conteúdos aprendidos pelos alunos podem fazer conexões com as experiências fora do domínio do conhecimento curricular, como foi referido na resposta da A16.

É interessante ressaltar que além das aprendizagens que os alunos de licenciatura e pós-graduação podem adquirir nas visitas de um ou dois dias de interpretação ambiental em jardins botânicos, Bennett (2014), Cerati (2010), Derewnicka et al. (2015), Scoggins (2010) e Sundberg et al.

(2011) explicam que podem ainda desenvolver projetos de investigação de médio e longo prazo, com fins académicos e ou profissionais.

Numa análise sobre as narrativas dos educadores ambientais de jardins botânicos, percebe-se nas respostas dos alunos que ilustraram as categorias das tabelas desse objetivo até este momento, que vão ao encontro da opinião de Zhai (2016), que observou que o discurso do educador desempenha um papel importante para aumentar o envolvimento dos alunos, facilitando assim a construção do conhecimento e a compreensão dos conteúdos abordados durante a atividade interpretativa.

A última pergunta deste objetivo em análise foi acerca de como os alunos classificavam o acompanhamento do educador durante a visita, se tinha sido muito bom ou mau. Todos os alunos responderam que foi muito bom. Estes resultados são similares aos obtidos no estudo realizado por Nascimento et al. (2017), com alunos de todos os níveis escolares. De seguida, pedimos aos alunos que justificassem a sua classificação. As suas respostas resultaram nas categorias da Tabela 92.

Tabela 92: Justificação para as classificações (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Conhecimentos técnico satisfatório	4,5,6,10,11,12,13,14,15	1,2,3,8,9,17,18	7, 16	18
Boa competência na comunicação	4,5,6,10,11,12,13,14,15	1,2,3,8,9,17,18	7, 16	18
Excelente preparação didática	—	1,2,3	—	3

Estas três razões da Tabela 92, encontradas na análise das respostas dos alunos, vão ao encontro das opiniões de F. Carvalho et al. (2002), Gill (2019), Gilson e Kool (2019), Honig (2005), Powel et al. (2017), Willison (2003), Yamada e Skibins (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), para quem as características que definem a competência e eficácia de um bom educador ambiental de jardim botânico são conhecimentos variados, e saber comunicar os temas abordados de forma didática, segura, criativa e divertida.

Analisando a Tabela 92, percebe-se que tivemos duas razões identificadas nas respostas dos dezoito alunos. Uma delas, “Conhecimento técnico satisfatório”, surgiu em respostas como as que seguem:

“Para conhecer o espaço, foram bastante boas, mas sentimos a falta de um conhecimento prévio daquilo, porque não temos essa formação em biologia. ” (A1)

“No geral acho que foi bastante positivo. A trilha também não é muito extensa e acho que, pela experiência de hoje, explicou muito bem, somou bastante aos meus conhecimentos; é bom ver mesmo na experiência, saber como é o que precisamos de cuidar. ” (A6)

“Antes de entrarmos na trilha, deu várias explicações. Subimos no mirante e começou a explicar sobre as fitofisionomias. Então, dava para identificar as partes do Cerrado e foi muito interessante. A princípio, essa explicação auxiliou-nos quando a descemos e fomos para a trilha. E do início ao fim,



ouvi explicações bem detalhadas, inclusive falou sobre climatologia, coisas que nem imaginei que iria falar. ” (A15)

“Excelente, superou todas as expectativas. ” (A16)

As respostas dos alunos que ilustraram essa categoria são semelhantes às opiniões de Bromely et al. (2016b), F. Carvalho et al. (2002), Gill (2019), Willison (2003, 2006), Yamada e Skibins (2019) e Zhai e Dillon (2014) sobre a importância dos educadores ambientais terem conhecimentos em várias áreas, para atenderem às expectativas de aprendizagens dos alunos de todos os níveis de ensino. Além disso, relativamente às respostas ilustradas, Ham (2007), Powel et al. (2017) e Stern e Powell (2013) explicam que só achamos significativo aquilo com que nos identificamos, por isso, é essencial que a interpretação seja relevante para a experiência pessoal do visitante.

Outra observação que pode ser feita analisando todas as respostas ilustradas anteriormente, considerando que aluna A1 é do Mestrado em Patrimônio Cultural e Sociedade, que frequenta a unidade curricular de Museologia, o A6 é estudante de Engenharia Ambiental, a aluna A15 faz Ciências Ambientais e a A16 Doutorado em Ciências Agrárias, percebe-se a diversidade de áreas acadêmicas que os educadores encontram em suas práticas diárias. Essa constatação vai ao encontro das opiniões dos investigadores Honig (2005) e Zhai e Dillon (2014). Nessa linha de orientação os estudos de Braund e Reiss (2006), D. Williams e Brown (2013) e Glackin e Harrison (2018) indicam que o ensino em jardins gera aprendizagem colaborativa e oferece oportunidades para a aprendizagem autêntica de várias disciplinas.

Outra razão identificada nas respostas dos dezoito alunos foi “Competência na comunicação”, pode ser ilustrada nos exemplos:

“Acho que foi muito bom, porque transmitiu de forma empolgante as informações, e prendeu a atenção de todos nós. Então, classifico como muito boa. ” (A9)

“Muito bom. Foi muito clara e direta em tudo que disse, trazendo assuntos interessantes sobre o jardim botânico. Conseguiu integrar-nos a todos, deixar-nos focados no que ia dizendo, e isso é bom, quando uma pessoa consegue prender os ouvintes com o que está a dizer. ” (A13)

“Houve aquele momento em que estávamos no meio da mata, a atravessar aquela pontezinha e ele pediu fechamos os olhos e escutarmos o barulho dos pássaros, da água, foi muito bom, senti-me conectada com aquele lugar. ” (A17)

Acerca dessas respostas, pode destacar-se algumas análises importantes, como as que seguem. Relativamente à resposta do A9, quando disse: “[...] de forma empolgante, as informações e prendeu a nossa atenção”, F. Carvalho et al. (2002), Honig (2005), Leadlay e Greene (1999), Willison (2003) e Zhai e Dillon (2014) elucidam que o entusiasmo de um educador ambiental, além de contagiar todos em seu redor, é mais interessante que um discurso mais elaborado e sem empolgação.

Nessa linha de orientação, Ballantyne, Packer, e Sutherland (2011) identificaram que experiências memoráveis contribuem para mudanças de atitude. Com opinião semelhante, Gilson e Koll (2019), Skibins, Powell, e Stern (2012) explicam que uma melhor prática de interpretação tem de usar mensagens afetivas. Portanto, incorporar emoções na interpretação ajuda os visitantes a aprender e motiva mudanças de atitude em relação a um assunto (Schönfelder & Bogner, 2017; Wright & Matthews, 2015).

Relativamente ao excerto da resposta da A13, “[...] e isso é bom, quando uma pessoa consegue prender os ouvintes com o que está a dizer”, Honig (2005) defende que um intérprete ambiental de jardim botânico deve despertar o interesse do visitante, captar a sua imaginação e, assim, motivá-lo a aprender mais. Com opinião semelhante, Gil (2019), Gilson e Kool (2019), Ham (2007) e Yamada e Skibins (2019) explicam que uma interpretação eficiente prende a atenção de qualquer público.

É importante destacar, também referente à resposta da A17, algumas opiniões de especialistas em discursos de interpretação ambiental em contexto de jardim botânico. Para F. Carvalho et al. (2002), Gilson e Kool (2019) e Honig (2005), trabalhar com sensibilização sensorial seria uma excelente alternativa para conectar os visitantes ao ambiente e promover aprendizagem real, pois as atividades sensoriais criam uma conexão difícil de esquecer entre as pessoas e o lugar que visitaram.

Uma sugestão de Honig (2005) seria conduzir um exercício auditivo, exatamente como a atividade sensorial que o educador levou a cabo com essa turma de alunos, expressa no discurso da A17: “[. . .]e ele pediu para fecharmos os olhos e escutarmos o barulho dos pássaros, da água [. . .] foi muito bom, senti-me conectada com aquele lugar”. É nessa linha de orientação que F. Carvalho et al. (2002), Gilson e Kool (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) explicam que as pessoas só irão sensibilizar-se se o educador conseguir cativá-las, e isso só é possível se a comunicação se der de forma interessante e sensível.

Numa abordagem mais ampla, relativa a todas as atividades de campo, Gilson e Kool (2019), Schönfelder e Bogner (2017), Scott et al. (2012) sugerem que cada componente da gama completa de ferramentas sensoriais experimentadas durante uma atividade de aprendizagem impactam o domínio afetivo dos alunos, que interage com os domínios cognitivo e psicomotor, por sua vez influenciando positivamente a aprendizagem.

Voltando à análise da Tabela 92, a razão “Excelente preparação didática” identificada nas respostas das alunas A1, A2 e A3, pode ser observada nos exemplos:

“Aquele preocupação de atingir este grupo, que é bem eclético. Eu sou de Artes, mas há outra aluna que é de história, e outra psicóloga. O nosso curso é multidisciplinar, há uma abrangência imensa de

diferentes áreas, por isso a preocupação da educadora em fazer uma explicação que implicasse todos. Então, às vezes enunciava uma nomenclatura que não entendíamos, e dizíamos, “mas o que é isso?” E ela explicava, mas sempre com o cuidado de poder implicar-nos de alguma forma. Achei isso bastante positivo.” (A1)

“Uma linguagem acessível [. . .] em alguns momentos, dizia “[. . .] vou tentar falar de uma forma que entendam”, porque sabia que a nossa turma não tinha esse conhecimento. Então, fazia sempre esse resgate e usava uma linguagem mais simples.” (A2)

Em relação a essas duas repostas, Gill (2019), Honig (2005), Yamada e Skibins (2019) e Zhai e Dillon (2014) explicam que não é suficiente que um educador ambiental conheça vários temas, mas também que saiba comunicar as mensagens de forma criativa e adequada às características de cada grupo visitante. Com opiniões semelhantes, Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) elucidam que os componentes da narrativa e o uso de analogias têm um grande potencial para enriquecerem o discurso explicativo dos educadores ambientais.

A esse respeito, Gill (2019), Zhai (2016) e Yamada e Skibins (2019) argumentam que um educador ambiental precisa de ter suficiente conhecimento de pedagogia, de modo a ser capaz de proporcionar aprendizagem efetiva, que melhore a experiência de aprendizagem dos alunos. Com opinião análoga, F. Carvalho et al. (2002), Ham (2007) e Honig (2005) explicam que numa caminhada interpretativa, o educador ambiental deve ser espontâneo e corresponder às necessidades do grupo, sem se afastar do tema proposto pelo professor.

Analisando as duas respostas de uma perspectiva construtivista, para Bromley et al. (2016a), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), é muito importante que os educadores ambientais estejam cientes do perfil acadêmico dos alunos que visitam os jardins botânicos, para que a experiência interpretativa atinja os objetivos de aprendizagem propostos.

Por isso, os investigadores sugerem que as abordagens dos educadores se concentrem nas concepções prévias que os alunos trazem levando-os assim a assimilar as novas informações. É com essa orientação que Willison (2003) defende que o educador ambiental deve conhecer o perfil dos visitantes e levar em consideração as suas experiências acadêmicas.

Numa análise geral desta subsecção, que averiguou as opiniões dos alunos em relação ao acompanhamento dos educadores ambientais durante a visita de interpretação ambiental, observando as respostas que ilustraram todas as perguntas, pode dizer-se que os educadores ambientais atenderam às expectativas de aprendizagem dos alunos de forma didática, prazerosa, empolgante, motivadora, significativa, organizada e rica de conhecimentos, como sugerido por alguns especialistas (Bromley et

al., 2016b; Ham, 2007; Honig, 2005; Willison, 2003; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) em interpretação ambiental, em jardins botânicos.

#### 4.3.4.3. Razões de ações realizadas pelos alunos durante a visita

Continuando a entrevista, com o intuito de averiguar quais as razões de algumas ações dos alunos, como por exemplo, se fizeram perguntas aos educadores ambientais, se fizeram anotações e tiraram fotografias durante a atividade interpretativa, foram dirigidas três perguntas. A primeira delas foi se tinham colocado questões aos educadores. Analisando as respostas dos dezoito alunos, constatou-se de acordo com a Tabela 93 o seguinte:

Tabela 93: Questões colocadas ao educador ambiental (N=11)

Questões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Colocaram	10,11,12,13,14,15	8, 17, 18	7, 16	11
Não colocaram	4,5,6	1,2,3,9	—	7

Quisemos aprofundar a questão e perguntamos quais razões que motivaram os 11 alunos que responderam afirmativamente a fazerem perguntas, como pode ser observado na Tabela 94. A esse respeito, Willison (2003) elucida que o papel mais importante que um educador ambiental pode desempenhar numa atividade interpretativa no jardim botânico: abrir espaço para o debate e a troca de experiências.

Tabela 94: Motivações para a colocação de questões (N=11)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Curiosidades	10,11,12,13,14,15	8, 17, 18	7, 16	11
Dúvidas	12	8	—	2

Algumas respostas que ilustram a razão “Curiosidades” são:

“Por exemplo, as minhas perguntas eram para me situar, em que parte do Cerrado eu estava; que vegetação era aquela? Que extrato arbóreo é aquele; que docel era aquele outro?” (A14)

“Sim, muitas perguntas, porque sou muito curiosa. Quis saber de tudo um pouco, desde temas que estão diretamente ligados à investigação do Mestrado, sobre tudo que estava exposto no jardim botânico, se a vegetação era nativa ou remanescente, se já tinha feito reflorestamento em algumas áreas; perguntei sobre algumas espécies exóticas, controlo de gestão, como foi o processo de montagem do jardim botânico.” (A17)

“Fiz muitas perguntas sobre algumas coisas que vi no jardim e que me deixaram bastante curiosa. Nas trilhas, perguntei sobre os usos das plantas; sobre algumas obras de arte que havia no jardim, porque houve uma obra da cultura indígena que chamou muito a minha atenção; como funcionavam os setores.” (A18)

Analisando estas respostas, verifica-se que vão ao encontro das opiniões de Braund e Reiss (2006) e Glackin e Harrison (2018), que indicam que as atividades desenvolvidas em jardins botânicos estimulam a curiosidade dos alunos, o que contribui para a aquisição de mais informações. Com opinião semelhante, D. Williams e Brown (2013) defendem que quando os alunos questionam, estão a pensar, a procurar buscando e a conectar novas ideias a conceitos familiares, ou seja, a trabalhar o pensamento crítico. Além disso, Honig (2005) e Willison (2003) lembram ainda que, com boas perguntas uma caminhada interpretativa fica mais dinâmica e interessante.

A razão “Dúvidas” pode ser constatada na resposta do A10: “quis saber sobre algumas dúvidas que tinha sobre algumas plantas”

Relativamente às duas razões em análise, Derewnicka (2018), Missouri (2018), Sellman (2014), Willison (2003) e Zhai e Dillon (2014) explicam que, quando os alunos visitam locais como os jardins botânicos, onde aprendem sobre a ciências das plantas de forma interativa, sentem-se motivados a questionar e aprender cada vez mais. Com opinião semelhante, Glackin e Harrison (2018) elucidam que, através de inquéritos, os alunos universitários são capazes de desenvolver uma forma de pensar científica, o que lhes permite dar sentido aos eventos e adquirir a resolução de problemas e outras competências associadas à aprendizagem.

Ao serem questionados sobre se ficaram esclarecidos com as respostas dos educadores, todos responderam afirmativamente. Algumas das respostas que expressam a satisfação dos alunos são:

“Soube responder muito bem às perguntas que coloquei, com respostas diretas, claras e bem explicadas. Enfim, não ficou nenhuma dúvida.” (A7)

“Sim, esclareceu todas as dúvidas.” (A14)

“Conseguiram responder muito bem a todas as perguntas.” (A17)

“Sim, tirou todas as dúvidas.” (A18)

De acordo com Bromely et al. (2016b), F. Carvalho et al. (2002), Gill (2019), Honig (2005), Willison (2003, 2006), Yamada e Skibins (2019) e Zhai e Dillon (2014) quando os educadores ambientais possuem conhecimentos variados, os alunos conseguem satisfazer suas expectativas de aprendizagem. Com opinião semelhante, F. Carvalho et al. (2002), Gilson e Kool (2019) explicam que um intérprete ambiental precisa de instigar os visitantes, de forma a levá-lo a refletir com mais profundidade sobre um determinado assunto do seu interesse, que é apresentado.

Continuando a análise, para identificar as razões apresentadas pelos alunos que não fizeram perguntas aos educadores (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9), obtivemos duas razões referidas na Tabela 95.

Tabela 95: Razões para não colocar questões (N=07)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Não teve nenhuma dúvida	4,5,6	2,3,9	—	6
Curiosidade satisfeita durante as explicações	—	1	—	1

Em relação à razão “Não teve nenhuma dúvida”, encontrada na análise das respostas da maioria dos alunos, algumas respostas que a ilustram são:

“Não fiz, porque havia várias pessoas a perguntar e não nada que eu achasse que tivesse de perguntar.” (A2)

“Não senti necessidade de fazer perguntas.” (A5)

“Senti-me satisfeita com as explicações dadas e não senti necessidade de fazer perguntas.” (A9)

Quanto à razão “Curiosidade satisfeita durante as explicações”, referida apenas pela A1, o excerto da resposta que possibilitou identificá-la foi: “[...] quase coloquei, mas, entretanto, comentou o que eu ia perguntar.”

Relativamente às duas razões em análise, Heimlich e Horr (2010) explicam que a aprendizagem ambiental é influenciada por considerações pessoais, socioculturais e físicas, que determinam a escolha que se faz em termos de envolvimento com as informações recebidas durante as experiências ambientais. Além disso, o facto de os sete alunos não sentirem necessidade de fazerem perguntas, pelas razões apresentadas nas categorias da Tabela 95, ilustra a excelente capacidade dos educadores, que já tinha sido verificada na Tabela 92, a qual expõe que os alunos consideraram o acompanhamento do educador durante a visita como muito bom.

Continuando a entrevista, perguntamos aos alunos se tinham feito algum tipo de anotação, num caderno, bloco ou até mesmo no telemóvel, durante o percurso da trilha interpretativa. O resultado da análise das respostas dos dezoito alunos pode ser visto na Tabela 96.

Tabela 96: Realização de anotações (N=18)

Anotações	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Fez	4,5,6,10,12,13,14,15	3,8,9,17,18	16	14
Não fez	11	1, 2	7	4

A seguir, perguntámos-lhes que razões os motivaram a fazer ou não anotações durante a atividade interpretativa. Primeiramente, vamos analisar as razões dos alunos que fizeram anotações (Tabela 97).

Tabela 97: Razões para fazer anotações (N=14)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Realização de estudos futuros	10, 12	8, 9, 17, 18	16	7
Preencher o relatório de atividade	4, 5, 6, 13, 14, 15	—	—	6
Anotações para o trabalho de conclusão da disciplina	—	3	—	1

Analisando a Tabela 97, verifica-se que a maioria dos alunos, num total de sete, apresentaram como justificação para fazerem anotações a “Realização de estudos futuros”. Algumas respostas dos alunos para essa categoria são:

“Pude registrar através de vídeos e de imagens praticamente tudo, porque acho mais fácil de registrar [ . . . ] para que eu pudesse manter como registo, porque vamos organizar uma discussão sobre tudo que vimos aqui no jardim. ” (A10)

“Sim, fiz várias gravações no telemóvel, do que disseram sobre temas que estavam diretamente ligados ao mestrado, para me auxiliar na investigação. ” (A17)

“Porque depois vou organizar em uma pasta para gente rever e analisar tudo o que vimos para usar esse material nas aulas que dou e também no Mestrado. ” (A18)

Analisando estas, respostas constata-se que são concordantes com as opiniões de Bennett (2014) e Cheang et al. (2017), que explicam que as coleções dos jardins botânicos são excelentes fontes de material de pesquisa e estudo para os alunos universitários.

“Preencher o relatório de atividade”, como razão para fazer anotação, foi identificada nas respostas de seis alunos. Alguns exemplos de respostas que a ilustram são:

“Tomei notas no telemóvel, porque, primeiro, a professora pediu um relatório para fazermos depois, e nesse relatório vou descrever passo a passo o que foi visto. ” (A4)

“Sim, principalmente porque tínhamos que fazer o relatório depois, e a professora já deixou isso claro, mas foi basicamente por causa disso. ” (A13)

“Porque tinha de fazer um relatório de campo, questão de mapas, localização, resultados, toda aquela parte técnica de um relatório de campo. Fiz todas essas anotações neste caderno, porque depois vou ter que validar os dados quantitativos, numéricos, médias, valores. ” (A14)

Essa razão em análise vai ao encontro das opiniões de Bennett (2014) e Glackin e Harrison (2018), para quem, durante as atividades interpretativas em jardins botânicos, existem várias alternativas para os professores universitários trabalharem a compreensão dos conteúdos curriculares, como pedir aos alunos relatórios de atividades.

A resposta da A3 que possibilitou identificar a razão “Anotações para o trabalho de conclusão da disciplina” foi a seguinte “Sim, fiz muitas anotações porque o nosso grupo vai fazer o trabalho sobre este jardim botânico”.

Relativamente às três razões da Tabela 97 e respostas que as ilustraram, Glackin e Harrison (2018), Rendeiro et al. (2012), S. Rocha e Fachin-Teran (2010) e Willison (2003) esclarecem que as informações recolhidas pelos alunos durante uma atividade interpretativa num jardim botânico conectam os interesses académicos dos alunos aos objetivos de aprendizagem propostos pelo professor.

Com opinião semelhante, Cheang et al. (2017) explicam que as atividades de observação e registo de dados sobre a biodiversidade em jardins botânicos aumentam a compreensão dos alunos universitários. Nessa linha de orientação, Glackin e Harrison (2018) elucidam que os estudantes universitários, quando estão a fazer observações, recolhendo dados, analisando tendências em configurações autênticas, como os jardins botânicos, desenvolvem competências que os ajudam na resolução de problemas e também na compreensão de como estão a adquirir conhecimentos.

Continuando a análise, em relação às justificações apresentadas pelos estudantes que afirmaram não terem feito anotações (A1, A2, A7, A11), foi identificada nas suas respostas apenas a categoria “Aproveitar melhor o que se observa na visita”. Algumas respostas que possibilitaram constatar essa categoria são:

“Porque tirei muitas fotos, que também é uma forma de registo, e eu quis aproveitar e viver o momento, porques, às vezes, a ficamos tão preocupados em registar que não vivemos o momento, e ali achei que devia aproveitá-lo.” (A1)

“Porque acho que quando vamos a alguns lugares, como um museu, e passamos o tempo todo a tirar notas, não aproveitamos a visita, não vivemos o lugar, por isso que não tomei notas.” (A2)

“Porque ficamos tão concentrados em ver todas aquelas plantas ao vivo que nem me lembrei de fazer anotações. Mas eu deveria ter feito, mas a fiquei muito empolgado em ver, tudo muito bonito ali, mas tirei algumas fotos.” (A7)

Em relação a essas respostas, vale lembrar que esses alunos não tinham trabalho de conclusão de disciplina e nem relatório de visitas para apresentar. Nessa linha de orientação, Heimlich e Horr (2010) explicam que é importante considerar a forma como os alunos universitários aprendem, e o papel que a aprendizagem ambiental de livre escolha desempenha.

Nesse sentido, para estes investigadores, os comportamentos dos alunos universitários durante as atividades de aprendizagem, em contextos ambientais, são determinados individualmente, com base nos seus próprios interesses académicos e pessoais. Com opinião semelhante, Ham e Weler (2006), Powel et al. (2017), Stern et al. (2013) e Yamada e Skibins (2019) esclarecem que uma atividade interpretativa bem-feita, além de promover conhecimentos, deixa os visitantes livres para explorá-la por si mesmos.

A pergunta seguinte feita aos alunos foi se tinham tirado fotografias durante a visita, ao que os dezoito alunos responderam afirmativamente. Quando solicitados a apresentarem as razões por terem



tirado fotografias, as suas respostas foram organizadas em quatro categorias, que podem ser verificadas na Tabela 98.

Tabela 98: Razões para tirar fotografias (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Registo da atividade	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18
Registo das características do Jardim Botânico	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18
Usar como material de pesquisa	—	8,9,17,18	7, 16	6
Usar no relatório de visita	13,14,15	—	—	3

O “Registo da atividade” como razão para os alunos tirarem fotografias pode ser verificada nos exemplos de respostas seguintes:

“Sim, muitas porque, foi o meu registo. ” (A1)

“E também acho que foi importante registrar os momentos, porque é um lugar muito rico em biodiversidade, que se eu não registasse, só ia ficar na memória. ” (A9)

“Bastante. Eu quis registrar todos os momentos, porque tudo no jardim era muito bonito. ” (A10)

“Tirei bastante fotos porque acho importante registrar, para não ficar só na memória. ” (A15)

Acerca da razão “Registo das características do Jardim Botânico”, algumas respostas que podem ilustrá-la:

“Porque o lugar e a paisagem são bonitos, certo? ” (A2)

“Tirei foto no final, do grupo, na trilha. Quando finalizámos, tivemos o privilégio de ter uma família de Saguís bastante próxima de nós e conseguimos até chegar perto. ” (A6)

“Primeiro, para eu ter o registo de todas as espécies, e no sentido também de registrar algumas que poderiam ter potencial paisagístico, e o registo de tudo que aprendi para eternizar o momento, que para mim foi único e muito bom. ” (A16)

Analisando as respostas que ilustraram essas duas razões da Tabela 98, percebe-se que vão ao encontro das opiniões de Cheang et al. (2017), Glackin e Harrison (2018), Ham e Weler (2006) e Rico-Bautista et al. (2019), que explicam que as fotografias feitas pelos alunos durante uma atividade em ambiente natural servem para medir as suas percepções do ambiente, as suas preferências pessoais, além de fornecerem uma medida relativamente discreta daquilo a que os visitantes prestam atenção, como foi relatado pelo A6, no trecho em que afirma: “ [ . . . ] tivemos o privilégio de ter uma família de Saguís bastante próxima”.

Essa resposta tem elementos comuns aos encontrados num estudo semelhante, realizado por Nascimento et al. (2017), no Jardim Botânico de Recife, que esclarece que os animais encontrados

durante uma visita interpretativa em jardins botânicos provocam curiosidade e encantamento nos visitantes, principalmente as espécies facilmente visíveis, como os saguis e as borboletas.

A razão “Usar como material de pesquisa” encontrada nas respostas de seis alunos de pós-graduação pode ser observada nas respostas:

“Como eu te disse, faz parte também de um material que pode ser muito útil pra futuras investigações.” (A8)

“Talvez para futuras e novas investigações e talvez orientar algum aluno futuramente.” (A16)

“Para registrar o ambiente e as espécies, principalmente as que não conhecia, para usar na investigação e também futuramente quando precisar saber onde posso encontrar determinada espécie.” (A17)

Foi identificada nas respostas dos alunos A13, A14 e A15 a razão “Usar no relatório de visita”. Uma resposta que se destaca para ilustrar a categoria em análise é a do A14, ao afirmar: “porque foi maravilhoso aquela experiência do Cerrado, as paisagens maravilhosas, lindas. E também precisámos de tirar algumas fotos para validar o nosso relatório”. Relativamente a essa categoria em análise, nota-se que as razões dos alunos são as mesmas referidas e analisadas na Tabela 97, “razões para fazer anotações”, na categoria “preencher o relatório de atividade”.

Relativamente às duas razões anteriores e todas as respostas que as ilustraram, Cheang et al. (2017) e Glackin e Harrison (2018) explicam que, normalmente, os alunos universitários fazem registos fotográficos da biodiversidade, durante uma atividade interpretativa num jardim, para recolher imagens e dados que serão utilizados em tarefas académicas solicitadas pelo professor ou como arquivo para futuras estudos académicos. Nessa linha de orientação, Ham e Weler (2006) esclarecem que as instruções dadas aos alunos pelos professores determinam o que os alunos fotografam, por isso precisam de ser claras e consistentes.

Numa análise geral dessa subsecção, que procurou averiguar as razões de algumas ações realizadas pelos alunos durante a visita, como fazer perguntas ao educador, fazer anotações e tirar fotografias, ao analisar as suas respostas, constatou-se que a maioria dos alunos colocou questões aos educadores, fez anotações para estudos futuros e para as atividades pós-visita, e tirou fotos para ter registo da atividade, usar como material de pesquisa ou para os relatórios pós-visita.

Percebe-se que numa atividade de interpretação ambiental em jardins botânicos, os alunos têm a oportunidade de se tornarem ativos no processo de aprendizagem, o que contribuiu para uma atividade prazerosa e rica em conhecimentos.

#### 4.3.4.4. Opiniões dos alunos sobre a visita ao jardim botânico

A par de todas as informações anteriores, quisemos saber dos alunos algumas opiniões sobre aspetos gerais da visita, como por exemplo se tinham gostado da mesma, que aspetos acharam positivos e negativos, na trilha interpretativa.

A primeira pergunta desse objetivo indagou se tinham gostado da visita acabada de fazer. Todos responderam enfaticamente que sim, como pode ser lido na resposta da A8: “eu amei, quero voltar! ”. Ao serem solicitados a apresentarem algumas razões por terem gostado da visita, a análise das respostas dos alunos permitiu obter um número significativo de categorias, num total de cinco, como pode ser verificado na Tabela 99.

Tabela 99: Razões para os alunos terem gostado da visita ao JB (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Pela qualidade da intervenção do Educador (a) Ambiental	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18
Beleza e variedade da exposição das coleções botânicas	10, 11, 12, 13, 14, 15	8, 9, 18	7, 16	11
Estrutura do local	6, 10, 11, 12, 14	8, 9, 17	7, 16	10
Aquisição de novos conhecimentos	—	1, 2, 3	—	3
Atividade prazerosa e divertida	—	1, 2, 17	—	3

Analisando a Tabela 99, verifica-se que a razão mais frequente detetada nas respostas de todos os alunos foi “Pela qualidade da intervenção do educador (a) ambiental”. Nessa categoria, percebe-se uma coerência nas opiniões dos alunos, uma vez que, como já analisado na Tabela 92, os alunos classificaram o comportamento do educador ambiental durante a visita como muito bom.

O facto de essa categoria ter sido referida por todos os alunos para a pergunta em análise demonstra a importância de um trabalho bem feito de interpretação ambiental, como já defendido por vários especialistas (Bromley et al. 2016a; Ham, 2007; Honig, 2005; Gill, 2019; Ham, 2007; Ham 2013; Honig, 2005; O’Hare et al., 2020; Powel et al., 2017; Stern & Powel, 2013; Stern et al., 2013; Willison, 2003, 2006; Yamada & Skibins, 2019; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014). Algumas respostas que ilustram essa categoria são:

“E o conhecimento dela foi muito bom também. Então, foi ótimo. ” (A1)

“A apresentação da educadora foi boa, passou bastante conhecimento. Foi uma visita que acrescentou bastante. ” (A6)

“A educadora é muito boa também. ” (A7)

“Achei que foi muito bom, porque quando chegámos, já sentimos aquele acolhimento da parte da educadora, que nos recebeu muito bem. ” (A15)

“A educadora também, porque transmitia as informações de forma bastante empolgante, o que fazia com que os alunos tivessem um envolvimento com a história e cultura do local.” (A10)

Outra razão identificada nas respostas de onze alunos foi “Beleza e variedade da exposição das coleções botânicas,” como pode ser verificado nos exemplos de respostas:

“Porque era um lugar muito bonito e pelos vários tipos de coleção que há ali. Há coleções de plantas do mundo inteiro, então achei excelente.” (A7)

“Gostei também da arquitetura do local, do paisagismo, achei assim bastante encantador. Qualquer local onde ia, chamava a atenção dos olhos. O acervo botânico com espécies de vários locais, fiquei encantado com ele.” (A8)

“Sim, gostei bastante, porque tenho uma paixão forte pelo Cerrado e lá há uma amostra gigantesca desse Bioma, além de estar tudo preservado e lindo. Acho que era uma plantação de pinheiro antes, e achei lindíssima aquela parte e muito bem cuidada.” (A13)

Analisando essas respostas, percebe-se que vão ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2016a), Cerati (2010), Honig (2005), Kassas (2002) e Willison (2003, 2006), que explicam que a beleza das coleções dos jardins botânicos é um dos elementos motivadores para a aprendizagem efetiva dos conteúdos propostos. Além disso, Bennet (2014) lembra que um aspecto subestimado da educação é a estética do ambiente de aprendizagem.

Para o autor, os jardins oferecem aos alunos uma pausa do ambiente de aprendizagem normal, o que pode promover concentração, eliminar distrações e inspirar os estudantes. Relativamente à variedade das coleções, expressa na resposta do A7, Bennet (2014) e Scoggins (2010) esclarecem que essa é uma das principais características que motivam alunos universitários a visitarem um jardim botânico.

Foi também possível identificar, nas respostas de nove alunos, a razão “Estrutura do local”. Nesta categoria, destacam-se as respostas:

“Então, agradou-me bastante, pela trilha inteira com corrimão, para não entrarmos no mato ou cairmos, e para nos agarrarmos bem ali, para não háver risco nenhum.” (A1)

“Vi que há uma boa qualidade na caminhada, tem uma estrutura em madeira que fica um pouco elevada para não prejudicar o solo e não ficar pisado.” (A6)

“Gostei muito. Achei a estrutura do jardim excelente, desde a questão de acesso a água, às coleções [...] há forma de nos locomovermos no jardim andando através de carrinhos.” (A7)

“Gostei muito de conhecer o jardim, de fazer toda aquela trilha que achei gigante, parecia que andava e não acabava, e tenho a certeza de que não conheci nem um terço de Inhotim. Gostei de ver todas aquelas plantas, os lagos, o cuidado que têm com tudo ali, até brinquei com as minhas colegas e disse que “era ali que gostaria de trabalhar,” porque parece um paraíso.” (A11)

Acerca da razão em análise, Bromley et al. (2016a) e Willison (2003) explicam que algumas instalações dos jardins botânicos, como as bibliotecas educativas, laboratórios didáticos e as trilhas interpretativas, são projetados de forma a possibilitar diversos tipos de atividades de aprendizagem para

alunos de todos os níveis escolares. Com opinião análoga, Vendrasco et al. (2013) observaram que a infraestrutura e a beleza são fatores que motivam os professores a levarem os seus alunos a determinado jardim botânico. Nessa linha de orientação, Heimlich e Horr (2010) elucidam que as mensagens que as pessoas recebem nas instituições ambientais dependem, geralmente, dos recursos físicos do espaço de aprendizagem, e do contexto social dos temas que são abordados.

Relativamente aos trechos das respostas dos alunos A1 e A6 anteriormente referidos, que falam sobre as características e vantagens das trilhas do jardim, Honig (2005) e Veiga & Steck (2017) esclarecem que estas últimas, na sua grande maioria, são projetadas para serem construídas no meio de áreas nativas preservadas, de modo a interferirem o menos possível nas características originais do local. Nessa linha de orientação, Nascimento et al. (2017) explicam que, numa trilha, os visitantes têm a oportunidade de apreciar características singulares do local, que não poderiam ser observadas num ambiente mais amplo, dentro de um jardim botânico.

É interessante observar que as duas razões seguintes da Tabela 99 foram encontradas nas respostas de três diferentes alunos. Uma dessas categorias, “Aquisição de novas aprendizagens”, foi identificada nas respostas dos alunos do Mestrado em Património Cultural e Sociedade, que frequentam a unidade curricular de Museologia (A1, A2, A3). Uma resposta que ilustra essa categoria em análise é a seguinte:

“A aprendizagem, uma coisa nova e diferente. Neste curso interdisciplinar, acontece isso sempre, estamos no meio de lugares, onde jamais estaríamos se não fosse esse curso, porque acabamos por focar muito apenas na nossa área e esquecemo-nos de que há todo um mundo de coisas que podemos articular com a nossa área de conhecimento e que nos enriquece. Hoje foi um desses momentos em que, embora não esteja diretamente ligado à minha área, mas enquanto espaço educacional, vai contribuir para essa visão diferente dos espaços museológicos.” (A1)

Analisando essa categoria e a resposta que a ilustrou constata-se que já foi referida e analisada na tabela 89 (Familiarização com os temas apresentados). Porém, para a pergunta em análise (justificarem porque gostaram da visita), analisando a resposta da aluna que ilustrou essa categoria, existem outras opiniões semelhantes. Relativamente ao trecho da resposta “[. . .] que podemos articular com a nossa área de conhecimento e que nos enriquece, e hoje foi um desses momentos, que, embora não esteja diretamente ligado à minha área, mas [. . .]”, segundo Bromley et al. (2016a) e Zhai (2016), os teóricos do construtivismo esclarecem que uma aprendizagem significativa acontece quando o aluno relaciona as novas informações com o conhecimento que já possui.

Com opinião semelhante, D. Williams e Brown (2013) explicam que numa atividade interpretativa, no contexto de um jardim botânico, um aluno tem a oportunidade de ver como as

disciplinas estão relacionadas umas com as outras, e que todas estão envoltas por uma comunidade maior, incluindo temas mais específicos, como o estudo da biodiversidade. É nessa linha de orientação que Gilson e Kool (2019), Kinker (2002), Vendrasco et al. (2013) e Wasseberg (2012) elucidam que uma experiência interpretativa pode proporcionar novos conhecimentos, novas ideias e novos interesses, como foi claramente expresso na resposta da A1.

Outra razão encontrada nas respostas dos alunos A1, A2 e A17 foi “Atividade prazerosa e divertida”. Num estudo semelhante, Nascimento et al. (2017) encontraram essa categoria nas respostas de 99% dos alunos entrevistados. Uma resposta que se destaca por ilustrar essa categoria é a da A17: “gostei muito, porque acho muito prazeroso estar na natureza, gosto muito de fazer trilha, adoro estar no meio do mato”. Relativamente a essa resposta, D. Williams e Brown (2013), Quave (2014) e Martins-Loução et al. (2019) esclarecem que o jardim botânico pode ser uma forma de conexão com a natureza e de sentir a sua importância.

A próxima pergunta aos alunos foi se, na opinião dos mesmos, os objetivos da visita foram atingidos. Na análise das respostas dos dezoito alunos, verificou-se que todos responderam afirmativamente. Quando solicitados a apresentarem as razões para responderem tal, as suas respostas resultaram nas quatro categorias descritas na Tabela 100.

Tabela 100: Razões para considerarem que os objetivos da visita foram atingidos (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Pela qualidade da intervenção do (a) Educador (a) Ambiental	10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9	7	12
Pela vivência em ambiente real dos conteúdos da disciplina	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3	—	12
Pelas informações recebidas para os trabalhos académicos	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	3	—	10
Pelas informações recebidas para os projetos de investigação	—	8,9,17,18	7, 16	6

Analisando a Tabela 100, percebe-se que tivemos duas razões encontradas nas respostas de doze alunos. A primeira delas, “Pela qualidade da intervenção do (a) Educador (a) Ambiental”, foi identificada em exemplos de respostas como:

“Por todas as informações que a educadora passou, pelo modo de falar conosco.” (A2)

“As explicações que a monitora deu são reflexões muito interessantes, de que não me tinha apercebido até então.” (A7)

“Um dos objetivos era trazer uma certa conscientização ambiental, e quando ela estava a explicar, todos prestaram atenção, e ficaram interessados. Ela perguntava e quem sabia respondia.” (A8)

“A educadora falou tudo o que precisávamos para o nosso relatório.” (A13).

Lembramos que essa categoria foi identificada e analisada na tabela 92, que averiguou a classificação do acompanhamento do educador durante a visita, e na tabela 99, como uma das razões para os alunos terem gostado da visita. Relativamente à pergunta em análise, Honig (2005), Willison (2003), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), especialistas em interpretação ambiental em jardins botânicos, confirmam essa categoria como uma das principais razões para que os objetivos da visita sejam atendidos, opinião compartilhada por Gill (2019), O'Hare et al., (2020), Powel et al. (2017), Stern et al. (2013) e Yamada e Skibins (2019), acerca das atividades de interpretação em qualquer ambiente natural.

Outra razão identificada nas respostas de doze alunos “Pela vivência em ambiente real dos conteúdos da disciplina”, pode ser verificada nas respostas:

“Foram atendidos, porque o que a professora nos propôs em sala foi isso: visitar espaços diferentes, que possuem essa coleção de objetos e coisas, e que estão organizados num espaço preparado para a educação.” (A1)

“Porque muitas vezes ficamos presos a teorias. Ao visitar este jardim com a respetiva estrutura, pude ver na prática o que tinha visto somente em livros e artigos, na investigação que faço para o Doutorado.” (A7)

“Foi praticamente para mim uma aula prática sobre a preservação do meio ambiente e ecologia, que o meu professor de Ecologia Ambiental e Biologia Ambiental queria que vissemos.” (A10)

“Pela questão do conhecimento do que estávamos a vivenciar em sala de aula, na matéria relativa à ecologia do Cerrado, então era tudo que precisávamos para fechar com chave de ouro a unidade curricular.” (A15)

Analisando essa razão em análise e as respostas dos alunos de licenciatura, A10 e A15, e pós-graduação, A1 e A7, que a ilustraram, Bennet (2014), Cheang et al. (2017) e Scoggins (2010) esclarecem que a variedade de plantas dos jardins botânicos contribui eficazmente para os alunos universitários aprenderem os conteúdos das disciplinas, além de contribuir com as investigações da pós-graduação. Com opinião semelhante, Bromley et al. (2016a), Cerati (2010), Honig (2005), Kassas (2002), Martins-Loução et al. (2019), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003, 2006) explicam que os jardins botânicos promovem um ambiente estimulante para os alunos de todos os níveis de ensino explorarem os conteúdos que estão a ser abordados em sala de aula. Nessa linha de orientação, Bauerle e Park (2012) elucidam que nas atividades de campo, os alunos universitários beneficiam da aplicação prática e mental da aprendizagem conceitual, não apenas em termos de realização, mas também em termos de envolvimento efetivo com os conteúdos curriculares.

Acerca da razão “Pelas informações recebidas para os trabalhos académicos” alguns exemplos de respostas são:

“Diante do que aprendemos na visita, porque o nosso trabalho é fazer uma proposta para avaliar a questão da representação do jardim botânico perante a cidade ou perante a comunidade.” (A3)

“A professora deu-nos um questionário no início, alguns pontos que precisávamos de observar tirarmos uma boa conclusão e entregarmos o relatório nas próximas aulas. Durante a caminhada pela trilha, pude anotar algumas informações para utilizar no relatório.” (A6)

“Porque estamos a fazer um trabalho sobre “Leis ambientais”, e a professora atribuiu um tema para cada grupo. Fiquei com o tema de “Unidades de Conservação”, sendo que a educadora transmitiu muitas informações sobre isso durante a visita.” (A15)

Relativamente a essa razão, Bromley et al. (2013, 2016a), Johnson (2005), Sellmann e Bogner (2013a, 2013b), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) esclarecem que um dos objetivos que as informações adquiridas pelos alunos numa atividade de interpretação em jardins botânicos podem atingir seria o de auxiliar nos trabalhos de conclusão das unidades curriculares.

Alguns trechos das respostas anteriores que ilustraram essa razão em análise pertencem aos seguintes alunos: a A3, no momento em que afirmou “[...] diante do que aprendemos na visita, porque o nosso trabalho é fazer”; o A6, quando disse “[...] durante a caminhada pela trilha, pude anotar algumas informações que pude utilizar no relatório”; a A15, quando focou “[...] porque estamos a fazer um trabalho sobre “Leis ambientais” e a educadora transmitiu muitas informações sobre isso durante a visita”.

Quanto à razão “Receber informações para os projetos de investigação”, encontrada nas respostas de seis alunos, encontra-se refletida nos exemplos de respostas seguintes:

“O objetivo principal era receber informações para os nossos projetos de investigação e acho que esse objetivo foi atingido, porque conhecemos o local, espécies e coleções, os tipos de plantas, o jardim evolutivo.” (A16)

“Temos um laboratório e um banco de germoplasma e fiquei bastante focada na forma como organizam esse setor, para ver o que podemos melhorar no nosso laboratório, como receber e organizar as sementes que recebemos. O herbário deles é muito bem organizado, tudo padronizado, têm uma ficha de catalogação e armazenamento de sementes, a que tirei foto para fazer o mesmo no nosso laboratório.” (A18)

Essa razão vai ao encontro dos estudos realizados por Bennett (2014), Scoggins (2010) e Truscott (2016), que apontam que o principal motivo para os alunos de pós-graduação realizarem visitas aos jardins botânicos é a categoria em análise. Numa análise geral das categorias da Tabela 100, percebe-se que vão ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2016a), Martins-Loução et al. (2019) e Willison (2003), que esclarecem que entre as diversas abordagens educativas realizadas em jardins botânicos, a investigação-ação participativa contribui para que os objetivos de um programa interpretativo sejam atingidos.



Nesse sentido, para estes investigadores, além de essa abordagem trabalhar efetivamente os conteúdos curriculares, quaisquer teorias ou hipótese desenvolvidas podem ser validadas ou invalidadas por meio da prática, independente de virem a ser aplicadas posteriormente. Além disso, para Martins-Loução et al. (2019), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014), essa abordagem promove a motivação, o pensamento crítico e a colaboração, o que contribui para a realização efetiva dos objetivos propostos.

De seguida, quisemos saber dos alunos que aspetos positivos resultaram da visita. A análise das respostas permitiu organizá-las em quatro categorias, como é possível verificar na Tabela 101.

Tabela 101: Aspetos positivos da visita (N=18)

Aspetos	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Conhecimentos adquiridos	4, 5, 6, 10, 12, 14, 15	1, 2, 3, 8, 17, 18	7, 16	15
Excelente vivência no contexto de um Jardim Botânico	4, 5, 6	2, 3, 8, 9, 18	7	9
Conscientização sobre a importância da conservação	4, 5, 10, 11, 12, 15	—	7, 16	8
Boa qualidade do acompanhamento durante a visita	11,13	9,17,18	16	6

O aspeto mais frequentemente identificado nas respostas de quinze alunos, “Conhecimentos adquiridos”, pode ser verificado nas respostas:

“Acho que é conhecer o espaço. Entrei no mestrado e não conhecia o que era um museu, porque nunca tive esse contacto.” (A2)

“E também pude adquirir um conhecimento a mais que não tinha.” (A10)

“Tivemos uma experiência basicamente quase que empírica; o conhecimento que já tínhamos e que validámos em campo. Foi assim uma experiência muito impactante, a sensação que tivemos foi a de uma transcendência, literalmente. Essa experiência da trilha da forma como aconteceu, do que vimos [ . . . ] houve episódios que davam para compor uma poesia, tal a intensidade da sensação.” (A14)

“Dizer que para mim foi muito proveitoso, consegui aprender mais vivenciando ali do que só na sala de aula, porque pessoalmente a gente consegue vivenciar melhor, compreender melhor.” (A15)

“O conhecimento que adquiri sobre o jardim botânico de uma forma geral”. (A18)

Relativamente a esse aspeto, vale ressaltar que é semelhante à categoria “Aquisição de novas aprendizagens”, encontrada na Tabela 99, quando perguntámos quais as razões por os alunos terem gostado da visita. Todavia, nessa pergunta em análise, a categoria surge nas respostas dos alunos com um sentido mais amplo, caracterizando todo o conhecimento adquirido pelos mesmos. Nesse sentido, Bennett (2014), Cheang et al. (2017) e Scoggins (2010) esclarecem que, especificamente em relação aos alunos universitários que realizam visitas de interpretação em jardins botânicos, a variedade de informações que podem adquirir é a principal vantagem para os académicos.

Em relação às respostas dos alunos que ilustraram este aspeto, é importante ressaltar as opiniões de alguns autores. Assim, associado às respostas da A2 [“. . .] não conhecia o que era um museu realmente, porque nunca tive esse contacto”, e da A10 quando disse “pude adquirir um conhecimento a mais, que eu não tinha”, Bennett (2014) e Wassenberg (2012) ressaltam que as novas aprendizagens são uma consequência natural para muito alunos que visitam os jardins botânicos.

Quanto à resposta do aluno A14, destaca-se pela intensidade transmitida nas suas palavras, como pode ser observado na parte em que disse “ Foi assim uma experiência muito impactante, a sensação que tivemos foi a de uma transcendência, literalmente [ . . . ] Houve episódios que davam para compor uma poesia, tal a intensidade da sensação". Relativamente a essa resposta, Ballantyne e Packer (2005), Nascimento et al. (2017), Rendeiro et al. (2012) e Vendrasco et al. (2013) concluíram que as atividades interpretativas em jardins botânicos podem ter um forte impacto emocional nos participantes, gerando sensações e emoções que normalmente não se manifestariam durante as aulas teóricas, em sala.

Além disso, para Bromley et al. (2016a), Honig (2005), Nascimento et al. (2017), Rendeiro et al. (2012) e Vendrasco et al. (2013), a aprendizagem em jardins botânicos, quando envolve impactos emocionais, é mais significativa e duradoura. É com essa orientação que Willison (2006) esclarece que o princípio emocional de aprendizagem em jardins botânicos possibilita a reconexão das pessoas com a natureza, por meio das sensações, e criam significados pessoais e académicos. Nesse contexto, Gill (2019) explica que o fundamento da interpretação é facilitar as conexões emocionais e intelectuais entre o visitante e o local.

Outra observação que cabe na resposta em análise é a do seguinte trecho: “o conhecimento que já tínhamos e validámos em campo”. Na verdade, constata-se que vai ao encontro das opiniões de Bennett (2014), Cheang et al. (2017) e Scoggins (2010), que estudam especificamente as visitas dos estudantes universitários a jardins botânicos. Para esses autores, a principal vantagem para os alunos, nesse tipo de visita, é a de validar os conhecimentos adquiridos anteriormente.

Acerca da resposta da aluna A15, na parte em que refere “a busca do conhecimento para mim foi muito proveitosa, consegui aprender mais vivenciando ali do que só na sala de aula, porque conseguimos compreender melhor”, e da A18, “o conhecimento que adquiri sobre o jardim botânico de uma forma geral”, constata-se que vão ao encontro de ideias defendidas por autores como Bennett (2014), Scoggins (2010) e Sundeberg et al. (2011), quando referem que os jardins botânicos são

verdadeiros laboratórios e salas de aula ao ar livre, para todos alunos e, especificamente, para os universitários.

Outro aspecto positivo, “Excelente vivência no contexto de um Jardim Botânico”, foi encontrado nas respostas de nove alunos. A seguir, descrevemos algumas que ilustram essa categoria:

“Ver ao vivo esse paisagismo foi muito interessante. ” (A7)

“Positivo, acho que o paisagismo muito bonito, agradável e com muita aprendizagem. ” (A9)

“Um lugar muito bem cuidado [ . . . ] e a oportunidade de estar lá e ver todo o jardim, que é um exemplo para o nosso país e para nós. ” (A18)

“A beleza do local, acho que tudo contribui como pontos positivos para esta visita. ” (A16).

Essas respostas são semelhantes às convicções de Bromley (2016a), Vendrasco et al. (2013) e Willison (2003), para quem as instalações e a beleza dos jardins botânicos são fatores que motivam as pessoas a visitarem esses locais. Nessa linha de orientação, Bennet (2014), Bromley (2016a), Caicedo e Trujillo (2019) e Willison (2003) esclarecem que os projetos paisagísticos dos jardins botânicos são elaborados de forma a que as coleções botânicas sejam de fácil acesso. Com opinião semelhante à resposta da aluna A9, Martins-Loução et al. (2019) e Vendrasco et al. (2013) elucidam que os espaços paisagísticos dos jardins botânicos, além de despertarem a curiosidade dos estudantes, promovem aprendizagem variadas.

Nas respostas de oito alunos, foi possível identificar o aspecto positivo “Conscientização sobre importância da conservação”, como pode ser verificado nos exemplos seguintes:

“Poder ver o quanto o meio ambiente tem tido importância e não está tão deixado de lado como temos visto por aí. ” (A10)

“O que um jardim botânico poderia propor com a parte da educação ambiental, e essa relação ficou bastante clara, pelo menos para mim, e percebi que para toda a turma também ficou. ” (A11)

“Entender que a conservação precisa de ser feita, que a educação ambiental aplicada no jardim botânico também é muito importante, é a porta para conseguirmos conservar para as futuras gerações. Isso foi o que achei mais positivo. ” (A15)

Relativamente ao trecho da resposta do aluno A11 “o meu conceito mudou, acho que vou dar muita mais atenção ao meio ambiente e às plantas”, constata-se que vai ao encontro da opinião de Willison (2003), que elucida que as visitas de interpretação ambiental em jardins botânicos podem possibilitar aos alunos a reavaliação sobre seus comportamentos, a partir de uma nova percepção ambiental. Com opinião semelhante, D. Williams e Brown (2013) esclarecem que o envolvimento dos alunos com as plantas proporciona oportunidades únicas para os educar no sentido de uma vida sustentável.

Acerca dos trechos das respostas da A11 “o que um jardim botânico poderia propor com a parte da educação ambiental”, e da A15, na parte em que afirma “que a educação ambiental aplicada no

jardim botânico também é muito importante, é a porta para conseguirmos conservar para as futuras gerações. Isso foi o que achei mais positivo", além das opiniões semelhantes dos autores referidos na análise da resposta do aluno A11, analisada no parágrafo anterior, do ponto de vista de vários autores citados no subcapítulo 2.4.3.1, os jardins botânicos são excelentes recursos para educação ambiental no seu sentido mais amplo, pois a variedade de elementos do conhecimento ambiental, como por exemplo a alfabetização ecológica, a consciência e a sensibilidade ambiental, podem ser integrados numa atividade interpretativa. É nessa linha de orientação que Berto et al. (2018), Cerati (2014), Lin et al. (2018) e Wals e Benavot (2017) esclarecem que com maior alfabetização ambiental e ecológica, os alunos estão mais inclinados a alterar o seu comportamento em relação às questões ambientais.

Continuando a análise da tabela 101, verificámos ainda, nas respostas de seis alunos, o aspeto positivo "Boa qualidade do acompanhamento durante a visita". É interessante verificar coerência nessa categoria como um aspeto positivo da visita, uma vez que também foi encontrada e analisada nas respostas dos estudantes como uma categoria da Tabela 99, que averiguou as razões pelas quais os alunos gostaram da visita. Apresentamos, a seguir, alguns exemplos de respostas para a pergunta em análise:

"O atendimento do pessoal, todos bastante recetivos e solícitos [ . . . ] e também a quantidade de informações que a educadora nos deu. " (A9)

"A qualidade e quantidade de informações que recebemos durante toda a visita. Aprendi muito sobre as espécies que há no jardim botânico, sobre o funcionamento e estrutura do local, e muitas outras informações que nem esperava adquirir. " (A17)

A par das opiniões dos alunos sobre os aspetos positivos, em seguida quisemos saber se eles achavam que durante a visita ao jardim botânico houve algum aspeto menos positivo. Analisando as respostas dos dezoito alunos, foi possível constatar que a maioria deles, num total de dez (1,2,4,5,6,8,9,10,11,12), respondeu que "Não houve" nenhum aspeto menos positivo. Duas repostas que ilustram muito bem essa categoria são:

"Com um jardim botânico lindo como aquele, não consigo ver nenhum aspeto negativo. " (A8)

"Fiquei muito eufórica com os aspetos positivos, então não notei nenhum aspeto negativo. " (A13)

Relativamente a essa pergunta, uma vez que já foram analisadas anteriormente as opiniões positivas dos alunos, numa pergunta semelhante, optámos por fazer apenas uma análise quantitativa. O número de alunos que respondeu, na pergunta em análise, que não houve nenhum aspeto menos positivo corresponde a 60%. Comparando com o estudo de Nascimento et al. (2017), em que o número

de respostas para essa mesma pergunta foi de 80%, percebe-se que tivemos, na nossa investigação, mais alunos insatisfeitos com alguns aspectos da visita ao jardim botânico.

Relativamente aos oito alunos (3,7,13,14,15,16,17,18) que referiram alguns aspectos menos positivos, solicitamos que descrevessem quais seriam esses aspectos. A análise das respostas resultou em três categorias, como pode ser observado na Tabela 102.

Tabela 102: Aspectos menos positivos da visita (N=8)

Aspectos	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Duração da visita insuficiente	14, 15	17, 18	7, 16	6
Turma com muitos alunos	13	—	—	1
Presença de muitos mosquitos	—	3	—	1

Analisando a Tabela 102, constata-se que seis alunos referiram o aspecto menos positivo “Duração da visita insuficiente”. Algumas respostas que exemplificam essa categoria são:

“Por ser um jardim tão grande, talvez passar mais horas ali fosse mais interessante.” (A7)

“A visita durou umas duas horas e fizemos apenas uma trilha, porque tínhamos que voltar para Goiânia.” (A15)

“Ficámos muito tempo em trilhas muito parecidas, e se tivéssemos mais tempo, poderíamos ter conhecido outros espaços que eu queria ver.” (A18)

Numa análise que procura comparar os resultados obtidos com os do estudo de Nascimento et al. (2017), obtivemos um resultado relativamente contrário, pois na investigação dos autores, 80% dos alunos consideraram o tempo de caminhada suficiente, 20% acharam que poderia ter durado mais tempo. Na nossa investigação, 60% acharam o tempo curto, e 40% suficiente. Um dado que pode justificar essa diferença de opiniões é que, no nosso estudo, os alunos são todos universitários, e na investigação realizada por Nascimento et al. (2017) apenas 10% era de nível superior e pós-graduação.

Todavia, apesar de 60% dos alunos considerarem o tempo da visita curto, S. Rocha e Fachin- Terán (2010), nos seus estudos sobre visitas em jardins botânicos, referem que um tempo ideal para essa atividade seria o máximo de duas horas. No caso destes alunos que estavam a percorrer uma trilha interpretativa, fatores como a intensidade do calor e a falta de preparação física ideal, pode levar a que uma caminhada por distâncias mais longas cause cansaço e desmotivação os alunos, opinião partilhada por Honig (2005) e Zhai (2016).

Na resposta da A13, foi identificado o aspecto menos positivo “Turma com muitos alunos”, quando referiu: “acho que foi muita gente à visita. A educadora estava na frente a explicar as coisas; como temos de andar em fila, fiquei para trás e não ouvia muito bem o que ela dizia, porque os outros

alunos estavam a conversa”. A respeito dessa categoria, e analisando a resposta da A13, quando referiu: “[. . .] e não ouvia muito bem o que ela dizia porque os outros alunos estavam a conversar”, Bromley et al. (2016b), Honig (2005), Willison (2003) e Zhai (2016) explicam que um número exagerado de alunos pode influenciar negativamente os resultados de aprendizagem propostos. Nessa linha de orientação, Scoullon e Malotidi (2005) esclarecem que um número limite de alunos deve ser levado em consideração para a realização de uma atividade de campo.

O aspeto menos positivo “Presença de muitos mosquitos” surgiu na análise da seguinte resposta da A3: “só achei que havia muitos mosquitos, ainda bem que vim de calças e de blusa de manga comprida”. Em relação à presença de mosquitos, formigas e outros insetos, S. Rocha e Fachin-Terán (2010) e Zhai (2016) esclarecem que isso é muito comum nas visitas de interpretação nas trilhas dos jardins botânicos, cabendo aos professores avisarem os seus alunos desse inconveniente.

Com opinião semelhante, Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) acrescentam ainda que um educador ambiental deve ter sempre consigo repelentes e outros objetos que contribuem para resolver esse tipo de contratempo. Relativamente à resposta da aluna, no trecho em que disse: “ainda bem que vim de calças e de blusa de manga comprida”, S. Rocha e Fachin-Terán (2010) orientam aos professores que avisem as alunas mulheres para evitarem o uso de saias nestas visitas de campo.

A seguir, perguntámos aos alunos o que deveria ser alterado se a visita se repetisse. Ao analisar as respostas dos dezoito alunos, verificou-se que oito deles (1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13) responderam “Não mudaria nada”. É interessante lembrar que esses mesmos alunos responderam, na pergunta anterior, que durante a visita não houve nenhum aspeto menos positivo. Algumas respostas que podem ilustrar essa categoria são:

“Porque gostei de tudo.” (A1)

“Em relação ao jardim, foi perfeito. Não mudaria nada, e tirei umas 200 ou 300 fotos, enchi a memória do meu telemóvel, foi muito bom.” (A12)

“Não mudaria nada, gostei muito do roteiro do passeio que fizemos, deu para conhecer muitas coisas.” (A13)

Continuando a análise da pergunta atual, em relação aos dez alunos (7,8,9,10,11,14,15,16,17,18) que responderam que fariam alterações caso a visita fosse repetida, perguntámos-lhes quais seriam essas alterações e as razões das mesmas. A análise das suas respostas resultou nas duas alterações da Tabela 103.

Tabela 103: Alterações a introduzir na visita, se repetida (N=10)

Alterações	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Tempo de duração maior da visita	10, 11, 14, 15	8, 9, 17, 18	7, 16	10
Logística das trilhas visitadas	—	17, 18	16	3

Analisando a Tabela 103, percebe-se que a alteração mais frequentemente identificada nas respostas dos dez alunos foi “Tempo de duração maior da visita”. Como justificação para essa alteração, a análise das repostas desses alunos foi “Conhecer mais espaços do jardim botânico”. Algumas respostas que podem ilustrar as duas categorias em análise, são:

“Mais tempo, com certeza ficaria mais tempo.” (A14)

“Para fazer as trilhas. Visitaria o Herbário, porque não deu tempo para irmos lá.” (A14)

“Acho que se pudesse mudar, teria chegado um pouco mais cedo para termos mais tempo no jardim.” (A16)

“Conhecer novos espaços também, como o herbário onde ficámos pouco tempo e não deu para conhecer muito bem.” (A16)

Relativamente aos seguintes trechos das respostas: “visitaria o Herbário, porque não deu tempo de ir lá” (A14) e “como o herbário que a gente ficou pouco e não deu para conhecermos muito bem ” (A16), Honig (2005), Martins-Loução et al. (2019) e Rendeiro et al. (2012) esclarecem que as atividades interpretativas nas trilhas dos jardins botânicos devem ser adaptadas de acordo com os conhecimentos dos alunos, pois além de serem consideradas como um excelente instrumento de ensino, são também ideais para que tenham aprendizagens em alguns ambientes específicos, como por exemplo o herbário referido nas respostas dos alunos A14 e A16.

Seguindo a análise, identificamos também, nas respostas dos alunos A16, A17 e A18, que fariam alterações na “Logística das trilhas visitadas”. Como motivo para essa alteração, a análise de suas respostas resultou em “Conhecer coleções específicas”.

Uma resposta que se destaca para ilustrar as duas categorias em análise é a da A17: “inverteria a ordem das trilhas que percorremos, poderíamos ter visto primeiro as coleções e no final a trilha do Cerrado”. Lembrando que os três alunos que referiram essa categoria são estudantes de mestrado (A17 e A18) e doutoramento (A16), essa pode ser a razão pela qual os seus interesses são mais direcionados para as suas investigações académicas.

Como expresso na resposta da A17, esses alunos perceberam, no final da trilha, que se tivessem invertido o percurso, eles teriam aprendizagens mais específicas. Essas categorias vão ao encontro das convicções de Bennet (2014), Jagger et al. (2016) e Scoggins (2010), para quem os jardins botânicos

são considerados laboratórios ao ar livre, que oferecem riquezas de amostras e informações para os alunos que fazem investigação nas áreas de botânica e biologia.

Numa análise geral das duas últimas perguntas, que averiguaram os aspetos menos positivos ("duração da visita insuficiente", "turma com muitos alunos" e "presença de mosquitos") e as alterações na visita se fosse repetida ("tempo de duração maior" e "logística da trilha"), relativamente às respostas dos alunos que as ilustraram, Honig (2005), Rendeiro et al. (2012) e S. Rocha e Fachin-Terán (2010) consideram que refletem características que poderiam ser evitadas na fase de planeamento da visita ao jardim botânico.

Para os autores, as trilhas devem ser planeadas de forma a considerar a atividade interpretativa como parte de um processo mais amplo de aprendizagem e não apenas como um evento educativo pontual, pois nessas atividades os alunos têm ricas possibilidades de construir o próprio conhecimento e procurarem respostas para as suas dúvidas, curiosidades e dados para os projetos de investigação.

De seguida, quisemos saber dos alunos o que aprenderam durante a visita. A análise das respostas dos dezoito alunos resultou nas cinco categorias descritas na Tabela 104.

Tabela 104: Aprendizagens realizadas pelos alunos (N=18)

Aprendizagens	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Importância de respeitar, cuidar e conservar as plantas	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	2, 8, 9, 17, 18	7, 16	16
Características de algumas espécies de plantas	5, 11, 12, 13, 14, 15	1, 8, 9, 17, 18	16	12
Importância dos Jardins Botânicos para toda a sociedade	4,6,10,13,14,15	3,8,17,18	7, 6	12
Informações ligadas à pós-graduação	—	9,17,18	7, 16	5
Informações ligadas à profissão e à pós-graduação	—	—	16	1

Analisando a Tabela 104, verificamos que a aprendizagem mais frequentemente encontrada nas respostas de dezesseis alunos foi “Importância de respeitar, cuidar e conservar as plantas”. Vale lembrar que essa categoria foi encontrada também como a mais frequente na Tabela 101, que averiguou os aspetos positivos da visita. Numa análise comparativa com a investigação de Nascimento et al. (2017), que encontrou o equivalente a 68% de alunos que referiram essa categoria como a principal aprendizagem na trilha, constata-se que o número de alunos que responderam a mesma aprendizagem na Tabela 104 é maior, pois equivale a 88% do total.



Outros estudos semelhantes que avaliaram essa categoria como aprendizagem mais comum entre os alunos de todos os níveis escolares que visitam jardins botânicos foram os realizados por Ballantyne e Packer (2002, 2005), Ballantyne et al. (2008, 2009), Bromley et al. (2016a, 2016b), Cheang et al. (2017), D. Williams e Brown (2011, 2013), Honig (2005), Johnson (2005), Kansas (2002), Kelley e D. Williams (2013, 2014), Nascimento et al. (2017), Sellmann e Bogner (2013a, 2013b), Willison (2003, 2006) e Zhai (2016). Vale ressaltar que essa aprendizagem em análise é o principal objetivo (Leadlay & Greene, 1999; Wyse Jackson & Sutherland, 2012, 2013) e missão educativa (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006) dos programas de educação ambiental desenvolvidos nos jardins botânicos. Além disso, incentivar comportamentos de conservação e promover a conexão com a natureza é a missão de todos centros de educação ambiental (D. Williams e Brown, 2011, 2013; Pennisi et al., 2017; Torkar & Bogner, 2019).

Algumas respostas que se destacam para ilustrar a categoria em análise são:

“E isso pode mostrar-nos, como Engenheiros Ambientais, que podemos mostrar às pessoas a importância que tem o meio ambiente e que podemos fazer com que esse meio ambiente seja valorizado, mostrando a importância dele, não como pela sua beleza, mas essencialmente porque é a base da nossa vida, sem ele, não vivemos.” (A10)

“Foi que eu consegui absorver bem o que a educadora mostrou sobre a importância que a natureza tem para todos nós.” (A12)

“E aprendi um pouco mais, pode parecer muito clichê, sobre o porquê de preservar. Aprendi muito na parte da educação ambiental, como é importante, porque foi tão bonito ela a falar lá conosco, bem concisa, do tipo “eu sei do que estou a falar.” (A13)

“A partir de hoje, percebi que precisamos de preservar mais essa parte rica que temos e lutar para conseguirmos preservar o nosso Cerrado. Sabemos que somos poucas pessoas que têm essa noção da importância de conservar o nosso Bioma, então precisamos de levar essas informações a mais pessoas.” (A18)

A respeito dessas respostas que ilustraram a aprendizagem em análise (importância de respeitar, cuidar e conservar as plantas), referente aos seguintes trechos dos alunos A10 “[. . .] e isso pode mostrar-nos, como Engenheiros Ambientais, que sim mostrar às pessoas a importância que tem o meio ambiente”, e A18, “sabemos que somos poucas pessoas que têm essa noção da importância de conservar o nosso Bioma, então precisamos de levar essas informações a mais pessoas”, Cerati (2010, 2014), Derewnicka (2017), Derewnicka et al. (2015) Dodd e Jones (2010, 2011), Vergou e Willison (2013a) e Willison (2006) esclarecem que as atividades interpretativas em jardins botânicos possibilitam aos estudantes e investigadores conhecerem o seu lugar no ecossistema e explorarem formas de reduzir o impacto de todas as pessoas sobre o meio ambiente.

Outra análise que pode ser feita é acerca das respostas dos alunos A12 e A13, que referiram mais explicitamente que o discurso dos educadores ambientais foi importante para despertar estes

alunos para atitudes mais sustentáveis, como pode ser visto no excerto “foi que consegui absorver bem o que a educadora mostrou sobre a importância que a natureza tem para todos nós”, da aluna A12, e da A13 “porque foi tão bonito ela a falar connosco, bem concisa, do tipo “ eu sei do que estou a falar”.

É nessa linha de orientação que Honig (2005), Willison (2003), Zhai (2016) e Zhai e Dillon (2014) evidenciam a importância do discurso e pedagogia utilizada pelos educadores ambientais dos jardins botânicos. A esse respeito, Gilson e Kool (2019) e Quave (2014) explicam que uma interpretação eficiente cria um sentido de conectividade com a natureza, como uma ferramenta para capturar o interesse do aluno, como pode ser observado também nas respostas dos alunos A12, A13, A16 e A18.

Outra aprendizagem frequentemente encontrada nas respostas de onze alunos foi “Características de algumas espécies de plantas”. A seguir, exemplificamos algumas respostas que podem ilustrar essa categoria:

“Aquele plantinha carnívora ou como que o inseto cai lá dentro, e depois ele não consegue mais sair de lá, é incrível aquilo, a plantação sem agrotóxico, a agrofloresta. ” (A1)

“Enfim, há tanta coisa, como já referi, o lago com as libélulas, os catos, as plantinhas suculentas. ” (A6)

“Aprendi que mesmo que utilize plantas como as do bioma, é interessante colocá-las num aspeto paisagístico que deixe o ambiente agradável. E, às vezes, vamos plantar uma planta que não é do Bioma e o solo não a vai receber bem. Então, temos de estudá-la e saber se se vai adaptar ao local. ” (A9)

“Além de haver plantas de várias espécies do mundo [. . .] também preservam lá plantas de vegetação nativa do Cerrado. ” (A15)

“Adquiri muitas informações sobre espécies que não conhecia. ” (A16)

Analisando estas respostas, constata-se que vão ao encontro das opiniões de Bennett (2014), Cerati (2010), Derewnicka et al. (2015), Glackin e Harrison (2018), Scoggins (2010) e Sundberg et al. (2011), que explicam que, muitas vezes, os estudantes aprendem sobre plantas exclusivamente em livros ou laboratórios, que apesar de serem excelentes fontes de aprendizagem, limitam o conhecimento dos alunos.

Para uma aprendizagem mais eficaz sobre plantas, os investigadores sugerem que as aulas sejam realizadas diretamente nos ambientes naturais, pois a variedade de recursos botânicos amplia as conceções e conhecimentos dos estudantes, como expresso nas respostas dos alunos A9, A15 e A16. Com opinião semelhante, Martins-Loução et al. (2019) e Voss (2016) defendem que as coleções botânicas dos jardins podem e devem ser utilizadas para envolver os alunos diretamente com a aprendizagem proposta.

Nessa linha de orientação, Bennett (2014) e Quave (2014) esclarecem que, muitas vezes, os estudantes podem sair de um curso de licenciatura sem nunca terem visto várias espécies botânicas e

compreenderem a importância destas para as pessoas, e para o mundo em geral. Bennet (2014) relata que encontrou dois alunos de pós-graduação que passavam pelo campus universitário e estavam a conversar sobre os seus projetos de investigação, quando um deles confessou nunca ter visto a planta que era o objeto de sua tese de doutoramento. É nesse sentido que Quave (2014) defende que sem contexto é muito difícil que os estudantes se tornem envolvidos com o mundo das plantas e façam conexões importantes e necessárias para a integração do conhecimento na sua memória de longo prazo.

A “Importância dos Jardim Botânicos para toda a sociedade” como aprendizagem foi encontrada na análise das respostas de nove alunos, como é possível verificar nos exemplos de respostas:

“Conseguimos ver essa diferença no clima quando estamos dentro de um jardim botânico. Conseguimos perceber até pelo cheiro, pelo barulho como é mais calmo, conseguimos perceber a importância que um jardim botânico tem.” (A6)

“Adquiri um novo conhecimento acerca do que é um jardim botânico, qual a sua função e o impacto que exerce no espaço em seu redor e na região.” (A8)

“Porque não estudamos Biologia, mas a Engenharia Ambiental [ . . . ] e quando estamos num local como um jardim botânico ou uma floresta, conseguimos perceber melhor essa interação do meio ambiente com o homem.” (A10)

“O jardim é um lugar que mostra tão bem a diversidade que temos no nosso ecossistema e a importância do nosso Cerrado. Penso que qualquer pessoa que conhecer e passear pelas trilhas do jardim botânico de Brasília consegue abrir os olhos e ver a importância do nosso ecossistema, a riqueza que temos e o que podemos fazer para melhorar e preservar toda a região que temos aqui do Cerrado.” (A17)

Relativamente à aprendizagem em análise, constata-se que vai ao encontro das opiniões de diversos investigadores referidos no capítulo 2.3.3, para quem os jardins botânicos são um dos poucos lugares que permitem uma compreensão ampla das relações sociedade-natureza, além de, em alguns aspetos, como as políticas ambientais, influenciarem indiretamente no desenvolvimento social, ambiental e económico de toda a sociedade.

Nessa linha de orientação, Pennisi et al. (2017), Schneiderhan-Opel e Bogner (2019) e Torkar e Bogner (2019) defendem que quanto mais as pessoas apreciam a natureza em benefício pessoal, mais preservam o meio ambiente. Alguns trechos das respostas que expressam essas opiniões são os seguintes: “[. . .] e o impacto que exerce no espaço em seu redor e na região” (A8); “conseguimos perceber melhor essa interação do meio ambiente com o homem” (A10) e “O jardim é um lugar que mostra tão bem a diversidade que temos no nosso ecossistema e a importância do nosso Cerrado” (A17).

Continuando a análise da tabela 104, verifica-se que cinco alunos (A7, A9, A16, A17, A18) referiram a aprendizagem “Informações ligadas à pós-graduação”, como pode ser lido nos exemplos de respostas que seguem:

“Muitas informações ligadas à minha área de investigação, no mestrado [ . . .].” (A9)  
“Adquiri muitas informações técnicas, que acrescentaram muito ao meu mestrado.” (A18)

Esta aprendizagem em análise é semelhante às concepções de Bennett (2014) Glackin e Harrison (2018) e Quave (2014) para quem as investigações nas áreas de botânica, morfologia, fisiologia, anatomia vegetal e etnobotânica podem ser mais bem realizadas num jardim botânico, uma vez que nesses locais os alunos investigadores podem estudar diversas espécies, recolher materiais, descobrir novos compostos de plantas ou novos tipos de atividade biológica.

Voltando à análise da Tabela 104, foi interessante observar, no seguinte trecho da resposta da A16: “[...] e algumas informações que estão ligadas à minha profissão e ao doutoramento”, a aprendizagem “informações ligadas à profissão e à pós-graduação”. Levando-se em consideração que essa aluna já havia referido essa categoria na Tabela 91, que analisou a opinião dos alunos sobre a contextualização dos temas apresentados pelos educadores ambientais, percebe-se nesse momento coerência na sua resposta.

Numa análise geral das categorias da Tabela 104, que procurou averiguar as aprendizagens dos alunos, percebe-se que vão ao encontro das opiniões de Bromley et al. (2016a, 2016b), D. Williams e Brown (2013) e Willison (2003, 2006), para quem, em educação ambiental em jardins botânicos, as atividades de interpretação ambiental « podem revelar-se como um estudo interdisciplinar da importância da conservação da biodiversidade, das disciplinas das áreas de botânica, biologia, ecologia, museologia, história, e muitas outras aprendizagens ambientais, sociais e culturais.

Por isso, estes investigadores ressaltam a importância da utilização de abordagens centradas nos alunos, numa perspectiva construtivista, durante as atividades interpretativas, como uma forma valiosa de contribuir para ampliar os conhecimentos ambientais e incentivar as mudanças de atitudes conscientes de conservação. Nesse sentido, Ballantyne et al. (2001a, 2001b), Braundi e Reiss (2005), Capra (2000b), Derewnicka (2018), Johnson (2012), Moussouri (2018), Row e Humphries (2005), Sellmann e Bogner (2013a) explicam que as aprendizagens realizadas em jardins botânicos podem contribuir para a solução de problemas quotidianos e nos relacionamentos pessoais e sociais. Com opinião semelhante, Hohenstein e Missouri (2018) relatam que encontraram evidências que sugerem que todas as pessoas aprendem melhor quando têm à disposição uma variedade de meios físicos e sensoriais para aceder a informações.

Numa perspectiva mais ampla, abordando todos os ambientes naturais, Ballantyne e Packer (2009), Gilson e Koll (2019), Scoullos e Malotidi (2005) e Stern et al. (2014) defendem que a

aprendizagem baseada em experiências, participação ativa e divertida, usando todos os cinco sentidos para experimentar e apreciar o ambiente natural, fazer associações, pesquisas, recolha de dados e investigações são algumas das metodologias mais eficazes para aumentar os conhecimentos dos alunos sobre a importância da conservação ambiental.

A pergunta seguinte feita aos alunos foi se gostariam de realizar visitas a outros jardins botânicos. Os dezoito alunos responderam afirmativamente. Esse resultado é o mesmo encontrado por Nascimento et al. (2017), em que 100% dos visitantes disseram que voltariam ao jardim botânico.

É com essa orientação que Bennet (2014) elucida que estudantes universitários que se dedicam mais aos seus estudos tendem a regressar aos jardins botânicos visitados ou a conhecerem outros mais. De seguida, solicitámos aos alunos que apresentassem as suas razões para quererem visitar outros jardins botânicos. A análise das suas respostas permitiu organizá-las em duas categorias, como pode ser lido na Tabela 105.

Tabela 105: Razões para visitarem outros Jardins Botânicos (N=18)

Razões	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Adquirir novas experiências e conhecimentos	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 8, 9, 17, 18	7, 16	18
Oportunidade de explorar outros Jardins Botânicos	15	2, 3, 8, 17, 18	7, 16	8

Analisando a Tabela 105, verifica-se que todos os dezoito alunos referiram nas suas respostas a razão “Adquirir novas experiências e conhecimentos”, de forma semelhante à opinião de vários autores (Bennett, 2014; Bromley et al., 2016b; Cheang et al., 2017; Honig, 2005; Jagger et al., 2016; Johnson, 2005; Scoggins, 2010; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Voss, 2016; Willison 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) da área de educação em jardim botânico, para quem esses locais oferecem uma grande variedade de oportunidades de aprendizagem para todos, independentemente de se tratar de alunos universitários (Bennett, 2014; Bromley et al., 2016b; Cheang et al., 2017; Jagger et al., 2016; Scoggins, 2010) ou crianças do ensino básico (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Voss, 2016; Willison 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014), que aprendem através de uma gama de materiais ou atividades interpretativas.

No entanto, Bennet (2014) lembra que o ambiente de um jardim botânico é mais do que uma fonte de material pedagógico. Para o autor, esses locais oferecem uma pausa da aprendizagem formal,

promovem concentração, eliminam distrações e inspiram os estudantes de forma divertida e prazerosa.

Nesta categoria, há algumas respostas que se destacam:

“Por tudo isso que vi hoje, essa relação da natureza com o espaço, ver que jardim botânico não é só as árvores e plantas. É incrível como vivemos sem saber essas coisas, e nem nos damos conta do que podemos aprender com isso tudo, e agora no nosso espaço urbano, cada vez menos temos contacto com a natureza. ” (A1)

“Aqui a temos um determinado tipo de vegetação e aprendemos um determinado assunto. Se formos visitar outro local vamos ter outra aprendizagem, com outros tipos de plantas, outra temperatura e outra humidade. Então, conseguimos aprender um pouco mais em cada um que visitarmos. ” (A4)

“Porque cada um é cada um. Aqui, vi um jardim botânico com mais espécimes tropicais, por causa da temperatura da região. Então, tenho vontade de visitar um com espécimes de clima temperado [. . .] apesar da biodiversidade de clima temperado ser menor, têm igualmente espécies encantadoras”. (A8)

“Para conhecer novas espécies, novos espaços, uma forma de organização diferente do local, outro tipo de ambiente que seja outra Bioma, outra fitofisionomia. ” (A16)

“Acredito que cada um deles mostra um conhecimento único e rico, e isso aumenta cada vez mais a nossa aprendizagem sobre os jardins botânicos. ” (A17)

Na análise das respostas de oito alunos, foi possível encontrar ainda, como razão para visitar outros jardins botânicos, a “Oportunidade de explorar outros Jardins Botânicos”, como pode ser verificado nas seguintes respostas:

“Para conhecer mais, saber mais. Porque a natureza está aí e precisamos disso, o ser humano precisa da natureza, do bonito, da flor, da planta e do ar. Se pensarmos, na verdade não vivemos sem isso. ” (A2)

“Quanto houver. Pelo facto que já referi, é muito bom, são bonitos, enriquecem a cultura e a nossa carreira. ” (A12)

“Além de eu gostar muito de estar no mato, no meio da floresta, do cerrado e conhecer outros lugares. ” (A13)

“Porque acredito que em outros jardins há uma vegetação e outras espécies, que provavelmente não existem aqui. ” (A15)

“Acho que cada jardim botânico tem a sua particularidade, a sua organização, a disposição dos espaços de acordo com o que foi planeado e adaptado à realidade local. ” (A16)

Acerca dessa razão e das respostas que a ilustraram, Quave (2014) elucida que uma das vantagens de os alunos visitarem os jardins botânicos é que isso pode despertar o interesse deles sobre a importância do contacto com um jardim, o que fica evidente nos seguintes trechos das respostas: “[. . .] porque a natureza está aí e precisamos disso, o ser humano precisa da natureza, do bonito, da flor, da planta e do ar. Se pensarmos, na verdade não vivemos sem isso” (A2), e “[. . .] é muito bom, são bonitos, enriquecem a cultura e a nossa carreira” (A12).

Além das duas razões anteriores, identificadas nas respostas dos alunos para visitarem outros jardins botânicos, Gratzfeld (2016), Ward, Parker, e Shackleton (2010), Wassenberg (2012) esclarecem que existem outros benefícios que esses locais podem oferecer, como fornecer espaços verdes de lazer em áreas urbanas. Outro ganho proporcionado por visitas aos jardins, segundo os autores referidos, é o

de restauração psicológica e espiritual, e bem-estar aos visitantes. Paralelamente, oferecem oportunidades para os visitantes conhecerem espécies raras da flora local e de outras regiões do planeta, como foi referido pelos alunos A1, A4, A8 e A16, nas repostas que ilustraram a razão “Adquirir novas experiências e conhecimentos”, e da A15, na categoria “Oportunidade de explorar outros Jardim Botânico”.

Em síntese, relativamente às opiniões dos alunos sobre aspetos gerais da visita ao jardim botânico (4.3.4.4), percebe-se que mesmo com alguns aspetos menos positivos, referidos na tabela 102 ("duração insuficiente da visita", "turma com muitos alunos" e "presença de mosquitos"), quando se observa as opiniões positivas dos alunos acerca dos outros aspetos, como por exemplo conhecimentos adquiridos, excelente vivência no jardim botânico, conscientização sobre a importância da conservação e boa qualidade do acompanhamento, todos terem gostado da visita e acharem que os objetivos da mesma foram atingidos, conclui-se que a visita promoveu as aprendizagens pretendidas pelos professores, além de despertarem nos alunos a vontade de conhecer outros jardins botânicos.

#### 4.3.4.5. Atividades a realizar após a visita ao Jardim Botânico

Finalizando a entrevista com os alunos, perguntamos se teriam que realizar algum trabalho relacionado com esta visita nas próximas aulas, ao que os dezoito alunos responderam afirmativamente. A esse respeito, Bromley et al. (2016a), Glackin e Harrison (2018), Sellmann e Bogner (2013a) e Stern et al. (2008) defendem que as atividades realizadas em sala de aula após a visita aos jardins botânicos contribuem para o sucesso da aprendizagem dos alunos. Quando solicitados a descreverem as características dessas atividades, foi possível identificar três categorias, que podem ser observadas na Tabela 106.

Tabela 106: Características das atividades a realizar (N=18)

Características	Alunos			Total
	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	
Conversa a respeito da visita ao Jardim Botânico	10, 11, 12	8, 9, 17, 18	7, 16	9
Entrega do relatório de visita	4, 5, 6, 13, 14, 15	—	—	6
Apresentação e discussão dos resultados do trabalho	—	1, 2, 3	—	3

A atividade pós-visita mais frequente da Tabela 106, identificada nas respostas de nove alunos, “Conversar a respeito da visita ao Jardim Botânico”, surgiu em respostas como as que se seguem:

“Será apenas uma conversa para falarmos do que achamos interessante, se aprendemos alguma informação nova, só isso mesmo. ” (A7)

“O professor disse que na próxima aula vamos conversar sobre o que cada um de nós aprendeu hoje, aqui no jardim, o que achamos interessante. ” (A10)

“Será um encontro para falar sobre as informações que tivemos no jardim botânico, as novidades, o que vimos de novo. Enfim, será uma reunião para cada um de nós transmitir essas informações de forma discursiva, com os nossos colegas que não puderam ir. ” (A16)

Relativamente a essa categoria e todas as respostas dos alunos que a ilustraram, Bromley et al. (2016a) e Honig (2005) esclarecem que esse tipo de atividade promove novos olhares e amplia o conhecimento de todos os envolvidos.

Com opinião semelhante, Lee et al. (2020) e Stern et al. (2014) explicam que os programas em ambientes naturais devem sempre fornecer oportunidades para os alunos partilharem as suas aprendizagens, pois isso ajuda-os a compreenderem melhor e a não esquecerem o que aprenderam. É nessa linha de pensamento que Scoullos e Malotidi (2005) salientam a importância de envolver os alunos em atividades que utilizam as discussões criativas e o pensamento crítico e ativo.

Outra atividade pós-visita identificada nas respostas dos alunos (A4, A5, A6, A13, A14, A15), “Entrega do relatório de visita”, surgiu em algumas respostas, como as que se seguem:

“A professora só pediu para, depois da visita, fazermos um relatório descrevendo tudo o que vimos e que chamou mais a nossa atenção, no jardim botânico. Deu algumas dicas percebermos algumas diferenças do clima, prestarmos atenção nos cheiros. ” (A6)

“Temos de descrever o que fizemos hoje no jardim, fazer um mapa do local, o que aprendemos, quais os impactos sofridos pelo jardim botânico, as pressões, porque o jardim botânico fica praticamente no meio de Brasília [...] enfim, relatarmos o máximo de informações. ” (A13)

Relativamente à atividade pós-visita “Apresentação e discussão dos resultados do trabalho”, verifica-se que foi encontrada nas respostas dos alunos (A1, A2 e A3), como pode ser lido nas respostas:

“Então vamos ter uma discussão sobre a função social dos lugares, por exemplo dos museus. Este é um lugar que faz uma função que um museu deveria fazer e não faz. Temos um grupo que vai apresentar outro tema, mas a discussão é em grupo e depois tem que se fazer umas referências sobre isso, sobre a visita e fazer essa conexão entre os grupos da questão social dos lugares. Então, essa é a discussão que estamos a fazer nesta unidade curricular. ” (A2)

“Não é um relatório técnico sobre o jardim. É uma atividade da unidade curricular de sociomuseologia, em que vamos ter de fazer uma proposta sobre como socializar mais o jardim, apesar de não ser um museu tradicional. De repente, o que podemos propor não será para melhorar alguma coisa do jardim, mas poderia ser para ter mais acesso. Ainda não pensamos em como vamos fazer porque nem conhecíamos o jardim. ” (A3)

Acerca das duas últimas atividades da Tabela 106, Glackin e Harrison (2018) explicam que os alunos universitários, quando sintetizam informações e extraem conclusões em jardins botânicos,



desenvolvem competências que os ajudam na compreensão de como estão a aprender o que, para os autores, isso estimula a sua memória de longo prazo.

Como defendido por alguns investigadores, as atividades realizadas após as visitas de interpretação ambiental em jardins botânicos encorajam os alunos num primeiro momento a expressarem suas opiniões (Honig, 2005; Landorf et al., 2008; Scoullos & Malotidi, 2005; Stern et al., 2014), para depois discutirem em grupo, de forma a ampliarem os pontos de vista e, por último, a reavaliarem as suas aprendizagens (Bromley et al., 2013, 2016a; Johnson, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Willison, 2003; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014).

Em suma, conclui-se nessa subsecção (4.3.4.5) que as atividades pós-visita foram definidas em função dos níveis de escolaridade. Os alunos de licenciatura (A10, A11 e A12) vão conversar a respeito de tudo que aprenderam e os alunos A4, A5, A6, A13, A14 e A15 terão que entregar um relatório de visita; os mestrandos A8, A9, A17 e A18 vão apenas conversar sobre a visita e os A1, A2 e A3 farão apresentação e discussão dos resultados do trabalho; os doutorandos apenas vão conversar sobre a visita e as contribuições para seus projetos de investigação. Verifica-se que todas essas atividades contribuem para a aprendizagem dos alunos e enriquecem as suas investigações.

Em síntese, a análise dessa secção (4.3.4), que procurou averiguar as percepções e opiniões dos alunos com a visita aos jardins botânicos, percebe-se que todos acharam a atividade prazerosa e rica em conhecimentos. Alguns fatores que podem ter contribuído para essas opiniões podem ter sido a participação dos alunos em todas as fases da atividade e a excelente interpretação realizada pelos educadores ambientais durante todos os momentos da visita, sempre incentivando à participação dos estudantes, de acordo com o nível de conhecimentos de cada turma.

Todavia, é importante ressaltar as categorias “turma com muito alunos” e “presença de muitos mosquitos”, da Tabela 102, que averiguou os aspetos menos positivos, que, mesmo tendo sido referidas por apenas um aluno em cada uma, precisam de ser observados atentamente pelos organizadores da atividade, pois são questões que poderiam interferir negativamente na aprendizagem e na opinião positiva dos alunos sobre a atividade.

#### ***4.3.5. Síntese das entrevistas aos diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários***

Relativamente à entrevista as Diretoras de Educação Ambiental dos jardins botânicos de Brasília, Inhotim e Univille, constata-se que desenvolvem programas e atividades de educação e interpretação

ambiental em parceria com toda a equipa educativa, planeando e executando as suas ações, levando-se em consideração os recursos botânicos, humanos e instalações físicas, além de incentivarem e promoverem oportunidades para os educadores ambientais realizarem a sua formação desde o início das suas atividades nos jardins botânicos onde atuam, participando de seminários sobre as características físicas e botânicas destes espaços, cursos de educação ambiental e formação continuada, além de cursos de atualização funcional, como por exemplo quando adquirem novos equipamentos ou implementam novas atividades.

Percebeu-se ainda alguns excelentes projetos desenvolvidos no Jardim Botânico Inhotim, mais direcionados à comunidade local, que incentivam a procura de soluções para as questões sociais e ambientais, de forma crítica e criativa, atendendo, assim à tendência mundial dos jardins botânicos de ampliarem o seu papel na sociedade, executando projetos que impactam positivamente a comunidade local, e incentivando todos a terem comportamentos e atitudes mais críticas sobre as questões de conservação ambiental.

Constatou-se também que as diretoras avaliam os programas educativos de forma ampla, ou seja, todas as pessoas envolvidas em cada projeto (educadores ambientais, alunos, professores e público em geral) têm a oportunidade de avaliar e sugerir mudanças em todos os programas. Ao analisar todos esses aspetos, percebe-se que as três diretoras realizam a sua gestão de forma participativa, flexível e colaborativa, procurando desenvolver programas educativos de acordo com a realidade local.

Acerca das entrevistas aos educadores ambientais, que procuraram averiguar as suas percepções e opiniões acerca da visita ao jardim botânico em que foram mediadores nas atividades de educação e interpretação ambiental dos grupos de professores e alunos universitários, verificou-se que todos os educadores possuem formação multidisciplinar, como biologia, botânica, geografia, museologia, educação ambiental, além de possuírem competências de comunicação.

Essa formação ampla com conhecimentos especializados possibilitou aos educadores mediar a atividade interpretativa centrada nos alunos, ou seja, expondo as informações de acordo com os níveis de conhecimento dos estudantes e os objetivos da visita, de forma divertida e rica de conhecimentos. Percebe-se ainda que os educadores realizaram a atividade de educação e interpretação ambiental de forma eficaz, pois apesar de em alguns momentos os alunos se dispersarem, na maior parte da visita estavam interessados e envolvidos.

Em conclusão, as atividades de interpretação ambiental em jardins botânicos direcionadas à comunidade escolar devem criar um ambiente de aprendizagem centrado no aluno. Os educadores

devem descobrir o que o aluno sabe e levar isso em consideração para adaptar o programa às necessidades dos participantes, daí a importância de os educadores terem formação ampla nos seus currículos, com conhecimentos especializados, além de conhecerem vários estilos e técnicas de comunicação para realizarem programas interpretativos de forma criativa, divertida e rica de aprendizagens para alunos e professores.

Analisando o perfil dos educadores e as respostas a todas as perguntas, percebe-se que possuem estas competências. Ressalte-se apenas que se deve evitar turmas com muitos alunos, pois isso pode causar a dispersão e influenciar negativamente as aprendizagens desejadas.

Em relação às opiniões dos professores sobre os resultados da atividade de educação e interpretação ambiental nos jardins botânicos com os seus alunos universitários, verificou-se diversos fatores que contribuíram para que que gostassem da visita e os objetivos da mesma fossem atendidos, como por exemplo, a preparação prévia da visita, incentivando os alunos a procurarem informações sobre as características do jardins botânicos, os esclarecimentos sobre os objetivos da visita e o que era esperado dos alunos durante e após a atividade interpretativa, algumas intervenções pontuais durante a atividade interpretativa e a excelente mediação realizada pelos educadores ambientais que exploraram as riquezas botânicas e museológicas, em conjunto com as instalações físicas dos jardins de forma divertida, prazerosa e centrada nas diversas concepções e estilos de aprendizagem dos alunos.

A respeito das opiniões dos alunos universitários sobre a visita de interpretação ambiental, o facto de todos os alunos terem gostado da visita e de todos os objetivos de aprendizagem serem atingidos, pode dever-se a terem participado em todas as fases, desde a preparação prévia, procurando informações nos *sites* dos jardins botânicos, ou durante a atividade mediada pelos educadores ambientais, que conduziram a trilha interpretativa respeitando o nível de conhecimentos de cada grupo, incentivando a participação de todos e fazendo com que os alunos se envolvessem, fazendo perguntas, e satisfazendo a sua curiosidade e interesses académicos, de forma divertida, prazerosa e rica em conhecimentos.

Ao analisarmos algumas questões comuns a todos os entrevistados, como formação dos educadores (diretores e educadores), opiniões sobre o acompanhamento dos educadores ambientais dado aos alunos (educadores, professores e alunos), preparação da visita (professores e alunos), comportamento dos alunos (educadores e professores), aprendizagem dos alunos (educadores, professores e alunos), objetivos atingidos (educadores, professores e alunos), aspetos positivos e menos positivos (educadores, professores e alunos), chegámos a algumas conclusões: verificou-se a importância

dos educadores ambientais terem formação em diversas áreas de conhecimento, competências de comunicação, didática e pedagogia de modo, para realizarem as mediações de forma eficaz e divertida.

Isso ficou evidente nas análises das respostas dos professores e alunos, ao referirem em várias perguntas essas características, tanto para mediar a atividade interpretativa como para que a visita atingisse os objetivos e aprendizagens propostos pelos professores e alunos. Todavia, apesar de na maioria das respostas se verificar uma opinião positiva a respeito da mediação realizada pelos educadores, foram observados alguns aspetos menos positivos, que apesar de não terem influenciado na aprendizagem, na opinião dos professores, alunos e educadores, poderiam ter sido evitados na fase inicial de preparação da visita (número muito grande de alunos, observado por uma aluna e um educador, e presença de mosquitos, referidos por uma professora e uma aluna) ou se o educador estivesse mais bem preparado com alguns equipamentos e acessórios, como por exemplo repelentes.

Em síntese, verificou-se, nas análises de todos os entrevistados (diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários) alguns fatores importantes para que a visita de interpretação ambiental atingisse os objetivos e aprendizagens propostas pelos professores e alunos: preparação prévia realizada pelos professores e alunos; os educadores terem conhecimentos acerca das características académicas dos grupos antes da visita; a formação ampla dos educadores, promovida e incentivada pelos diretores de EA dos jardins botânicos, que possibilitou a excelente mediação referidas pelos professores e alunos; o acompanhamento dado pelos professores, que souberam posicionar-se em vários momentos, atuando como simples observadores, mediadores em alguns momentos e intervenientes pontuais, para organizarem a visita.

#### **4.4. Programa Educativo em Jardins Botânicos destinado à comunidade escolar a ser desenvolvido no Jardim Botânico Rio Verde**

Este subcapítulo inicia-se com uma introdução (4.4.1) que descreve as fundamentações teóricas da elaboração do Programa Educativo em Jardins Botânicos, destinado à comunidade escolar, e a ser desenvolvido no Jardim Botânico Rio Verde. De seguida, descreve-se os movimentos internacionais que influenciaram a estruturação da educação ambiental em todo o mundo, nas últimas cinco décadas, e a sua influência na elaboração dos programas de educação ambiental realizados em jardins botânicos (4.4.2). Paralelamente, apresenta-se as características e objetivos dos programas de EA realizados em jardins botânicos (4.4.3) e aborda-se o papel desempenhado pelo educador ambiental nestes espaços (4.4.4), descrevendo-se todas as etapas de elaboração da Proposta de atividades de EA (4.4.5), e, por

último apresentando-se todas as atividades que compõem a proposta de Programa Educativo em Jardins Botânicos do JBRV, e a conclusão final do mesmo (4.4.6).

#### **4.4.1. Introdução**

O programa educativo em jardins botânicos do JBRV, destinado à comunidade escolar, atende ao objetivo geral desta investigação, que é o de elaborar uma proposta, teórica e empiricamente fundamentada de programa de atividades de Educação Ambiental para o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. Esse programa foi elaborado utilizando como base teórica:

- a) a revisão de literatura, apresentada no capítulo 1 e 2;
- b) as orientações do Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros, nomeadamente a meta-chave 4, Educação para a Conservação da Diversidade das Plantas, e a meta 5, Fortalecimento institucional (Pereira et al., 2004, pp.29-32);
- c) as informações recolhidas e analisadas nos Estudos I – Práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos (subcapítulo 4.2) e Estudo II - Opiniões dos diretores e educadores ambientais dos jardins, dos alunos e dos professores acerca de “boas práticas” de Educação Ambiental em jardins botânicos, dirigidas à comunidade escolar (subcapítulo 4.3);
- d) sugestões das duas avaliadoras.

#### **4.4.2. Educação ambiental em jardins botânicos**

Nas últimas décadas, muitas atividades humanas têm promovido a degradação do meio ambiente, colocando em risco a vida na Terra (Crutzen 2002; Giddens, 2010; Rockström et al., 2009). Para contribuir para a mitigação dessa degradação ambiental, é fundamental esclarecer as pessoas sobre a importância de cuidar da natureza (Bromley et al., 2016; Willison, 2006, 2003). Neste contexto, nos últimos anos, vários eventos internacionais têm incentivado os espaços formais e não formais de educação, como por exemplo os jardins botânicos, a trabalhar, de forma transversal, as questões atuais de sustentabilidade ambiental.

Na Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, a educação sobre o meio ambiente foi reconhecida como fundamental para se estabelecer modelos de desenvolvimento mais sustentáveis (Freitas, 2004, 2005; UNESCO, 2012). No Encontro internacional sobre Educação Ambiental, realizado

pela UNESCO, na cidade de Belgrado, no ano de 1975, foram desenvolvidos os princípios e orientações para um programa internacional de educação ambiental (Scoullos & Malotidi, 2005; UNESCO, 1975).

Contudo, foi somente na Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, Georgia, realizada no ano de 1977, que a educação ambiental se consolidou e foram definidos os seus objetivos, princípios, características, sendo que várias recomendações e estratégias foram estabelecidas para serem utilizadas em todas as regiões do planeta (Disinger e Monroe, 1994; UNESCO, 1977)

A Agenda 21 (ONU, 1992) solicitou às nações que reorientassem as suas estratégias de educação para a perspectiva da sustentabilidade ambiental. O *Botanic Garden Conservation International* reconheceu a importância de ampliar as abordagens de educação ambiental e incentivou os jardins botânicos a criarem programas de educação para a sustentabilidade, objetivando uma compreensão mais ampla de todos cidadãos a respeito da intrínseca ligação entre conservação e desenvolvimento sustentável (Willison, 1997).

Outro evento que influenciou significativamente a promoção de programas educacionais nos jardins botânicos foi a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Willison, 2006), que teve como um de seus objetivos integrar os princípios, valores e práticas de desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da educação e da aprendizagem, de acordo com a realidade local de cada comunidade (UNESCO, 2005).

Os jardins botânicos tiveram uma expressiva participação no desenvolvimento de programas voltados para a implementação efetiva dos conceitos e estratégias de EDS (Willison, 2006). As suas estruturas físicas, coleções botânicas e atividades de educação ambiental contribuem imensamente para conscientizar todas as pessoas sobre a importância de preservar o meio natural (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010; Vergou et al., 2016). Por essas razões, os jardins botânicos têm como missão educar e incentivar as mudanças de atitudes e comportamentos das pessoas (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2000, 2012).

Para Cerati (2014, p.67), os programas educativos realizados em jardins botânicos representam “o conjunto de ações desenvolvidas pela equipa educativa, direcionada a diferentes tipos de público e que contribuem para fomentar o entendimento e a consciência pública sobre a importância da salvaguarda da biodiversidade”. Esses locais são considerados um valioso recurso didático, oferecendo uma proposta educativa não formal e interativa.

Na verdade, as coleções botânicas e laboratórios dos jardins botânicos oferecem excelentes oportunidades de aprender de forma reflexiva e crítica, sobre a importância de cuidar e preservar a natureza, incentivando a mudança de atitudes de forma leve e lúdica (Bromley et al., 2016a, 2016b; Cerati, 2011a; Willison, 2003, 2006).

Além disso, os programas de educação oferecem vários benefícios para os jardins botânicos: a) melhoram a imagem junto à sociedade; b) dão suporte ao fluxo de visitantes, oferecendo diversas estratégias educativas; c) atraem novos públicos; d) contribuem para as práticas de responsabilidade social, ambiental e corporativa (Bromley et al., 2016b; Willison, 2003).

#### ***4.4.3. Educação e Interpretação ambiental em jardins botânicos, direcionada à comunidade escolar***

Os jardins botânicos são perspectivados por muitos autores (Cerati, 2014; Willison, 2003) como excelentes locais para toda a comunidade escolar realizar diversas ações de educação e interpretação ambiental que complementam e enriquecem os conteúdos curriculares das ciências naturais. Todavia, Cerati (2014) e Lin et al. (2018) explicam que, sem a conexão emocional com o mundo natural, é muito difícil que qualquer processo de aprendizagem realizado num jardim botânico tenha sucesso. Cerati (2014) explica que o facto de as pessoas se sentirem conectadas afetivamente com a natureza indica que são ecologicamente alfabetizadas.

Além de as atividades de EA implementadas nesses locais contribuírem de forma efetiva no desenvolvimento afetivo (Braund & Reiss, 2005; Fränkel, et al., 2019; Johnson, 2005; Lin et al., 2018; Schönfelder & Bogner, 2018), cognitivo e psicomotor (Braundi & Reiss, 2005; Derewnicka, 2018a; Dilafruz Williams & Brown 2011, 2013; Johnson, 2012; Moussouri, 2018; Schönfelder & Bogner, 2017; Sellmann & Bogner, 2013a) dos alunos, estimulam também a criatividade, a motivação, possibilitam fazer associações, levantar hipóteses, compondo, assim, o cenário ideal para uma aprendizagem rica e lúdica (Braundi & Reiss, 2005; Cerati, 2014; Johnson, 2012; Willison, 2006).

Além disso, existem alguns princípios de educação ambiental sobre biodiversidade que precisam compor a estrutura de todas as atividades de educação e interpretação ambiental: a) princípio emocional: reconecta as pessoas com a natureza através da variedade de recursos fornecidos pela diversidade botânica; b) princípio ecológico: compreende as interações e interdependências globais; c) princípio ético: lida com valores morais e questões complexas; e d) princípio político: promove e desenvolve competências para agir e fazer escolhas conscientes (Willison, 2006, pp.10-11).

Outras abordagens que as atividades educativas em jardins botânicos devem privilegiar:

- a) Aprendizagem centrada no aluno, numa perspetiva construtivista: os educadores ambientais dos jardins botânicos realizam as suas atividades em cooperação com os alunos, incentivando-os a conectar os diversos conteúdos (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006). Os educadores devem descobrir o que o aluno sabe e levar isso em consideração para adaptar o programa às necessidades dos participantes. Por isso, é importante que o educador defina os objetivos da atividade. No entanto, os alunos também devem ter permissão para definir as suas próprias necessidades de aprendizagem (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- b) Utilização de metodologias baseadas em investigação científica (IBSE): os temas trabalhados, além de acompanharem os conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, são estruturados em observação, experimentação, recolha, análise e interpretação de dados e apresentação de resultados (Bromley et al., 2016a; Dillon et al., 2011; Kapelari, 2013).
- c) Educação para o futuro sustentável: promove o pensamento crítico e consciente sobre as questões atuais de conservação da biodiversidade (Bromley, et al., 2013; Sellmann & Bogner, 2013a; Williams & Brown, 2011,2013);
- d) A clarificação de valores: esta abordagem encoraja os alunos a clarificarem as suas perspetivas sobre temáticas específicas, desenvolvendo o pensamento crítico, a motivação e a comunicação, a discutirem ideias com várias pessoas e, assim, contactarem com diversos pontos de vista, reavaliando as suas conceções (Bromley et al., 2013, 2016a; Sellmann & Bogner, 2013a, 2013b; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- e) Utilização de temas específicos para comunicar as mensagens: um tema específico pode ajudar no enfoque e no objetivo, tornando mais fácil para as pessoas compreenderem o que os educadores ambientais querem comunicar (Bromley et al., 2013, 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- f) Aprendizagem experimental e cooperativa: as atividades devem ser planeadas de forma a envolver todos de forma ativa, numa aprendizagem sensorial, cooperativa e empática com o ambiente (Bromley et al., 2013, 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);



- g) Níveis de desempenho: é uma ferramenta educativa usada para desenvolver competências, enriquecer e aumentar a conscientização ambiental e incentivar mudanças de atitudes (Bromley et al., 2013, 2016a; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014);
- h) Investigação participativa: qualquer teoria ou hipótese desenvolvida é validada ou invalidada por meio da prática, independentemente de vir a ser aplicada posteriormente. Esta abordagem promove a motivação, o pensamento crítico e a colaboração; melhora a comunicação e estabelece decisões efetivas (Bromley et al., 2013, 2016a; Willison, 2003);
- i) Avaliação constante das atividades: é muito importante que todas atividades educativas sejam avaliadas constantemente, por todas as pessoas envolvidas, pois tal contribui para o sucesso dos programas de educação e interpretação ambiental nos jardins botânicos. As ferramentas de avaliação também oferecem um mecanismo para monitorizar o progresso e, portanto, possibilitam a reflexão entre todos os envolvidos (Bromley et al., 2016a, 2016b; Cerati, 2014; Honig, 2005; Willison, 2003).

Além de todos estes aspetos a serem observados na realização das atividades educativas direcionadas a comunidade escolar, algumas orientações de segurança e saúde devem ser seguidas, tanto pelos professores e responsáveis pelos alunos como pelos educadores dos jardins botânicos, para garantir o bem-estar e proteção dos visitantes:

- . uso de roupas e calçados confortáveis, que protejam de insetos e queimaduras solares, e transporte de garrafas de água (Honig, 2005; Willison, 2003).
- . Os professores e responsáveis devem ter cuidados especiais com alunos com problemas alérgicos a picadas de insetos, pólen e restrições alimentares, certificando-se que levam consigo equipamentos, alimentos e medicamentos de primeiros socorros, e avisando onde estão, caso necessitem de os utilizar (Honig, 2005; Willison, 2003).
- . Os educadores ambientais devem orientar os visitantes sobre alguns cuidados com a proteção da natureza, como por exemplo, evitar colher ou danificar plantas raras ou ameaçadas de extinção (Honig, 2005; Willison, 2003).
- . A análise dos resultados obtidos com a realização das entrevistas, no âmbito desta investigação, permite afirmar que, nas atividades educativas realizadas nos jardins botânicos:
  - 1) professores e educadores devem estabelecer um número máximo de alunos por visita. Na verdade, num jardim botânico, onde existem muitas atrações e uma paisagem atrativa, ter

- muitos alunos pode ser um fator negativo numa visita interpretativa, fazendo com que os mesmos se dispersem, o que pode prejudicar a aprendizagem e opinião dos participantes.
- 2) os professores devem realizar alguns preparativos antes da visita: pedir aos alunos para procurarem informações a respeito do jardim botânico a ser visitado; elucidar sobre os objetivos da visita e o que deverão observar e aprender durante a mesma. Além disso, se o professor achar pertinente, pode expressar as suas opiniões durante a atividade interpretativa, acrescentando alguma informação e observando os seus alunos, para que não se dispersem;
  - 3) os diretores dos jardins botânicos devem: a) planejar e desenvolver as atividades e projetos de EA, levando em consideração as características botânicas, as instalações físicas e a formação acadêmica dos educadores ambientais; b) devem planejar as atividades e projetos de EA em parceria com a equipa de educadores ambientais, considerando as opiniões dos visitantes, expressas em questionários de avaliação; c) oferecer e criar oportunidades para que os educadores ambientais façam cursos de formação, oficinas, participem de seminários e workshops; d) implementar atividades ou cursos que ampliam o público visitante.

#### ***4.4.4. Papel do educador ambiental nos jardins botânicos***

Os educadores ambientais dos jardins botânicos desempenham um importante papel, pois, na maioria das vezes, são os responsáveis pela interação entre os visitantes e esses locais. Como os objetivos principais das atividades de EA realizadas pelos educadores nos jardins botânicos são criar conexão das pessoas com as plantas (Cerati, 2014) e despertar atitudes individuais e coletivas que contribuem para preservar o meio natural e o bem-estar de todas as pessoas (Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014), é importante ter uma equipa de educadores com conhecimentos em várias áreas, que saibam comunicar as informações técnicas de forma leve, lúdica (Bromley et al., 2016a; Zhai, 2016; Willison, 2003; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014) envolvente e provocativa (Ballantyne et al., 2008; Bromley et al., 2016b; Honig, 2005)

Além disso, para que as ações educativas sejam eficazes e atinjam os objetivos propostos, é muito importante que os educadores: conheçam o perfil do público visitante, como, por exemplo, que curso frequentam e quais os interesses do grupo; utilizem palavras simples e envolventes; incentivem a

participação dos alunos, estimulando o pensamento crítico e a reflexão (Bromley et al., 2016b; Gill, 2019; Gilson & Koll, 2019; Honig, 2005; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014).

Além disso, é muito importante que os educadores façam sempre a avaliação das suas atividades, com os alunos e com toda a equipa, o que traz qualidade e garante o sucesso de todas as atividades (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2014; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1994; Sellmann & Bogner, 2013a; Stern et al., 2008; Willison, 2003)

Existem várias atividades que os educadores ambientais dos jardins botânicos podem oferecer à comunidade escolar. As mais comuns realizadas nesses locais são: caminhada nas trilhas interpretativas; atividades de interpretação ambiental com temas e roteiros específicos, como por exemplo: polinização, biodiversidade, plantio de mudas, descobertas sensoriais, roteiros para pessoas com deficiências (visuais, auditivas e de locomoção); visitas monitorizadas, com a realização de roteiros de estudos e oficinas de aprendizagem sobre agroecologia, agricultura orgânica, compostagem e reciclagem; visitas aos viveiros de mudas de árvores nativas (Bromley et al., 2016b; Cerati, 2014; Willison, 2003, 2006).

Além desses, muitos temas curriculares podem ser desenvolvidos como forma de aula prática para alunos de todos os níveis escolares, desde o ensino básico até à pós-graduação (Bromley et al., 2016b; Cerati, 2011a; Willison, 2003); projetos diversos de curto e longo prazo, abordando temas que envolvem toda a comunidade da cidade, em parceria com órgãos públicos ou projetos mais direcionados, a serem desenvolvidos em parcerias com escolas do ensino básico, secundário e instituições de ensino superior; cursos de formação, capacitação e formação em diversas áreas, para todos os tipos de público (Cavender & Donnelly, 2019; Cerati, 2011a, 2018; Linares, 2011; Willison, 2006).

#### ***4.4.5. Proposta de atividades de educação ambiental direcionadas a comunidade escolar***

Todas as atividades de educação e interpretação ambiental realizadas em jardins botânicos, direcionadas à comunidade escolar, têm como objetivo principal criar um sentido de pertença e conexão com a natureza, de forma autêntica e lúdica, permitindo que reflitam sobre a importância de cuidar melhor do nosso ambiente natural (Bromley et al., 2016a; Cerati, 2014; Willison, 2003). Nessa linha de orientação e visando atender o objetivo da investigação, procurou-se elaborar uma proposta de programa de atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, a ser desenvolvido no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde.

O Jardim Botânico Rio Verde foi implantado nas áreas do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, uma instituição federal de ensino secundário, técnico, tecnológico, licenciatura e pós-graduação.

A sua missão é desenvolver investigação científica para a conservação da biodiversidade e flora nativa, preservação de recursos genéticos para a sustentabilidade agrícola e segurança alimentar, promoção da educação ambiental e do lazer contemplativo, contribuir para a promoção do desenvolvimento endógeno, sustentável, apoiado na plataforma do conhecimento.

As coleções organizam-se na ampla área institucional, algumas um pouco mais distantes do complexo pedagógico da instituição, mas facilmente acessíveis. Integram-se entre ambientes académicos e administrativos, constituindo espaços verdes aprazíveis, onde diversas espécies estão conservadas, como a coleção de Arecáceas (Palmeiras), que é circundada pela sede dos cursos de mestrado e doutoramento em Agronomia, Núcleo de Artes e Cultura, Centro de Educação Rosa de Saberes, entre outros.

Diversos laboratórios de pesquisa desenvolvem estudos de conservação de espécies botânicas, incluindo o Herbário Rio Verde, e, além disso, atividades que integram académicos, investigadores e visitantes do JBRV, nas atividades de interpretação ambiental. Atualmente, duas trilhas permitem o percurso entre várias espécies do Cerrado até uma sala de aula ao ar livre, utilizada tanto pelo público visitante como pelos alunos do IF Goiano - Campus Rio Verde.

Desde a sua implantação, em 2015, recebe visitas do público escolar da cidade, além de desenvolver projetos de ciência cidadã, divulgação científica, conservação de espécies, entre outros, envolvendo estudantes de diversos cursos da instituição, como Licenciatura em Ciências Biológicas e Química do IF Goiano, em parceria com escolas de ensino básico e secundário da cidade.

Algumas dessas atividades envolvem o cultivo de hortas, plantas medicinais e frutíferas, revitalização de espaços das escolas parceiras, plantio de mudas de arbóreas em vias urbanas, praças e parques. A elaboração da proposta foi realizada em três etapas. Assim, inicialmente, fez-se uma revisão de literatura, procurando informações sobre as várias ações de EA direcionadas à comunidade escolar, realizadas por diversos jardins botânicos localizados no Brasil, EUA e Europa.

Na etapa seguinte, utilizou-se as informações resultantes da análise de dados da investigação recolhidos nos jardins botânicos de Brasília, Instituto Inhotim e Jardim Botânico da Univille, através de entrevistas aos gestores e educadores ambientais dos jardins botânicos, alguns professores e alunos universitários que realizaram atividades de interpretação ambiental nesses locais, e da análise do Plano Diretor de cada jardim investigado. Em paralelo, nos anos de 2017 a 2019, foram implementadas, pela equipa de educação ambiental JBRV, quatro ações de EA direcionadas à comunidade escolar:

- a) Um projeto de ciência cidadã do JBRV em parceria com a Prefeitura de Rio Verde: “Rio Verde Mais Verde / JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação”;
- b) Dois projetos em parcerias com as escolas da cidade: a) “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde”; e, b) “Projeto Sol do Futuro”;
- c) Um projeto do Jardim Botânico Rio Verde em parceria com Instituição de Ensino Superior: Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica.

Na terceira e última etapa, com o objetivo de conhecer experiências práticas de EA realizadas em jardins botânicos brasileiros, que poderiam ser adaptadas às estruturas físicas e botânicas do JBRV, foi levada a cabo uma pesquisa nas páginas virtuais de vários jardins botânicos. Dentro dessa diversidade de atividades educativas, foram selecionadas algumas que se destacam por comunicarem informações, de forma lúdica, sobre a importância da conservação das plantas, além de despertarem a curiosidade e incentivarem mudanças no modo como as pessoas lidam com o meio natural, conduzindo os indivíduos a pensarem que não são seres separados da natureza, mas parte dela e, por isso, devem cuidar, preservar e tratá-la com respeito e admiração.

Além disso, outro fator que definiu as atividades selecionadas foi a possibilidade de essas atividades serem adaptadas às características climáticas, culturais e regionais da região onde está situado o JBRV. Após selecionar as práticas de interpretação ambiental que poderiam ser realizadas no JBRV, foi enviado um convite aos Diretores de educação ambiental dos jardins botânicos selecionados, para que enviassem um relatório de como eram realizadas as atividades. Essas experiências podem ser encontradas na seção 4.4.6.2.

De seguida, procedeu-se à elaboração da proposta de programa de atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, a ser implementado no JBRV. Essa proposta foi submetida a avaliação por duas especialistas de EA em jardins botânicos. As sugestões das especialistas foram acolhidas, sendo inseridas em cada um dos roteiros das atividades. A versão final do Programa Educativo para o JBRV está descrita de seguida.

#### **4.4.6. Programa Educativo do Jardim Botânico Rio Verde**

A versão final do Programa Educativo do JBRV está estruturada em três secções: atividades já realizadas no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde (4.4.6.1); atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em jardim botânicos brasileiros, e que podem ser adaptadas ao Jardim Botânico Rio Verde (4.4.6.2); conclusões finais (4.4.6.3).

##### 4.4.6.1. Atividades já realizadas no Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde

Como referido anteriormente, no período de 2017 a 2019, foram desenvolvidas quatro atividades experimentais no JBRV: a) o projeto de ciência cidadã “Rio Verde Mais Verde/Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação”; b) dois projetos em parceria com escolas da cidade: “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico” e o projeto “Sol do Futuro”; e, c) por último convidámos uma professora de licenciatura para desenvolver uma aula no JBRV. Todas essas atividades foram planeadas e executadas pela investigadora, em parceria com a equipa de educadores ambientais do jardim. Foi solicitado a todos os coordenadores que fizessem o relatório das atividades que compõem esta subsecção.

Todos esses projetos e a aula apresentaram excelentes resultados. Por essa razão, a equipa de educação ambiental do JBRV, que coordenou cada um deles, decidiu continuar a implementá-los nos anos seguintes.

##### *4.4.6.1.1. Projeto “Rio Verde Mais Verde /JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação”*

Os projetos de Ciência Cidadã desenvolvidos por muitos jardins botânicos em vários países possuem como característica principal, o envolvimento da comunidade local/escolar em projetos direcionadas a comunidade externa ao jardim botânico, podendo ser uma cidade ou uma região (Martellos, et al., 2016; Newman et al., 2011). Os alunos envolvidos nos projetos são chamados de cidadãos cientistas e ajudam os investigadores nas suas pesquisas coletando dados além de muitas outras atividades (Martellos, et al., 2016; Newman, et al., 2011; Sheppard et al., 2019).

Esse projeto teve início no ano de 2017. Na primeira etapa, foi realizado o plantio de mudas de Jatobá numa praça e uma avenida de um bairro próximo ao JBRV / Instituto Federal Goiano (IF Goiano). Num segundo momento, no ano de 2018, realizou-se o plantio de 60 mudas de pés de Pequi na Av. Do Pequi e no JBRV/IF Goiano. Todas as fases do projeto e os resultados obtidos são apresentados de seguida.

Quadro 3 - Projeto “Rio Verde Mais Verde /JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde:  
Arborização e conservação de espécie numa única ação

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Título	Projeto “Rio Verde Mais Verde /JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação”.
Autores e parceiros	Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura/Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Rio Verde - Go.
Descrição geral do projeto	A iniciativa faz parte do projeto “Rio Verde mais Verde” - uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente de Rio Verde e o Instituto Federal Goiano, por meio do Jardim Botânico Rio Verde. O projeto é fundamental para a cidade, porque se uma única árvore é importante, várias promovem a qualidade de vida e a produção de ar assim como a de água. Além do plantio, os organizadores querem chamar a atenção da população para também fazer a sua parte, envolvendo-se nas ações de plantio e preservação das plantas. Além disso, este projeto atesta o compromisso de servidores do Jardim Botânico Rio Verde/ IF Goiano com a qualidade de vida dos habitantes da cidade de Rio Verde.
Objetivos Gerais	. Arborizar as avenidas e praças da cidade de Rio Verde.
Objetivos específicos	. Arborizar a avenida que possui o mesmo nome, conhecida como "Flamboyant" no Bairro Gameleira . Evidenciar e homenagear o nome da avenida, Rua Pequi, com o plantio da espécie que mais caracteriza o bioma cerrado.
Ações desenvolvidas	<p>O projeto objetiva promover a arborização urbana, realizando a substituição de algumas espécies por outras mais adequadas à região, procurando, assim, melhorar o microclima, diminuir a poluição sonora e favorecer o regresso de animais para as áreas de preservação.</p> <p>1a. Etapa – 2017: Plantio de mudas de Jatobá na praça e mudas de <i>Flamboyant</i> na Av. Flamboyant do Bairro Gameleira.</p> <p>Nesta primeira etapa do projeto, mudas de <i>Hymenaea courbaril</i>, o Jatobá, foram plantadas na praça da avenida Flamboyant, no bairro Gameleira. Foram doadas mudas de Caju-de-árvore-do-cerrado para serem distribuídas aos moradores do Bairro Gameleira.</p> <p>. Foram feitas as covas de plantio no canteiro central da avenida e na praça. A partir das 7h, veículos do Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano transportaram servidores e alunos que quisessem participar.</p> <p>. A manutenção e cuidado das mudas ficarão a cargo de moradores das proximidades da avenida, que já se comprometeram com o projeto.</p> <p>2a. Etapa – 2018: Plantio de 60 mudas de pequi na Av. Do Pequi e no Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano</p> <p>Em alusão ao dia do cerrado, comemorado no dia 11 de setembro, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde, em parceria com o Jardim Botânico Rio Verde/Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde, decidiram homenagear uma avenida localizada no Bairro Gameleira, na cidade de Rio Verde, cuja localização circunvizinha a entrada principal do campus e do Jardim Botânico.</p> <p>Em comemoração do dia do cerrado, e em virtude de o nome da avenida ser o mesmo da principal frutífera do bioma cerrado, um plantio com esta espécie típica do cerrado foi planeado, nas dependências internas do campus Rio Verde e Jardim Botânico.</p> <p>A parceria foi firmada e as tarefas foram divididas entre o JBRV/ IF Goiano e a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Rio Verde.</p> <p>Com a ajuda de uma perfuratriz, foram cavadas inúmeras covas de 30 cm de profundidade, previamente adubadas e preparadas para receber as mudas.</p> <p>As inúmeras espécies de pequi foram doadas por um professor do Instituto Federal Goiano, tendo sido devidamente armazenadas e preparadas para serem plantadas. Estacas de madeira, usadas como guia, foram adquiridas para ajudar na sustentação, uma forma de proteção e identificação das mudas.</p>

Quadro 3 - Projeto “Rio Verde Mais Verde /JBRV e Prefeitura Municipal de Rio Verde:  
Arborização e conservação de espécie numa única ação (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Ações desenvolvidas	<p>Cada cova estava identificada com uma placa em homenagem a uma autoridade e com as informações do evento. Assim, após o plantio da primeira muda de pequi, pelo Reitor do IF Goiano, as demais autoridades distribuíram-se ao longo da via, para localizar a sua muda e proceder ao plantio.</p> <p>Após o plantio, a equipa de jardinagem do JBRV/IF Goiano-Campus Rio Verde ficou responsável por monitorizar e proceder ao tratamento das culturas, incluindo o controlo de pragas. Esta atividade contou com a participação de diversos setores da comunidade e entrou na grelha de programação do mês do cerrado, cujas atividades incorporam nas ações de comemoração do mês do cerrado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente por meio da equipa de educação ambiental do JBRV.</p>
Recursos	Foram oriundos da Secretaria de Meio Ambiente de Rio Verde e do JBRV/Instituto Federal Goiano.
Resultados e Avaliação	Foram plantadas diversas mudas de Jatobá, <i>Flamboyant</i> e pequi, homenageando o dia do cerrado bem como o nome da avenida, que representa a principal frutífera do cerrado. Muitos setores da comunidade participaram neste evento, como professores, diretores, funcionários, autoridades civis municipal, vereadores, alunos e habitantes da região.
Avaliação dos Resultados	<p>No próximo projeto, seria muito importante que os coordenadores e pessoas envolvidas realizassem dois tipos de avaliação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discussões com grupo de pessoas envolvidas (educadores ambientais do JBRV, professores do IF Goiano, alguns membros da comunidade) sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>. responsabilidade social e ambiental</li> <li>. reflexões sobre temas sociais, económicos e ambientais, ligados às rotinas diárias de cada pessoa, e sobre os impactos das suas rotinas diárias no local em que vivem, discutindo formas de contribuição para a preservação do meio natural, tanto dentro como fora do espaço onde vivem;</li> </ul> </li> <li>2. No final desse momento de discussão, seria distribuído um questionário de avaliação para todos os participantes, com as seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Essa atividade despertou-lhe a conexão afetiva com o mundo natural?</li> <li>. Essa atividade despertou-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> <li>. Na sua opinião, de que forma as nossas atitudes diárias contribuem para a preservação da biodiversidade?</li> </ul> </li> <li>3. Além disso, com o objetivo de acompanhar o crescimento das mudas e criar relações de pertença com as espécies plantadas, seriam formadas equipas, compostas, por exemplo, por pessoas envolvidas nos projetos aqui analisados, como educadores do JBRV, professores, alunos e comunidade do Bairro</li> </ol>

#### 4.4.6.1.2. Projetos do JBRV em parceria com as escolas da cidade

Outra alternativa para divulgar o importante papel dos jardins botânicos na conservação da biodiversidade e na promoção da sustentabilidade ambiental são os projetos desenvolvidos em parcerias com as escolas de todos os níveis de ensino. Além de promover ações educativas participativas, contribui, principalmente, para conscientizar um número maior de pessoas sobre a importância da preservação da diversidade botânica e das questões ambientais do mundo atual, de forma científica e interativa (Cerati, 2010, 2011a, 2018; Linares, 2011).



No ano de 2019, a equipa de EA do JBRV desenvolveu dois projetos em parceria com escolas de ensino básico I, II e ensino secundário, da cidade de Rio Verde.

1) Projeto “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde”

Esse projeto foi realizado por professores e alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química do IF Goiano/Campus Rio Verde, em parceria com a equipa de EA do JBRV. O projeto justifica-se pela necessidade de desenvolver ações de EA que envolvem elementos teóricos e práticos, implementados por alunos do curso de licenciatura do IF Goiano/Campus Rio Verde. Esses alunos realizaram algumas atividades de EA no Jardim Botânico Rio Verde sob a orientação de professores formadores dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química.

Foram desenvolvidas duas atividades: a) Cultivo de plantas medicinais, hortaliças e ornamentais; e, b) Trilha ecológica interativa na perspectiva da educação ambiental. No final dessas atividades na trilha, os professores e alunos licenciandos do IF Goiano orientaram os alunos participantes da atividade na recolha de plantas para a construção de um herbário.

Quadro 4 - Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do JBRV

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Título	“Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde”
Autores	Educadores ambientais do JBRV, professores e alunos do IF Goiano, Campus Rio Verde
Público alvo	. Estudantes de licenciatura em formação; . Alunos dos anos finais e ensino secundário, e alunos do ensino básico, com idade acima de 7 anos
Justificação	Esta experiência foca práticas formativas de educação ambiental realizadas no contexto do Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. O fio condutor das ações foi o trabalho com projetos focando elementos teóricos e práticos sobre a educação ambiental, desenvolvidos por alunos de licenciatura com alunos da educação básica, no contexto do Jardim Botânico, sob a orientação de professores formadores dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química. Há que termos em conta que qualquer prática de ensino, seja na educação básica ou no ensino superior, não pode se abster de inserir uma reflexão acerca das questões ambientais, porquanto a humanidade é parte intrínseca da natureza e depende dela imensamente. Infelizmente, muitos cursos de licenciatura não incluem estas discussões nas suas propostas pedagógicas, do modo como cada docente materializa uma prática de ensino associada à sua área específica de conhecimento, não se atentando nestas questões. Muitos cursos de Licenciatura e Pedagogia não discutem as questões ambientais e, muito menos, preparam os seus alunos, futuros professores, para trabalharem com a Educação Ambiental. Isto posto, as práticas que aqui serão relatadas sinalizam um processo formativo inicial de professores, que se materializa por meio de projetos e aulas desenvolvidas por estudantes de licenciatura dos cursos de Química e Ciências Biológicas, junto de alunos de educação básica das redes municipais e estaduais.

Quadro 4 - Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do JBRV (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Justificação	As práticas operadas por meio de projetos de ensino ocorreram durante os anos de 2018 e 2019, na área que comporá o futuro jardim Botânico do Campus Rio Verde e na zona envolvente do Centro de Educação Rosa de Saberes, espaço composto por um grupo de professores que desenvolvem projetos de ensino, investigação e extensão, focando aspectos do ensino e educação.
Objetivos Gerais	Promover práticas de inserção profissional dos discentes dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química - por meio de projetos no contexto da educação ambiental.
Objetivos específicos	. Orientar os estudantes de licenciatura para a elaboração, aplicação e avaliação de projetos com alunos de educação básica, focando práticas de educação ambiental no Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano; . Promover práticas de ensino que possibilitem aos alunos da Educação Básica, a Iniciação Científica por meio de observação e experimentação, e uma reflexão sobre as problemáticas ambientais.
Ações desenvolvidas	<p>Ações desenvolvidas</p> <p>Inicialmente, orientámos os estudantes das Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química na disciplina de Prática de Ensino (primeiro semestre) e didática (segundo semestre), a elaborarem projetos de ensino, focando práticas a serem desenvolvidas com alunos da educação básica, no âmbito da área do Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano, Campus Rio Verde e zona envolvente do Centro de Educação Rosa de Saberes.</p> <p>As atividades foram desenvolvidas de acordo com as seguintes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Orientação para a elaboração dos projetos em sala de aula;</li> <li>2) Construção do laboratório didático verde (plantas medicinais e jardinagem) na zona envolvente do Centro de Educação Rosa de Saberes;</li> <li>3) Aplicação de aulas práticas, envolvendo alunos da educação básica da rede estadual e municipal.</li> </ol> <p>Neste texto específico, apresentaremos um recorte que trata das temáticas gerais abordadas no primeiro e segundo semestre de 2019, porquanto houve vários projetos integradores com temas similares. Neste relato, destacaremos as práticas vivenciadas em dois projetos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cultivo de plantas medicinais, hortaliças e ornamentais;</li> <li>2) Trilha ecológica interativa na perspectiva da educação ambiental</li> </ol> <p>1) Cultivo de plantas medicinais e ornamentais, e hortaliças</p> <p>Nesta temática, os estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas e de Licenciatura em Química, após elaborarem os projetos, com aspectos teóricos que fundamentaram a temática em questão, incitaram discussões com os alunos de educação básica, acerca de plantio de plantas medicinais e hortaliças. Os projetos que focaram esta temática, visavam abordar questões sobre sustentabilidade, impacto de agrotóxicos, cultivo orgânico e o seu reflexo na saúde, mostrando que é possível produzir para o próprio consumo: hortaliças, frutas, plantas medicinais e ornamentais em quintais e áreas urbanas, por meio da adoção de práticas sustentáveis.</p> <p>Os estudantes de licenciatura incentivaram as crianças e jovens a levantarem informações sobre tipos de plantas ideais para o cultivo familiar e em vasos, encorajando-os a falarem e refletirem sobre as suas práticas familiares. Para o plantio, utilizaram materiais descartáveis (caixas de leite, latas de alumínio, garrafas plásticas etc.), forneceram explicações sobre o plantio e adubação e tiraram dúvidas sobre o que são adubos químicos e orgânicos.</p> <p>As práticas aconteceram em vários espaços verdes, sob as palmeiras, as mangueiras e na trilha do JBRV.</p> <p>Sob o olhar atento das crianças, os estudantes de licenciatura ensinaram também como fazer adubo orgânico. Para tal, utilizaram cascas de frutas e verduras, restos de alimentos e minhocas, para mostrar como se produz o adubo que não agride o solo.</p> <p>Durante as práticas nos espaços pedagógicos verdes que compõem a área do Jardim Botânico, os estudantes de licenciatura, futuros professores também orientaram os alunos de educação básica no plantio de espaços na zona envolvente do Centro de Educação Rosa de Saberes. Assim, foi construído um canteiro em espiral, assim como canteiros verticais, em pallet.</p>

Quadro 4 - Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do JBRV (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Ações desenvolvidas	<p>Considerando a cultura local com o cultivo das plantas medicinais, os estudantes de licenciatura incentivaram os alunos de educação básica a cultivarem mudas de plantas medicinais, contaram histórias, questionaram os alunos sobre se usam ou não as plantas medicinais em casa e quais as mais utilizadas. Foi criado um espaço educativo agradável sob a coleção de Palmeiras do JBRV para as práticas pedagógicas, com mesas recheadas de amostras de remédios caseiros, amostras de plantas medicinais recolhidas na região.</p> <p>Assim, os espaços verdes – Coleção de Palmeiras e jardim do Centro de Educação Rosa de Saberes - foram espaços vivos de concretização de várias práticas educativas, com vista a sensibilizar as crianças e os jovens sobre a importância do zelo para consigo mesmos, para com o outro e para com a natureza.</p> <p>2) Trilha ecológica interativa, na perspectiva da educação ambiental</p> <p>Este projeto teve como objetivo dar a oportunidade aos alunos de educação básica de conhecerem a Trilha Ecológica do Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano, de estarem em contacto com elementos teóricos e práticos de educação ambiental. Para tanto, os estudantes de licenciatura investigaram várias práticas a serem trabalhadas na trilha, organizaram o material didático e prepararam vários pontos educativos a serem explorados durante a vivência com os alunos de educação básica.</p> <p>Desta forma, elaboraram cartazes contendo curiosidades sobre fauna e flora, dados sobre a situação do meio ambiente, orientações sobre preservação e abordagens sobre o bioma Cerrado. Durante a vivência orientada por estudantes de licenciatura, professores do IF Goiano e das escolas de educação básica, os alunos puderam fazer uma imersão em vários aspetos ecológicos, conhecimentos diversos sobre as árvores presentes na trilha, percebendo a importância dos seres vivos para a manutenção da vida no planeta.</p> <p>Além dos vários conhecimentos discutidos durante a vivência na trilha, os estudantes de licenciatura e professores do IF Goiano orientaram a recolha de plantas para a construção de um herbário. Após a recolha das plantas na trilha, os alunos participaram de práticas no JBRV e Centro Rosa dos Saberes, envolvendo temas de anatomia vegetal, em que puderam visualizar as estruturas vegetais nos microscópios e fazer uma reflexão sobre os animais do cerrado que se encontram em extinção, conforme sinalizam as fotos abaixo.</p>
Recursos	<p>Todos os recursos utilizados são oriundos dos laboratórios do JBRV/IF Goiano, Campus Rio Verde. Do Centro de Educação Rosa de Saberes, utilizámos papéis para a produção dos jogos, <i>notebooks</i> e para a produção dos jogos eletrónicos e manuais. Do laboratório de Biologia, usámos os materiais para recolher e armazenar as plantas para a produção do herbário.</p>
Resultados e Avaliação	<p>De modo geral, os resultados mostram que ações educativas simples e coletivas podem fazer a diferença em relação ao trabalho com a educação ambiental. No caso da nossa experiência, além de possibilitarmos aos estudantes de Licenciatura dos cursos de Ciências Biológicas e Química a vivência de situações que os aproximam dos seus contextos profissionais de atuação, incitámo-los a desenvolverem uma postura de investigadores, com a elaboração e desenvolvimento de projetos de ensino focando questões ambientais. Paralelamente e acima de tudo, os alunos da educação básica também puderam participar da vivência de elementos teóricos e práticos alusivos à educação ambiental, refletindo sobre a importância da inter-relação dos elementos que compõe o triângulo da vida – sociedade, indivíduo e natureza.</p>
Avaliação dos Resultados	<p>No próximo projeto, seria muito importante que os coordenadores e pessoas envolvidas realizassem dois tipos de avaliação:</p> <p>1. Discussões envolvendo os educadores ambientais, professores dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química, os alunos desses cursos de Licenciatura e alguns alunos das escolas envolvidas no projeto sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. responsabilidade social e ambiental</li> <li>. reflexões sobre temas sociais, económicos e ambientais, ligados às rotinas diárias de cada pessoa e aos impactos das mesmas no local em que vivem, discutindo formas de contribuir para a preservação do meio natural, tanto dentro como fora do espaço onde vivem.</li> </ul> <p>2. No final desse momento de discussão, será distribuído um questionário de avaliação a todos os participantes, com as seguintes perguntas:</p>

Quadro 4 - Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do JBRV (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Avaliação dos Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esta atividade despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. Esta atividade despertou-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> <li>. Na sua opinião, como podem as nossas atitudes diárias contribuir para a preservação da biodiversidade?</li> </ul>

## 2) Projeto “Sol do Futuro”

Outros membros da equipa de EA do JBRV desenvolveram o projeto “Sol do Futuro” no ano de 2019. Esse projeto pedagógico consistiu, essencialmente, na implementação de ações de EA na escola parceira, tendo como objetivo conscientizar os jovens estudantes para questões de sustentabilidade ambiental. Algumas atividades implementadas na escola parceira foram as seguintes: plantio de plantas medicinais e um pomar frutífero; revitalização de uma horta no colégio; realização de oficinas, palestras, visitas técnicas com os alunos e melhorias do paisagismo no colégio.

Quadro 5 - Projeto “Sol do Futuro”

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Título	Projeto “Sol do Futuro”
Autores	Educadores ambientais do JBRV
Público alvo	Essa atividade pode ser realizada com alunos do 2º ciclo do Básico, Ensino Secundário, Licenciatura e Pós-Graduação
Justificação	<p>O Projeto Sol do Futuro foi desenvolvido numa escola estadual do município de Rio Verde, a fim de promover ações de Educação Ambiental e a conscientização de jovens estudantes para questões de sustentabilidade.</p> <p>As atividades desenvolvidas consistiram na revitalização de uma horta no colégio, plantio de plantas medicinais e um pomar frutífero, realização de palestras, oficinas, visitas técnicas com os alunos, além da melhoria do paisagismo do colégio.</p> <p>O projeto visou incentivar os alunos a terem uma visão crítica sobre a importância do alimento saudável cultivado em ambiente ecologicamente correto, além de proporcionar como atividade extracurricular um espaço de estudo, descoberta e aprendizagem. Além disso, procurou criar um intercâmbio sistemático de informações no contexto ambiental através de observações, ações concretas e práticas a serem realizadas no ambiente escolar.</p>
Justificação	Assim, o seu foco seria fornecer informações sobre saúde, segurança pessoal e ambiental a crianças e jovens de áreas urbanas e rurais, baseando-se numa proposta pedagógica inter e transdisciplinar, que se mostra relevante diante do contexto de crise ambiental em que vivemos na atualidade.
Objetivos Gerais	O objetivo geral do projeto foi permitir a relação entre a teoria da sala de aula com a prática, debruçando-se sobre a dicotomia homem-natureza. Para isso, procurou-se estimular a aprendizagem na área da ciência aplicada (conservação dos solos, utilização de técnicas orgânicas para não agredir o meio ambiente e plantios), incentivar os alunos a produzirem alimentos mais sustentáveis, planejar e executar o sistema de horta escolar e o uso de plantas medicinais.

Quadro 5 - Projeto “Sol do Futuro” (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estabelecer um contacto mais próximo com professores, alunos e funcionários de diferentes realidades, a fim de trocarem experiências.</li> <li>. Analisar as práticas de educação ambiental que vêm sendo desenvolvidas na escola.</li> <li>. Refletir sobre ações que vêm sendo desenvolvidas pelos educadores perante os desafios do ambiente escolar.</li> </ul>
Descrição do jardim botânico	<p>O Jardim Botânico Rio Verde está estruturado dentro do IF Goiano – Campus Rio Verde e tem como objetivo a preservação de espécies, conservação da biodiversidade, realização de pesquisas, melhoria da qualidade de vida urbana, além da promoção da educação ambiental e do lazer. Atualmente, o JBRV desenvolve vários projetos voltados para conservação da biodiversidade, educação ambiental, arborização urbana, produção de mudas, diminuição do impacto ambiental de ações antrópicas, contando com a parceria de empresas e órgãos públicos, como agências de fomento da investigação e a Prefeitura de Rio Verde.</p>
Descrição da escola parceira	<p>O Colégio Estadual do Sol está localizado na cidade de Rio Verde. Atualmente, existem 695 alunos matriculados no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.</p> <p>O colégio possui 54 funcionários, 15 salas de aula, sala da direção, de professores, de secretaria, laboratório de informática, de ciências, recinto desportivo, biblioteca, entre outros.</p> <p>O Colégio Estadual do Sol oferece um ensino de qualidade e procura sempre manter uma interdisciplinaridade e incentivar os alunos à participação de diferentes atividades para a fixação do conteúdo.</p> <p>Os professores utilizam métodos de ensino oral e visual simultaneamente, dinâmicas e atividades de assimilação de conteúdo. A principal forma de avaliação dos alunos é por meio de avaliações escritas, além disso são avaliadas a participação em sala e vistos nos cadernos dos alunos. Além da sala de aula, os alunos são levados para outras dependências do colégio, para terem outros contactos e formas de aprendizagem.</p> <p>Os professores e os demais servidores do colégio tratam os alunos com muito respeito, atenção e carinho, sempre atentos às suas necessidades e evitando discussões e atritos quando os mesmos não estão em sala de aula.</p>
Construção do projeto interdisciplinar	<p>O projeto contou com a participação da direção, coordenação, professores, alunos do Colégio Estadual do Sol, mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA), também educadores ambientais do JBRV.</p>
Ações desenvolvidas	<p>No decorrer do projeto, os alunos realizaram várias atividades, dentre elas, uma visita técnica a um viveiro da cidade e uma visita técnica ao Jardim Botânico Rio Verde do IF Goiano – Campus Rio Verde. No JBRV/IF Goiano os mestrandos do PPGEA ministraram uma palestra sobre a conservação do meio ambiente e alimentação saudável, além de uma apresentação institucional, com a oportunidade de os alunos conhecerem vários setores do Jardim Botânico e IF Goiano.</p> <p>Nas visitas técnicas, os alunos aprenderam técnicas de plantio de mudas, preparação de canteiros para hortaliças, tratamento de culturas, cuidados com o solo, plantio e colheita de algumas hortaliças. Essas aprendizagens foram disseminadas a outros alunos do colégio e aplicados na horta da escola. As hortaliças colhidas, tanto no JBRV/IF Goiano como no Colégio do Sol, foram utilizadas na merenda escolar.</p> <p>No colégio, foi realizado um dia de conscientização do meio ambiente, com apresentação teatral e musical. Além da apresentação dos alunos, a orquestra de violeiros de Rio Verde foi convidada para cantar no colégio, motivando ainda mais os alunos.</p> <p>Em diferentes dias foram ministradas palestras aos alunos. Houve palestra sobre compostagem e aproveitamento de resíduos, em que os alunos aprenderam a importância do reaproveitamento dos resíduos, com benefício direto sobre a bioestrutura do solo e, conseqüentemente, no meio ambiente.</p> <p>Aconteceu também uma palestra sobre o aproveitamento de cascas de frutas para uma alimentação saudável, e uma palestra sobre a importância de reciclar, em que foi proposto aos alunos realizarem pesquisa sobre o tema e apresentarem-na à comunidade escolar.</p> <p>Além disso, foi construída uma horta medicinal na escola, com o aproveitamento de pneus velhos. Tivemos a construção de um pomar, sendo que os alunos participaram na limpeza e organização do local, e aprenderam técnicas de plantio e cuidados com as frutíferas e o benefício das mesmas.</p>

Quadro 5 - Projeto “Sol do Futuro” (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Ações desenvolvidas	Foi realizado um dia de mutirão de limpeza da escola, com a participação dos alunos, estagiários e educadores ambientais do JBRV/IF Goiano – Campus Rio Verde, incentivando e conscientizando os alunos a manterem o colégio limpo e organizado. Também foram plantadas algumas guarirobas e plantas floríferas para o paisagismo da escola.
Recursos	Conseguimos, juntamente ao Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde, a doação de tintas para pintura da escola, mão de obra para auxiliar nas atividades de limpeza e conservação escolar, além da doação de mudas de árvores frutíferas e ornamentais, que foram plantadas no interior da escola.
Resultados e Avaliação	<p>O projeto Sol do Futuro proporcionou uma vivência concreta e prazerosa do estudo agroecológico e nutricional, através de noções de plantio até colheita de hortaliças, tratos culturais, manuseamento do solo, sustentabilidade e preservação da natureza, preparação e consumo de alimentos saudáveis, entre outros.</p> <p>O projeto desenvolvido possibilitou englobar diferentes áreas do conhecimento, com várias aplicações pedagógicas, permitindo uma formação integral dos alunos.</p> <p>No entanto, alguns obstáculos ainda precisam de ser superados, como a falta de recursos financeiros e pessoas comprometidas, visto que a horta e o pomar implantados na escola precisam de cuidados diários, e se não houver cooperação entre os diretores, funcionários, professores e alunos, o projeto não irá adiante.</p> <p>O contacto com a natureza e os meios de produção foram propícios para que os alunos ficassem mais sensíveis e conscientes sobre o seu papel na sociedade e que a conservação do meio ambiente depende que cada uma faça a sua parte, fortalecendo a conscientização do respeito a vida, a natureza e o meio em que vivemos. Os alunos ficaram sensibilizados sobre a importância de manter o ambiente escolar limpo e organizado, evitando deitar lixo nas dependências do colégio.</p> <p>Além disso, o projeto tornou-se uma fonte de rendimento para o colégio, pois houve uma diminuição dos gastos com alimentos. Na horta, foram colhidos alface, couve, repolho, tomate, rúcula, cebolinha verde, cenoura, coentro, que foram utilizados na alimentação dos alunos. Outro aspeto que merece destaque é a horta medicinal, que além de estimular a realização de pesquisas com as famílias, nomes científicos e nomes populares, valor medicinal e o uso como fitoterápicos, diminuiu o número de alunos, que reclamavam de algum mal-estar para irem embora antes de terminarem as aulas. Conforme relato da coordenadora pedagógica, com a implantação da horta medicinal, quando o aluno dizia que estava com dor de cabeça e precisava de ir embora, era dado um remédio da horta, o que evitou que os alunos fossem embora, visto que em muitos dos casos se tratava de uma desculpa para saírem do colégio.</p>
Considerações finais	<p>A realização do projeto foi uma experiência muito enriquecedora para todos os participantes. As atividades foram realizadas de forma descontraída e lúdica, com a interação dos educadores ambientais do JBRV, estudantes, professores e a comunidade externa.</p> <p>A implantação da horta na escola, o pomar, paisagismo, além das palestras, visita técnicas e oficinas realizadas no decorrer do projeto, estimulam uma visão crítica dos estudantes sobre a importância de uma alimentação saudável, produção de alimentos sustentáveis, uma interdisciplinaridade, além do cuidado com o ambiente escolar.</p> <p>O contacto direto do aluno com o modo de produção permite conhecer a importância da agricultura sustentável e da conservação do meio ambiente. Os estudantes puderam aprender técnicas de plantio, manuseamento e proteção do solo, cuidado com as plantas, fabricação de pães, utilização de cascas de frutas e outros na alimentação, o uso de plantas medicinais, entre outros.</p> <p>Assim, os estudantes aprenderam alguns conceitos práticos e teóricos sobre como produzir o próprio alimento e a importância de proteger e conservar o meio ambiente.</p> <p>O interesse da maioria dos alunos durante a realização das atividades foi surpreendente. Ficaram muito motivados, estando sempre dispostos a aprender e a ajudar. Além disso, observou-se que muitos são oriundos do campo e possuíam um conhecimento prévio de algumas atividades. Desta forma, houve uma troca de experiências entre os que estavam a coordenar as atividades e os alunos, e entre os próprios alunos. O interesse de fazer mais pela preservação do meio ambiente e de levar as práticas aprendidas para o ambiente familiar foi adquirido pelos alunos.</p>

Quadro 5 - Projeto “Sol do Futuro” (Continuação)

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Avaliação dos resultados	<p>No próximo projeto, seria muito importante que os coordenadores e pessoas envolvidas realizassem dois tipos de avaliação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discussões envolvendo os educadores ambientais do JBRV e alguns professores e alunos da escola envolvidos no projeto sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>. responsabilidade social e ambiental</li> <li>. reflexões sobre temas sociais, econômicos e ambientais ligados às rotinas diárias de cada pessoa e aos impactos de suas rotinas diárias sobre o local em que vivem, discutindo formas de contribuir com a preservação do meio natural, tanto dentro como fora do espaço onde vivem.</li> </ul> </li> <li>2. No final desse momento de discussão, será distribuído um questionário de avaliação a todos os participantes, com as seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> <li>. Na sua opinião, como contribuem nossas atitudes diárias para a preservação da biodiversidade?</li> </ul> </li> <li>3. Além disso, a equipa de educadores ambientais do JBRV envolvida nesse projeto deverá realizar visitas mensais na escola, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de todos os projetos para monitorizar o crescimento da horta medicinal, do pomar e da manutenção das espécies utilizadas no paisagismo da escola, para incentivar os alunos e professores envolvidos a criarem uma relação de pertença com as espécies plantadas.</li> </ol>

*4.4.6.1.3. Projeto do Jardim Botânico de Rio Verde, em parceria com instituição de Ensino Superior: “Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica”*

Os estudantes, na maioria das vezes adquirem aprendizados sobre plantas somente nos livros ou práticas laboratoriais. Todavia, apesar de serem ótimas oportunidades de aprendizagem, quando os conteúdos curriculares são complementados com atividades práticas, em ambientes reais, associadas aos temas trabalhados em sala de aula, a aprendizagem é mais lúdica e rica em informações (Cerati, 2010; Derewnicka et al., 2015). As aulas de ciências naturais, como botânica e biologia, podem ser mais eficientes e agradáveis se forem realizadas em ambientes naturais, como os jardins botânicos (Bennett, 2014; Cerati, 2010; Derewnicka et al., 2015; Glackin e Harrison, 2018). Muitos autores (Bromley et al., 2016a, 2016b; Willison, 2003, 2006; Williams e Brown, 2013) defendem que as atividades de interpretação ambiental realizadas em jardins botânicos contribuem para trabalhar os conteúdos das disciplinas das áreas de botânica, geografia, biologia, ecologia, museologia e história, de forma transversal, interdisciplinar lúdica e rica em conhecimentos.

Com base nesses pressupostos e com a intenção de construir um modelo de aula que servisse para outros professores universitários realizarem aulas práticas no JBRV, convidamos uma professora de

Química Orgânica do IF Goiano, que também faz parte da equipa de EA do JBRV, para realizar uma aula neste último.

Quadro 6 - Atividades de reciclagem nas aulas de Química Orgânica

VISÃO GERAL DA AULA	
Tema	Atividades de reciclagem nas aulas de Química Orgânica
Professor/autor	Professora/educadora ambiental do JBR e Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde
Objeto do Conhecimento (BNCC)	Química Orgânica, biodiversidade, fenologia, flores na cultura, meio ambiente
Visão geral da atividade	Haverá uma vivência do aluno em ambiente arborizado, bonito, de aspeto agradável, onde a natureza está presente, a diversidade biológica de espécies e de substâncias químicas orgânicas presentes nos vegetais e animais é abundante. Nesse ambiente, os estudantes percebem a importância de plantar espécies vegetais, principalmente nativas, para melhorar o meio ambiente, obter crédito de carbono, embelezamento e qualidade de vida.
Conteúdos curriculares	Química Orgânica; Reciclagem; Tipos de espécies vegetais e suas características.
Público alvo	Aula para o 2º período de Biologia e para o 2º período de Agronomia
Tempo previsto	A atividade, considerando todas as suas fases, durou três semanas: . 2 semanas: para a recolha seletiva do material reciclável; . 1 semana: para os alunos passarem a ideia a outras pessoas; . 1 hora: encontro na sala de aula e caminhada até ao Ponto de Entrega Voluntária do material reciclável . 3 horas: aula e piquenique no JBRV; . 2 horas: plantio de mudas de ipê.
Competências/Habilidades	Perceber o ambiente como parte do estudo das ciências naturais, a interação da sociedade com o meio ambiente e a sua influência direta e indireta; entender que a Química Orgânica faz parte da interação homem natureza, e que os compostos orgânicos podem ser poluentes e fonte de tecnologias e medicamentos.
Atividades Metodológicas	A atividade foi dividida em cinco fases: 1. Recolha seletiva do material reciclável - 2 semanas; 2. Cada aluno é agente multiplicador da ideia, ensina outra pessoa - 1 semana; 3. Encontro na sala de aula e caminhada até ao Ponto de Entrega Voluntária do material reciclável - 1 hora; 4. Aula e piquenique no JBRV - 3 horas 5. Plantio de mudas de ipê - 2 horas.
Atividades dos alunos	. Durante duas semanas, cada aluno, na sua casa, teve que ensinar as pessoas da família e vizinhos, crianças e adultos, como separar o material orgânico do material seco reciclável que pode ser depositado nos PEV (Posto de Entrega Voluntaria). Existem vários nas cidades de Rio Verde inclusive no JBRV/Campus do Instituto Federal Goiano, na cidade de Rio Verde. . Essas atividades foram registadas num relatório com fotografias, para ser entregue à professora. Esse relatório foi sujeito a avaliação.
Resultados de aprendizagem	Os relatórios apresentados pelos alunos atingiram os objetivos propostos. Os alunos gostaram muito da aula ao ar livre e pediram para que fosse realizado esse tipo de aula mais vezes.
Conhecimento Prévio do Jardim Botânico	Não precisa de conhecer o jardim, mas necessita de conhecimentos de Botânica, Serviços Ambientais e Ecologia.
Recursos	Resíduos recicláveis, mudas, alimentos
Avaliação	Relatório e fotos das atividades realizadas em casa.



Quadro 6 - Atividades de reciclagem nas aulas de Química Orgânica (Continuação)

VISÃO GERAL DA AULA	
Avaliação dos resultados	<p>No próximo projeto, seria muito importante que os coordenadores e pessoas envolvidas realizassem dois tipos de avaliação:</p> <p>1. Discussões entre as pessoas envolvidas (professores do IF Goiano e alunos) sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. responsabilidade social e ambiental</li> <li>. reflexões sobre temas sociais, económicos e ambientais, ligados às rotinas diárias de cada pessoa e os impactos de suas rotinas diárias sobre o local em que vivem discutindo formas de contribuir com a preservação do meio natural, tanto dentro quanto fora do espaço onde vivem.</li> </ul> <p>2. No final desse momento de discussão, será distribuído um questionário de avaliação a todos os participantes, com as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> <li>. Na sua opinião, como contribuem nossas atitudes diárias para a preservação da biodiversidade?</li> </ul> <p>3. Além disso, a equipa de educadores ambientais do JBRV envolvida nesse projeto deverá realizar visitas mensais na escola, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de todos os projetos para monitorizar o crescimento da horta medicinal, do pomar e da manutenção das espécies utilizadas no paisagismo da escola, para incentivar os alunos e professores envolvidos a criarem uma relação de pertença com as espécies plantadas.</p>

#### 4.4.6.2. Atividades de Educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em Jardins Botânicos brasileiros, que podem ser adaptados ao Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano-Campus Rio Verde

Além das atividades de EA direcionadas à comunidade escolar já realizadas, referidas na subsecção 4.4.6.1, outras que compõem a proposta de atividades a serem realizadas no JBRV serão referidas nessa subsecção, composta pelos relatos dos diretores de EA dos jardins botânicos convidados, sobre atividades que, na opinião da investigadora, podem ser implementadas no JBRV.

As experiências dos diversos jardins botânicos que foram selecionadas para objeto de relato nessa proposta foram estruturadas segundo o tipo de atividades: a) Trilhas interpretativas b) Atividades de interpretação ambiental com temas específicos; c) Atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiências físicas; d) Oficinas e cursos de Educação Ambiental em Jardim Botânico; e) Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador; f) Curso de Formação para ser educador ambiental em Jardim Botânico.

#### 4.4.6.2.1. Trilhas interpretativas

A visita guiada pelas trilhas interpretativas dos jardins botânicos é uma atividade indispensável, além de ser a mais procurada em quase todos os jardins botânicos do mundo (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005). As trilhas dos jardins botânicos são espaços que possibilitam a interpretação da paisagem, com o objetivo de proporcionarem o conhecimento da diversidade botânica e estimularem os visitantes a terem cuidado e respeito pela natureza, e a perceberem a importância de sua conservação (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2003).

A característica principal desta atividade é ser mediada por um educador ambiental, que, de forma envolvente, conduz os visitantes pelos espaços do jardim botânico, incentivando-os a observar, sentir, aprender e refletir sobre as informações disseminadas (Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2003). A seguir, apresentamos diversas atividades que podem ser realizadas nas trilhas interpretativas do JBRV.

##### 1) Trilha Perceptiva

Quadro 7 - Trilha Perceptiva - Jardim Botânico da Universidade de Joinville

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Trilha Perceptiva
Autores	Jardim Botânico da Universidade de Joinville
Tempo previsto	1 hora
Público alvo	Para cada faixa etária é definida a complexidade da trilha.
Objetivos	Estimular a percepção visual em ambientes naturais, promovendo a reflexão a respeito das características individuais de atenção, foco e localização; Ampliar a percepção dos participantes, sensibilizando para a necessidade de perceber todos os aspectos de uma dada realidade, especialmente dos ambientes naturais
Horário	Diurno
Materiais	Pequenos objetos variados (Ex.: tampa de caneta, tampa de garrafa, copo de iogurte, pedaços de arame, etc.) e vários insetos de plástico. A quantidade dos objetos depende da complexidade que se queira dar à trilha
Número de participantes	Grupos de, no máximo, 30 participantes
Ações desenvolvidas	Esta dinâmica requer a preparação prévia de um pequeno trecho da trilha/percurso a ser percorrido pelos participantes. - O monitor prepara previamente a trilha, espalhando os objetos em toda a sua dimensão. O monitor deverá anotar no mapa o local dos objetos para identificá-los posteriormente; - Os participantes, individualmente percorrem a trilha contando os elementos artificiais introduzidos na trilha. Ao chegar ao final, devem informar individualmente (em segredo) o monitor sobre a quantidade identificada; - O monitor comunica ao participante a percentagem de acerto e, em caso de percentagem abaixo de 70% participantes, deverá refazer a trilha; - Após todos vivenciarem a experiência, o grupo faz os comentários sobre a atividade e o monitor discute a necessidade de ampliação da percepção nos nossos dias.

Quadro 7 - Trilha Perceptiva - Jardim Botânico da Universidade de Joinville (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>No JBRV, existem duas trilhas em locais distantes uma da outra. Normalmente, os professores utilizam a de menor tamanho e que se localiza numa área mais próxima da entrada do jardim e das salas de aula do IF Goiano. Essa tipo de trilha, por proporcionar a aprendizagem de forma participativa e divertida, é muito utilizada por muitos professores, em vários jardins botânicos. Por essas razões e pela facilidade de ser realizada, pode ser rapidamente adaptada a qualquer uma das trilhas do JBRV. A escolha de da trilha que será utilizada será definida pelo professor que irá realizar a atividade.</p> <p>A sugestão para a realização dessa atividade interpretativa no JBRV seria inserir outros tipos de materiais recicláveis na trilha para os alunos encontrarem, como latas de refrigerante, garrafas pets, canudinhos e copos descartáveis.</p> <p>Além disso, no final da atividade será entregue um questionário para pelo menos três alunos, avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> <p>Os educadores ambientais que conduziram a atividade devem ler os questionários de avaliação e procurar atender às solicitações de alterações, sempre que as acharem pertinentes.</p>

## 2) Trilha noturna

Quadro 8 - Trilha noturna - Jardim Botânico da Universidade de Joinville

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Nome da dinâmica	Trilha noturna
Autor	Jardim Botânico da Universidade de Joinville
Público alvo	A partir de 15 anos
Objetivos	Estimular a percepção sensorial múltipla em ambientes naturais, promovendo a reflexão a respeito das características individuais de atenção, foco e localização, durante o período noturno.
Horário	Ao anoitecer ou à noite.
Materiais	Lanternas individuais; boné; roupas compridas; calçados fechados; repelente de insetos.
Número de participantes	Acima de 2.
Ações desenvolvidas	<p>Esta atividade é realizada livremente, em ambiente natural, preferencialmente em trilhas, com a condução de um guia, que deverá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 – Orientar o grupo para a segurança no trajeto (seguir as orientações, não sair do espaço indicado, procurar não tocar as árvores e pedras no trajeto)</li> <li>2 – Indicar ao grupo o caminho a ser percorrido, com o uso das lanternas individuais;</li> <li>3 – Ao percorrer o trajeto, sugerir ao grupo momentos de observação visual específica, com ou sem o uso das lanternas, incluindo a observação das estrelas e seu potencial de localização geográfica;</li> <li>4 – Ao percorrer o trajeto, sugerir ao grupo momentos de observação sensorial “às escuras”, com as lanternas apagadas (indicando itens a serem percebidos – sons naturais da área natural)</li> <li>5 – Ao finalizar o trajeto, organizar com o grupo um momento de reflexão, convidando todos a manifestarem as suas impressões e descobertas</li> </ol>

Quadro 8 - Trilha noturna - Jardim Botânico da Universidade de Joinville (Continuação)

<p>Adaptação da trilha ao JBRV (Investigadora)</p>	<p>Essa trilha noturna realizada pela equipa do Jardim Botânico da Univille pode ser realizada com os alunos do período noturno do IF Goiano. Esses alunos não têm disponibilidade de conhecer a trilha do jardim durante o dia. Seria uma excelente oportunidade de conhecerem a trilha e ao mesmo tempo aprenderem conteúdos escolares. Como é uma trilha noturna, seria utilizada a trilha mais próxima a entrada do jardim, que também fica próxima das salas de aula. Todavia, acrescentaria um kit de primeiros socorros, pois no período da noite existe a possibilidade de aparecerem insetos e outros pequenos animais típicos desses ambientes, como por exemplo cobras e sapos, além de haver maior probabilidade de acontecerem pequenos incidentes inesperados com os participantes. Esse kit poderia conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Instrumentos: pinça; tesoura; termómetro; luvas cirúrgicas; máscara para proteção facial.</li> <li>. Material para curativos: <i>band-aid</i>; antisséptico; esparadrapo; álcool 70%; água boricada; solução de iodo; algodão hidrófilo; gaze esterilizada; ataduras de crepe; água oxigenada de 10 volumes; antialérgico.</li> </ul> <p>Além disso, seria acrescentado o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante a atividade, o educador ambiental poderia sensibilizar os visitantes sobre os hábitos noturnos da fauna.</li> <li>2. No final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> </li> <li>3. Os educadores ambientais que conduziram a atividade devem ler os questionários de avaliação e atenderem às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</li> </ol>
--	---

### 3) Visita temática: volta ao mundo

Quadro 9 - Visita temática: volta ao mundo - Jardim Botânico do Instituto Inhotim

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Visita temática: volta ao mundo
Autor	Jardim Botânico do Instituto Inhotim
Público alvo	Livre.
Justificação	É fundamental promover ambiência favorável para que o visitante do Inhotim encontre oportunidades de fruição, experimentação, aproximação e relacionamento com os conteúdos artísticos, ambientais e culturais do Instituto Inhotim.
Objetivos Gerais	Proporcionar aos visitantes espontâneos diferentes formas de vivenciar o Inhotim.
Objetivos específicos	Incentivar o diálogo, formação, qualificação e contacto com o público livre do Instituto Inhotim, conduzindo a reflexões sobre temas da contemporaneidade e à participação prática, através de ações e proposições educativas no parque durante datas comemorativas, eventos, período de férias e feriados.
Ações desenvolvidas	Utilizando o acervo botânico de espécies exóticas, a visita leva o grupo a uma viagem por diferentes países e culturas, de onde as espécies são oriundas. Junto do mapa-mundi os visitantes percorrem lugares e descobrem diferentes modos de se relacionar com a natureza e com as plantas.
Recursos	Globo, binóculos, papel e maleta.
Resultados e Avaliação	Apresentar uma programação diversa e abrangente que visa atender às diversas faixas etárias e contemplar múltiplas temáticas é salutar. Atentando-se para a importância e responsabilidade que os museus e jardins botânicos possuem para difusão da ciência e da arte e promoção de conhecimento, o que os torna potentes espaços para discussões de temas a nível global e local.
Bibliografia consultadas	Transverso e Mapa Inhotim.

Quadro 9 - Visita temática: volta ao mundo - Jardim Botânico do Instituto Inhotim (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>A atividade é uma excelente dinâmica para envolver os alunos com os temas das diferentes espécies botânicas e as características da sua origem. Essa atividade pode ser realizada em todos os espaços do JBRV onde estão inseridas as coleções de espécies exóticas e nativas. Nesse caso, a atividade seria realizada seguindo as orientações acima, apenas adaptada às espécies botânicas do JBRV.</p> <p>Além disso, no final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade contendo as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> <p>Os educadores ambientais que conduziram a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</p>

#### 4.4.6.2.2. Atividades de interpretação ambiental com temas específicos

Os objetivos de uma visita de interpretação ambiental num jardim botânico podem ser os mais diversos. Muitos deles podem ser trabalhados em atividades ao ar livre, pois isso facilita o processo de descoberta e aprendizagem dos alunos.

Os objetivos mais comuns dos educadores ambientais e professores quando realizam essas atividades interativas em ambientes ao ar livre, como os jardins botânicos, são: despertar o respeito e cuidado com o meio ambiente; promover conhecimentos; estimular a criatividade, o raciocínio lógico, percepção visual e auditiva e interação sensorial com o ambiente; promover foco, reflexão, sentido crítico e ativo; integrar as pessoas; criar oportunidade de conexão com o local onde vivem e com a natureza; desenvolver ou aprimorar a comunicação e habilidades psico-motoras; divertir e integrar o grupo de pessoas, além de muitas outras aprendizagens (Cerati, 2011a; Dias, 2015; Willians & Brown, 2011, 2013; Zhai, 2014).

Essa subseção apresenta a proposta de seis atividades de interpretação ambiental, com temas específicos a serem implementadas no JBRV.

#### 1) Biodiversidade: o que é isso?

Quadro 10 - Biodiversidade: o que é isso? - Jardim Botânico de São Paulo

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Biodiversidade: o que é isso?
Autor	Jardim Botânico de São Paulo
Tempo previsto	1 hora
Público-alvo	Ação direcionada ao ensino fundamental sobre biodiversidade.

Quadro 10 - Biodiversidade: o que é isso? - Jardim Botânico de São Paulo (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Objetivos	Relacionar o tipo de ambiente com a diversidade de plantas e animais. Conduzir à reflexão sobre a importância da conservação da biodiversidade. Trabalhar o conceito de biodiversidade (variedade de plantas, animais e outros seres vivos que encontramos numa determinada área).
Ações desenvolvidas	Preparação da atividade Montar 2 quadrantes de 2m x 2m: um na relva e outro na mata. Receber o grupo na portaria e abordar sobre o que é um jardim botânico e qual a sua importância. Organizar o material para o desenvolvimento da ação. Etapa 1. Receber o grupo no portão e explicar qual a função de um jardim botânico. Conduzir as crianças até ao Museu e aplicar o pré-teste. Etapa 2. Dividir as crianças em duplas para iniciar a atividade. Na quadrante relva, peça às crianças para observarem as plantas existentes. Diálogo do Monitor para incentivar as crianças a desenvolverem competências de investigação: Quantas plantas observam? Provavelmente, vão responder uma, muito provavelmente, apenas encontram relva e o relvado. Existem animais nesse espaço? Incentive-os a observar e refletir sobre a existência de outras plantas (dar a lupa) para aprofundar a observação. Por que razão essas plantas se desenvolvem aqui? Discuta a capacidade de sobrevivências dessas plantas a pleno sol e de outras plantas que podem ser mais sensíveis ao sol e calor em uma área com praticamente nenhuma sombra. Leve-as a refletir, lançando perguntas como: Por que razão não há outros tipos de plantas na área (ou alguns tipos) e apenas a relva? Será que tem algo a ver com a falta de árvores e sombra? E os animais? Num dia ensolarado e quente, faria um macaco ou um suporte pássaro passar o dia todo no relvado? Porquê? Estimule a compararem essa área com outras que foram desmatadas para plantio de monocultura. Para plantar a soja devemos retirar a floresta. Estas perguntas e as respostas e dúvidas que surgem podem ser usados como ponto de partida da atividade: a observação da floresta nativa. Peça-lhes para observar o quadrante novamente e eles devem listar (pode ser por meio de desenho as plantas encontradas. Lembre-se de incentivá-los dizendo que os cientistas botânicos usam quadrantes quando observam plantas na natureza, e eles também usam lentes de aumento para ver melhor os detalhes das plantas, e também fazer desenhos, que, mais tarde, ajudá-los a lembrar o que viu! Lembre às crianças que eles estão trabalhando como cientistas! Etapa 3. O mesmo deve ser feito com o quadrante na floresta nativa, com perguntas e estímulos semelhantes. Aqui existe mais plantas? Por quê? Isso é importante? Vocês conseguem diferenciar as plantas? Quantas plantas diferentes você observou? Aqui tem grama? Por quê? Em qual quadrante encontramos mais animais? Por quê? Incentive a observar hábitos de plantas diferentes. Convide-os a formar um círculo conversa e conduza uma conversa sobre a importância de conservar as florestas e como eles definiriam biodiversidade. Aplicar novamente o questionário. Pedir oralmente a avaliação de alunos e professores.
Tipo de Atividade	Trabalho em grupo de exploração do jardim, com observações, levantamentos de dados, discussão, reflexão e conclusões sobre a importância da conservação da biodiversidade
Podem tirar conclusões sobre o que?	O que é biodiversidade, desmatamento, problemas de diminuição de animais e insetos polinizadores, espécies que podem ser extintas sem ser conhecidas Explorar e comparar a Biodiversidade: 1. Despertar a curiosidade sobre a biodiversidade. 2. Usar e enriquecer a capacidade de observação. 3. Explorar e desenvolver as capacidades e competências para atingir o objetivo proposto. 4. Construir conhecimento e ponderar sobre os efeitos das alterações climáticas na biodiversidade.
Competências	1. Despertar a curiosidade pela a biodiversidade. 2. capacidade de observação, comparação, afirmação, questionamentos e conclusão. 3. Construir conhecimento e ponderar sobre os efeitos da perda da biodiversidade.
Conhecimento prévio	Os alunos devem ter um conhecimento prévio das coleções e espaços do jardim botânico.
Material Necessário	Papel, prancheta, lápis, questionários impressos, cordas, lupas, binóculos.

Quadro 10 - Biodiversidade: o que é isso? - Jardim Botânico de São Paulo (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	A atividade é excelente para envolver os alunos em experiências que provocam a reflexão sobre a importância da conservação da biodiversidade. Ressalte-se apenas que as discussões durante a trilha seriam adaptadas às características climáticas, culturais e agrícolas da região e das espécies botânicas do JBRV. A cidade de Rio Verde possui uma rede variada de atividades ligadas ao agronegócio. Na região, produz-se vários tipos de culturas agrícolas (soja, milho, sorgo, milheto, cana-de-açúcar, algodão, entre outras), ocorrendo criação pecuarista em larga escala (gado de corte e leiteiro), além de abrigar a segunda maior indústria brasileira de produção e venda de aves e suínos. Essa variedade agropecuarista e industrial colocou a região de Rio Verde em destaque nacional, como grande produtora de grãos, aves e suínos, sendo considerada uma referência no agronegócio brasileiro. Toda essa variedade de culturas agrícolas, pecuária e indústria alimentícia impacta negativamente o meio ambiente e a cidade de Rio Verde. Os impactos mais comuns identificados são o aumento do desmatamento de áreas para aumento de produção e a poluição dos rios e ar da cidade e da região. Esses seriam os temas mais comuns a serem trabalhados durante a atividade no JBRV.

## 2) Abrace uma árvore

Quadro 11 - Abrace uma árvore - Jardim Botânicos da Universidade de Joinville

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Abrace uma árvore
Autor	Jardim Botânicos da Universidade de Joinville
Público alvo	A partir de 4 anos
Objetivos	Estimular a interação sensorial com o ambiente
Horário	Diurno
Materiais	Venda para os olhos
Número de participantes	16 ou mais, organizados em pares
Ações desenvolvidas	Esta dinâmica é destinada a grupos de, no mínimo, duas pessoas, formando-se pares. 1 – Coloque a venda nos olhos do seu companheiro e conduza-o para qualquer árvore que lhe pareça atraente. A distância percorrida dependerá da idade e da capacidade de orientação do parceiro. Para quase todas as crianças, menos as menores, uma distância de vinte a trinta metros é razoável. 2 – Ajude a criança “cega” a examinar a árvore, estimulando o uso dos sentidos do tato e olfato, principalmente. 3 – Incentive-as a sentirem interesse e faça perguntas: “passe as mãos na casca da árvore: será que a árvore está viva? Consegue colocar os braços ao redor dela? Há indícios de animais? ...Líquên?...Insetos?” 4 – Quando o seu companheiro terminar a investigação, conduza-o de volta ao ponto inicial. 5 – A seguir, retire a venda dos olhos e deixe que a criança tente descobrir a “sua” árvore, agora com os olhos abertos.
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	Essa atividade é excelente para envolver os alunos em experiências sensoriais no jardim botânico, além de ser muito utilizada noutros jardins botânicos. Entretanto, no JBRV acrescentaria mais duas etapas no final da atividade nas ações desenvolvidas e nos materiais: 6. pediria para os alunos descreverem as percepções e sensações ao tocarem e abraçarem a árvore; 7. pediria para os alunos desenharem a árvore que abraçaram. Materiais: prancheta e lápis para desenhar a árvore.  Além disso, seria acrescentado o seguinte: 1. Durante a atividade o educador ambiental incentivará os alunos a partilharem as curiosidades etnobotânicas sobre as árvores que os participantes escolheram 2. No final da atividade, será entregue um questionário, para pelo menos três alunos, avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas:

Quadro 11 - Abrace uma árvore - Jardim Botânicos da Universidade de Joinville (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> <p>3. Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</p>

### 3) Identidade da árvore

Quadro 12 - Identidade da árvore - Jardim Botânicos da Universidade de Joinville

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Identidade da árvore
Autor	Jardim Botânicos da Universidade de Joinville
Público alvo	A partir de 12 anos
Objetivos	Estimular a atenção para detalhes dos recursos vegetais locais
Horário	Diurno
Materiais	<p>Fichas de análise, trena/metro, lápis ou giz de cor</p> <p>Ficha de identidade da árvore que inclua os seguintes elementos:</p> <p>Nome comum da árvore:</p> <p>Nome científico da árvore:</p> <p>Desenho geral da árvore:</p> <p>Altura: _____ Diâmetro: _____ Idade: _____</p> <p>Desenho/Decalque do tronco: _____ Desenho/decalque da folha: _____</p>
Número de participantes	Acima de 2
Ações desenvolvidas	<p>. Esta atividade envolve a interação da equipa com os recursos vegetais presentes no local.</p> <p>1 – A equipa deverá escolher, dentre as árvores disponíveis no local, uma para fazer a Identidade da árvore</p> <p>2 – A equipa deverá responder aos itens da ficha de identidade da árvore (anexa), utilizando, para isso, a fita métrica e os lápis de cor.</p> <p>3 – Para registar o diâmetro à altura do peito (DAP), a equipa deverá usar a fita métrica, e medir o diâmetro da árvore a mais ou menos 1,20 m do solo;</p> <p>4 – Para o cálculo da idade da árvore, deverá dividir o valor encontrado para o DAP por 2,4, estimando o número de anos do exemplar;</p> <p>5 – A altura do exemplar poderá ser obtida por triangulação, usando a fita métrica, ou por equivalência de altura com objeto conhecido, como um colega da equipa, por exemplo;</p> <p>6 – Os nomes (comum e científico) poderão ser obtidos junto do monitor da trilha, ou ser complementado com pesquisa posterior;</p> <p>7 – A identificação da folha e caule poderá ser feita através de decalque direto na ficha de identificação, utilizando os lápis ou giz de cera coloridos.</p>
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>Essa atividade atende bem às expectativas propostas, pois consegue envolver os alunos, de forma leve e lúdica, numa experiência que estimula a atenção para detalhes dos recursos botânicos e trabalha as percepções sensoriais no jardim botânico. No JBRV, podem ser realizadas as duas trilhas, seguindo as mesmas orientações e etapas descritas.</p> <p>Além disso, no final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade contendo as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> </ul>



Quadro 12 - Identidade da árvore - Jardim Botânicos da Universidade de Joinville (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</p> <p>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</p> <p>Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</p>

#### 4) Plantio de mudas em Pet

Quadro 13 - Plantio de mudas em pet - Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes”

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Plantio de mudas em pet
Autor	Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes”
Público alvo	A partir de 7 anos
Objetivos	Reaproveitamento de recicláveis; ensinamento de plantio, principalmente, de plantas ornamentais de forração.
Horário	Diurno
Materiais	Terra peneirada, um regador feito com material reciclável, tesoura de poda, mudas, estilete, pirógrafo, gravetos, pazinha, peneira.
Número de participantes	máximo 30.
Ações desenvolvidas	Nesta atividade, os alunos aprendem como plantar mudas, os cuidados para mantê-las vivas e como multiplicá-las, além de reutilizarem um material reciclável. É necessário que cada aluno traga uma garrafa PET. As mudas poderão ser levadas.
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>Essa atividade atende bem aos objetivos propostos, porque os alunos aprendem de forma prática, leve e lúdica. Além disso, estimula o reaproveitamento de recicláveis e ensina como realizar o plantio da espécie utilizada no dia. No JBRV, seria executada seguindo as instruções e etapas descritas anteriormente.</p> <p>Além disso, no final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade contendo as seguintes perguntas:</p> <p>. De que mais gostou nesta atividade?</p> <p>. De que menos gostou nesta atividade?</p> <p>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</p> <p>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</p> <p>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</p> <p>Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</p>

#### 5) Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental

Quadro 14 - Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental - Jardim Botânico de Recife

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental
Autor	Jardim Botânico de Recife
Público alvo	08 à 12 anos/Ensino Fundamental
Justificação	Tornar trilhas ecológicas disponibilizadas pelo Jardim Botânico do Recife, agendadas a escolas, mais prazerosa utilizando os personagens “Doutores da Mata” como ferramenta lúdica no fortalecimento de atividades de Educação Ambiental. Nesse sentido é uma prática lúdica essencial para crianças, levando o entendimento da preservação dos recursos naturais, aquisição da qualidade de vida e o cuidar do meio ambiente.

Quadro 14 - Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental - Jardim Botânico de Recife (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Objetivos Gerais	Têm como enfoque realizar estratégia lúdica voltada para educação ambiental através dos personagens, doutores da mata, proporcionando atividades de interação/dinâmico para os alunos (agendados). Explorar o conhecimento existente no Jardim Botânico do Recife.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Compor estratégia lúdica direcionada a Educação Ambiental</li> <li>. Atribuir atividade tesouro-destesouro de forma simples e clara</li> <li>. Proporcionar interação com os alunos</li> <li>. Estabelecer atividades com alunos da rede pública e privada</li> <li>. Reunir conhecimento em conjunto</li> <li>. Promover questionários de conhecimento para alunos e professores</li> <li>. Analisar resultados para futura publicação em forma de artigo científico</li> <li>. Qualificar o cenário de educação ambiental do Jardim Botânico do Recife</li> </ul>
Ações desenvolvidas	<p>Atividade: Consulte a sua plantinha</p> <p>A atividade "Consulte a sua plantinha" é uma intervenção educacional que tem por base abordando filhos de visitantes na semana da criança, fazendo uma consulta e abordando aspectos da morfologia humana e comparando-a com o vegetal. Nesse sentido, foca aspectos como membros inferiores e posteriores, cabelo, unhas, olhos, entre outros, como forma lúdica de alfabetizar cientificamente as pessoas sobre a relevância da flora no cotidiano desses visitantes, criando nutrientes para redução da cegueira botânica transversalmente ao método ativo em EA.</p> <p>A consulta era aleatória, dependendo da aceitação dos pais (visitantes espontâneos). No total, a estimativa de atendimento foi de 100 visitantes durante a manhã (9h às 11h). Para o desenvolvimento das atividades, foram utilizados uma mesa, duas cadeiras, um bloco de notas do JBR para passar a receita- da-felicidade (em que as personagens receitam um passeio ao jardim botânico e carinho dos pais, para a saúde da plantinha: os filhos atendidos).</p> <p>Atividade tesouro-destesouro</p> <p>A atividade tesouro-destesouro é um jogo que procura criar nos alunos o pensamento de reflexão, do certo e do errado, no contexto dos resíduos sólidos (lixo) que diariamente são visivelmente encontrados nas Unidades de Conservação (UC) e Jardins Botânicos, e que causam um impacto ambiental dentro das UCs. O jogo ocorrerá da seguinte forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Levantar informações com os alunos sobre o entendimento de resíduos sólidos, tão presentes no cotidiano. Também perceber se entendem a palavra "tesouro". Essas informações são de suma importância para obter a "escala" de conhecimento dos alunos.</li> <li>2) Organizar os alunos, dividir 15 para o Doutor Pecíolo e 15 para a Doutora Flora (meninos/meninas).</li> <li>3) Cada doutor terá uma sacola do destesouro.</li> <li>4) Haverá um baú de tesouros no Núcleo de Educação Ambiental - NEA, contendo folhas com nomes de boas condutas e nomes das espécies de árvores, que serão depositadas pelos doutores da mata. À medida que os alunos vão informando sobre o contexto nas folhas, serão formados os tesouros, que serão entregues a um representante do JBR.</li> <li>5) Os alunos usarão luvas látex para recolha dos resíduos sólidos.</li> <li>6) Os alunos terão a missão de recolher os destesouros na trilha calçada do JBR, deste o do portão de entrada até ao pátio da administração, finalizando no Núcleo de Educação Ambiental (NEA).</li> <li>7) A estimativa de duração da atividade será de + ou - 30 minutos.</li> <li>8) Após a conclusão da recolha, será mostrado aos alunos uma tabela com informações sobre o tempo de decomposição de resíduos sólidos, como: plástico, alumínio, borracha e papel, e as suas consequências nos grupos ecológicos do JBR.</li> </ol> <p>Após as atividades da trilha, são enviadas, por e-mail, uma certificação e uma carta de agradecimento com informações recolhidas pelos alunos no término da trilha, para a escola de participação do projeto.</p>
Recursos	Doutores da Mata no JBR: Dr. Pecíolo e Dra. Flora

Quadro 14 - Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental - Jardim Botânico de Recife (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Resultados e Avaliação	Este trabalho apresenta resultados iniciais da experiência em outubro de 2017, com professores e alunos da escola Municipal de Água Fria (Recife), com 3 professores que consideraram o uso das personagens no monitoramento do JBR, como: estimulante e facilitador da aprendizagem, tornando motivadora a dinâmica de educação ambiental para os alunos. Após aplicação do questionário, 84% dos alunos avaliaram como positiva a experiência com as personagens. No mesmo questionário, verificou-se que 54% dos alunos acertaram as respostas. Também foi registrado que 54% aprenderam sobre como preservar a natureza. O estudo é apresentado de forma qualitativa, procurando-se, no futuro, compreender, analisar e mediar formas lúdicas que ampliem o repertório desenvolvido pelo monitoramento agendado para a educação e sensibilização ambiental no JBR. De facto, a utilização de personagens lúdicas e de uma linguagem facilitadora, que decodifique códigos e conceitos da Botânica, proporcionam o melhor aproveitamento das atividades desenvolvidas nos jardins botânicos, voltadas para o público alvo (08 a 12 anos).
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	Essa atividade é excelente para envolver os alunos, entre 8 a 12 anos, em práticas lúdicas que promovem a compreensão, de forma divertida e alegre, da preservação dos recursos naturais, aquisição da qualidade de vida e o cuidar do meio ambiente. No JBRV, pode ser realizada em todos os ambientes ao ar livre, seguindo as mesmas orientações acima descritas. Além disso, ao final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas: . De que mais gostou nesta atividade? . De que menos gostou nesta atividade? . As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação? . Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural? . As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente? Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.

## 6) Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem

Quadro 15 - Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem - Jardim Botânico Araribá

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem
Autor	Jardim Botânico Araribá
Justificação	Atender aos requisitos da configuração de um Jardim Botânico (conservação, preservação e educação ambiental). Como ação educativa, colabora na formação educacional de crianças, jovens e adultos.
Público-alvo	. Alunos do ensino pré-escolar, 1º e 2º ciclos do ensino básico e ensino secundário; . Estudantes de cursos licenciatura, mestrado, doutoramento, e outros investigadores. Estão programados roteiros de estudo, desenvolvidos de acordo com a proposta pedagógica e com a idade do grupo de estudantes.
Objetivos Gerais	. Desenvolver atividades em trilhas interpretativas com vivências que promovam o conhecimento da necessidade de áreas de preservadas e a interação harmoniosa das ações do ser humano com o desenvolvimento da vida nas florestas.
Objetivos específicos	. Conhecer o processo de compostagem orgânica e a reciclagem do lixo orgânico em adubo natural. . Disseminar conhecimento da flora . Apresentar diferentes modelos de compostagem
Ações desenvolvidas	. Visita monitorizada pela equipa, abordando todas as coleções e curiosidades do Jardim Botânico. . Pequena caminhada pela trilha que leva aos campos de cultivo orgânico e adubação verde do JB Araribá, para que os alunos tenham uma experiência prática sobre compostagem. . Utilização de materiais orgânicos já em fase de decomposição no sistema de compostagem orgânico. Realizamos uma pequena demonstração das fases desse tipo de compostagem, abordando os seguintes temas:

Quadro 15- Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem - Jardim Botânico Araribá  
(Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Ações desenvolvidas	O que é compostagem orgânica? Qual a sua importância para o meio ambiente? Onde podem ser usados os resíduos compostados?
Recursos	Monitores e resíduos da compostagem
Resultados e Avaliação	Os alunos interagiram muito durante a observação do processo de compostagem, fazendo muitas perguntas e participando de forma prática. Foi muito interessante e prazeroso.
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	Essa atividade realizada no final da trilha atende muito bem aos objetivos propostos, além de envolver de forma lúdica e prática os alunos nos diferentes modelos de compostagem. Por essas razões, a atividade seria realizada no JBRV do mesmo modo e seguindo as mesmas etapas.  Além disso, ao final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.

#### 4.4.6.2.3. Atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiência

As atividades de interpretação ambiental realizadas com pessoas com deficiência têm o objetivo principal de promover oportunidades de inclusão social nos jardins botânicos (Dodd & Jones, 2010, 2011). A maioria desses locais possuem coleções botânicas de diferentes espécies, que possibilitam o contacto com vários odores, texturas, sabores e sons.

Através do toque, cheiro, paladar e audição aguçada, as pessoas com deficiência têm a oportunidade de conhecer as plantas e o ambiente (BGCI, 2019; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a). Por isso há a importância de ter um educador ambiental na equipa, um profissional com conhecimento da Língua de Sinais (LIBRAS) para atender especificamente a pessoas com deficiência auditiva.

De seguida, apresentamos duas das atividades realizadas em jardins botânicos brasileiros, que podem ser adaptadas à realidade local do JBRV.

## 1) “O Cantinho dos Sentidos”

Quadro 16 - O Cantinho dos Sentidos - Jardim Botânico FLORAS (UFSB)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	“O Cantinho dos Sentidos”
Autor	Jardim Botânico FLORAS da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
Público alvo	Alunos a partir de 8 anos, com deficiência visual
Justificação	Sensibilizar as pessoas para o uso dos sentidos e também permitir a pessoas com deficiências o uso do tato e do olfato em folhas, flores, frutos e sementes
Objetivos Gerais	Promover oportunidades de inclusão em jardins botânicos
Objetivos específicos	Disseminar o conhecimento da flora através de uma atividade divertida e prazerosa; Apresentar a diversidade de cheiros, formas e texturas de folhas, flores, frutos e sementes das plantas da Mata Atlântica e as utilizadas em temperos e pratos conhecidos.
Ações desenvolvidas	<p>Durante a visita mediada pelas trilhas do jardim botânico, os alunos com deficiência visual tiveram a oportunidade de participar da atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Numa caixa de madeira com um furo no centro, coberto por um tecido, foram colocados alguns frutos conhecidos, como maçã, coco manga, etc., e alguns não tão conhecidos ou que as pessoas não imaginam que são frutos (como abacate, beringela, cacau, etc.), para que tentem adivinhar de que se trata sem recurso à visão.</li> <li>. Fazemos algo parecido com o olfato, colocando folhas maceradas em frascos, para que o visitante tente adivinhar qual a planta, fruta ou erva medicinal.</li> </ul>
Recursos	Caixa de madeira, frutas, ervas medicinais.
Resultados e Avaliação	O uso dos outros sentidos que não a visão causa, geralmente, espanto, pois é difícil acertar algo que se conhece bem e ao mesmo tempo desperta lembranças que se achava não ter (memórias do chá da avó, lembranças da infância ou de algum local ou momento específico). A atividade promoveu de forma divertida a oportunidade dos alunos conhecerem um pouco mais sobre a diversidade de plantas, assim como os seus benefícios e utilidades.
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>A investigadora não é especialista em trabalhar com alunos com necessidades físicas. Assim, em consulta a um professor do IF Goiano, que trabalha com esses alunos e também faz parte da equipa de educadores do JBRV, a atividade é considerada uma excelente experiência para envolver os alunos com deficiência visual no uso dos sentidos e também permitir o uso do tato e do olfato, com folhas, flores, frutos e sementes, além de promover oportunidades de inclusão em jardins botânicos. A atividade seria realizada no JBRV, de acordo com orientações referidas acima.</p> <p>Além disso, seria acrescentado o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante a atividade o educador ambiental incentivará os alunos a partilharem as suas curiosidades etnobotânicas sobre as espécies apresentadas.</li> <li>2. Além disso, ao final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> </li> <li>3. Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</li> </ol>

## 2) Visita panorâmica em libras

Quadro 17 - Visita panorâmica em libras - Jardim Botânico do Instituto Inhotim

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Visita panorâmica em libras
Autor	Jardim Botânico do Instituto Inhotim
Público alvo	Livre
Justificativa	É fundamental promover um ambiente favorável para que o visitante do Inhotim encontre oportunidades de fruição, experimentação, aproximação e relacionamento com os conteúdos artísticos, ambientais e culturais do Instituto Inhotim.
Objetivos Gerais	Proporcionar aos visitantes espontâneos diferentes formas de vivenciar Inhotim.
Objetivos específicos	Incentivar o diálogo, formação, qualificação e contacto com o público livre do Instituto Inhotim, conduzindo a reflexões sobre temas da contemporaneidade e a participação prática, através de ações e proposições educativas no parque durante datas comemorativas, eventos, período de férias e feriados.
Ações desenvolvidas	. Visita mediada em LIBRAS, que oferece ao público uma visão abrangente dos espaços e acervos (artístico e botânico) do Inhotim, experimentando com a comunidade surda as possibilidades de percursos e dispositivos pedagógicos no parque. A visita é ideal para quem deseja conhecer a história do Instituto e refletir sobre as suas coleções.
Recursos	Educador fluente em Libras.
Resultados e Avaliação	Apresentar uma programação diversa e abrangente, que visa atender às diversas faixas etárias e contemplar múltiplas temáticas, é salutar. Conclui-se da importância e responsabilidade que os museus e jardins botânicos possuem para difusão da ciência, da arte e do conhecimento, o que os torna espaços privilegiados para discussões de temas a nível global e local.
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	Na opinião do educador ambiental do JBRV e professor do IF Goiano, intérprete de Libras, essa atividade mediada atende muito bem às expectativas da comunidade com deficiência auditiva, além de ser uma excelente oportunidade de levar os conhecimentos sobre as diferentes espécies botânicas a esse público, além de promover oportunidades de inclusão em jardins botânicos. Todavia, no JBRV faríamos o percurso apenas pelas trilhas botânicas, pois não existem os acervos artísticos que Inhotim possui. Além disso, ao final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas: . De que mais gostou nesta atividade? . De que menos gostou nesta atividade? . As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação? . Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural? . As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente? Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.

### 4.4.6.2.4. Oficinas e cursos de Educação Ambiental em Jardim Botânico

Algumas oficinas de curto e longo prazo exigem dos participantes que se comprometam, por um período determinado de tempo, com a implantação, manutenção e encerramento de atividades mais específicas (Cerati, 2011a; Willison, 2003). Nesse tipo de atividades, os alunos aprendem temas curriculares das disciplinas ligadas às áreas das ciências naturais e sociais. São atividades que, na verdade, os incentivam a aprender sobre cuidado, compromisso, responsabilidade e disciplina (Cerati, 2011a; Willison, 2003), além de serem uma excelente oportunidade para ampliar o público visitante dos jardins botânicos e contribuir para despertar em mais pessoas a importância de cuidar da biodiversidade

(Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou et al., 2016; Vergou & Willison, 2013a; Willison, 2003, 2006). Alguns exemplos das oficinas realizadas em alguns jardins botânicos brasileiros, e que podem ser realizados no JBRV, podem ser conhecidas de seguida.

### 1) Oficina de Manuseamento de Herbário

Os herbários dos jardins botânicos possibilitam a realização de muitas atividades relacionadas com as disciplinas de fisiologia, etnobotânica, anatomia vegetal e morfologia. As atividades mais comuns realizadas pelos estudantes nesses locais são: pesquisar sobre diversas espécies botânicas, recolher materiais, descobrir novas características de plantas, entre muitas outras (Bennett, 2014; Glackin e Harrison, 2018; Quave, 2014). Como sugestão de oficina em jardins botânicos para alunos universitários, considerada pela investigadora como muito interessante e que pode ser replicada no JBRV pelos professores do IF Goiano e de outras IES, é a que segue, recebida como sugestão da equipa de educadores do Jardim Botânico Floras, da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Quadro 18 - Oficina de Manuseamento de Herbário - Jardim Botânico FLORAS (JBFloras) / (UFSB)

VISÃO GERAL DA OFICINA	
Título	Oficina de Manuseamento de Herbário
Autor	Jardim Botânico FLORAS (JBFloras) / (UFSB)
Público alvo	. A oficina foi aberta aos estudantes de todos os cursos da UFSB . Pode ser realizada com alunos com idade a partir de 10 anos
Justificação	O curso justifica-se pela necessidade de formar pessoas com conhecimentos especializados em manuseamento de herbários.
Objetivos Gerais	Capacitar os alunos para atuarem no manuseamento de um herbário (coleção biológica de plantas ou partes de plantas secas, catalogadas cientificamente para a geração de conhecimento sobre a biodiversidade vegetal)
Objetivos específicos	. Ensinar os alunos a fazer, arquivar e manusear as exsicatas; . Compreender a importância de um herbário; . Capacitar os alunos a gerir o herbário; . Disseminar o conhecimento da flora.
Ações desenvolvidas	Durante a oficina, os participantes ajudaram a montar exsicatas (amostra científica de plantas com as suas informações de onde e quando foram recolhidas) e a organizar o Herbário do Jardim Botânico.
Recursos	Jornal antigo ou papel pardo, material vegetal, tesoura, cartolina, fita gomada
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	Para realizar essa atividade no JBRV seriam feitas duas alterações. A primeira seria acrescentar a seguinte etapa, no campo “ações desenvolvidas “: . Antes da realização da oficina, os alunos participantes fariam a recolha do material nas trilhas do JBRV, para confecção da exsicata. Além de preparar a exsicata, precisam de aprender a realizar a colheita; A segunda alteração seria no campo “recursos “, acrescentando o seguinte: . prensas de madeira, papel cartão, tesoura de poda, agulha e linha de nylon. Além disso, ao final da atividade seria acrescentado o seguinte: 1. Promover um momento de discussão com os alunos sobre as atividades realizadas e dos conteúdos abordados, com o objetivo de promover a reflexão sobre como esta atividade pode contribuir para a conservação do meio ambiente.

Quadro 18 - Oficina de Manuseamento de Herbário - Jardim Botânico FLORAS (JBFloras) / (UFSB) (Continuação)

VISÃO GERAL DA OFICINA	
Adaptação da trilha ao JBRV (investigadora)	<p>2. Além disso, ao final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> <p>3. Os educadores ambientais que conduziram a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</p>

## 2) Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas

Outra modalidade muito comum de curso, realizada em jardins botânicos, seria a utilização de plantas medicinais. Neste contexto, uma excelente iniciativa é o curso "Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas", realizado no Jardim Botânico de São José, localizado na cidade de Joinville, Santa Catarina.

Quadro 19 - Curso: Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas – Jardim Botânico de São José

VISÃO GERAL DO CURSO	
Título	Curso: Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas
Autor	Jardim Botânico de São José
Público alvo	Alunos com idade acima de 10 anos
Justificativa	<p>Um Jardim Botânico apresenta uma grande diversidade florística, seja em coleções <i>ex-situ</i> ou <i>in-situ</i>, o que sempre desperta o interesse da população bem como da comunidade científica.</p> <p>As plantas que integram a coleção <i>ex-situ</i> do jardim sensorial do Jardim Botânico Municipal de São José foram cuidadosamente escolhidas e distribuídas em canteiros individuais para o desenvolvimento de atividades lúdicas e para estimular o paladar, o tato, a visão, a audição e o olfato, através das mais variadas texturas, formas, cheiros, gostos, sons e cores. Podem também servir de ferramentas para reabilitação em fisioterapia e tratamento de distúrbios diversos, o que torna este espaço diferencial entre os jardins comuns, por força da sua proposta, deixando de ser apenas um local de lazer para se tornar uma ferramenta de inclusão social, promovendo a educação ambiental e a interdisciplinaridade, de forma integrada com o meio ambiente.</p>
Objetivos Gerais	Associar a diversidade e multidisciplinaridade desta coleção aos valores terapêuticos e autocuidado; realizar estudos etnobotânicos dessas plantas, transformando-as em minicursos e palestras para a comunidade.
Objetivos específicos	Dar oportunidade para o convívio da comunidade com este espaço didático e pedagógico, com práticas etnobotânicas, promovendo a inclusão social, a educação ambiental e a interdisciplinaridade, de forma integrada com o meio ambiente.
Ações desenvolvidas	Num primeiro momento, os alunos percorreram as trilhas até ao Jardim Sensorial, onde recebem informações sobre as espécies, suas principais características, funções, e usos terapêuticos e culinários. De seguida, foi realizada uma aula em sala, onde os alunos receberam diversas informações teóricas sobre essas plantas:



Quadro 19 - Curso: Conhecer o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas –  
Jardim Botânico de São José (Continuação)

VISÃO GERAL DO CURSO	
Ações desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>Tanacetum partanium</i> – Rainha-das-ervas</li> <li>. <i>Costus spicatus</i> – Cana-do-brejo – efeitos terapêuticos no dia-a-dia</li> <li>. <i>Diversidade de boldos</i> – seus benefícios e riscos do uso popular</li> <li>. Maracujás e outros calmantes naturais: Qual o melhor para o seu equilíbrio emocional?</li> <li>. Adoçantes, corantes e outras especiarias: do quintal para a confeitaria</li> <li>. Emagrecimento: fitoterapia e outras técnicas complementares</li> <li>. Especiarias do jardim: alimentos e ervas medicinais em nossa cozinha</li> </ul>
Recursos	Jardim sensorial e sala de aula
Resultados e Avaliação	<p>As inscrições, feitas sempre via telefone, superaram as expectativas das 30 vagas abertas a cada atividade, sendo em alguns casos aberta lista de espera. Também aconteceu de termos mais presenças do que as inscrições feitas, o que não impediu o acompanhamento.</p> <p>Observou-se que quando era anunciada, na chamada da inscrição, a distribuição de mudas das plantas abordadas naquele dia, a procura era maior, assim como a satisfação no final da atividade.</p> <p>Esta proposta incentivou-nos a estudarmos mais sobre o assunto e a procurarmos mais diversificação de plantas e terapias etnobotânicas a serem abordadas.</p>
Adaptação ao JBRV (investigadora)	<p>Esta oficina pode ser realizada seguindo as mesmas etapas, ou seja, num primeiro momento, os alunos participantes percorreriam as trilhas até ao jardim sensorial e de seguida iriam para uma sala de aula para receberem as informações teóricas sobre determinadas espécies.</p> <p>A única variação seria acerca das espécies a serem trabalhadas na parte teórica do curso, pois no JBRV seriam abordadas as plantas das suas coleções, como estêvia, aloé vera, erva-doce, boldo, erva-cidreira.</p> <p>Além disso, ao final do curso seria acrescentado o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover um momento de discussão com os alunos sobre as atividades realizadas e os conteúdos abordados, com o objetivo de promover a reflexão sobre como esta atividade pode contribuir para a conservação do meio ambiente;</li> <li>2. Além disso, ao final da atividade será entregue um questionário, para pelo menos três alunos avaliarem a atividade, contendo as seguintes perguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>. De que mais gostou nesta atividade?</li> <li>. De que menos gostou nesta atividade?</li> <li>. As atividades realizadas contribuíram para aumentar os seus conhecimentos sobre a importância da conservação?</li> <li>. Esse projeto despertou-lhe a conexão emocional com o mundo natural?</li> <li>. As atividades realizadas despertaram-lhe a vontade de cuidar e preservar o meio ambiente?</li> </ul> </li> <li>3. Os educadores ambientais que conduzirem a atividade devem ler os questionários de avaliação e atender às solicitações de alterações sempre que as acharem pertinentes.</li> </ol>

### 3) Ação Jovem

Algumas atividades que envolvem alunos do 2º ciclo do ensino básico e do ensino secundário, realizadas num jardim botânico, estão direcionadas a promover a aprendizagem de práticas sustentáveis, alimentação saudável, economia solidária, inclusão social, segurança alimentar, além de estimularem o desenvolvimento artístico e cultural dos alunos (Cerati, 2011a). É uma excelente iniciativa que contribui para a formação de jovens, para que se tornem conscientes de sua responsabilidade ambiental e social, com a realização de práticas que estimulam as discussões sobre a importância de práticas sociais e participativas, de forma transversal.

Quadro 20 - Ação Jovem - Jardim Botânico do Instituto Inhotim

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	“Ação Jovem”
Autor	Jardim Botânico do Instituto Inhotim
Público alvo	Jovens entre 13 e 17 anos, do Ensino Básico e Secundário da Rede Pública de ensino de Brumadinho. As duas ações desenvolvidas neste projeto possuem as seguintes características: 1. Laboratório Inhotim - formação contínua para alunos da rede pública – 13 a 16 anos - trata-se de um projeto de formação contínua que atende trinta jovens por ano, todos moradores da cidade e região, tanto da área urbana como da zona rural. Todos devem estar matriculados na rede pública de ensino; 2. Projeto "Jovens Agentes Ambientais - 14 a 17 anos" - todos alunos de ensino secundário. Primeiramente, é construída com os alunos a compreensão do seu papel na sociedade. Assim, a palavra “jovem” no projeto “jovens agentes ambientais” é a primeira a ser discutida. Desta forma procuram entender qual o seu papel na sociedade, como o jovem é percebido. Esta fase inicial é muito centrada no aluno.
Justificação	Ao planejar as ações formativas, devemos pensar na função social de Inhotim e a sua inserção na perspectiva do desenvolvimento integral do ser humano. Assim, as vivências formativas devem contribuir para o desenvolvimento da sensibilidade dos participantes e, conseqüentemente, contribuir para a formação dos públicos, assim como para o desenvolvimento do cenário cultural da cidade de Brumadinho. O Programa faz parte do campo de atuação do Educativo Inhotim desde 2007, e está intrinsecamente vinculado ao desenvolvimento do Jardim, na sua relação com Brumadinho.
Objetivos Gerais	Promover a formação contínua para jovens da rede pública de ensino de Brumadinho, tendo as potencialidades de Inhotim (acervos botânicos e de arte contemporânea) e a relação com os Territórios como pontos estruturantes.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Contribuir para a formação de jovens conscientes da sua responsabilidade social e ambiental, através da discussão ambiental e cidadã, provocando reflexões sobre temas contemporâneos que dialogam com a vida cotidiana;</li> <li>. Estimular o desenvolvimento artístico e cultural de alunos do ensino básico e secundário da cidade de Brumadinho;</li> <li>. Promover discussão aprofundada sobre a importância de práticas sociais e participativas para jovens na contemporaneidade;</li> <li>. Estabelecer diálogos entre inhotim, a cidade de Brumadinho e Escolas da rede;</li> <li>. Valorizar a cultura local e os variados modos de com (viver) e conceber o mundo;</li> <li>. Estimular a transversalidade entre áreas e conhecimentos;</li> <li>. Contribuir para o reconhecimento da própria comunidade.</li> </ul>
Ações desenvolvidas	O programa “Ação Jovem” é um conjunto de ações formativas contínuas, voltadas para o público jovem, regularmente matriculado na rede pública de ensino de Brumadinho, tendo como objetivo potencializar o protagonismo juvenil por meio do desenvolvimento da autonomia, criatividade, pesquisa e construção de conhecimento com metodologias específicas que permeiam as potências dos acervos botânicos e de arte contemporânea do Museu em relação aos territórios de Brumadinho. O programa é composto por dois módulos: um módulo de iniciação nas áreas ambiental (Jovens Agentes) e de arte contemporânea (Laboratório), e módulo de Aprofundamento, que conduzem o jovem a descobrir-se como protagonista das relações sociais e políticas.
Recursos	Projeto via Lei Rouanet
Resultados e Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>. 44 Jovens completaram o ciclo formativo e receberam certificado;</li> <li>. Planejamento de encontros que abordam os processos individuais e coletivos entre turmas, para reforçar laços de amizade, conhecimentos específicos e potencializar as diversidades do coletivo;</li> <li>. A importância de expandir a formação para os Territórios, envolvendo artistas, família, comunidades e em especial as Escolas parceiras do projeto (potência do encontro);</li> <li>. A capacidade de re (inventar) formatos para as pesquisas</li> <li>. A oportunidade de vivenciar processos e reflexões artísticas culturais a partir de convidados externos e ações internas.</li> </ul>

Quadro 20 - Ação Jovem - Jardim Botânico do Instituto Inhotim (Continuação)

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Adaptação ao JBRV (investigadora)	<p>Essa oficina pode ser implementada nos mesmos moldes pelos professores/educadores ambientais do JBRV que fazem parte do Núcleo de Artes do Instituto Federal Goiano (NAIF), Campus Rio Verde. A característica principal que permite a realização dessa oficina é o facto de o JBRV ser um jardim botânico universitário, localizado dentro do IF Goiano, Campus Rio Verde. No prédio do NAIF, além das instalações físicas que possibilitam a realização das atividades teóricas e práticas, trabalham professores com formação em artes, pedagogia e educação ambiental.</p> <p>Esses professores/educadores ambientais podem implementar no JBRV os módulos Jovens Agentes Ambientais e Laboratório Inhotim, desenvolvendo atividades artísticas e culturais, como por exemplo aulas de teatro, dança e música, que promovam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Discussões sobre a responsabilidade social e ambiental dos jovens no meio em que vivem;</li> <li>. Reflexões sobre temas sociais, económicos e ambientais ligados às suas rotinas diárias</li> <li>. Envolvimento dos jovens em atividades que envolvem a comunidade local, como ensinarem as pessoas a reciclar os resíduos e a cultivarem hábitos de higiene;</li> <li>. Estabelecimento de um calendário de relações e ações contínuas na comunidade em que os jovens estão inseridos;</li> <li>. Durante a realização desse projeto, os coordenadores/educadores ambientais devem monitorizar o andamento e avaliar os resultados, realizando encontros pelo menos uma vez por mês e no final de cada ano.</li> </ul>

#### 4.4.6.2.5. Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador ambiental

Os professores do ensino formal podem fazer visitas aos jardins botânicos junto com os seus alunos com ou sem o acompanhamento do educador ambiental. No caso da visita sem o acompanhamento do Educador, é importante que os professores conheçam o jardim, as suas coleções e estruturas. Para isso, podem fazer cursos de formação que têm o objetivo principal de prepará-los para realizarem atividades com os seus alunos, nos jardins botânicos (Bromley et al., 2013, 2016a; Dillon et al., 2006; Regan & Dillan, 2013).

Para tanto, os jardins botânicos podem oferecer cursos e oficinas de formação e habilitação (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2011a; Dillon et al., 2006; Martins-Loução et al., 2019; Regan & Dillan, 2013). Entre os temas trabalhados nesses eventos de formação, encontramos questões sobre o desenvolvimento sustentável, biodiversidade, importância da conservação das plantas, mudanças climáticas (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2011a; Dillon et al., 2011; Kapelari, 2013; Martins-Loução et al., 2019; Regan & Dillon, 2013).

Ao realizarem estes cursos, os jardins botânicos oferecem oportunidades para professores e alunos aprenderem juntos, de forma lúdica e rica de conhecimentos, despertando-os para o importante papel que as nossas atitudes têm na preservação do meio natural (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2011a; Martins-Loução et al., 2019; Nyberg & Sanders, 2014; Sellmann & Bogner, 2013a; Willison, 2003). Paralelamente, estes cursos são uma possibilidade eficiente de se atingir um público mais amplo

(A. Smith, 2003; Bromley et al., 2016a; Martins-Loução et al., 2019; Regan et al., 2014). Podem ter a duração de algumas horas ou mesmo de vários dias.

Alguns cursos realizados por alguns investigadores apresentaram excelentes resultados. De acordo com os estudos realizados por Brito et al. (2017) e Martins-Loução et al. (2019), os conhecimentos adquiridos sobre os recursos naturais e as coleções do jardim botânico ampliaram as competências pedagógicas dos professores, possibilitando-lhes desenvolverem atividades prazerosas, lúdicas e ricas em conhecimentos sobre jardins botânicos, contribuindo, assim, para o aumento de conhecimentos dos alunos, despertando-os para o cuidado a ter com o meio natural.

Como sugestão de curso para professores visitarem o jardim botânico sem o acompanhamento dos educadores ambientais, apresentamos uma modalidade de Curso de Formação baseada no curso “Descentralizando o Acesso” realizado no Jardim Botânico do Instituto Inhotim e na literatura descrita na subsecção 2.4.3.2, especialmente o projeto “O Jardim Botânico vai à escola” (Cerati, 2010, 2011a; 2018; Linares, 2011; Vargas et al., 2011) e subsecção 2.4.3.3. Esse modelo é um curso de curta duração direcionado a professores de todas os níveis de ensino e variadas áreas de conhecimento, como biologia, matemática, ciências, história, português, engenharias, saúde, entre muitas outras.

Os conteúdos do curso trabalham noções básicas sobre o jardim botânico Rio Verde, conservação e sustentabilidade, de forma lúdica, interdisciplinar e transdisciplinar. Esta é uma modalidade de curso de curta duração (24 horas).

Quadro 21 - Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador

Estrutura do curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico Rio Verde sem acompanhamento do educador - curta duração (24h)	
Objetivos do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Formar professores de diversas áreas de conhecimento para visitar o jardim botânico sem o acompanhamento do educador ambiental;</li> <li>. Apresentar os principais conceitos sobre jardins botânicos e educação ambiental;</li> <li>. Realizar atividades teóricas e práticas no jardim botânico e participar de dinâmicas de integração e oficinas de aprendizagem.</li> </ul>
Conteúdos do curso	<p>Módulo I:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentação do Curso e dos conteúdos;</li> <li>2. Estudos teóricos sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Jardins Botânicos: conceitos, características, missão, função e importância na conservação da biodiversidade;</li> <li>. O papel educativo dos jardins botânicos;</li> </ul> </li> <li>3. Apresentação do jardim botânico Rio Verde: história, missão e fotos do mesmo;</li> <li>4. Recomendações sobre o desenvolvimento de atividades em trilhas e normas de conduta;</li> <li>5. Visita com os professores pelo jardim botânico para conhecerem e aprenderem sobre as suas instalações e coleções botânicas;</li> <li>6. Percorrer os espaços do jardim botânico, realizando dinâmicas de integração e aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>. participação de vivência pelas trilhas do jardim botânico, com o objetivo de trabalhar a educação ambiental, desenvolvida através de dinâmicas de percepção ambiental e de atividades lúdicas, para despertar a consciência da importância de cuidar e preservar os ambientes naturais;</li> </ul> </li> </ol>

Quadro 21 - Curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico sem acompanhamento do educador  
(Continuação)

Estrutura do curso de Formação para professores visitarem o Jardim Botânico Rio Verde sem acompanhamento do educador - curta duração (24h)	
Conteúdos do curso	<p>7. No final do dia: os participantes discutem sobre os resultados das suas observações e aprendizagens que tiveram com a atividade, incentivando-se a discussão crítica sobre os atuais problemas ambientais e a importância de conduzir os alunos a respeitarem e a cuidarem do meio natural.</p> <p>Módulo II:</p> <p>1. Oficinas práticas diversas utilizando as trilhas e coleções do jardim, para discutir em sala de aula os temas ligados à importância da conservação, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Noções de Educação Ambiental em jardim botânico;</li> <li>. Educação formal e não formal;</li> <li>. Conceitos básicos sobre biodiversidade, biomas brasileiros, fauna e flora da região, conservação dos recursos naturais;</li> <li>. Coleções botânicas do jardim botânico: nomes, função, usos medicinais e económicos;</li> </ul> <p>2 - Oficinas com as coleções de plantas, cujo objetivo é demonstrar que o tratamento das plantas é uma atividade simples de fazer, produz frutos e alimentos, além de proporcionar saúde física, emocional, e harmonizar e equilibrar o ambiente escolar. Podem ser desenvolvidos vários projetos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Valorização das plantas no ambiente escolar: trabalhar formas alternativas de cultivo de jardins; cultivo de árvores e arbustos; paisagismo do pátio da escola; técnicas de implantação e revitalização de hortas e canteiros;</li> <li>. Construindo uma farmácia natural: utilização das plantas para a saúde;</li> <li>. Curso de alimentação saudável;</li> <li>. Oficina de terrários;</li> <li>. Oficina de germinação</li> <li>. Apresentação de técnicas de compostagem, captação de água de chuva, recolha seletiva dos resíduos sólidos, etc.</li> </ul> <p>3. No final do dia: reflexões/comentários das atividades realizadas e dos conteúdos abordados, promovendo-se a reflexão sobre a importância de cuidar do meio ambiente.</p> <p>Módulo III:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Os professores passeiam pelo jardim botânico com os seus alunos, acompanhados por educadores ambientais, trabalhando conteúdos curriculares.</li> <li>. Professores e alunos ficam à vontade para realizarem atividades lúdicas, dinâmicas, piqueniques, brincadeiras, etc.</li> </ul>
Metodologia do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>. O Jardim Botânico faz uma parceria com escolas que têm interesse em implementar o curso.</li> <li>. Público: professores de todos os níveis escolares e áreas de conhecimentos</li> <li>. Duração: 24 horas, divididas em três módulos presenciais de 8h: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Módulo I: os professores passam o dia no jardim botânico – 8h</li> <li>b) Módulo II: a equipa do jardim botânico passa o dia na Escola parceira – 8h</li> <li>c) Módulo III: professores e alunos passam o dia no jardim botânico – 8h</li> </ul> </li> <li>1. Atividades realizadas nos três módulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Exemplos e execução de ações práticas no Jardim Botânico: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Visita pelo jardim – construção do conhecimento sobre todos os espaços do Jardim sobre diferentes perspetivas;</li> <li>. Realização de dinâmicas de integração e aprendizagem, com o objetivo de trabalhar temas ligados à educação ambiental, através de dinâmicas de perceção ambiental e de atividades lúdicas, para despertar a consciência sobre a importância de preservar o ambiente onde vivemos.</li> </ul> </li> <li>b) No final de cada encontro, os participantes reúnem-se e discutem sobre os resultados de suas observações e aprendizagens. Essas discussões devem ser pautadas em reflexões críticas sobre os atuais problemas ambientais e as formas de contribuir com a preservação ambiental.</li> </ul> </li> </ul>
Avaliação da aprendizagem	Os professores passeiam pelo JB com seus alunos, acompanhados por educadores ambientais do jardim botânico, trabalhando conteúdos curriculares.
Total	24:00h

Acerca desse curso de formação para professores, a exemplo do que já é feito no Jardim botânico do Instituto Inhotim, pode-se desenvolver uma página no site, com o objetivo de formar uma rede de partilha de sugestões e suporte aos professores, como forma de continuar a apoiá-los na sua formação.

A estrutura do curso é flexível, podendo ser adaptada às realidades e necessidades de cada escola parceira. Foi planejado de forma a pensar na disponibilidade dos professores das escolas e dos educadores do jardim botânico, em função do tempo necessário à execução de cada módulo.

Alguns cuidados e orientações devem ser comunicados aos participantes dos cursos: a) uso de roupas e calçados confortáveis e que protejam de insetos, calor e queimaduras solares; b) repelentes, protetor solar, chapéus ou bonés; c) remédios e antialérgicos; e, d) importância de levar garrafas de água (Honig, 2005; Willison, 2003; Zhai, 2016).

#### *4.4.6.2.6. Curso de Formação para educador ambiental em Jardim Botânico*

Os educadores ambientais dos jardins botânicos têm um papel importante, pois conectam a maior parte dos visitantes ao jardim botânico (Zhai, 2016). Nesse sentido, para que os programas educativos do jardim atinjam os objetivos propostos, é fundamental que a equipa de educadores, além de conhecer todo o jardim, tenha conhecimentos sobre os problemas ambientais atuais sobre conservação em todo o mundo, competências de comunicação, pedagogia de modo, e esteja sempre atualizada (Bromley et al., 2016a, 2016b; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016).

As áreas mais importantes sobre as quais os educadores precisam ter conhecimentos são biologia, botânica e desenvolvimento sustentável, em sintonia com a conservação da biodiversidade e as mudanças climáticas (Bromley et al., 2016a, 2016b; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016). Esses temas, além de aumentarem os conhecimentos dos alunos, podem despertá-los para o cuidado e respeito pelo meio natural e a importância da sua conservação (Bromley et al., 2016b; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016).

Existem várias opções de cursos de Formação para Educadores Ambientais de jardins botânicos, podendo ter a duração de algumas horas ou vários dias. Apresentamos como sugestão de curso para os educadores ambientais do JBRV uma estrutura inspirada na literatura apresentada na subsecção 2.4.3.2 e nos cursos realizados no Jardim Botânico do Instituto Inhotim (Taboada, 2018).

Quadro 22 - Curso de Formação para educador ambiental em Jardim Botânico

Estrutura do Curso de Formação para Educadores Ambientais no JBRV	
Objetivo do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Preparar educadores ambientais para trabalhar em jardins botânicos;</li> <li>. Apresentar os principais conceitos sobre jardim botânicos e educação ambiental;</li> <li>. Realizar visitas pelas trilhas e estruturas do jardim botânicos e participar de dinâmicas de integração e oficinas de aprendizagem.</li> </ul>
Conteúdos do curso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentação do Jardim Botânico Rio Verde: história, missão e fotos;</li> <li>2. Recomendações sobre o desenvolvimento de atividades em trilhas e normas de conduta;</li> <li>3. Atividades e dinâmicas de integração pelas trilhas e estruturas do jardim botânico;</li> <li>4. Reflexões e comentários sobre as questões e práticas desenvolvidas;</li> <li>5. Estudos teóricos sobre:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Jardins Botânicos, espaços de educação ambiental, pesquisa e conservação:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. Conceitos, características, missão e função dos jardins botânicos;</li> <li>. O papel importante dos programas de educação ambiental realizados nos jardins botânicos para despertar as pessoas para a importância da conservação ambiental;</li> </ul> </li> <li>b) Educação Ambiental em Jardins Botânicos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. Conceitos básicos sobre biodiversidade, biomas brasileiros, fauna e flora da região, conservação dos recursos naturais;</li> <li>. Coleções botânicas do jardim: espécies, funções e usos medicinais e económicos;</li> <li>. Educação formal e não formal;</li> <li>. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável;</li> <li>. Alterações climáticas e biodiversidade.</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>
Metodologia do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Duração: 3 encontros de 4h/cada</li> <li>. Visita pelo jardim - construção do conhecimento sobre todos os espaços do Jardim;</li> <li>. Participação de vivência pelas trilhas do Jardim com o objetivo de trabalhar a educação ambiental, desenvolvida através de dinâmicas de percepção ambiental e de atividades lúdicas, para despertar a consciência sobre a importância da conservação ambiental;</li> <li>. No final de cada aula, os participantes reúnem-se e discutem todas as atividades realizadas e os resultados das suas observações e aprendizagens, incentivando-se sempre a discussão crítica e reflexiva sobre os atuais problemas ambientais.</li> </ul>
Avaliação da aprendizagem	No último dia, os formandos deverão conduzir um grupo de visitantes.
Total	12h

#### 4.4.6.3. Conclusões

A literatura recomenda que todos os programas educativos realizados em jardins botânicos devem ser implementados com base nos princípios da educação ambiental para a conservação da biodiversidade. Os aspetos solicitados às avaliadoras na análise da Proposta de atividades foram: coerência, objetividade, criatividade e se seguiram os princípios de EA em jardins botânicos. Acerca de todos estes aspetos, as avaliadoras referiram que o Programa de Atividades aqui proposto atende a todos, com exceção da avaliação constante das atividades, tanto entre os membros da equipa de EA do JBRV como pelos participantes, em cada atividade.

Acerca dos princípios de EA, todas as sugestões das avaliadoras destacaram a avaliação como importante ferramenta de acompanhamento e melhoria das atividades. Na opinião das avaliadoras, para que os programas sejam agradáveis e atinjam os objetivos propostos em cada atividade, é importante

que a equipa de educadores, em parceria com os gestores, avaliem sempre os projetos, o que garante qualidade e demonstra respeito pelos visitantes. Por essa razão, em quase todas as atividades do Programa de ações de EA para o JBRV, foram inseridas diferentes alternativas de avaliação sugeridas pelas avaliadoras. Na verdade, estamos certos de que todas as sugestões trouxeram consistência e qualidade às atividades propostas.

Apesar disso, ao observar a variedade de atividades de EA direcionadas à comunidade escolar que compõe a proposta do JBRV, verifica-se que os jardins botânicos, além de serem considerados lugares muito belos, guardarem a diversidade de coleções botânicas, realizarem investigação científica, serem utilizados por todas as pessoas como ambientes agradáveis para o lazer e contemplação, são também locais que oferecem uma diversidade de oportunidades lúdicas e ricas de conhecimentos para professores e alunos ampliarem o olhar sobre as questões ambientais e a importância da sua conservação.

Sabemos que existem muitas outras excelentes atividades que podem ser realizadas no JBRV, mas seria impossível relatar todas numa proposta única. O propósito foi construir um Programa educativo, validado por especialistas, que pudesse conter exemplos de atividades estruturais e, a partir dessas, inspirar muitas outras a serem realizadas no JBRV. Esperamos, pois, que todas as atividades aqui apresentadas inspirem a equipa de EA do JBRV a continuar a realizar a sua tarefa essencial de conscientizar as pessoas sobre a importância do mundo natural no sentido de nos proporcionar qualidade de vida e para a sobrevivência de todos.



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES**

#### **5.1. Introdução**

Este capítulo tem como finalidade apresentar as conclusões da investigação (5.2) apresentadas, de acordo com os objetivos descritos no capítulo I, as implicações dos resultados deste trabalho (5.3) e algumas sugestões para futuros estudos (5.4) relacionadas com o tema discutido.

#### **5.2. Conclusões da investigação**

As conclusões desta investigação são descritas tendo em atenção os resultados da análise e interpretação dos dados apresentada no capítulo IV, que, por sua vez, procuraram responder ao objetivo geral da investigação, que consistia em elaborar uma proposta, teórica e empiricamente fundamentada de programa de atividades de Educação Ambiental para o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. Esse objetivo foi desdobrado em quatro objetivos específicos.

Um desses objetivos específicos pretendia caracterizar as práticas de Educação Ambiental implementadas pelos Jardins Botânicos, destinadas à comunidade escolar. Para alcançar esse objetivo, foi realizado um primeiro estudo - Estudo I: Práticas de Educação ambiental implementadas pelos jardins botânicos. Esse estudo foi dividido em duas etapas: a) caracterizar o programa de educação ambiental dos jardins botânicos da Univille, Brasília e Inhotim; b) caracterizar as atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em oito jardins botânicos brasileiros.

No que diz respeito à primeira etapa, centrada nos Programas de Educação Ambiental dos jardins botânicos da Univille, Brasília e Inhotim, ao analisar os planos diretores destes jardins, foi possível constatar que os programas educativos possuem as seguintes características:

- a) seguem as normas legais e orientações brasileiras e internacionais que regulam os programas de educação ambiental realizados em jardins botânicos: promovem atividades ativas, experimentais, centradas nos alunos, de forma interdisciplinar e transversal, utilizando, sempre que possível, abordagens construtivistas e metodologias investigativas; atendem a públicos variados; oferecem oficinas, cursos diversos de formação e capacitação à comunidade interna e externa ao jardim; promovem inclusão social, pensamento crítico e cidadania; valorizam a cultura local; trabalham com temas específicos em algumas atividades

mais direcionadas; incentivam a responsabilidade socioambiental; utilizam programas de gestão ambiental nas suas rotinas diárias; realizam avaliações constantes das suas atividades. Ao seguirem as normas e orientações nacionais e internacionais, os jardins botânicos demonstram responsabilidade socioambiental e o comprometimento em realizar a sua principal função: ser um local que atua no âmbito da conservação das plantas, investigação e educação de todos os indivíduos sobre a importância de cuidar do meio natural (Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2006; Wyse Jackson, 1999; Wyse Jackson & Sutherland, 2013);

- b) todas as atividades direcionadas à comunidade escolar propostas nos programas educativos têm como fundamento desencadear pessoas a conexão afetiva com o mundo das plantas, o que é fundamental para despertar o respeito e cuidado com o mundo natural (Berto et al., 2018; Cerati, 2014; Lin et al., 2018; Willison, 2003, 2006).

A segunda etapa, com foco nas atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, realizadas em oito jardins botânicos brasileiros (JB da Univille, de São Paulo, de Santos, de Inhotim, de São José, do Recife, Floras, Araribá), foi dividida em dois momentos. No primeiro deles, foi realizada uma análise nas páginas virtuais desses jardins botânicos e foi possível identificar as seguintes características nas atividades disponibilizadas:

- a) atendem às orientações nacionais e internacionais que regulam as atividades de educação ambiental, promovendo inclusão social. Paralelamente, atendem públicos variados, disponibilizam oficinas de aprendizagem, cursos de formação e capacitação, promovem cidadania, desenvolvem atividades práticas que trabalham conteúdos escolares. Acrescenta-se que utilizam metodologias investigativas, participativas e ativas, de forma transversal e interdisciplinar, com uma abordagem construtivista, estimulam o raciocínio crítico, utilizam temas específicos em algumas atividades mais direcionadas. Disponibilizam também programas variados, o que amplia o público visitantes e contribui para a conscientização e sensibilização de um número maior de pessoas sobre a importância de cuidar e respeitar o mundo natural;
- b) algumas atividades são comuns a vários JB: visita guiada de interpretação ambiental; cursos, oficinas e produção de mudas;

- c) apenas o JB Inhotim aborda temas ligados à arte contemporânea e educação ambiental, de forma transversal, na maioria de suas atividades educativas, uma vez que o jardim botânico está inserido num complexo ambiental formado também por uma Reserva do Particular do Patrimônio Nacional (RPPN) e um museu de arte contemporânea a céu aberto. Essa característica específica de Inhotim, ser um jardim botânico e um museu de arte contemporânea, possibilita uma diversidade de atividades, o que amplia o público visitante e permite despertar um maior número de pessoas para a importância de cuidar e respeitar a biodiversidade. As atividades disponibilizadas são: visita mediada panorâmica; visita mediada temática; Visita mediada VIP; visita Panorâmica em Libras; nos Jardins de Inhotim, uma conversa sobre sementes e florestas; estação Jardim: descobertas sensoriais;
- d) apenas o JB Inhotim disponibiliza cursos de formação e inclusão social para jovens com idade entre 13 e 17 anos. Os cursos são: “Jovens Agentes Ambientais” e “Laboratório Inhotim”. Esses cursos, além de promoverem inclusão social e capacitarem os jovens, são estruturadas para promover o pensamento crítico e reflexivo sobre responsabilidade social e ambiental, nas suas comunidades locais;
- e) apenas o JB Inhotim disponibiliza cursos que permitem que os professores visitarem o jardim sem o acompanhamento do educador ambiental;
- f) apenas o JB Araribá disponibiliza atividades práticas nas áreas de agroecologia, agricultura sustentável e sistemas agroflorestais, como: Agroecologia e Agricultura orgânica: integração homem-natureza; Planejamento da Área Rural e Práticas Agrícolas com Base em Agroecologia; Manuseamento Agroecológico; Educação e Agricultura: cursos, oficinas e vivências práticas e integradas; Curso de Agroecologia e Agricultura Orgânica. A promoção de atividades com temas específicos contribui para ampliar o público visitante, e despertar e sensibilizar mais pessoas sobre a importância da preservação ambiental (Willison, 2003, 2006; Willison & Green, 1994).;
- g) dois jardins são universitários (JB da Univille e JB Floras/ Universidade Federal do Sul da Bahia). Por essa razão, oferecem oportunidade aos seus acadêmicos de realizarem aulas e atividades práticas no jardim ou nos laboratórios a qualquer momento do dia, sendo essa uma das vantagens dos jardins botânicos universitários (Bennett, 2014; Scoggins, 2010).

No segundo momento, centrado no relato dos diretores dos oito jardins botânicos, ao analisar o relato das 14 atividades de educação ambiental selecionadas pela investigadora, constatou-se:

- a) as atividades de educação ambiental realizadas nesses jardins botânicos podem ser estruturadas em quatro modalidades de ações: trilhas interpretativas, atividades de interpretação ambiental com temas específicos; atividades de interpretação ambiental para pessoas com deficiências físicas; oficinas e cursos de educação ambiental;
- b) existem características em comum, observadas em todas as 14 atividades, e que são recomendadas pela literatura, orientações e normas nacionais e internacionais: promoção de uma conexão emocional e afetiva com o mundo natural; aprendizagem centrada no aluno, com abordagem construtivista; utilização de metodologias baseadas em investigação; promoção do pensamento crítico; utilização de temas específicos durante a atividade; aprendizagem experimental, participativa e ativa;
- c) duas atividades promovem inclusão social, ao serem direcionadas a pessoas com deficiência física: a) “Visita panorâmica em libras” (JB Inhotim), b) “O cantinho dos sentidos” (JB Floras). Assim, oferecem atividades de inclusão social, ampliam o papel social dos jardins e impactam de forma positiva a conscientização de um número maior de pessoas sobre a importância de cuidar, respeitar e conservar o mundo natural (Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a);
- d) seis atividades estabelecem algum nível de desempenho: a) “Trilha perceptiva”: nesta atividade, os alunos devem caminhar pela trilha, observando se existem elementos artificiais pertencentes à paisagem local. No final, os alunos informam o educador sobre quantos e que elementos artificiais conseguiram identificar, fazendo uma reflexão em grupo sobre a capacidade de percepção na nossa vida diária; b) “Trilha noturna”: ao percorrerem a trilha no período noturno, é pedido aos alunos que apaguem as lanternas e observem, de forma sensorial, os sons naturais do ambiente, e que, de forma visual, olhem para as estrelas e testem as suas capacidades de localização geográfica. No final do trajeto, será realizada uma conversa, para todos exporem as suas descobertas e impressões; c) “Abraça uma árvore”: os alunos formam duplas; um deles terá os olhos vendados e deverá ser conduzido pelo parceiro até determinada árvore, para abraçá-la, como forma de realizar uma exploração da sua estrutura através do tato e olfato. No final, os alunos juntam-se, retiram as vendas e deverão descobrir a árvore abraçada d) “O cantinho dos sentidos”: os alunos com deficiência

- visual, num determinado momento da atividade, participam de uma dinâmica que consiste em segurar nas mãos algumas frutas (maçã, manga, coco, abacate, berinjela, cacau, etc.) e através do tato e do olfato adivinham o nome das mesmas; e) “Biodiversidade: o que é isso?”: os alunos devem realizar observação, em determinado espaço delimitado pelo educador, e listar as plantas encontradas e as suas características; f) “Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental”: durante a atividade, os alunos participam num jogo chamado tesouro-destesouro, que tem o objetivo de criar nos mesmos o pensamento reflexivo de certo e errado sobre descarte de resíduos sólidos. Os alunos percorrem a trilha recolhendo objetos que consideram resíduos sólidos, espalhados pelo caminho. No final, devem separar o que é reciclável do que não é;
- e) duas atividades refletem de forma mais direta o compromisso com a sustentabilidade ambiental: a) “Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem”: os alunos aprendem algumas técnicas de compostagem para aproveitamento de resíduos orgânicos. No final da atividade, é realizada uma conversa, abordando-se os temas: O que é compostagem orgânica? Qual a sua importância para o meio ambiente? Onde podem ser usados os resíduos compostados? b) “Plantio de mudas em Pet”: durante a atividade, utilizando um vaso feito de garrafas pet recicladas, os alunos aprendem como plantar mudas de algumas espécies de plantas, e como cuidar e acompanhar o seu crescimento;
- f) em apenas duas atividades foi solicitada avaliação aos participantes: “Biodiversidade o que é isso” (JBSP) e “Ação Jovem” (JB Inhotim). Efetivamente, foi solicitado aos alunos e professores que, respectivamente, de forma oral e escrita, avaliassem a atividade. Na verdade, realizar avaliações garante o sucesso das atividades, além de atender às normas internacionais e nacionais que orientam as atividades de educação ambiental em jardins botânicos (Bromley et al., 2016a, 2016b; Honig, 2005; Leadlay & Greene, 1999; Willison, 2003).

Em síntese, constata-se que os programas educativos constantes nos planos diretores dos jardins botânicos da Univille, Brasília e Inhotim, e as 14 atividades educativas objeto do relato dos diretores dos jardins botânicos, atendem às normas legais (Lei 9.795/1999; PCNs; ProNEA) e orientações nacionais (Pereira et al., 2004) e internacionais (BGCI, 2012a; Gratzfeld, 2016; Willison, 2003, 2006) que

estruturam os programas educativos realizados em jardins botânicos, uma vez que: atendem a diversos públicos; valorizam a cultura local; promovem inclusão social e a cidadania; estimulam a responsabilidade socioambiental; realizam programas de gestão socioambiental; utilizam abordagens construtivista; promovem aprendizagem centrada no aluno de forma participativa, ativa e experimental, transversal e interdisciplinar; propiciam conexão emocional e afetiva com o mundo natural; utilizam metodologias baseadas em investigação que desenvolvem o pensamento crítico.

Todavia, apesar de ter sido constatado nos planos diretores dos JB da Univille, Brasília e Inhotim que os mesmos realizam avaliações constantes das suas atividades e projetos, uma orientação muito importante para garantir o sucesso das atividades de educação ambiental em jardins botânicos indicadas pelas normas e orientações nacionais e internacionais, nas quatorze atividades objeto de relato pelos diretores, foi constatada apenas em duas delas: “Biodiversidade, o que é isso”, realizada no JB de São Paulo e “Ação Jovem” em Inhotim.

Constatou-se ainda, conforme verificado na literatura (Bromley et al., 2016b; Honig, 2005; Nascimento et al., 2017; Peterson, Jameson, & Mark, 2016; Rendeiro, Santos, & Terán, 2013; Furse-Roberts, 2009) que a realização de visitas guiadas de interpretação ambiental pelas trilhas dos jardins botânicos, como a atividade mais habitualmente realizada na maioria dos jardins botânicos do mundo, também é implementada em todos os jardins aqui estudados.

Como objetivos específicos da investigação, pretendeu-se, num primeiro momento, averiguar as opiniões dos educadores ambientais dos jardins botânicos, dos alunos e dos professores, acerca de “boas práticas” de educação ambiental dirigida à comunidade escolar, nestes espaços, e de seguida identificar as características consensuais das “boas práticas” de ações educativas dirigidas à comunidade escolar, ouvidas as opiniões dos diretores de educação ambiental dos jardins botânicos e de todos os outros entrevistados.

Para alcançar esses dois objetivos específicos foi realizado um outro estudo \_ Estudo II: “opiniões dos diretores e educadores ambientais dos jardins botânicos, dos alunos e dos professores universitários, acerca de “boas práticas” de educação ambiental em jardins botânicos, dirigidas à comunidade escolar”. Esse estudo foi dividido em quatro etapas: a) opiniões dos diretores dos programas de educação ambiental; b) opinião dos educadores ambientais que conduziram a visita de interpretação ambiental; c) opinião dos professores universitários que acompanharam os alunos durante a visita de interpretação ambiental; d) opinião dos alunos universitários sobre a visita de interpretação ambiental.

Relativamente às opiniões dos diretores sobre os programas de educação ambiental realizadas nos jardins botânicos onde atuam, constatou-se:

- a) atendem às orientações nacionais e internacionais que regulam os programas ambientais realizados em jardins botânicos, tais como: oferta de atividades a públicos variados; oferecem uma diversidade de atividades que promovem a cidadania, inclusão social e pensamento crítico; promovem cursos de formação e capacitação para a comunidade interna e externa ao jardim botânico; promovem atividades que utilizam metodologias investigativas, ativas, experimentais, com abordagens construtivistas, centradas nos alunos de forma transversal e interdisciplinar; realizam avaliações constantes de todas as atividades educativas, tanto pela equipa coordenadora como pelos visitantes; incentivam à responsabilidade socioambiental em todos os programas educativos e nas atividades internas; implantam projetos de gestão ambiental nas suas atividades diárias; valorizam a cultura local;
- b) cada jardim está adaptado aos seus recursos físicos, botânicos, museológicos e de pessoal. Estes programas são planeados em parceria com toda a equipa educativa e são realizadas avaliações junto da equipa educativa e da comunidade escolar que realiza visitas de interpretação ambiental;
- c) os diretores incentivam e promovem oportunidades para os educadores ambientais realizarem cursos de formação e capacitação, como sejam: cursos de educação ambiental; participação em seminários que exploram/abordam informações diversas sobre o jardim botânico onde atuam, e participação de palestras e seminários de diferentes temáticas ligados ao jardim botânico. Os diretores promovem cursos para os membros da equipa sempre que se implementam novas atividades ou adquirem novos equipamentos, quando a equipa é renovada;
- d) o jardim botânico Inhotim promove projetos educativos sociais mais amplos, envolvendo alunos, com idade entre 13 a 17 anos, em ações educativas de formação contínua, que promovem junto à comunidade local projetos sociais, inclusivos e socioambientais. Algumas características desses projetos: promovem a formação crítica em relação as questões ambientais, sociais, económicas, políticas e culturais; procuram estimular a autonomia e a cidadania; utilizam abordagens transversais e multidisciplinares; exigem assiduidade dos alunos para permanecerem no projeto, que tem a duração de um ano; mantém um relacionamento próximo com a família dos jovens;

- e) o jardim botânico Inhotim oferece cursos de formação para professores poderem visitar o jardim botânico com os seus alunos sem terem necessidade de acompanhamento dos educadores ambientais. Na opinião de A. Smith (2003), Martins-Loução et al. (2019) e Regan et al. (2014), esta atividade é uma excelente oportunidade de ampliar o público visitante nos jardins botânicos;
- f) apenas o jardim botânico Inhotim recebe recursos financeiros de patrocinadores públicos e privados para desenvolver programas educativos;
- g) o jardim botânico da Univille disponibiliza uma caminhada guiada noturna aos seus alunos universitários. Uma das vantagens de um jardim botânico universitário é a facilidade de acesso à comunidade universitária (Bennett, 2014; Bertachini et al., 2017; Scoggins, 2010), o que possibilita aos professores e alunos realizarem visitas de educação ambiental em horários diferenciados.

Os seis educadores ambientais entrevistados após a visita de interpretação ambiental, realizada por professores e alunos universitários, possuem formação multidisciplinar, possuem competência de comunicação, e realizaram a mediação da visita centrada nos alunos com abordagem construtivista.

Relativamente às suas opiniões a respeito da visita em que foram mediadores, verificou-se que:

- a) Para todos os educadores, os objetivos da visita foram atingidos. Para todos eles, uma das razões foi o envolvimento dos alunos durante a visita; para quatro deles outra razão referida foram os comentários positivos dos alunos durante a atividade;
- b) Para todos os educadores, a maioria dos alunos estavam envolvidos e interessados durante a atividade, sendo que duas razões apresentadas foram: boa interação dos alunos com os educadores e o número significativo de perguntas feitas aos mesmos. Para outros quatro educadores, outra razão apresentada foi a rapidez das respostas dos alunos às perguntas dos educadores;
- c) Acerca das aprendizagens que os alunos realizaram durante a atividade, foram detetadas as seguintes: a) características de algumas coleções botânicas (todos os seis); b) conhecimento das características específicas do jardim botânico (quatro educadores); c) importância da conservação das plantas (três educadores); d) conhecimento de algumas espécies nativas (três educadores); constatação de que um jardim botânico é um museu (um educador).



- d) Todos os educadores referiam como aspeto positivo o envolvimento dos alunos durante a visita. Outros dois aspetos positivos referidos por quatro educadores foi a interação dos alunos com os educadores ambientais e conscientização dos alunos sobre a importância do contacto direto com um jardim botânico;
- e) Para dois deles, foi detectado um aspeto negativo: dispersão dos alunos em alguns momentos da trilha, uma vez que havia um número significativo de participantes da atividade. Na opinião deles, uma quantidade significativa de alunos participantes de uma atividade de educação ambiental realizada em jardins botânicos, um local formado por uma bela paisagem com diversidade de atrações, pode causar dispersão e influenciar negativamente na aprendizagem e no atendimento dos objetivos das visitas. Apesar de esse fator não ter influenciado a aprendizagem dos alunos, nem impedido que os objetivos fossem atingidos, deve ser evitado.

No que diz respeito à opinião dos seis professores acerca da atividade de interpretação ambiental, constatou-se o seguinte:

- a) todos os professores gostaram da visita. Algumas razões apresentadas pelos professores para terem gostado da visita foram: qualidade da mediação realizada pelo educador; estrutura do jardim botânico; oportunidade de promover nos alunos o respeito pela natureza; beleza da exposição das coleções botânicas;
- b) dos seis professores apenas um não fez preparação prévia da visita com os seus alunos, porque foi uma visita surpresa para os académicos da universidade onde se localiza o jardim botânico. Realizar visitas a qualquer horário para os professores integrarem os conteúdos abordados em sala de aula, razão apresentada pela professora, é uma das vantagens de um jardim botânico universitário, segundo Bennett (2014). Essa preparação da visita realizada pelos cinco professores consistiu em: esclarecimentos sobre os objetivos da visita, tendo sido pedido aos alunos que fizessem pesquisas sobre o jardim botânico que iriam visitar, para conhecerem o local e identificarem possíveis curiosidades; orientações sobre como se comportarem e sobre o relatório que teriam que fazer após a visita, sobre aspetos gerais da mesma;
- c) dois professores fizeram algumas intervenções pontuais durante a atividade interpretativa, no sentido de manterem a programação e contribuírem para o bom andamento da atividade, sendo que um deles, em alguns momentos, fez o papel de mediador, associando o discurso do educador aos conteúdos abordados em sala de aula;

- d) para três professores (dois no JB de Brasília e um no JB de Inhotim), a duração da visita, quase duas horas, foi considerada insuficiente. Todavia, como recomendam Honig (2005), S. Rocha e Fachin-Teran (2010) e Zhai (2016), as visitas aos jardins botânicos não devem durar mais que duas horas, pois os alunos e professores podem cansar-se fisicamente e ficarem desmotivados;
- e) um dos professores considerou como aspecto negativo a presença de muitos mosquitos (JB da Univille).

Verificou-se ainda que:

- a) todos os professores referiram que os educadores realizaram uma excelente mediação, utilizando uma abordagem construtivista, participativa e centrada no aluno;
- b) todos os professores referiram que os objetivos da visita foram atingidos, sendo que, para três deles, foram além das suas expectativas. Alguns desses objetivos foram: despertar o interesse nos alunos sobre a importância do contacto com um jardim botânico; realizar uma aula prática para os alunos sobre o conteúdo da disciplina; fornecer aos alunos os conhecimentos que poderão utilizar no trabalho de conclusão da disciplina; relacionar os conhecimentos adquiridos no jardim botânico com os projetos de investigação dos alunos; compreensão pelos alunos da importância da conservação das plantas; proporcionar aos alunos o conhecimento sobre a estrutura, os objetivos e as funções de um jardim botânico.

Em relação à opinião dos dezoito alunos sobre a visita de interpretação ambiental, constatou-se que:

- a) todos os alunos gostaram da visita de interpretação ambiental, referindo aspectos como: qualidade da mediação realizada pelo Educador (a) Ambiental; beleza e variedade da exposição das coleções botânicas; estrutura do local; aquisição de novos conhecimentos, e ter sido uma atividade prazerosa e lúdica;
- b) para todos os alunos, os objetivos da visita foram atingidos: vivência em ambiente real dos conteúdos da disciplina; despertar da consciência sobre a importância da conservação; aquisição de informações ligadas à pós-graduação, aos trabalhos académicos e aos projetos de investigação; aprendizagem sobre a importância dos Jardins Botânicos para toda a sociedade.

- c) quinze alunos participaram de todas as fases da visita, desde a preparação prévia realizada pelo professor até à mediação realizada pelos educadores ambientais. Os outros três alunos não fizeram preparação, porque foi uma atividade que a professora decidiu fazer no jardim botânico, para que os alunos vivenciassem, no ambiente real, os conteúdos trabalhados em sala de aula, naquele dia;
- d) os alunos apreciaram o facto de os educadores ambientais conduzirem a visita interpretativa de forma participativa e envolvente, satisfazendo a maioria das curiosidades e interesses académicos dos alunos;
- e) os alunos referiram alguns aspetos negativos, como: a presença de muitos mosquitos referida por uma aluna (JB da Univille); o número muito grande de alunos durante a visita referido por outra aluna (JB de Brasília); c) o tempo de duração da visita considerado insuficiente por seis alunos. Relativamente a este último aspeto, alguns especialistas no tema (Honig, 2005; S. Rocha & Fachin-Teran, 2010; Zhai, 2016) contrariam a ideia dos alunos, pois referem que não é recomendado que uma visita de educação ambiental realizada em jardins botânicos dure mais que duas horas, pois pode cansar fisicamente os participantes e, dessa forma, desmotivá-los;

Em síntese, algumas características consensuais constatadas nas opiniões dos Diretores, educadores ambientais, professores e alunos universitários foram:

- a) todos os diretores realizam a sua gestão de forma participativa, flexível e implementam programas educativos que atendem às orientações nacionais e internacionais;
- b) a atividade mediada foi realizada como orienta a literatura, de forma participativa, centrada nos alunos, e com abordagens construtivistas;
- c) os educadores referiram como aspetos positivos: o envolvimento dos alunos durante a visita; a conscientização dos alunos sobre a importância do contacto com um jardim botânico; a interação dos alunos com a educador (a) ambiental;
- d) os professores referiram como aspetos positivos: conhecimentos adquiridos por ser uma visita guiada; atividade prazerosa; conscientização dos alunos sobre a importância da conservação da biodiversidade; qualidade do acompanhamento dado pelo educador ambiental durante a visita;

- e) os alunos referiram como aspetos positivos: conhecimentos adquiridos, conscientização sobre a importância da conservação e boa qualidade do acompanhamento realizado pelo educador ambiental durante a visita;
- f) alguns aspetos menos positivos detetados nas opiniões dos educadores, professores e alunos foram: alunos dispersos em alguns momentos da trilha; duas alunas responderam que havia muitos alunos durante a atividade (JB Brasília e Inhotim); uma aluna e um professor referiram a presença de muitos mosquitos durante a atividade (JB Univille).

Todavia, apesar destes aspetos menos positivos, todos gostaram da visita. Alguns fatores que podem ter influenciado o sucesso da atividade foram os seguintes: preparação prévia realizada pelos professores junto dos educadores ambientais e alunos; acompanhamento dado aos alunos pelos professores em alguns momentos da atividade; formação ampla dos educadores, que possibilitou mediar a visita de forma leve, lúdica e rica em conhecimentos.

O último objetivo específico da investigação pretendia validar junto aos especialistas de educação ambiental em jardins botânicos o programa de atividades de Educação Ambiental a ser implementado no Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. Para alcançar esse objetivo, foi elaborada a proposta, a qual continha os seguintes elementos: quatro ações de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar, implementadas no JBRV, no período entre 2017 a 2019; quatorze atividades de educação ambiental realizadas em oito jardins botânicos brasileiros, objeto de relato pelos seus diretores; dois modelos de cursos, um para formação de educadores ambientais em jardins botânicos, e outro para formação de professores que pretendam visitar jardins botânicos com os seus alunos sem o acompanhamento do educador ambiental. Todas estas atividades, ações e cursos que compõem o programa educativo a ser realizado no JBRV foram sugeridos levando-se em consideração as características botânicas, as estruturas físicas, o clima e a realidade social e cultural da cidade onde se localiza o JBRV. Foi solicitado às avaliadoras que analisassem aspetos como coerência, objetividade e criatividade, e indagado se seguiram os princípios de educação ambiental sobre biodiversidade, em todas as atividades. As sugestões das avaliadoras, após análise e validação, foram inseridas na proposta final apresentada no capítulo 4.4, podendo ser verificadas de seguida:

- a) realizar avaliação por parte de todos os participantes, em dezesseis atividades das atividades propostas: a) Projeto de ciência cidadã: Rio Verde Mais Verde /Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação;

- b) Projeto “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde; c) Projeto "Sol do Futuro"; d) Projeto do Jardim Botânico Rio Verde em parceria com instituição de Ensino Superior: Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica; e) Trilha Percetiva; f) Trilha noturna; g) Visita temática: volta ao mundo; h) Abrace uma árvore; i) Identidade da árvore; j) Plantio de mudas em Pet; l) Doutores da mata: estratégia lúdica voltada para educação ambiental; m) Visita monitorizada pelo jardim botânico, com demonstração de compostagem; n) O Cantinho dos Sentidos; o) Visita panorâmica em libras; p) Oficina de Manuseamento de Herbário; q) Conhecendo o Jardim Sensorial através das propriedades medicinais das plantas;
- b) implementar ações contínuas de educação ambiental, com a comunidade escolar envolvida em dois projetos (Projeto de ciência cidadã: Rio Verde Mais Verde / Jardim Botânico Rio Verde e Prefeitura Municipal de Rio Verde: Arborização e conservação de espécie numa única ação e Projeto "Sol do Futuro) e uma atividade (Atividades de reciclagem nas aulas de Química orgânica), com o objetivo de monitorizar e acompanhar o desenvolvimento das ações, e criar relações de pertença com as espécies plantadas;
- c) introduzir conceitos de etnobotânica num projeto (Projeto “Práticas de formação para a Educação Ambiental no contexto do Jardim Botânico Rio Verde) e duas atividades (Abrace uma árvore e Cantinho dos Sentidos) com o objetivo de se promover momentos de discussões e aprendizagem sobre curiosidades etnobotânicas das espécies botânicas utilizadas durante a atividade.

Em síntese, esta investigação tem como objetivo geral elaborar uma proposta, teórica e empiricamente fundamentada, de programa de atividades de Educação Ambiental para o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano. Para atingir este objetivo, foram realizados dois estudos que estruturaram a elaboração da proposta de atividades de educação ambiental a serem realizadas no JBRV, que foi submetida a validação por duas especialistas. As conclusões apresentadas nas seções anteriores indicam que:

- a) participar de atividades de educação ambiental em jardins botânicos é uma atividade prazerosa, lúdica e rica de conhecimentos;

- b) é possível atingir uma diversidade de objetivos de aprendizagem pretendidos pela comunidade escolar de graduação e pós-graduação, em visitas de educação ambiental em jardins botânicos;
- c) o facto de os educadores ambientais possuírem formação multidisciplinar possibilitou a realização da mediação da visita, centrada nas diversas concepções e estilos de aprendizagem dos alunos, de forma leve, lúdica e rica de conhecimentos, o que agradou a todos os visitantes;
- d) o facto de o professor realizar preparação previa da visita com seus alunos, informar ao educador ambiental algumas informações sobre características académicas dos alunos, ou fazer pequenas intervenções em alguns momentos durante a atividade educativa, pode contribuir para o sucesso da atividade;
- e) o facto de se implementar algumas ações continuadas em projetos de longo prazo pode criar relações de pertença e estimular o cuidado e respeito com o mundo natural;
- f) estimular sempre a conexão emocional em todas as atividades realizadas em jardins botânicos contribui para que os participantes tenham atitudes que reflitam o cuidado com o mundo natural;
- g) existem diversidade de atividades de educação ambiental realizadas em jardins botânicos que agradam a professores e alunos de todos os níveis de escolaridade, que desejam ampliar os olhares sobre as questões ambientais da atualidade;
- h) participar em trilhas interpretativas em jardins botânicos, conforme indicado pela literatura, foi a atividade comum realizada em todos os quinze jardins botânicos investigados;
- i) atividades de educação ambiental direcionadas a promover inclusão social ainda são pouco implementadas em jardins botânicos;
- j) nas visitas de educação ambiental em jardins botânicos, os professores e educadores podem contribuir com algumas atitudes e procedimentos para evitar que ocorram alguns aspetos menos positivos, como os referidos pelos educadores, professores e alunos nessa investigação: presença de muitos mosquitos e número significativo de alunos. Esses dois aspetos menos positivos poderiam ter sido evitados na fase de preparação da visita. Na verdade, relativamente ao primeiro aspeto menos positivo, os professores poderiam ter avisado os alunos que teriam que usar roupas que os protegessem de possíveis inconvenientes, como a presença de mosquitos, ou se o educador ambiental tivesse no seu

material de apoio repelentes. No que diz respeito ao segundo aspeto, o educador ambiental poderia ter dividido os alunos em duas turmas ou ter a contribuição de um outro educador. Nesse sentido, um número máximo entre 25 a 30 alunos pode ser o ideal numa visita de educação ambiental em jardins botânicos;

- k) realizar avaliações constantes das atividades de educação ambiental realizadas em jardins botânicos é fundamental para garantir o sucesso e aperfeiçoar as atividades e projetos realizados em jardins botânicos.

Os resultados obtidos mostram que existe uma diversidade de atividades de educação ambiental que podem ser desenvolvidas em jardins botânicos. Todavia, a equipa educativa dos jardins botânicos precisa de realizar avaliações constantes das suas atividades e observar se estão a ser atingidos os objetivos a que foram propostas, o que traz qualidade e garante o sucesso do programa educativo. Indicam ainda que participar em atividades interpretativas, no contexto de jardins botânicos, amplia os conhecimentos dos visitantes sobre a importância da biodiversidade, o que pode despertar o respeito e a vontade de cuidar melhor do meio natural onde vivemos. Nesse sentido, a comunidade escolar deve, sempre que possível, realizar atividades de educação ambiental em jardins botânicos.

### **5.3. Implicações dos resultados da investigação**

Os resultados desta investigação sugerem algumas implicações a nível de alguns procedimentos que devem ser observados, tanto na fase de elaboração do programa educativo, como antes, durante e após a realização das atividades realizados nos jardins botânicos, mais concretamente no que se refere a visitas de interpretação ambiental pelas trilhas dos jardins botânicos. Considerando os resultados desta investigação, e uma vez que as atividades de educação ambiental realizadas nestes locais podem contribuir para a aquisição de conhecimentos sobre a importância de conservar a diversidade botânica, despertando o respeito e a vontade de cuidar do meio natural, é fundamental que os programas de educação ambiental dos jardins botânicos atendam a algumas rotinas e características importantes para que os objetivos sejam alcançados com eficácia e sucesso.

No que concerne aos programas educativos dos jardins botânicos, especificamente em relação às atividades direcionadas à comunidade escolar, os resultados desta investigação sugerem alguns procedimentos realizados pelos diretores de educação dos jardins botânicos, pelos educadores

ambientais que mediam as atividades e pelos professores e alunos universitários que realizam as visitas de educação ambiental pelas trilhas dos jardins botânicos, que possibilitam que a atividade atinja os objetivos pretendidos e agrade a todos os participantes.

Em relação aos diretores de educação dos jardins botânicos, os resultados dessa investigação confirmaram o que a literatura (Bromley et al., 2016a; 2016b; Honig, 2005; Willison, 2003, 2006) refere sobre a importância de que o programa educativo seja planejado juntamente com a equipe de educadores, levando-se em consideração as características botânicas, estruturais e culturais do local onde se localiza o jardim. Além disso, é fundamental ter uma equipe de educadores com formação multidisciplinar, com conhecimentos em diversas áreas (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003; Zhai, 2016) para garantir que o programa educativo atenda aos objetivos de aprendizagem da comunidade escolar de todos os níveis de escolaridade, e agrade a todos os visitantes. Por isso, os diretores devem, sempre que possível, incentivar e promover oportunidades de formação para sua equipe educativa.

No que diz respeito aos educadores, como sugerido pela literatura (Bromley et al., 2016a; Willison, 2003, 2006; Zhai, 2016; Zhai & Dillon, 2014), para que possam atender aos objetivos de aprendizagem da comunidade escolar, de forma leve, lúdica e rica de conhecimento, é muito importante que aos educadores seja facultada formação que lhes permita: conhecer em detalhes todas as características botânicas e as estruturas do jardim onde trabalham; conhecer em profundidade as questões nacionais e internacionais sobre conservação; utilizar estratégias eficazes de comunicação, o que aumenta o interesse dos visitantes; incorporar os princípios emocionais, éticos e políticos sobre biodiversidade nos seus projetos de educação ambiental; utilizar abordagens educativas construtivistas, transversais e interdisciplinares; promover uma aprendizagem centrada no aluno de forma ativa, experimental e participativa; utilizar metodologias baseadas em investigação; conhecer as características acadêmicas dos alunos visitantes, para que possam realizar a mediação atendendo à diversidade de conhecimentos e estilos de aprendizagem dos visitantes; propiciar conexão emocional e afetiva com o mundo natural, pois isso é fundamental para despertar nos visitantes o respeito e cuidado com o mundo natural (Berto et al., 2018; Cerati, 2014; Lin et al., 2018; Quave, 2014; Willison, 2003, 2006).

É também muito importante que os educadores ambientais comuniquem aos visitantes algumas orientações de segurança e saúde, levem consigo materiais de apoio, como repelente, bonés, protetor solar, água (Zhai, 2016), entre outros, o que garante o bem-estar de todos e evita momentos desagradáveis numa visita interpretativa no jardim botânico.



No que se refere aos professores universitários que realizam visitas de educação ambiental pelas trilhas dos jardins botânicos, com os seus alunos, os resultados dessa investigação constataram algumas características que contribuíram com o sucesso da atividade, como sendo: orientações sobre roupas adequadas para proteção solar e de possíveis insetos; informar aos educadores ambientais as características académicas dos alunos e para que aspetos de aprendizagem deveriam ser direcionado os temas a serem abordados e locais a serem visitados; incentivar os alunos a fazerem pesquisas sobre o jardim botânico que iriam conhecer.

Outro aspeto que contribuiu para que todos gostassem da visita e os objetivos da mesma fossem atingidos foi o facto de o professor fazer pequenas intervenções pontuais durante a atividade, no sentido de organização ou complementar fala dos educadores ambientais, com o objetivo de associar o discurso destes com os conteúdos abordados em sala de aula, ou esclarecerem as dúvidas dos alunos.

Na verdade, alguns autores (Scoullos & Malotidi, 2005; Stern et al., 2008; Zhai, 2016) defendem que é importante que os professores participem ativamente das atividades realizadas em ambientes ao ar livre, destacando que o facto dos professores atuarem como facilitadores do processo de aprendizagem contribui para que os resultados do mesmo sejam mais positivos, que os alunos façam as suas descobertas e tenham um melhor desempenho nas atividades propostas.

Acerca dos objetivos pretendidos pelos professores nesta investigação constatou-se nove, entre eles: realização de aula prática sobre o conteúdo da disciplina; relação dos conhecimentos adquiridos com os projetos de investigação ou com os trabalhos de conclusão da disciplina; compreensão pelos alunos da importância da conservação das plantas. Isto demonstra uma variedade significativa de objetivos que um professor universitário pode realizar em apenas uma visita de interpretação ambiental em jardins botânicos.

Por essa razão, sugerimos que, sempre que possível, os professores universitários, e de todos os níveis de escolaridade, realizem visitas aos jardins botânicos, com os seus alunos. Além disso, como já confirmado noutros estudos (Scoullos & Malotidi, 2005; Ballantaye & Packer, 2009), as experiências de aprendizagem baseadas em atividades práticas realizadas em ambientes naturais devem ser entendidas como uma das abordagens que todos os professores devem ter como elemento essencial do seu “kit de ferramentas” (Ballantyne & Packer, 2009, p.260).

Um aspeto importante do presente trabalho foi o de constatar que os alunos universitários são o público que menos realiza visitas de educação ambiental em jardins botânicos. Efetivamente, foram necessários oito meses para se encontrar seis turmas de alunos universitários que realizassem este tipo

de visita. Desta forma, é importante que os professores universitários promovam e incentivem mais os seus alunos a conhecerem ou participarem em visitas a jardins botânicos, pois como demonstrado nessa investigação, os dezoito alunos universitários gostaram imenso da atividade de educação ambiental.

Para Bennet (2014) e Quave (2014), sem contexto é difícil que os estudantes se envolvam com o mundo das plantas e façam conexões importantes tão necessárias para integrar conhecimentos na sua memória de longo prazo. Alguns estudos que confirmaram o potencial dos jardins botânicos como ambientes eficazes de aprendizagem sobre a importância da conservação da diversidade botânica foram os realizados por Bennett (2014), Kassas (2002), Quave (2014), Sellmann e Bogner (2013), Vendrasco et al. (2013) e Zhai e Dillon (2014).

Em relação ao número ideal de alunos universitários a realizarem visitas de educação ambiental, os resultados desta investigação sugerem entre 25 a 30 alunos. Essa quantidade permite que todos participem da visita e evita dispersão.

Nos cursos disponibilizados nos jardins botânicos, o ideal, indicado pela literatura (Kapelari, 2012; Regan & Dillon, 2013; Vergou, 2012; Willison, 2012), é utilizar a metodologia IBSE, baseada em investigação que estimula o pensamento crítico e consciente sobre as principais questões atuais sobre conservação da biodiversidade. Nesse sentido, os dois cursos sugeridos pela investigadora para serem realizados no JBRV foram estruturados tendo em conta as características da metodologia IBSE.

Um aspeto relevante que a equipa educativa do JBRV precisa de ter em consideração é a utilização ferramentas de gestão ambiental em todas as atividades educativas e administrativas que reflitam compromisso com a sustentabilidade socioambiental e ética (M. Richardson et al., 2016; Piacentini, 2016, 2018; Willison, 2006; Wyse Jackson & Sutherland, 2013).

Durante a investigação, no estudo I, observou-se, na fase de análise das atividades educativas constantes nas páginas virtuais dos oito jardins botânicos brasileiros, que as atividades realizadas no Jardim Botânico Araribá possuem características botânicas, agrícolas e culturais semelhantes às do JBRV e do IF Goiano. O IF Goiano disponibiliza cursos superiores nas áreas de Agronomia, Ciências Biológicas, Engenharia Ambiental; a nível de pós-graduação, disponibiliza os mestrados em Biodiversidade e Conservação e em Agroquímica; Doutoramento em Ciências Agrárias e em Biotecnologia e Biodiversidade, que transmitem conhecimentos teóricos e práticos sobre agroecologia, agrofloresta e agricultura sustentável.

Assim, como o JB Araribá disponibiliza atividades educativas que exploram estas áreas de conhecimento, a equipa educativa do JBRV, também composta por professores do IF Goiano, poderia

desenvolver e implementar atividades educativas inspiradas nas realizadas no JB Araribá, abordando temas como agricultura sustentável, agroecologia, agrofloresta, fontes alternativas de energia, práticas agrícolas integradas e gestão ambiental.

No que diz respeito ao Programa Educativo do JBRV, às sugestões das avaliadoras sobre as atividades já realizadas e as que foram sugeridas pela investigadora neste programa educativo, retiram-se as seguintes conclusões:

- a) Para garantir o sucesso das atividades e aperfeiçoá-las, é fundamental que os coordenadores das atividades promovam avaliações constantes por parte de todos os participantes (Bromley et al., 2013, 2016a; Cerati, 2014; Honig, 2005; Sellmann & Bogner, 2013a; Stern et al., 2008; Willison, 2003; Leadlay & Greene, 1994). Por essa razão, foi inserida a rotina de avaliação em cada atividade do Programa Educativo do JBRV;
- b) Nas atividades que produzem efeitos a longo prazo, devem ser implementadas ações para acompanhar o crescimento das plantas, seja das árvores, das frutíferas do pomar ou na horta, o que possibilita criar e desenvolver relações de pertença com as espécies cultivadas, despertando nas pessoas envolvidas o cuidado e respeito com o mundo natural, além de garantir que os objetivos pretendidos sejam alcançados;
- c) Deve-se promover momentos de discussões e aprendizagem, sempre que for possível, no final da realização de todas as atividades, incluindo nesses momentos o estudo da etnobotânica das espécies utilizadas nas atividades.

Uma conclusão desta investigação foi a de que existem poucas atividades de educação ambiental direcionadas à comunidade escolar com deficiência física. Recomenda-se, assim, à equipa educativa do JBRV e dos jardins botânicos em geral que realizem mais atividades que envolvam este público, de modo a promover a inclusão e a ampliar o papel social dos jardins botânicos (Cerati & Souza, 2016; Derewnicka et al., 2015; Dodd & Jones, 2010, 2011; Vergou & Willison, 2013a, 2013b, 2016; Vergou et al., 2016).

Os resultados desta investigação podem, pois, ser úteis para: a) orientar os diretores de educação ambiental dos jardins botânicos na sua gestão; b) aumentar os conhecimentos dos educadores ambientais, contribuindo com muitas alternativas de atividades que podem ser realizadas, além de os inspirar a criarem e desenvolverem muitas outras atividades de educação ambiental nos jardins botânicos onde atuam; c) incentivar os professores de todos os níveis de escolaridade a realizarem visitas de interpretação ambiental e a participarem em cursos e oficinas diversas com os seus alunos ou para

adquirirem, eles mesmos, novas competências; d) transmitir informações teóricas e empíricas aos investigadores que têm interesse em temas ligados à educação ambiental em jardins botânicos.

#### **5.4. Sugestões para futuras investigações**

Este estudo teve como finalidade última a elaboração de um programa de atividades de educação ambiental a ser implementado no Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano/Campus Rio Verde. A proposta apresentada, após elaboração da mesma pela investigadora, foi avaliada por duas especialistas em educação ambiental em jardins botânicos, utilizando como fonte de dados: as opiniões dos diretores de educação, os educadores ambientais que mediarão uma atividade interpretativa para seis grupos de professores e alunos universitários dos jardins botânicos investigados; a análise do relato de atividades variadas de educação ambiental realizadas em quatorze jardins botânicos brasileiros. Tendo em consideração os resultados obtidos neste estudo, as limitações identificadas e à relação com os demais estudos realizados, apresentam-se algumas sugestões para investigações futuras.

Mediante a natureza qualitativa da investigação, utilizou-se como fonte de recolha de dados no estudo II entrevistas semiestruturadas e análise de documentos para: caracterizar as práticas de Educação Ambiental direcionadas à comunidade escolar e implementadas pelos jardins botânicos, assim como as opiniões comuns dos diretores e educadores ambientais dos jardins, dos professores e alunos universitários que participaram de uma trilha interpretativa em três jardins botânicos.

No entanto, consideramos que seria pertinente realizar-se outras investigações, utilizando também, como alternativa para uma análise mais direta das atividades de educação ambiental realizadas em jardins botânicos, a observação participante, uma vez que nem sempre as opiniões dos diretores, educadores, professores e alunos traduzem fielmente a realidade.

Ainda acerca das entrevistas realizadas com os alunos e professores universitários, seria interessante também realizar estudos adicionais, incluindo entrevistas antes da visita interpretativa, o que permitiria uma análise em profundidade das suas expectativas em comparação com as suas opiniões após a atividade, o que pode contribuir para identificar as necessidades reais dos alunos e professores e como essas informações contribuem para trazer eficácia ao discurso e às técnicas utilizadas pelos educadores ambientais.

Em relação ao número reduzido de participantes do estudo II, que averiguou a opinião dos professores e alunos universitários, seria importante realizar estudos que envolvessem participantes de

todos os níveis de escolaridade. Essa diversidade de opiniões ampliaria os resultados obtidos, o que poderia inspirar outros modelos de atividades direcionados a diversos públicos escolares. Paralelamente, um estudo semelhante a este poderia ser realizado avaliando outras atividades de educação ambiental, além das trilhas interpretativas.

No que diz respeito ao curso destinado a professores que desejem visitarem o jardim sem o acompanhamento do educador ambiental, sugerido pela investigadora no programa educativo do JBRV, seria pertinente avaliar os efeitos desse curso produzidos nos participantes, averiguando os resultados dessa formação tanto ao nível da aprendizagem como da efetiva realização de visitas após o término do curso.

Paralelamente, seria importante realizar outros estudos que avaliassem os impactos produzidos pelos projetos realizados em parcerias com as escolas da cidade, para avaliar: os efeitos na melhoria do ambiente paisagístico da escola e a sua manutenção; a utilização dos produtos da horta escolar como fonte de alimento para a merenda da escola; o quanto os alunos foram sensibilizados para o cuidado com o descarte dos resíduos recicláveis, com a manutenção da horta escolar e do pomar. Esse estudo seria realizado também com os participantes dos projetos das ações de longo prazo do plantio de árvores, realizado pela equipa coordenadora do JBRV em parceria com a comunidade do bairro onde se localiza o jardim.

Outro estudo relevante seria sobre os impactos das aprendizagens que as visitas interpretativas em jardins botânicos tem sobre alunos e professores. Desta forma, poderia ser avaliado em que medida as visitas, cursos e oficinas impactam positivamente as mudanças de atitudes e comportamentos dos alunos e professores em relação à proteção e conservação do ambiente natural, e a contribuição dessas experiências na continuação da aprendizagem ao longo da vida.

Seria pertinente avaliar os impactos e vantagens para a comunidade académica do IF Goiano, bem como de outras universidades que possuem um jardim botânico, em comparação com outras IES em que tal não acontece, no sentido de se averiguar as vantagens académicas para professores e alunos, e os impactos ambientais positivos para a universidade que possui um jardim botânico.

Na investigação realizada por Zhai e Dillon (2014), nos jardins botânicos europeus, os autores concluíram que os discursos dos educadores ambientais impactam positivamente quando são mais dialógicos e menos informativos. Um estudo semelhante poderia ser realizado nos jardins botânicos brasileiros, objetivando, além da análise das melhores características que o discurso dos educadores ambientais deve apresentar para que os alunos tenham uma aprendizagem efetiva, a realização de

estudos para entender como estes profissionais desenvolvem os seus modelos pedagógicos e como constroem as suas narrativas.

Embora esta investigação não tenha esgotado o tema estudado, esperamos que tenha sido uma boa contribuição para a equipa educativa do JBRV, ao oferecer um material com diversidade de informações e opções de atividades de educação ambiental, que tanto pode ser implementado na comunidade escolar, como pode ser adaptado a algumas atividades para todos os públicos que visitarem o JBRV.

Esperamos, paralelamente, ter contribuído para ampliar o conhecimento científico de todas as pessoas que gostam e se dedicam a aprender cada vez mais sobre jardins botânicos, desde informações sobre os aspetos históricos, políticas internacionais e nacionais que regulam as suas atividades, a sua missão e política de coleções, pesquisas sobre conservação e o importante papel desses locais para educar todas as pessoas sobre a importância de cuidar e preservar a diversidade botânica.

Considerando que os resultados dessa investigação nos levam a acreditar que as atividades educativas em jardins botânicos são lúdicas, prazerosas, rica de conhecimentos e que as pessoas que participam dessas atividades de aprendizagem na maioria das vezes são despertadas para um olhar mais cuidadoso e de respeito com o mundo natural, incentivamos todas as pessoas a, sempre que possível, visitarem esses locais tão cheios de beleza e conhecimentos que poderão servir para toda uma vida.

É por isso que concordamos com Miranda (2009b) e Matheus (2009), quando afirmam que “os jardins botânicos do Brasil representam um universo de situações, histórias e contextos quase tão amplos quanto à biodiversidade que abrigam e preservam (...), são casas maravilhosas que aguardam e merecem nossa visita” (Miranda, 2009b, p.11), e tenham “certeza de que em cada um dos jardins botânicos existem jardineiros e técnicos “anjos da guarda” (grifo do autor) deste imenso património da flora brasileira” (Matheus, 2009, p.9).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agbedahin, A. V. (2019). Sustainable development, Education for Sustainable Development, and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Emergence, efficacy, eminence, and future. *Sustainable Development*, 27(4), 669–680, DOI: 10.1002/sd.1931
- Agbedahin, A. V., & Lotz-Sisitka, H. (2019). Mainstreaming education for sustainable development: elaborating the role of position-practice systems using seven laminations of scale. *Journal of Critical Realism*, 18(2), 103-122, DOI: 10.1080/14767430.2019.1602975
- Albach, D. (2014). Geocaching as a means to teach botany to the public. *Plant Science bulletin*, 60(2), 1–3. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/264312677\\_Geocaching\\_as\\_a\\_means\\_to\\_teach\\_botany\\_to\\_the\\_public](https://www.researchgate.net/publication/264312677_Geocaching_as_a_means_to_teach_botany_to_the_public). Acesso 26/fevereiro/2017.
- Allen, D. E., Donham, R. S. & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 128, 21–29. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tl.465>. Acesso 26/fevereiro/2017.
- Amado, M., & Vasconcelos, C. (2015). Educação para o desenvolvimento sustentável em espaços de educação não formal: a aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação contínua de professores de ciências. *Interações*, 39, 355-367. Disponível em <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8743>. Acesso 27/fevereiro/2017.
- Amirtham, A. (2018). Greens approach to food sovereignty – our philosophy and experience. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 12-13. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019.
- Aquino, M. T. B. & Bonifácio, K. M. (2011). Jardim Botânico de João Pessoa. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.75-85). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Arrais, A.A.M., & Bizerril, M. X. A. (2020). A educação ambiental crítica e o pensamento freireano: tecendo possibilidades de enfrentamento e resistência frente ao retrocesso estabelecido no contexto brasileiro. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 37(1), 145-165, DOI: 10.14295/remea.v37il.10885
- Arantes, L. & Pádua, K. (2016). A paisagem cultural do Museu e Jardim Botânico Inhotim como ferramenta de sensibilização ambiental. *Anais do 4º Colóquio Ibero-Americano Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto*, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Araújo, J. N., da Silva, C. C., Dias, O., Terán, A. F., & Gil, A. X. (2013). Jardim Botânico Adolpho Ducke: uma possibilidade para a educação científica na Amazônia. *Novas Perspectivas de Ensino de ciências em espaços não formais amazônicos* (pp.187-197). Manaus: UEA edições.

- Ardoin, N. M., Biedenweg, K., & O'Connor, K. (2015). Evaluation in Residential Environmental Education: An Applied Literature Review of Intermediary Outcomes, *Applied Environmental Education & Communication*, 14:1, 43-56, DOI: 10.1080/1533015X.2015.1013225
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education*, 49(1), 1-17, DOI: 10.1080/00958964.2017.1366155
- Ardoin, N. M., Wheaton, M., Bowers, A. W., Hunt, C. A., & Durham, W. H. (2015). Nature– based tourism's impact on environmental knowledge, attitudes, and behavior: A review and analysis of the literature and potential future research. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(6), 838–858, DOI:10.1080/09669582.2014.948307
- Armstrong, C. M. (2011). Implementing education for sustainable development: The potential use of time-honored pedagogical practice from the progressive era of education. *Journal of Sustainability Education*, 2(2). Disponível em <http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/03/Armstrong2011.pdf>. Acesso 16/abril/2017.
- Assunção, I. (2011). Interdisciplinaridade: uma tentativa de compreensão do fenômeno. In I. C. A. Fazenda (org.). *Práticas interdisciplinares na escola* (23-25). São Paulo: Cortez.
- Austin, B., & Schmidt, N. (2010). Pedagogy, Environmental Education, and Context: Promoting Knowledge Through Concept Mapping. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.225-236). Netherlands: Springer.
- Avanzi, M. R. (2004). Ecopedagogia. In P. Layrargues (Org.), *Identidade da educação ambiental brasileira* (pp.35-49). Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental.
- Baker, C. B., & Hacisalihoglu, G. (2014). Excursions in Teaching Plant Science Through the Local Ethnobotany of the Food–Medicine Continuum: Field Trips to Traditional Specialty Food Markets. In *Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences* (pp.245-259). Springer, New York, NY.
- Balcázar, T., Hernández, C. C., Herrera, E., & Linares, E. (2013). Ideas sin fronteras la influencia duradera de Congreso de Educación de BGCI. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 10(1), 20-24. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/julho/2017.
- Balcázar, T., Lozada, E., & Caballero, J. (2017). Young parentes by choice: attracting attention and interest in plant conservation. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 14(1), 13-16. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso 26/julho/2017.
- Ballantyne, R., Fien, J., & Packer, J. (2001a). Program effectiveness in facilitating intergenerational influence in environmental education: Lessons from the field. *The Journal of Environmental Education*, 32(4), 8-15, DOI: 10.1080/00958960109598657



- Ballantyne, R., Fien, J., & Packer, J. (2001b). School environmental education programme impacts upon student and family learning: A case study analysis. *Environmental Education Research*, 7(1), 23-37, DOI: 10.1080 / 13504620124123
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2002). Nature-based excursions: School students' perceptions of learning in natural environments. *International research in geographical and environmental education*, 11(3), 218-236, DOI: 10.1080 / 10382040208667488
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2005). Promoting environmentally sustainable attitudes and behaviour through free-choice learning experiences: what is the state of the game? *Environmental Education Research*, 11:3, 281-295, DOI: 10.1080/13504620500081145
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2009). Introducing a fifth pedagogy: experience-based strategies for facilitating learning in natural environments. *Environmental Education Research*, 15: 2, 243-262, DOI: 10.1080 / 13504620802711282
- Ballantyne, R., Packer, J., & Hughes, K. (2008). Environmental awareness, interests and motives of botanic gardens visitors: Implications for interpretive practice. *Tourism management*, 29(3), 439-444, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.05.006>
- Ballantyne, R., Packer, J., & Sutherland, L. A. (2011). Visitors' memory of wildlife tourism: Implications for the design of powerful interpretive experiences. *Tourism Management*, 32(4), 770-779, DOI:10.1016/j.tourman.2010.06.012
- Ballantyne, R., & Uzzell, D. L. (1994). A checklist for the critical evaluation of informal environmental learning experiences. *Environmental Education and Information*, 13, 111-111. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/David\\_Uzzell/publication/234587859](https://www.researchgate.net/profile/David_Uzzell/publication/234587859). Acesso 22/julho/2017.
- Ballard, J. S. (2011). A pathway to change environmental science career training for youth. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 8(1), 12-15. Disponível em <https://www.bgci.org/resources /article/0746/>. Acesso 24/junho/2017.
- Barata, R., Castro, P., & Martins-Loução, M. A. (2017). How to promote conservation behaviours: the combined role of environmental education and commitment. *Environmental Education Research*, 23 (9), 1322-1334, DOI: 10.1080/13504622.2016.1219317
- Barbosa, G. S., & Oliveira, C. T. (2020). Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 37 (1), 228-246, DOI: 10.14295/remea.v37il.11000
- Barbieri, J. C., & Da Silva, D. (2011). Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. *Revista de Administração Mackenzie*, 12(3), 51. Disponível em <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/2989>. Acesso 3/abril/2017.

- Barkin, D. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.13). Gland, Suíça: IUCN. Disponível em <https://www.iucn.org/>. Acesso 13/julho/2017.
- Barton, E. (2018). Pioneers in public engagement U. S. botanic garden volunteer: Todd Brethauer. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(1), 36. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2017.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. rev. e atual. Lisboa: Edições, 70(3).
- Bauerle, T. L., & Park, T. D. (2012). Experiential learning enhances student knowledge retention in the plant sciences. *HortTechnology*, 22(5), 715-718, <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.22.5.715>
- Bebbington, A. (2005). Learning At residential field centres. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.47-62). New York: Taylor & Francis.
- Bediaga, B. (2007). Joining pleasure and work in the making of science: the Jardim Botânico do Rio de Janeiro - 1808 to 1860. *História, Ciências, Saúde*, 14(4), <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702007000400003>
- Bediaga, B. (2010). Jardim Botânico do Rio de Janeiro e as ciências agrárias. *Ciência e Cultura* 62(1), 28-32. Disponível em [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252010000100012](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000100012). Acesso 23/julho/2016.
- Behrend, D. M., Cousin, C. S., & Galiazzi, M C. (2018). Base nacional comum curricular: o que se mostra de referência à educação ambiental? *Ambiente & Educação-Revista de Educação Ambiental*, 23(2), 74-89, DOI: <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v23i2.8425>
- Belanger, M. (2018). Horticultural workshops improve food security and wildlife conservation in south Asia. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 23-26. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019.
- Benfield, R. (2016). Tourism and recreation. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.218-225). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Bennett, B. C. (2014). Learning in Paradise: The Role of Botanic Gardens in University Education. In C. L. Quave (Ed.). *Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences* (pp.213-229). Springer, New York, NY.
- Bentsen, P., Jensen, F. S., Mygind, E., & Randrup, T. B. (2010). The extent and dissemination of udeskole in Danish schools. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(3), 235-243, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.02.001>

- Bentsen, P., Schipperijn, J., & Jensen, F. S. (2013). Green Space as Classroom: Outdoor School Teachers' Use, Preferences and Ecostrategies, *Landscape Research*, 38:5, 561-575, DOI: 10.1080/01426397.2012.690860
- Berto, R., Barbiero, G. [Giuseppe], Barbiero, P. [Pietro], & Senes, G. (2018). An individual's connection to nature can affect perceived restorativeness of natural environments. Some observations about biophilia. *Behavioral Sciences*, 8(3), 34. <https://doi.org/10.3390/bs8030034>
- Berryman, T., & Sauv e, L. (2016). Ruling relationships in sustainable development and education for sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, 47(2), 104-117, <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2015.1092934>
- Bertachini, I. A., Rosario, R. P. G., & Derewnicka, L. (2017). Developing alliances between botanic gardens and universities. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 14(2), 22-24. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/janeiro/2017.
- Blackmore, S., Gibby, M., & Rae, D. (2011). Strengthening the scientific contribution of botanic gardens to the second phase of the Global Strategy for Plant Conservation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 166(3), 267-281, <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2011.01156.x>
- Bloom, M. A., Holden, M., Sawey, A. T., & Weinburgh, M. H. (2010). Promoting the use of outdoor learning spaces by K-12 inservice science teachers through an outdoor professional development experience. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.97-110). Netherlands: Springer.
- Boaventura, D., & Faria, C. (2015). Science Inquiry-Based Activities in Elementary Education: How to Support Teachers' Practices? *International Journal of Information and Education Technology*, 5(6), 451- 455, DOI: 10.7763/IJJET. 2015.V5.548
- Bodzin, A., Klein, B. S., & Weaver, S. (Orgs.). (2010). *The inclusion of environmental education in science teacher education*. Springer Science & Business M dia.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investiga o qualitativa em educa o: uma introdu o   teoria e aos métodos*. Porto editora.
- Bolderdijk, J. W., Steg, L., & Postmes, T. (2013). Fostering support for work floor energy conservation policies: Accounting for privacy concerns. *Journal of Organizational Behavior*, 34(2), 195-210, <https://doi.org/10.1002/job.1831>
- Bonneuil, C. (2002). Los jardines botânicos coloniales. *Ciencias* 68, 46-51. Disponível em <http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/11858>. Acesso 22/fevereiro/2017.
- Botanic Gardens Conservation International. (2000). *The Gran Canaria Declaration calling for a global program for plant conservation*. Richmond, UK: BGCI. Disponível em

<http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-05/information/cop-05-inf-32-en.pdf>. Acesso 24/junho/2016.

Botanic Gardens Conservation International. (2001). *Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos*. Rio de Janeiro: MMA, JBRJ.

Botanic Gardens Conservation International. (2006). *Global Strategy for plant conservation*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Botanic Gardens Conservation International. (2011). *Growing the social role: Partnerships in the community*. Richmond, UK: BGCI. Disponível em [http://www.bgci.org/public-engagement/communities\\_in\\_nature/?sec=education&id=communities\\_in\\_nature](http://www.bgci.org/public-engagement/communities_in_nature/?sec=education&id=communities_in_nature). Acesso 24/junho/2016.

Botanic Gardens Conservation International. (2012a). *International agenda for botanic gardens in conservation* (2nd ed.). Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.

Botanic Gardens Conservation International. (2012b). *GSPC Estrategia Mundial para la conservación de la especies vegetales: una guía para la GSPC metas, objetivos y datos*. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.

Botanic Gardens Conservation International. (2013a). *Communities In nature: Growing the social role of botanic gardens-evaluation report, executive summary*. London, UK: BGCI.

Botanic Gardens Conservation International. (2013b). *Communities in nature: Growing the social role of botanic gardens – A manual for gardens*. BGCI: London, UK.

Botanic Gardens Conservation International. (2015). *Caring for your community, a manual for Botanic gardens*. London, UK: BGCI.

Botanic Gardens Conservation International. (2016a). *The history of botanic gardens*. Disponível em [http://www.bgci.org/botanic\\_gardens/history/](http://www.bgci.org/botanic_gardens/history/). Acesso 24/junho/2016.

Botanic Gardens Conservation International. (2016b). *Plants are growing on the IUCN red list of threatened species*. Disponível em <https://www.bgci.org/news-and-events/news/1292/>. Acesso em 24/junho/2016.

Botanic Gardens Conservation International. (2016c). *Advanced Garden Search*. Disponível em [https://tools.bgci.org/garden\\_advanced\\_search.php](https://tools.bgci.org/garden_advanced_search.php). Acesso 24/junho/2016

Botanic Gardens Conservation International. (2016d). *An international context*. Disponível em <http://www.bgci.org/public-engagement/internationalcontext/>. Acesso 24/junho/2016

Botanic Gardens Conservation International. (2016e). *Mission and strategy*. Disponível em <http://www.bgci.org/about-us/mission/>. Acesso 24/junho/2016

- Botanic Gardens Conservation International. (2016f). *International policies and botanic gardens*. Disponível em <http://www.bgci.org/policy/index/>. Acesso 24/junho/2016
- Botanic Gardens Conservation International. (2016g). *Gran Canaria Declaration on Climate Change and Plant Conservation*. Disponível em <https://www.bgci.org/policy/gdcccpc/>. Acesso 24/junho/2016
- Botanic Gardens Conservation International. (2016h). *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation* (2nd Edition).
- Botanic Gardens Conservation International. (2019). *Learn to engage – Portugal, United Kingdom, Italy*. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/learntoengage-module-resources/>. Acesso em 25/setembro/ 2019.
- Botanic Gardens Conservation International & Cabildo de Gran Canaria. (2006). *El Gran Canarias Declaração II sobre as Alterações Climáticas e Conservação de Plantas*. London, UK: Botanic Gardens Conservation International
- Bottino, C. S., Rodrigues, M. G. S. & Balczó, T. M. R. (2011). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.135-145). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Bramwell, D. (2007). The response of botanic gardens to climate change. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 4, 3-8. Disponível em <http://www.bgci.org/resources/article/0575/>. Acesso 24/segembro/2016
- Braund, M. (2005). Using freshwater habitats. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.30-46). Taylor & Francis e-Library. New York: Taylor & Francis e-Library.
- Braund, M., & Reiss, M. (2005). The nature of learning science outside the classroom. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.1-11). New York: Taylor & Francis e-Library.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11, <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brito, K. L. G., Almeida, G. R., Fadini, G. P., Roldi, M. M. C., Santana, R. C. M., & Leite, S. Q. M. (2017). Arte, natureza e interdisciplinaridade:(algumas) mediações pedagógicas no Museu Inhotim. *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC* Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.
- Bromley, G. (2012). Guide on the side changes in cultural paradigms. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 9(2), 29-32. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/abril/2017.

- Bromley, G. (2016a). Bright things – great resources viva la volunteer! *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(2), 44. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 25/outubro/2017.
- Bromley, G. (2016b). Student teacher training at the Royal Botanic Gardens, Kew. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p.195). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Bromley, G., McFarlane, A. Kapelari, S., Voss, S., Regan, E., Ballard, J. S., Vergou, A., Derewnicka, L., & Willison, J. (2016a). Public engagement, education. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.185-198). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Bromley, G., Regan, E., Kapelari, S., Dillon, J., Vergou, A., Willison, J. & Bonomi, C. (2013). The INQUIRE Course Manual. London: BGCI. Disponível em <http://www.inquirebotany.org/uploads/files/INQUIRE%20Course%20Manual.pdf>. Acesso 24/outubro/2017.
- Bromley, G., Vergou, A., Derewnicka, L., McFarlane, A. Griggs, P. Krumins, A., Willison, J., & Measures, K. (2016b). Public engagement, interpretation. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.199-208). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Buckley, R. (2009). *Ecotourism: Principles and practices*. London, Uk: CABInternational.
- Buzatto, L., & Kuhnen, C. F. C. (2020). Trilhas interpretativas uma prática para a educação ambiental. *Vivências*, 16(30), 291-231. DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i30.151>
- Bye, R. (1994). *História de los jardines botánicos: evolución de estilos, ideas y funciones*. México: Chapingo
- Caicedo, R. I. V., & Trujillo, J. M. G. (2019). Diseño de un Jardín Botánico Universitario en áreas de piedemonte llanero: Campus Loma Linda, Universidad Santo Tomas, Villavicencio. *Ingenierías USBMed*, 10(2), 31-43, DOI: 10.21500/20275846.4152
- Cannon, C. H., & Kua, C. S. (2017). Botanic gardens should lead the way to create a “Garden Earth” in the Anthropocene. *Plant Diversity* 39(6), 331-337, <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.11.003>
- Capra, F. (1996). *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Editora Cultrix.
- Capra, F. (2000a). Critérios de concepção de sistemas. In M. Crabtree (org). *Ecoalfabetização preparando o terreno* (pp.30-35). Califórnia, EUA: Learning in the Real-World Center for Ecoliteracy.

- Capra, F. (2000b). Entendendo os Ciclos da Natureza. In M. Crabtree (org). *Ecoalfabetização preparando o terreno* (pp.87-89). Califórnia, EUA: Learning in the Real-World Center for Ecoliteracy.
- Cardoso, V. S. (2013). *O Programa de Educação Ambiental do Jardim Botânico Municipal de Bauru (Bauru-SP): a busca por uma identidade* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, São Paulo.
- Carreira, R. C. (2020). O papel da educação ambiental na execução de políticas públicas. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(2), 11-23. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i2.2716>
- Caride, J. A. G. (2005). In the Name of Environmental Education: Words and Things in the Complex Territory of Education—Environment—Development Relations. *Policy futures in education*, 3(3), 260-270, <https://doi.org/10.2304/pfie.2005.3.3.4>
- Caride, J. A. G. (2013). La educación ambiental en las claves del milênio y de sus objetivos de desarrollo. *Jandiekua Revista Mexicana de Educación Ambiental*, 1(1), 16-30. Disponível em [www.editorial.udg.mx](http://www.editorial.udg.mx). Acesso em 17/maio/2016
- Carrillo, L., Franco, V., Jiménez, C., & Mills, L. (2018). A joyous programme reconnects local people with native ingredients. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 09-11. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019
- Carson, R. (2010). Primavera Silenciosa. Tradução Claudia Sant'Ana Martins. *São Paulo: Gaia*.
- Carvalho, F. [Francisco] N., Wachtel, G., Santo, I. P. E., Guimarães M. D., Carvalho, P. G., Carmo, V. A., Moura, V. (2002). Manual de introdução à interpretação ambiental. *Belo Horizonte: SEGRAF*.
- Carvalho, I. [Isabel] C.M. (2001). *A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil*. Porto Alegre: UFRGS.
- Carvalho, I. [Isabel] C. M. (2004). Educação Ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In P. Layrargues (Org.), *Identidade da educação ambiental brasileira* (pp.13-24). Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental.
- Cascino, F. (1999). *Educação ambiental: princípios, história, formação de professores*. São Paulo: SENAC.
- Castanheira, Y., Rodrigues, D., & Arantes, L. (Orgs.). (2017). Brumadinho: Instituto Inhotim.
- Castanheira Y., Rodrigues D., Arantes L., Dantas L., Torres J., Carmo S., Silva W., Bueno L., Zandomenico R. (Orgs). 2018. *Inhotim Transverso*. 2 ed. Brumadinho: Inhotim.

- Cavender, N., & Donnelly, G. (2019). Intersecting urban forestry and botanical gardens to address big challenges for healthier trees, people, and cities. *Plants, People, Planet*, 1:315–322, DOI: 10.1002/ppp3.38
- Cazelli, S. (2000). Divulgação científica em espaços não formais. In *Anais do XXIV Congresso da Sociedade de Zoológico do Brasil* (p.10). Belo Horizonte.
- Cazelli, S., Coimbra, C. A. Q., Gomes, I. L., & Valente, M. E. (2015). Inclusão social e a audiência estimulada em um museu de ciência. *Museologia & Interdisciplinaridade*, 4(7), 203-223. Disponível em file:///Users/elma/Downloads/16780-Texto%20do%20artigo-28177-1-10-20181008.pdf. Acesso em 23/agosto/2017.
- Cerati, T. M. (2010). Educação para conservação da biodiversidade: a experiência dos jardins botânicos brasileiros. *Anais da VIII Jornadas Latinoamericanas de estudios sociales de la ciencias y La tecnologia*, Buenos Aires, Argentina.
- Cerati, T. M. (2011a). *O Jardim Botânico Vai à Escola: a experiência dos jardins botânicos brasileiros*. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Cerati, T. M. (2011b). Jardins botânicos e comunidade falando sobre biodiversidade. In T. M. Cerati (Org.). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.147-155). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Cerati, T. M. (2014). *Educação em jardins botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: análise de uma exposição e público* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Cerati, T. M. (2018). Education and training in Brazilian botanical gardens: are we achieving GSPC targets? *Rodriguésia*, [online], 69(4), 1603-1612, <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201869410>.
- Cerati, T. M., & Lazarini, R. M. (2011). O Jardim Botânico de São Paulo. In T. M. Cerati (Org.). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.23-35). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Cerati, T. M., & Souza, A. Q. (2016). Beyond the walls of the garden. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(2), 10-12. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/julho/2016.
- Ceruti, F. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.14). Gland, Suíça: IUCN. Disponível em <https://www.iucn.org/>. Acesso 13/julho/2017
- Chang, L. S., Bisgrove, R. J., & Liao, M. Y. (2008). Improving educational functions in botanic gardens by employing landscape narratives. *Landscape and Urban Planning*, 86(3-4), 233-247, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.03.003>



- Chavez, M., & Sharrock, S. (2013). The role of Botanic Gardens in building capacity for plant conservation. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 10(1), 3-7. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgjournal/>. Acesso em 11/abril/2017.
- Chawla, L. (1999). Life paths into effective environmental action. *The Journal of Environmental Education*, 31(1), 15-26, DOI: 10.1080/00958969909598628
- Chawla, L., & Cushing, D. F. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 13(4), 437-452, DOI: 10.1080/13504620701581539
- Cheang, C. C., So, W. M. W., Zhan, Y., & Tsoi, K. H. (2017). Education for sustainability using a campus eco-garden as a learning environment. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(2), 242-262, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2015-0174>
- Chen, G., & Sun, W. (2018). The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. *Plant Diversity*, Volume 40, 4, pp.181-188, <https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006>
- Cheng, J. C. H., & Monroe, M. C. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31-49, <https://doi.org/10.1177/0013916510385082>
- Chineka, R., & Yasukawa, K. (2020). Intergenerational learning in climate change adaptations; limitations and affordances, *Environmental Education Research*, 26:4, 577-593, DOI: 10.1080/13504622.2020.1733494.
- Clube de Roma. (2016). *História do Clube de Roma*. Disponível em <http://www.clubofrome.org/about-us/history/>. Acesso 02/agosto/2016.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (Eight edition). Abingdon, Oxon.
- Colley, H., Hodkinson, P., & Malcolm, J. (2002). *Non-formal learning: mapping the conceptual terrain, a consultation report*. Disponível em <http://infed.org/mobi/non-formal-learning-mapping-the-conceptual-terrain-a-consultation-report/>. Acesso 24/abril/2016.
- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991). *Nosso Futuro Comum* (2a ed.). Rio de Janeiro: FGV.
- Conradty, C., & Bogner, F. X. (2019). From STEM to STEAM: Cracking the Code? How Creativity & Motivation Interacts with Inquiry-based Learning. *Creativity Research Journal*, 31(3), 284-295, DOI: 10.1080/10400419.2019.1641678
- Convention on Biological Diversity. (2002). *Global Strategy for Plant Conservation*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Convention on Biological Diversity. (2009). *The convention on biological diversity plant conservation report: a review of progress in implementing the global strategy of plant conservation*. Disponível

- em <https://www.cbd.int/doc/publications/plant-conservation-report-en.pdf>. Acesso 24/abril/2016.
- Convention on Biological Diversity. (2010). *Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020*. Disponível em [www.cbd.int/sp/](http://www.cbd.int/sp/). Acesso 24/abril/2016.
- Convention on Biological Diversity. (2012). *Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales: 2011-2020*. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International. Disponível em [https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/Guide\\_to\\_GSPC\\_spanish.pdf](https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/Guide_to_GSPC_spanish.pdf). Acesso 24/abril/2016.
- Convention on Biological Diversity. (2016). *History of the Convention/Introduction*. Disponível em <https://www.cbd.int/2011-2020/history>. Acesso 25/abril/2016.
- Convention on Biological Diversity & UNEP. (2010). *Decision adopted by the conference of the parties to the parties to the convention on biological diversity at its tenth meeting X/2*. Disponível em <http://www.gdrc.org/sustdev/biodiv/cop-10-dec-02-en.pdf>. Acesso 25/abril/2016.
- Cook, K. J., Hvenegaard, G. T., & Halpenny, E. A. (2019) Visitor perceptions of the outcomes of personal interpretation in Alberta's Provincial Parks, *Applied Environmental Education & Communication*, 18 (4), 1-17, DOI: 10.1080/1533015X.2019.1693309
- Corcoran, P. B., Weakland, J. P., & Wals, A. E. (Eds.). (2017). *Envisioning futures for environmental and sustainability education*. Wageningen Academic Publishers.
- Costa, C. A. S., & Loureiro, C. F. B. (2015). Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético. *Ciência & Educação*, 21(3), 693-708. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n3/1516-7313-ciedu-21-03-0693.pdf>. Acesso em 18/novembro/2017.
- Costa, C. A., & Loureiro, C. F. (2019). Interdisciplinaridade, Materialismo Histórico-Dialético e Paradigma da Complexidade: Articulações em Torno da Pesquisa em Educação Ambiental Crítica. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 14(1), 32-47. DOI: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol14.n1.p32-47>
- Crall, A. W., Jarnevich, C. S., Young, N. E., Panke, B. J., Renz, M. & Stohlgren, T. J. (2015). Citizen science contributes to our knowledge of invasive plant species distributions. *Biol Invasions*, 17, 2415–2427, 27 DOI 10.1007/s10530-015-0885-4
- Crane, P. R., Ge, S., Hong, D. Y., Huang, H. W., Jiao, G. L., Knapp, S., ... & Wu, W. H. (2019). The Shenzhen declaration on plant sciences—Uniting plant sciences and society to build a green, sustainable Earth. *Plants, People, Planet*, 1(1), 59-61, DOI: 10.1002/ppp3.13
- Creswell, J. [John] W., & Creswell, J. D. [David]. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage publications.

- Creswell, J. [John] W., & Guetterman, T. C. (2018). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6th ed.). Editora: Pearson
- Christie, B., Beames, S., & Higgins, P. (2014). Outdoor Education Provision in Scottish Schools Beth Christie Robbie Nicol. *Scottish Educational Review*, 46 (1), 48-64. Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.677.3076&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 23/junho/2019.
- Crocker, E., Condon, B., Almsaeed, A., Jarret, B., Nelson, C. D., Abbott, A. G., ... & Staton, M. (2019). TreeSnap: A citizen science app connecting tree enthusiasts and forest scientists. *Plants, People, Planet*, 1(1), 1-6, DOI: 10.1002/ppp3.41
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. Disponível em <https://www.nature.com/articles/20415023a.pdf>. Acesso 20/julho/2017.
- Culen, G. R., & Volk, T. L. (2000). Effects of an extended case study on environmental behavior and associated variables in seventh-and eighth-grade students. *The Journal of Environmental Education*, 31(2), 9-15, DOI: 10.1080 / 00958960009598633
- Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. (2002). *Plan de acción de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible*. New York: ONU/CMDS. Disponível em <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/documents.html>. Acesso em 26/agosto/2017.
- Cunha, E. M., Oliveira, S. M. F., Peres, R. H. & Poliquesi, C. B. (2011). Jardim Botânico de Curitiba. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.95-107). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Cuerrier, A. (2019). Partnering with indigenous communities. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 16 (1), 30-32. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 29/novembro/2019
- Czapski, S. (1998). *A implantação da Educação Ambiental no Brasil*. Brasília: Ministério da Educação.
- Czapski, S. (2008). *Os diferentes matizes da Educação Ambiental no Brasil – 1997-2007* (2a ed.). Brasília: Ministério da Educação.
- Dalampira, E. S., & Ioannidis, N. (2016). At anel honey park: the leap from Science communication volunteer to director of a sustainability Project. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(2), 17-19. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 25/janeiro/2018.
- Dale, A., & Newman, L. (2005). Sustainable development, education and literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(4), 351-362, <https://doi.org/10.1108/14676370510623847>

- Dale, R. G., Powell, R. B., Stern, M. J., & Garst, B. A. (2020). Influence of the natural setting on environmental education outcomes, *Environmental Education Research*, DOI: 10.1080/13504622.2020.1738346
- Davis, K. (2016). The Plant Collection in the International Policy Context. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.68-85). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International
- Davis, K. (2019). Access and benefit sharing – what is it and how are botanic gardens responding? *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 16 (1), 14-17. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 29/novembro/2019
- Davis, K., Aguilar, B. M., & Martínez, E. S. (2019). A code of conduct to promote benefit-sharing and plant conservation. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 16 (1), 26-29. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 29/novembro/2019
- Derewnicka, L. (2016). First word hail to the volunteer! *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(2), 04-05. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/janeiro/2018.
- Derewnicka, L. (2017). First word – talking to teens. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 14(1), 04-05. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 25/Agosto/2018.
- Derewnicka, L. (2018a). First Word in support of evidence-based practice. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(1), 04-05. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/março/2019.
- Derewnicka, L. (2018b). First word bigpicnic – addressing food security. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 02-03. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/março/2019.
- Derewnicka, L. (2019). Three years well spent: the legacy of bigpicnic. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 16(1), 06-09. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/abril/2020.
- Derewnicka, L., & Rodríguez, A. (2016). Communities in Nature Programme. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p. 210). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Derewnicka, L., Vergou, A., Moussouri, T., & Rodríguez, A. F. (2015). *Caring for your community: A manual for botanic gardens*. London, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- Dias, G. F. (2010). *Educação Ambiental, princípios e práticas* (9a ed.). São Paulo: Gaia.

- Dias, G. F. (2015). *Dinâmicas e instrumentação para educação ambiental*. São Paulo: Global Editora e Distribuidora Ltda.
- Dickel, S., Schneider, C., Hiem, C., & Wenten, K-A. (2019). Engineering Publics: The Different Modes of Civic Technoscience. *Science & Technology Studies*, 32 (2), 8-23, <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- Dickinson, J. L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R. L., Martin, J., ... & Purcell, K. (2012). The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 291-297, <https://doi.org/10.1890/110236>
- Dillon, J. (2012). Panacea or passing fad – how good is IBSE? *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 9(2), 05-08. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 12/fevereiro/2017.
- Dillon, J. (2019). University declarations of environment and climate change emergencies, *Environmental Education Research*, 25:5, 613-614, DOI: 10.1080/13504622.2019.1646022
- Dillon, J., Elster, D., & Kapelari, S. (2011). Document summarising how IBSE is defined in the INQUIRE course. *INQUIRE EU 7th Framework Deliverable, London, UK*. Disponível em <http://www.inquirebotany.org>. Acesso em 27/fevereiro/2017.
- Dillon, J., Stevenson, R., & Wals, A. (2016). Special section: Moving from citizen to civic science to address wicked conservation problems: moving from citizen to civic science. *Conservation Biology*, 30(3), doi:10.1111/cobi.12689.
- Dillon, J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, Y. C., Sanders, D., & Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review* 87 (320): 107–111. Disponível em [http://www.outlab.ie/forums/documents/the\\_value\\_of\\_school\\_science\\_review\\_march\\_2006\\_87320\\_141.pdf](http://www.outlab.ie/forums/documents/the_value_of_school_science_review_march_2006_87320_141.pdf). Acesso em 27/fevereiro/2017.
- Disinger, J. F. (1985). Environmental Education's definitional problem. *School Science and Mathematics*, 85(1), pp 17-32. Disponível em [https://globalenvironmentaleducation.wikispaces.com/file/view/EE\\_Definitional\\_Problem.pdf](https://globalenvironmentaleducation.wikispaces.com/file/view/EE_Definitional_Problem.pdf). Acesso em 22/março/2016.
- Disinger, J., & Monroe, M. C. (1994). *Defining EE. The Environmental Education Toolbox - EE Toolbox Workshop Resource Manual*. Disponível em <http://eric.ed.gov/?id=EJ312591>. Acesso em 22/março/2016.
- Dodd, J., & Jones, C. (2010). *Redefining the role of botanic gardens: Towards a new social purpose*. Research Centre for Museums and Galleries (RCMG). Londres: Richmond

- Dodd, J., & Jones, C. (2011). Towards a new social purpose: the role of botanic gardens in the 21st century. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 8(1), 5-8. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/article/0746/>. Acesso em 12/março/2016.
- Donaldson, J. [John] S. (2009). Botanic gardens science for conservation and global change. *Trends in plant science*, 14(11), 608-613, <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2009.08.008>
- Donaldson, L. [Linda], Wilson, R. J., & Maclean, I. M. (2017). Old concepts, new challenges: adapting landscape-scale conservation to the twenty-first century. *Biodiversity and Conservation*, 26(3), 527-552, DOI <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1257-9>
- Dorigotti, S., Galetto, M., & Bonomi C. (2013) INQUIRE in Italy posing the questions in science education. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 10(1), 06-09. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 14/agosto/2017.
- Dosmann, M., & Groover, A. (2012). The important of living botanical collections for plant biology and the “next generation” of evo-devo research. *Frontiers in Plant Evolution and Development*. 3 (1-5), DOI: 10.3389 / fpls.2012.00137.
- Dosemagen, S., & Parker, A. (2019). Citizen Science Across a Spectrum: Building Partnerships to Broaden the Impact of Citizen Science. *Science & Technology Studies*, 32 (2), 24-33, <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- Dourado, L. (2001). *O Trabalho Prático no ensino das Ciências Naturais: situação actual e implementação de propostas inovadoras para o trabalho laboratorial e o trabalho de campo* (Tese de Doutoramento). Universidade do Minho, Braga.
- Dourado, L., & Leite, L. (2013). Field activities, science education and problem-solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 1232-1241, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.138>
- Dourado, L. G. P., Leite, L., Morgado, S., Pinto, E., & Silva, M. (2013). Opiniões de alunos acerca da aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo centrado na abordagem transdisciplinar do tema recursos naturais e alterações climáticas. In *XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp.4508-4521). Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIEd).
- Dovigo, F., & Rocco, V. (2015). Evaluating European Inquiry-Based Education Projects through the Lens of Evaluation Capacity Building. In P. Blessinger & J. M. Carfora (Eds.). *Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (Stem) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators* (pp.257-282). Emerald Group Publishing Limited.
- Dutta, D., & Chandrasekharan, S. (2018). Doing to being: farming actions in a community coalesce into pro-environment motivations and values, *Environmental Education Research*, 24:8, 1192-1210, DOI: 10.1080/13504622.2017.1392485

- Duvall, J., & Zint, M. (2007). A review of research on the effectiveness of environmental education in promoting intergenerational learning. *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 14-24, DOI: 10.3200/JOEE.38.4.14-24
- Eagan, P., Cook, T., & Joeres, E. (2002). Teaching the importance of culture and interdisciplinary education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(1), 48-66, <https://doi.org/10.1108/14676370210414173>
- Eden Project. (2018). *Transformation: it's in our nature*. Disponível em <https://www.edenproject.com>. Acesso em 25/agosto/2018.
- Edward-Jones, A., Waite, S., & Passy., R. 2016. Falling Into LINE: School Strategies for Overcoming Challenges Associated with Learning in Natural Environments (LINE). *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education* 3-13. 1–15. doi:10.1080/03004279.2016.1176066.
- Eisenlohr, P. V., Meyer, L., Miranda, P. L. S. D., Rezende, V. L., Sarmiento, C. D., Mota, T. J. R. D. C., ... & Melo, M. M. D. R. F. (2013). Trilhas e seu papel ecológico: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas? *Hoehnea*, 40(3), 407-418, <http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062013000300002>
- Ellis, G., & Weekes, T. (2008). Making sustainability 'real': using group-enquiry to promote education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 14(4), 482-500, DOI: 10.1080 / 13504620802308287
- Ensor, J., & Harvey, B. (2015). Social learning and climate change adaptation: evidence for international development practice. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(5), 509-522, <https://doi.org/10.1002/wcc.348>
- Entwisle T.J. (2019). R-E-S-P-E-C-T: How Royal Botanic Gardens Victoria is responding to climate change. *Plants, People, Planet*, 1:77–83, DOI: 10.1002/ ppp3.18
- Ernst, J. (2012). Influences on and Obstacles to K-12 Administrators' Support for Environment-Based Education. *The Journal of Environmental Education*, 43:2, 73-92, DOI: 10.1080/00958964.2011.602759
- Ernst, J. (2014). Early childhood educators' use of natural outdoor settings as learning environments: an exploratory study of beliefs, practices, and barriers. *Environmental Education Research*, 20:6, 735-752, DOI: 10.1080/13504622.2013.833596
- Ernst, J., & Tornabene, L. (2012) Preservice early childhood educators' perceptions of outdoor settings as learning environments, *Environmental Education Research*, 18:5, 643-664, DOI: 10.1080/13504622.2011.640749
- Eugenio-Gozalbo, M., Pérez-López, R., & Tójar-Hurtado, J.C. (2020). Identifying key issues for university practitioners of garden-based learning in Spain, *The Journal of Environmental Education*, DOI: 10.1080/00958964.2019.1687407

- Eyto, A., Mc Mahon, M., Hadfield, M., & Hutchings, M. (2008). Strategies for developing sustainable design practice for students and SME professionals. *European Journal of Engineering Education*, 33(3), 331-342, DOI: 10.1080 / 03043790802088681
- Fägerstam, E. (2014). High school teachers' experience of the educational potential of outdoor teaching and learning, *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 14:1, 56-81, DOI: 10.1080/14729679.2013.769887
- Faria, D. M. C. P., & Monte-Mór, R. L. D. M. (2016). El cambio cultural y los museos: reflexiones a partir del Instituto Inhotim de Arte Contemporáneo. *Investigaciones Turísticas*. 2016, 11: 143-164. doi:10.14198/INTURI2016.11.07
- Felippe, G., & Zaidan, L.B.P. (2008). *Do éden ao éden: jardins botânicos e a aventura das plantas*. São Paulo: Senac.
- Ferreira, J.A. (2019). The limits of environmental educators' fashioning of 'individualized' environmental citizens, *The Journal of Environmental Education*, 50:4-6, 321-331, DOI: 10.1080/00958964.2019.1721769
- Fiaschi, P., & Pirani, J. R. (2009). Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of systematics and evolution*, 47(5), 477-496 <https://doi.org/10.1111/j.1759-6831.2009.00046.x>
- Fien, J. (1996). Environmental education for a new century. In *Teaching for a Sustainable World*, Edited by: FIEN, J. 18–43. Nairobi: UNESCO-UNEP.
- Fien, J. (2012). Governance and education for sustainable development—An analysis and synthesis of governance and related frameworks, policies and strategies in education for sustainable development across five jurisdictions: England, the Netherlands, Germany, Ontario and Victoria. Austrália: Office of Environment and Heritage NSW Department of Premier and Cabinet.
- Fien, J., & Tilbury, D. (1998). Education for Sustainability: some questions for reflection. *Botanic Gardens Conservation News*, 17, 20-25. Disponível em <http://www.bgci.org/resources/article/0294/>. Acesso em 29/maio/2017.
- Fien, J., & Tilbury, D. (2002). The global challenge of sustainability. In D. Tilbury, R. B. Stevenson, J. Fien & D. Schreuder (Eds.), *Education and sustainability: responding to the global challenge* (pp.1-12). Suíça: IUCN-Commission on Education and Communication.
- Florisson, J. H., Tweedley, J. R., Walker, T. H., & Chaplin, J. A. (2018). Reef vision: A citizen science program for monitoring the fish faunas of artificial reefs. *Fisheries research*, 206, 296-308, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.05.006>
- Forzza, R. C., Baumgratz, J. F. A., Bicudo, C. E. M., Canhos, D. A., Carvalho Jr, A. A., Coelho, M. A. N., ... & Zappi, D. C. (2012). New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. *BioScience*, 62(1), 39-45, <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.1.8>



- Fränkel, S., Sellmann, D., & Grotjohann, N. (2019). Den Wald be-greifen. Früchte und Zapfen des Waldes ertasten, bestimmen und nutzen. *BU praktisch-Das Online-Journal für den Biologieunterricht*, 2(2), 6-6. DOI: <https://doi.org/10.4119/bupraktisch-1452>
- Freire, P. (2005a). *Pedagogia do oprimido* (42a ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (2005b). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (31a ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Freitag, B. (1980). *Escola, estado e sociedade* (4.ed.). São Paulo: Moraes.
- Freitas, M. (2004). A educação para o desenvolvimento sustentável e a formação de educadores / professores. *Perspectiva*, 22(2), 547-575, DOI: <https://doi.org/10.5007/%25x>
- Freitas, M. (2005, setembro). Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Sugestões para a sua Implementação no âmbito da década das Nações Unidas. *VIII Congresso Galaico-Português de Psico Pedagogia* (pp.1473-1488). Universidade do Minho, Braga, Portugal,
- Freitas, M. (2006, abril). A década de educação para o desenvolvimento sustentável: do que não deve ser ao que pode ser. In V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, Joinville, SC, Brasil, pp.125-140.
- Freitas, M. (2008). Educação Ambiental e para o Desenvolvimento Sustentável no marco da Década das Nações Unidas: um caso reorientação curricular ao nível de pós-graduação na Universidade Federal de Tocantins. *Ambientalmente sustentável*, ano III, 1 (5), 55-70, <http://hdl.handle.net/2183/5065>
- Friman, M., Schreiber, D., Syrjänen, R., Kokkonen, E., Mutanen, A., & Salminen, J. (2018). Steering sustainable development in higher education—Outcomes from Brazil and Finland. *Journal of Cleaner Production*, 186, 364– 372, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.090>
- Fujihira, K. (2012). An approach to sustainable homes by applying control science. *Advanced Materials Research*, vol. 403, pp.2087-2092, <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.403-408.2087>
- Fujihira, K., & Osuka, K. (2009, August). An educational methodology for sustainable development. *ICCAS-SICE, 2009* (pp.4266-4271). IEEE. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5332796>. Acesso em 23/agosto/2016
- Furse-Roberts, J. (2009). Interpretation master planning: creating holistic narrative experiences. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 6(1), 05-08. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/junho/2016.
- Gadotti, M. (2005). A questão da educação formal/não-formal. *Sion: Institut Internacional des Droits de l'° Enfant*, 1-11. Disponível em

[http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/305950/mod\\_resource/content/1/Educacao\\_Forma\\_Nao\\_Forma\\_2005.pdf](http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/305950/mod_resource/content/1/Educacao_Forma_Nao_Forma_2005.pdf). Acesso em 23/julho/2017

- Gadotti, M. (2010a). Reorienting education practices towards sustainability. *Journal of education for sustainable development*, 4(2), 203-211, <https://doi.org/10.1177/097340821000400207>
- Gadotti, M. (2010b). Transformative learning. In M. Witthaus, K. McCandless & R. Lambert (Eds.). *Tomorrow today* (pp.157-159). Leicester: UNESCO.
- Gadotti, M.(2012a). *Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora e Livraria Paulo Freire.
- Gadotti, M. (2012b). Educação popular, educação social, educação comunitária: conceitos e práticas diversas, cimentadas por uma causa comum. *IV Congresso Internacional de Pedagogia Social: domínio epistemológico* (10-32). Brasília: Revista Diálogos Pesquisa em Extensão Universitária
- Gaio-Oliveira, G., Delicado, A., & Martins-Loução, M. A. (2017). Botanic Gardens as Communicators of Plant Diversity and Conservation. *The Botanical Review*, 83(3), 282-302. <https://doi.org/10.1007/s12229-017-9186-1>
- Galbraith, D., Theysmeyer, T. (2018). SDG 6: clean water and sanitation twenty years of ecological restoration of wetland habitats by the royal botanical gardens, Ontario. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(1), 26-30. Disponível em <http://www.bgci.org/files/Publications/BGjournal15.1LowRes.pdf>. Acesso em 26/janeiro/2019.
- Garcia, F. O., Neiman, Z., & do Prado, B. H. S. (2011). Planejamento de uma Trilha Interpretativa na Estação Ecológica de Angatuba (SP). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 4(03), DOI: <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2011.v4.9844>
- Geesteranun, C. M. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.13). Gland, Suíça: IUCN.
- Ghanem, E. (2008). Educação formal e não-formal: do sistema escolar ao sistema educacional. In V. A. Arantes (Org.), *Educação formal e não formal: pontos e contrapontos* (pp.59-89). São Paulo: Summus.
- Giddens, A. (2010). *A política da mudança climática*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Gill, S. R. (2019). *Understanding interpreters: Confidence in inquiry and motivations for interpretation* (Doctoral dissertation). Prescott College: ProQuest
- Gilson, J., & Kool, R. (2019). The Place of Inspiration in Heritage Interpretation: A Conceptual Analysis. *Journal of Interpretation Research*, 24(1), p.27-48. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.

- Glackin, M., & Harrison, C. (2018). Budding biology teachers: what have botanical gardens got to offer inquiry learning, *Journal of Biological Education*, 52:3, 283-293, DOI: 10.1080/00219266.2017.1357648
- Glowka, L. (1996). *Guía del convenio sobre la diversidad biológica*. (N. 30). Gland and Cambridge: IUCN.
- Gohn, M. G. (2006, jan/mar). Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, 14(50), 27-38. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf>. Acesso em 24/julho/2017
- Gohn, M. G. (2010). Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos social. São Paulo: Cortez.
- Gohn, M. G. (2014). Educação Não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. *Investigar em Educação*, 2(1). Disponível em <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/article/view/4/4>. Acesso em 25/novembro/2017
- Gohn, M. G. (2020). Educação não formal: Direitos e aprendizagens dos cidadãos (ãs) em tempos do coronavírus. *Humanidades & Inovação*, 7(7), 9-20. Disponível em <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/3259>. Acesso em 20/junho/2020
- González-Gaudiano, E., & Rivera, E. S. (2013). La educación ambiental en la crisis del sistema educativo. *Jandiekua Revista Mexicana de Educación Ambiental*, 1(1), 56-67. Disponível em [www.editorial.udg.mx](http://www.editorial.udg.mx). Acesso em 17/maio/2016
- Gonzalez-Gaudiano, E. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.14). Gland, Suíça: IUCN.
- González-Gaudiano, E. (2005a). The Decade of Education for Sustainable Development: challenges and opportunities in México. *Applied Environmental Education & Communication*, 4(3), 273-275, <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15330150591004805>
- González-Gaudiano, E. (2005b). Education for Sustainable Development: configuration and meaning. *Policy Futures in Education*, 3(3), 243-250, <https://doi.org/10.2304/pfie.2005.3.3.2>
- González-Gaudiano, E. (2005c). Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos. Em: M. Sato e I. Carvalho (eds.) Educação ambiental: pesquisa e desafios (pp.119-133). Porto Alegre: Artmed
- González-Gaudiano, E. (2016). ESD: Power, politics, and policy: "Tragic optimism" from Latin America. *The Journal of Environmental Education*, 47(2), 118-127, <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2015.1072704>.

- González-Gaudio, É. J., & Ortega, M. Á. (2017). La formación de educadores ambientales en México: avances y perspectivas. *Educar em Revista*, (63), <http://www.redalyc.org/html/1550/155049978005/>
- González-Gaudio, E., & Ortega M. Á. (2009). La educación ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad. *Perfiles Educativos*, 31(124), 58-68. Disponível em <http://www.scielo.org>. Acesso em 23/julho/2017
- Goral, K. (2014). Student Project: Interpreting Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation: a Case Study of Interpretation Panels at a Range of Gardens in Britain. *Sibbaldia: the Journal of Botanic Garden Horticulture*, (12), 25-42, DOI: <https://doi.org/10.23823/Sibbaldia/2014.21>
- Gould, R. K., Ardoin, N. M., Thomsen, J. M., & Roth, N. W. (2019). Exploring connections between environmental learning and behavior through four everyday-life case studies, *Environmental Education Research*, 25:3, 314-340, DOI: 10.1080/13504622.2018.1510903
- Gouveia, M. T. J., Sasse, M. V., Wenzel, M. S. M. T., Bottino, C. S., & Rueda, M. M. M. (2007). A mediação de visitas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de Ciência Rio de Janeiro*, 82-88. Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz
- Grack Nelson, A., Goeke, M., Auster, R., Peterman, K., & Lussenhop, A. (2019). Shared measures for evaluating common outcomes of informal STEM education experiences. *New Directions for Evaluation*, 2019(161), 59-86, <https://doi.org/10.1002/ev.20353>
- Gratzfeld, J. (Ed.). (2016). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, United Kingdom.
- Gratzfeld, J., Rivers, M., O'Donnell, K., Sutcliffe, V., & Casado, R. F. (2016). Research and conservation. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.144-184). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Green, A., & Sanderson, D. (2018). The roots of STEM achievement: An analysis of persistence and attainment in STEM majors. *The American Economist*, 63(1), 79-93, <https://doi.org/10.1177/0569434517721770>
- Griggs, P. (2013). The International Diploma a benchmark for botanic garden education. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 10(1), 10-13. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 25/fevereiro/2017.
- Grenno, F. E., & Profice, C. C. (2019). Experiências diretas entre crianças e natureza-educar para a sustentabilidade. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 36(1), 324-338, DOI: 10.14295/remea.v36i1.8766

- Guerra, A. (2014). Problem Based Learning and Sustainable Engineering Education: Challenges for 21st Century. Department of Development and Planning, Aalborg University. Disponível em [http://vbn.aau.dk/files/198754491/PhD\\_monograph\\_vol.\\_I\\_.pdf](http://vbn.aau.dk/files/198754491/PhD_monograph_vol._I_.pdf). Acesso em 23/junho/2016
- Guerra, A. F. S., & Orsi, R. F. M. (2017). O ProNEA como Política pública: a Educação Ambiental e a arte do (re) encontro. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, 25-39, DOI: 10.14295/remea.v0i0.7140
- Guevara, S. (2002, julho). Uma Mirada a La Diversidad Biológica desde um Jardim Botânico: la nostalgia por la naturaleza. *Anais da XI Reunião de Jardins Botânicos*, Recife, Pernambuco, Brasil (pp. 55-62). Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos.
- Guimarães, M. (2000). *Educação ambiental: no consenso, um embate?* Campinas: Papyrus.
- Guimarães, M. (2015). A Educação Ambiental como espaço para denúncia e a transformação da realidade. *Revista Ciências & Ideias*, 6(1), 73-84. Disponível em <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/461>. Acesso em 25/janeiro/2017
- Guimarães, M., & Vasconcellos, M. D. M. N. (2006). Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. *Educar*, 27, 147-162. Disponível em <http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/6464>. Acesso em 24/julho/2017
- Gutierrez, F., & Prado, C. (2013). *Ecopedagogía e cidadania planetária* (3a ed.). São Paulo: Cortez.
- Gutiérrez-Perez, J. (2016). Avances Epistemológicos Contemporáneos em el Campo de La Educación Ambiental. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* Ed. Especial, 83-94, DOI: 10.14295/remea.v0i0.5961
- Gutiérrez-Perez, J., Benayas, J., & Calvo, S. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40, 25-69, DOI: <https://doi.org/10.35362/rie400781>
- Hagevik, R. A., Stubbs, H. S., & Whitaker, D. C. (2010). Situated learning in environmental education: using geospatial technologies with preservice secondary teachers. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.297-309). Netherlands: Springer.
- Häggström, M. (2019). Lived experiences of being-in-the-forest as experiential sharing with the more-than-human world. *Environmental Education Research*, 25 (9), 1334-1346, DOI: 10.1080/13504622.2019.1633275

- Haigh, M. (2008). Internationalisation, planetary citizenship and higher education inc. *Compare*, 38(4), 427-440, DOI: 10.1080 / 03057920701582731
- Ham, S. (2007, March). Can interpretation really make a difference? Answers to four questions from cognitive and behavioral psychology. In *Proceedings, Interpreting World Heritage Conference* (pp. 42–52). Vancouver, Canada.
- Ham, S. H. (2009). From interpretation to protection: is there a theoretical basis? *Journal of Interpretation Research*, 14(2). Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Ham, S. H. (2013). Introduction to Special Issue. *Journal of Interpretation Research*, 18(2), 03-05. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Ham, S. H., Carter, J., Beck, L., Cable, T., & Ward, C. (2013). Conversations: Tilden's fifth principle. *Journal of Interpretation Research*, 18(1), 97-104. Disponível <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Ham, S. H., & Weiler, B. (2006). *Development of a research-based tool for evaluating interpretation*. Gold Coast: CRC for Sustainable Tourism.
- Hardwick, K. A., Fiedler, P., Lee, L. C. , Pavlik, B., Hobbs, R. J., Aronson, J., ... & Dixon, K. (2011). The Role of Botanic Gardens in the Science and Practice of Ecological Restoration. *Conservation Biology*, 25 (2), 265-275, <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01632.x>
- Hartman, T., Lydon, S. J., & Rasmussen, A. (2019). Hunting for answers: Linking lectures with the real world using a mobile treasure hunt app. *Plants, People, Planet* 1(1), 233-247, DOI: 10.1002/ppp3.33
- Hawkins, B., Sharrock, S., & Havens, K. (2008). *Plants and climate change: which future?* Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- He, H., & Chen, J. (2012). Educational and enjoyment benefits of visitor education centers at botanical gardens. *Biological Conservation*, 149(1), 103-112, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.048>
- Heimlich, J. E., & Horr, E. E. T. (2010). Adult learning in free-choice, environmental settings: What makes it different? *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2010(127), 57-66, <https://doi.org/10.1002/ace.381>
- Heras, R., Medir, R. M., & Salazar, O. (2019). Children's perceptions on the benefits of school nature field trips, *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 3-13, DOI: 10.1080/03004279.2019.1610024
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education

- Hernández, M. J., & Tilbury, D. (2006). Educação para o desenvolvimento sustentável, ¿nada novo bajo el sol? consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. *Revista Iberoamericana de Educación* 40, 99-109. Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/41562084.pdf>. Acesso em 23/julho/2016
- Hesselink, F., Kempen, P. P. & Wals, A. (Eds.). (2000). *ESDebate International debate on education for sustainable development*. Gland, Suíça:
- Heywood, V.H. (1990). *Estratégia dos jardins botânicos para conservação*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA.
- Heywood, V. H. (1991). The background for conservation education in Botanic Gardens. Paper / *International Congresso on Education in Botanic Gardens*, Netherlands, University of Utrecht Botanic Garden.
- Heywood, V. H. (2011). The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodiversity and Conservation*, 20(2), 221-239, DOI 10.1007/s10531-010-9781-5
- Heywood, V. H. (2017a). The future of plant conservation and the role of botanic gardens. *Plant Diversity* 39(6), 309-313, doi: 10.1016 / j.pld.2017.12.002
- Heywood, V. H. (2017b). Plant conservation in the Anthropocene – Challenges and future prospects. *Plant Diversity* 39(6), 314-330, <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.10.004>
- Heywood, V. H. (2019). Recovering threatened plant species and their habitats: The need for integrated action. *Plant diversity*, 41 (2): 33-35, doi: 10.1016/j.pld.2019.03.002
- Hicks, A., Barclay, J., Chilvers, J., Armijos, M. T., Oven, K., Simmons, P., & Haklay, M. (2019). Global mapping of citizen science projects for disaster risk reduction. *Frontiers in Earth Science*, 7, artigo 126, <https://doi.org/10.3389/feart.2019.00226>
- Hobbs, J. [Jack] (2016). Sustainable rainwater management at the Auckland Botanic Gardens. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p.236). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Hobbs, L. [Laura], Stevens, C., & Hartley, J. (2018). Environmental education and engagement using a construction play computer game. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(1), 20-23. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/janeiro/2019.
- Hoehne, F.C., Kuhlmann, M., & Handro, O. (1941). *O Jardim Botânico de São Paulo*. São Paulo: Departamento de Botânica do Estado.

- Hofman, K., & Hughes, K. (2018). Protecting the Great Barrier Reef: analysing the impact of a conservation documentary and post-viewing strategies on long-term conservation behaviour, *Environmental Education Research*, 24:4, 521-536, DOI: 10.1080/13504622.2017.1303820
- Holgaard, J. E., Hadgraft, R., Kolmos, A., & Guerra, A. (2016). Strategies for education for sustainable development–Danish and Australian perspectives. *Journal of cleaner production*, 112, 3479-3491, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.063>
- Holgaard, J.E., Guerra, A., Knoche, H., Kolmos, A., Andersen, H.J. (2013). *Information technology for sustainable development*. Proceedings EESD13, Paper 21. Presented at the Engineering Education for Sustainable Development, Cambridge.
- Holm, T., Sammalisto, K., Grindsted, T. S., & Vuorisalo, T. (2015). Process framework for identifying sustainability aspects in university curricula and integrating education for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 106, 164– 174. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.059>
- Honig, M. (2005). Como dar vida ao seu jardim. *Interpretação ambiental em Jardins Botânicos*. RBJB, JBRJ, BGCI, Rio de Janeiro.
- Hopkins, C. (2014). Scope and Impact of Global Actions under UNDES. *Journal of Education for Sustainable Development*, 8(2), 113-119, <https://doi.org/10.1177/0973408214548362>
- Hopkins, C. (2015). Beyond the Decade: The Global Programme of Action for Education for Sustainable Development. *Applied Environmental Education & Communication*, 14(2), 132-136, DOI: 10.1080 / 1533015X.2015.1016860
- Hopkins, C., & McKeown, R. (2002). Education for sustainable development: an international perspective. In D. Tilbury, R. S. Stevenson, J. Fien & D. Schreuder (Eds.), *Education and sustainability: responding to the global challenge* (pp.13-24). Gland, Suíça: IUCN, Commission on Education and Communication.
- Hopkins, C., & McKeown, R. (2005). Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability. *Paris, France: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization*.
- Huang, X., Loo, B. P., Zhao, Y., & Chow, A. S. (2019). Incorporating personal experience in free-choice environmental learning: lessons from a zoological theme park. *Environmental Education Research*, 25 (8), 1250-1266, DOI: 10.1080/13504622.2019.1569203
- Huckle, J. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.13). Gland, Suíça: IUCN. Disponível em <https://www.iucn.org/>. Acesso 13/julho/2017.



- Huckle, J. (2012). Teacher education for sustainability in network society: Combining digital and sustainability literacies. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 14(2), 130-146, 10.2478/v10099-012-0013-9
- Hudson, A., Timberlake, J., Chipanga, H., & Ulian T. (2018). SDG 1: no poverty balancing conservation and livelihoods in the chimanimani forest belt, Mozambique. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(1), 18-21. Disponível em <http://www.bgci.org/files/Publications/BGjournal15.1LowRes.pdf>. Acesso em 26/janeiro/2019
- Humberstone, B., & Stan, I. (2009). Well-being and outdoor pedagogies in primary schooling: The nexus of well-being and safety. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 13(2), 24-32, DOI: 10.1007 / BF03400884
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The journal of environmental education*, 21(3), 8-21. DOI: 10.1080 / 00958964.1990.10753743
- Hungerford, H., Peyton, R. B., & Wilke, R. J. (1980). Goals for curriculum development in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-47, DOI: 10.1080 / 00958964.1980.9941381
- Inman, S., Mackay, S., Rogers, M. & Wade, R. (2011). Effecting change through learning networks: the experience of the UK Teacher Education network for ESD and global Citizenship. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 12(2), 97-109, DOI: 10.2478/v10099-009-0057-7
- Instituto Inhotim. (2016). Descentralizando o acesso: edição comemorativa [Material educativo, 40 pranchas]. Brumadinho: Autor.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis report*. Contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In: R. K. Pachauri & A. Reisinger (eds.). Geneva: IPCC.
- IPCC. (2019). Sumário para Formuladores de Políticas Públicas. Versão em português publicada pelo MCTIC:Brasil. Disponível em <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em 27/outubro/2019.
- IUCN. (1984). *Estratégia mundial para a conservação: a conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentável*. São Paulo: CESP.
- IUCN, PNUMA, WWF (1991). *Cuidando do planeta terra: Uma estratégia para o futuro da vida*. São Paulo, Brasil.
- Jacobi, P. R. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa*, 118(3), 189-205. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em 10/julho/2017

- Jacobi, P. R. (2005). Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e pesquisa*, 31(2). Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>. Acesso em 17/abril/2017
- Jacobi, P. R., Guerra, A. F. S., Sulaiman, S. N., & Nepomuceno, T. (2011). Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. *Revista brasileira de educação*, 16(46), 135-148. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v16n46/v16n46a08.pdf>. Acesso em 19/março/2016
- Jacobucci, D. F. C., Ferreira, F. H. N., & Santana, F. R. (2013). Representações de educação não formal e utilização do espaço museal por professores do ensino fundamental. *Ensino em Re-Vista*, 20(1), pp.125-132. Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/viewFile/23217/12757>. Acesso em 24/agosto/2017
- Jafri, S. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.13). Gland, Suíça: IUCN.
- Jagger, S., Sperling, E., & Inwood, H. (2016). What's growing on here? Garden-based pedagogy in a concrete jungle. *Environmental Education Research*, 22(2), 271-287, DOI: 10.1080 / 13504622.2014.997195
- James, J. K., & Williams, T. (2017). School-based experiential outdoor education: A neglected necessity. *Journal of Experiential Education*, 40(1), 58-71, <https://doi.org/10.1177/1053825916676190>
- Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (2020). Projetos. Disponível em <http://dipeq.jbrj.gov.br/projetos/demais-projetos/>. Acesso em 26/junho/2020.
- Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *Environmental education research*, 3(2), 163-178, DOI: 10.1080 / 1350462970030205
- Jickling, B. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.13). Gland, Suíça: IUCN.
- Jickling, B. (2005). Sustainable development in a globalizing world: a few cautions. *Policy Futures in Education*, 3(3), 251-259, <https://doi.org/10.2304/pfie.2005.3.3.3>
- Jickling, B., & Wals, A. (2012). Debating education for sustainable development 20 years after Rio: A conversation between Bob Jickling and Arjen Wals. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(1), 49-57, <https://doi.org/10.1177/097340821100600111>
- Johnson, S. (2005). Learning science in a botanic garden. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.63-79). New York: Taylor & Francis e-Library

- Johnson, S. (2012). Reconceptualizing gardening to promote inclusive education for sustainable development. *International Journal of Inclusive Education*, 16(5-6), 581-596, DOI: 10.1080 / 13603116.2012.655493
- Jordan, R. C., Brooks, W. R., Howe, D. V. & Ehrenfeld, J. G. (2012). Evaluating the Performance of Volunteers in Mapping Invasive Plants in Public Conservation Lands. *Environmental Management*, 49, 425–434, <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9789-y>
- Joustra, D. J. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.14). Gland, Suíça: IUCN.
- Jucker, R. (2002). Sustainability? Never heard of it!" Some basics we shouldn't ignore when engaging in education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(1), 8-18, <https://doi.org/10.1108/14676370210414146>
- Jucker, R. (2004). Have the cake and eat it: Ecojustice versus development? Is it possible to reconcile social and economic equity, ecological sustainability, and human development? Some implications for ecojustice education. *Educational Studies*, 36(1), DOI: 10.1207 / s15326993es3601\_3
- Junior, M. J. T. (2020). Disciplina de Educação Ambiental: construção do saber docente no curso de ciências biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 15(1), 97-115. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.9409>
- Kamp, L. (2006). Engineering education in sustainable development at Delft University of Technology. *Journal of Cleaner Production*, 14(9–11), 928– 931. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.036>
- Kalugin, Y. G., Musinova, L. P., & Volchanskaya, A. V. (2019). Open Ground Collections of Saint Petersburg Botanic Garden for the Benefit of Botanic and Environmental Education. *KnE Life Sciences*, 4 (14), 956-967, <https://doi.org/10.18502/cls.v4i14.5695>
- Kapelari, S. (2012). First word IBSE: a journey to the heart of learning. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 9(2), 02-04. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 5/abril/2017.
- Kapelari, S. (2013). Investigating Plants Inquiry Based Science Learning for a Sustainable Future. Inquire Conference, Kew Gardens, London. Disponível em [http://education.inflpr.ro/res/IBEST\\_Conf2013/SuzanneKapelari.pdf](http://education.inflpr.ro/res/IBEST_Conf2013/SuzanneKapelari.pdf). Acesso em 5/abril/2017
- Kapelari, S., Bonomi, C., Dillon, J., Regan, E., Bromley, G., Vergou, A., & Willison, J. (2012). *The INQUIRE train the trainers course manual*. London, UK. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/272121966\\_Train\\_the\\_Trainer\\_-\\_The\\_INQUIRE\\_Course\\_Manual](https://www.researchgate.net/publication/272121966_Train_the_Trainer_-_The_INQUIRE_Course_Manual). Acesso em 5/abril/2017

- Kapelari, S., & Moussouri, T. (2018). What is food security? *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 04-05. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/março/2019.
- Kapelari, S., Vergou, A. & Willison, J. (2012). Communities in Union IBSE teacher-training in European botanic gardens. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 9(2), 25-28. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 5/abril/2017
- Karatzoglou, B. (2013). An in-depth literature review of the evolving roles and contributions of universities to education for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 49, 44– 53. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.043>
- Karim, N. A. (2016). Collection Record Management Systems. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.88-106). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International
- Kasperowski, D., & Kullenberg, C. (2019). The many Modes of Citizen Science. *Science & Technology Studies*, 32 (2), <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- Kassas, M. (2002). Environmental education: biodiversity. *The Environmentalist*, 22(4), 345-351, <https://doi.org/10.1023/A:1020766914456>
- Kellert, S. (2016). Biophilia and biomimicry: evolutionary adaptation of human versus nonhuman nature. *Intelligent Buildings International*, 8(2), 51-56, DOI: 10.1080/17508975.2014.902802
- Kelley, S. S., & Williams, D. R. (2013). Teacher professional learning communities for sustainability: Supporting STEM in learning gardens in low-income schools. *Journal of Sustainability Education*, 5, 327-345. Disponível em [https://pdxscholar.library.pdx.edu/elp\\_fac/9/](https://pdxscholar.library.pdx.edu/elp_fac/9/). Acesso em 23/maio/2017
- Kelley, S. S. & Williams, D. R. (2014). *Integrating STEM and sustainability education through learning gardens: A place-based approach to the next generation science standards*. Disponível em <http://clearingmagazine.org/archives/10755>. Acesso em 24/agosto/2017
- Kelly, R., & Fetherston, B. (2008). Productive contradictions: Dissonance, resistance and change in an experiment with cooperative learning. *Journal of Peace Education*, 5(1), 97-111, DOI: 10.1080/17400200701859494
- Kevany, K. D. (2007). Building the requisite capacity for stewardship and sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(2), 107-122, <https://doi.org/10.1108/14676370710726580>
- Kew. (2010). *Plants people possibilities, plants under pressure; a global assessment; the first report of the Sampled Red List Index for Plants*. Disponível em [http://www.kew.org/sites/default/files/kppcont\\_027304.pdf](http://www.kew.org/sites/default/files/kppcont_027304.pdf). Acesso em 26/janeiro/2018.

- Kinker, S. (2002). *Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais*. São Paulo: Papirus Editora.
- Kirkman, R., Rachel, W., & Chris Bisson, C. (2018). Going bananas – food security practical for schools. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 27-29. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019.
- Kissi, L., & Dreesmann, D. (2018) Plant visibility through mobile learning? Implementation and evaluation of an interactive *Flower Hunt* in a botanic garden, *Journal of Biological Education*, 52:4, 344-363, DOI: 10.1080/00219266.2017.1385506
- Knapp, D. [Doug] (1998). Environmental education and environmental interpretation: The relationships. *Essential readings in environmental education*, 293-300. Disponível em [http://www.eenorthcarolina.org /Documents/ee\\_and\\_interpretation.pdf](http://www.eenorthcarolina.org/Documents/ee_and_interpretation.pdf). Acesso em 26/fevereiro/2017.
- Knapp, D. [Doug], & Poff, R. (2001). A qualitative analysis of the immediate and short-term impact of an environmental interpretive program. *Environmental Education Research*, 7(1), 55-65, DOI: 10.1080 / 13504620124393
- Knapp, D. [Doug], Volk, T. L., & Hungerford, H. R. (1997). The identification of empirically derived goals for program development in environmental interpretation. *The Journal of Environmental Education*, 28(3), 24-34, DOI: 10.1080 / 00958964.1997.9942826
- Knapp, S. [Sandra] (2019). People and plants: The unbreakable bond. *Plants, People, Planet*, 1(1), 20-26, DOI: 10.1002/ppp3.4
- Kopnina, H. (2012). Education for sustainable development (ESD): the turn away from ‘environment’ in environmental education? *Environmental Education Research*, 18(5), 699-717, 717, DOI: 10.1080 / 13504622.2012.658028
- Kopnina, H. (2014). Future scenarios and environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 45(4), 217-231, DOI: 10.1080 / 00958964.2014.941783
- Kopnina, H. (2016). Of big hegemonies and little tigers: Ecocentrism and environmental justice. *The Journal of Environmental Education*, 4(2), 139–150. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00958964.2015.1048502>
- Kopnina, H. (2020) Education for the future? Critical evaluation of education for sustainable development goals, *The Journal of Environmental Education*, DOI: 10.1080/00958964.2019.1710444
- Kostova, Z., & Atasoy, E. (2008). Methods of Successful Learning in Environmental Education. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4 (1), 49-78. Disponível em [http://eku.comu.edu.tr/index/4/1/zkostova\\_eatasoy.pdf](http://eku.comu.edu.tr/index/4/1/zkostova_eatasoy.pdf). Acesso em 16/abril/2018

- Kramer, A. (2010). Measuring botanic gardens contributions to plant conservation and education in the United States. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 7(2), 24-28. Disponível em <https://www.bgci.org/files/Worldwide/Publications/PDFs/BGJ7.2.pdf>. Acesso em 25/abril/2017
- Kramer, A., A. Hird, K. Shaw, M. Dosmann, & R. Mims. (2011). *Conserving North America's Threatened Plants: Progress report on Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation*. U.S.A: Botanic Gardens Conservation International.
- Krishnan, S., Moreau, T., Kuehny, J., Novy, A., Greene, S. L., & Khoury, C. K. (2019). Resetting the table for people and plants: Botanic gardens and research organizations collaborate to address food and agricultural plant blindness. *Plants, People, Planet*, 1, pp.157–163, DOI: 10.1002/ppp3.34
- Krishnan, S., & Novy, A. (2016). The role of botanic gardens in the twenty-first century. *CAB Reviews*, 11(023), 1-10, doi: 10.1079/PAVSNNR201611023
- Kristjanson, P., Harvey, B., Van Epp, M., & Thornton, P. K. (2013). Social learning and sustainable development. *Nature Climate Change*, 4(1), 5-7, doi:10.1038/nclimate2080
- Kury, L. (2014). *Usos e circulação de plantas no Brasil: séculos XVI a XIX*. Rio de Janeiro, RJ: Andrea Jakobsson Estudio.
- Læssøe, J., & Mochizuki, Y. (2015). Recent trends in national policy on education for sustainable development and climate change education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 27–43. DOI:10.1177/0973408215569112
- Læssøe, J., Schnack, K., Breiting, S., Rolls, S., Feinstein, N., & Goh, K. C. (2009). Climate change and sustainable development: The response from education. *A cross-national report from international alliance of leading education institutes. The Danish School of Education, Aarhus University*. Disponível em <http://dpu.dk/RPEHE> and <http://edusud.dk> 2009. Acesso em 26/outubro/2017.
- Lambros, A. (2013). Problem-Based Learning: from theory to practice. *Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (2-11)* Braga: CIEd – UMinho
- Lampert, P., Scheuch, M., Pany, P., Müllner, B., & Kiehn, M. (2019). Understanding students' conceptions of plant reproduction to better teach plant biology in schools. *Plants, People, Planet*, 1(1), 248-260, DOI: 10.1002/ppp3.52
- Landorf, H., Doscher, S., & Rocco, T. (2008). Education for sustainable human development: Towards a definition. *School Field*, 6(2), 221-236, <https://doi.org/10.1177/1477878508091114>
- Lane, C., & Stevens, L. (2020). What role can botanic gardens and arboreta play in understanding the risk that harmful organisms pose to plant health? *Journal of Botanic Gardens Conservation*

- International*, 17(1), 21-23. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 10/abril/2020
- Larrán Jorge, M., Herrera Madueño, J., & Javier Andrades Peña, F. (2015). Factors influencing the presence of sustainability initiatives in the strategic planning of Spanish universities. *Environmental Education Research*, 21( 8), 1155– 1187, <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.977231>
- Larsson, E. L. (2011). Nature based therapy – an ideal role for a botanical garden? *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 8(1), 16-19. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/julho/2016.
- Laurie, R., Nonoyama-Tarumi, Y., Mckeown, R., & Hopkins, C. (2016). Contributions of Education for sustainable development (ESD) to quality education: A synthesis of research. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2), 226–242. DOI: 10.1177/0973408216661442
- Layrargues, P.P. (2004). (Re) conhecendo a Educação Ambiental brasileira. In P. Layrargues (Org.), *Identidade da educação ambiental brasileira* (pp.7-12). Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental.
- Layrargues, P. P. (2012). Educação ambiental no Brasil: o que mudou nos vinte anos entre a Rio 92 e a Rio+ 20. *ComCiência*, (136), 0-0. Disponível em <http://www.ecodebate.com.br/2012/03/21/>. Acesso em 24/outubro/2017
- Layrargues, P.P. (2015). A Educação Ambiental crítica como um espaço oportunizador de inquietudes. *Revista Ciências & Ideias*, 6(1), 59-72. Disponível em <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/460/pdf>. Acesso em 22/abril/2017
- Layrargues, P. P. (2018). Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecológismo. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 13(1), 28-47, DOI: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol13.n1.p28-47>
- Layrargues, P.P., & Lima, G. F. D. C (2014). As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, 17(1), 23-40. Disponível e <https://www.redalyc.org/pdf/317/31730630003.pdf>. Acesso em 24/março/2016
- Lazzari, G. Z., Gonzatti, F., Scopel, J. M., & Scur, L. (2018). Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. *Scientia cum Industria*, 5(3), 161-167. DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v5iss3p161>
- Leadlay, E. & Greene, J. (1999). *Manual Técnico Darwin para jardins botânicos*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Rede Brasileira de Jardins Botânicos.

- Leal Filho, W., Manolas, E., & Pace, P. (2009). Education for sustainable development: current discourses and practices and their relevance to technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(2), 149-165, <https://doi.org/10.1007/s10798-008-9079-z>
- Leal, G. K. S., Costa, L. M. C. & Terán, A. F. (2014). Jardim Botânico de Manaus Adolpho Ducke: possibilidades pedagógicas para ensinar ciências na Amazônia. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 7(13), 204-211. Disponível em <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/115>. Acesso em: 13/janeiro/2017
- Lee, H., Stern, M. J., & Powell, R. B. (2020). Do pre-visit preparation and post-visit activities improve student outcomes on field trips?, *Environmental Education Research*, 26:7, 989-1007, DOI: 10.1080/13504622.2020.1765991
- Leelapattana, W., Hsu, S. Y., Thongma, W., Chen, C., & Chiang, F. M. (2019). Understanding the Impact of Environmental Education on Tourists' Future Visit Intentions to Leisure Farms in Mountain Regions. *Sustainability*, 11(6), 1567, <https://doi.org/10.3390/su11061567>
- Leite, L. (2013). A Educação em Ciências para a Cidadania através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: balanço de um projeto. *Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas* (pp.129-147). Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIEEd).
- Leite, L., & Dourado, L. G. P. (2015). Educação ambiental e para o desenvolvimento sustentável na formação de graduados em educação. *Comunicações*, 20 (ed. espec.), 285-307. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/42156>. Acesso em 23/abril/2016
- Leite, L., Dourado, L. G. P., Morgado, S., Vale, M., & Madureira, C. (2017). Learning about Safety, Prevention and Quality of Life through PBL: Implications for teacher education. *Tojet: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 375-386. Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt>. Acesso em 23/set/2019.
- Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S., & Auld, G. (2012). Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change. *Policy sciences*, 45(2), 123-152, doi: 10.1007 / s11077-012-9151-0
- Liburd, J. J., & Becken, S. (2017). Values in nature conservation, tourism and UNESCO World Heritage Site stewardship. *Journal of Sustainable Tourism*, 25(12), 1719-1735. DOI: 10.1080/09669582.2017.1293067
- Liefländer, A. K., & Bogner, F. X. (2018) Educational impact on the relationship of environmental knowledge and attitudes, *Environmental Education Research*, 24:4, 611-624, DOI: 10.1080/13504622.2016.1188265
- Lima, G. F. C (2013). Educação ambiental e mudança climática: convivendo em contextos de incerteza e complexidade. *Revista Ambiente e Educação*, 18(1). Disponível em <http://repositorio.furg.br/handle/1/4268>. Acesso em 26/maio/2016



- Lima, G. F. C. (2015). A Educação Ambiental crítica entre a busca do ideal e a construção do possível, o real. *Revista Ciências & Ideias*, 6(1), 94-106. Disponível em <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/463/pdf>. Acesso em 16/janeiro/2016
- Lima, G. F. C. (2017). A crise climática, a onda conservadora e a Educação Ambiental: desafios e alternativas aos novos contextos. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, 40-54, DOI: 10.14295/remea.v0i0.7141
- Lima, G. F. C., & Layrargues, P. P. (2014). Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do conservadorismo dinâmico. *Educar em Revista*, 3, 73-88. Disponível em <http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38108>. Acesso em 20/agosto/2016
- Lin, B. B., Egerer, M. H., & Ossola, A. (2018). Urban gardens as a space to engender biophilia: evidence and ways forward. *Frontiers in Built Environment*, 4, 79, DOI: 10.3389/fbuil.2018.00079
- Linares, E. (2011). Prefácio. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.07-09). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Little, H. (2015). Mothers' beliefs about risk and risk-taking in children's outdoor play, *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 15:1, 24-39, DOI: 10.1080/14729679.2013.842178
- Lotz-Sisitka, H. (2007). Think piece—An opening dialogue with think pieces and feature articles on learning in a changing world in this journal. *Southern African Journal of Environmental Education*, 24, 8– 18. Disponível em <https://www.ajol.info/index.php/sajee/issue/view/12778>. Acesso em 26/janeiro/2017.
- Lotz-Sisitka, H., Ali, M. B., Mphepo, G., Chaves, M., Macintyre, T., Pesanayi, T., ... & Joon, D. (2016). Co-designing research on transgressive learning in times of climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 20, 50-55, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.04.004>
- Lotz-Sisitka, H., Wals, A. E., Kronlid, D., & McGarry, D. (2015). Transformative, transgressive social learning: Rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 73-80, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.018>
- Lourdel, N., Gondran, N., Laforest, V., Debray, B., & Brodhag, C. (2007). Sustainable development cognitive map: a new method of evaluating student understanding. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(2), 170-182, DOI: 10.1108/14676370710726634
- Loureiro, C. F. B. (2004). Educação Ambiental transformadora. In P. Layrargues (Org.), *Identidade da educação ambiental brasileira* (pp.65-84). Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental.

- Loureiro, C. F. B. (2012). *Trajéórias e fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Loureiro, C. F. B. (2015). A Educação Ambiental crítica, um espaço de reflexão-ação e de lutas políticas. *Revista Ciências & Ideias*, 6(1), 107-123. Disponível em <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/464/pdf>. Acesso em 20/agosto/2016
- Loureiro, C. F. B. (2019). Questões ontológicas e metodológicas da educação ambiental crítica no capitalismo contemporâneo. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 36(1), 79-95 DOI: 10.14295/remea.v36i1.8954
- Loureiro, C. F. B., & Layrargues, P. P. (2013). Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trab. educ. saúde*, 11(1), 53-71. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/4067/406756995004.pdf>. Acesso em 20/agosto/2016
- Loureiro, C. F. B., & Lima, M. (2012). Ampliando o debate entre educação e educação ambiental. *Revista Contemporânea de Educação*, (14), 244-251. Disponível em <http://revistas.ufrj.br/>. Acesso em 20/agosto/2016
- Louv, R. (2016). *A última criança na natureza: resgatando nossas crianças com transtorno do déficit de natureza*. São Paulo: Aquariana.
- Lozano, F. [Francisco] J., & Lozano, R. [Rodrigo] (2014). Developing the curriculum for a new Bachelor's degree in Engineering for Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*, 64, 136– 146. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.022>
- Lozano, R. [Rodrigo] (2010). Diffusion of sustainable development in universities' curricula: An empirical example from Cardiff University. *Journal of Cleaner Production*, 18(7), 637– 644, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.07.005>
- Lozano, R. [Rodrigo], Barreiro-Gen, M., Lozano, F. [Francisco] J., & Sammalisto, K. (2019). Teaching sustainability in European Higher Education Institutions: Assessing the connections between competences and pedagogical approaches. *Sustainability*, 11(6), 1– 17. <https://doi.org/10.3390/su11061602>
- Lozano, R. [Rodrigo], Ceulemans, K., & Scarff Seatter, C. (2014). Teaching organisational change management for sustainability: Designing and delivering a course at the University of Leeds to better prepare future sustainability change agents. *Journal of Cleaner Production*, 106, 205– 215. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.031>
- Lozano, R. [Rodrigo], & Watson, M. K. (2013). Assessing sustainability in university curricula: Case studies from the University of Leeds and the Georgia Institute of Technology. In *Sustainability assessment tools in higher education institutions* (pp.359– 373). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-02375-5\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-02375-5_20)

- Loyola, M.; Machado, N.; Nova, D. V.; Martins, E.; Martinelli, G. (2014). Áreas Prioritárias para Conservação e uso Sustentável da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Livros e Publicações - CNCFlora. Disponível em <http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/28>. Acesso em 20/agosto/2016.
- Lüdke, M., & André, M. E. (2013). *A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 8ªed. Editora Pedagógica e Universitária LTDA.*
- Lugg, A. (2007). Developing sustainability-literate citizens through outdoor learning: Possibilities for outdoor education in higher education. *Journal of adventure education & outdoor learning*, 7(2), 97-112. DOI: 10.1080 / 14729670701609456
- Maciel, N. A. L. (2020). O Jardim Botânico de São Paulo e a promoção da restauração ecológica junto às escolas. *Paubrasília*, 3(1), 2020. DOI: <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.v3i1.29>
- Marcinkowski, T., & Reid, A. (2019). Reviews of research on the attitude–behavior relationship and their implications for future environmental education research, *Environmental Education Research*, 25:4, 459-471, DOI: 10.1080/13504622.2019.1634237
- Macintyre, T., Lotz-Sisitka, H., Wals, A. E. J., Vogel, C., & Tassone, V. (2018). Towards Transformative Social Learning on the Path to 1.5 Degrees. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 31: 80–87, DOI: 10.1016/j.cosust.2017.12.003.
- Maclean, I. M., & Wilson, R.J. (2011). Recent ecological responses to climate change support predictions of high extinction risk. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(30), 12337–12342. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1017352108>
- MacVaugh, J., & Norton, M. (2012). Introducing sustainability into business education contexts using active learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(1), 72– 87, <https://doi.org/10.1108/14676371211190326>
- Malhadas, Z. Z. (2003, September). Contributing to education for a sustainable future through the curriculum, by innovative methods of education and other means. *International Conference on Education for a Sustainable Future Shaping the Practical Role of Higher Education for a Sustainable Development* (pp.10-11). Charles University, Karolinum, Prague, Czech Republic
- Mannion, G., Fenwick, A., & Lynch, J. (2013). Place-responsive pedagogy: learning from teachers' experiences of excursions in nature, *Environmental Education Research*, 19:6, 792-809, DOI: 10.1080/13504622.2012.749980
- Marandino, M. (2001). O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo
- Marandino, M. (2008). Educação em museus e divulgação científica. *ComCiência*, (100), 0-0. Disponível <http://www.comciencia.br/>. Acesso em 25/junho/2017

- Marandino, M. (2009). Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. *Museologia e Patrimônio*, 2(2), 1-12. Disponível em <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/issue/view/8/showToc>. Acesso em 25/junho/2017.
- Marandino, M. (2011). *Por uma didática museal: propondo bases sociológicas e epistemológicas para análise da educação em museus* (Tese livre docência). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Marandino, M. (2017). Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? *Ciência & Educação* (Bauru), 23(4), 811-816, <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170030001>
- Marandino, M., & Ianeli, I. T. (2012). Modelos de educação em ciências em museus: análise da visita orientada. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(1), 17. Disponível <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129523627002>. Acesso em 20/agosto/2016
- Marfleet, K., & Sharrock, S. (2020). The international plant sentinel network. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 17(1), 17-20. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 10/abril/2020
- Martellos, S., Laganis, J., Bacaro, G., Bonacquisti, S., Derewnicka, L., & Attorre, F. (2016). Botanical gardens and citizen science: An (as yet) under-exploited potential. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 150 (3), 381-383, DOI: 10.1080 / 11263504.2016.1179234
- Martinelli, G., & Moraes, M. A. (Org.). (2013). *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Martins, E., Bajgielman, T., Verdi, M., Amaro, R., & Martinelli, G. (Orgs.). (2015b). *Relatório Anual 2015 – CNC Flora*. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Conservação da Flora/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Martins, E., Loyola, R., Messina, T., Avancini, R. & Martinelli, G. (2015a). Tree red listing in Brazil: Lessons and perspectives. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 12(2), 08-11. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2017.
- Martins-Loução, M. A., Gaio-Oliveira, G., Barata, R., & Carvalho, N. (2019). Inquiry-based science learning in the context of a continuing professional development programme for biology teachers. *Journal of Biological Education*, 1-17, DOI: 10.1080/00219266.2019.1609566
- Matheus, D. R. (2009). Prefácio. In E. E. Miranda. *Jardins Botânicos do Brasil*, (p.9). São Paulo: Metalivros.
- Matheus, D. R.; Pereira, T. S.; & Costa, M. L. M. N. da. (2009). Rede Brasileira de Jardins Botânicos. In: E. E. Miranda. *Jardins Botânicos do Brasil* (pp.295-299). São Paulo: Metalivros.

- Maurer, M., & Bogner, F. X. (2019). How freshmen perceive Environmental Education (EE) and Education for Sustainable Development (ESD). *PloS one*, 14(1), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208910>
- Mazel-Cabasse, C. J. (2019). Modes and Existences in Citizen Science : Thoughts from Earthquake Country. *Science & Technology Studies*, 32 (2), 34-51, <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- McDonald, J. T., & Dominguez, L. A. (2010). Professional preparation for science teachers in environmental education. In In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.17-30). Netherlands: Springer.
- McKeown, R. (2002). Manual de educación para el desarrollo sostenible. *Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos Universidad de Tennessee*. Disponível em [http://www.esdtoolkit.org/Manual\\_EDS\\_esp01.pdf](http://www.esdtoolkit.org/Manual_EDS_esp01.pdf) . Acesso em 20/agosto/2016
- McKeown, R., (2015). What happened during the UN Decade of education for sustainable development? *Applied Environmental Education & Communication*, 14(2), 67-69, 14:2, 67-69, DOI: 10.1080/1533015X.2014.971979
- McKeown, R., & Day, B. A. (2015). The United Nations Decade of Education for Sustainable Development: What It Accomplished and Where Next? *Applied Environmental Education & Communication*, 14:2, 65-66, DOI: 10.1080/1533015X.2015.1016855
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2003). EE = ESD: Defusing the worry. *Environmental education research*, 9(1), 117-128, DOI: 10.1080/13504620303469
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2005). EE and ESD: Two paradigms, one crucial goal. *Applied environmental education and communication*, 4(3), 221-224. DOI: 10.1080 /15330150591004616
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2007). Moving beyond the EE and ESD disciplinary debate in formal education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(1), 17–26. DOI: 10.1177/097340820700100107
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2010). Rethinking climate change education. *Green Teacher*, (89), 17–21. Disponível em <http://search.proquest.com/openview/6a8da36031e6f6201e92b635635c92ae/1?pq-origsite=gscholar&cbl=33544>. Acesso em 20/agosto/2016
- McKeown, R., Hopkins, C. A., Rizzi, R., & Chrystallbridge, M. (2002). Manual de educación para el desarrollo sostenible. *Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos, Universidad de Tennessee*.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry* (7<sup>th</sup> ed.). England: Pearson Education Limited
- Measham, T. & Barnett, B. (2009). Environmental Volunteering: motivations, modes and outcomes. *Australian Geographer*, 39 (4), 537 – 522. DOI: 10.1080/00049180802419237

- Meira, P. Á. M. (2005). In praise of environmental education. *Policy futures in education*, 3(3), 284-295. Disponível em <https://doi.org/10.2304/pfie.2005.3.3.6>
- Meira, P. Á. M. (2015). De los objetivos de Desarrollo del Milenio a los objetivos para el Desarrollo Sostenible: el rol socialmente controvertido de la educación ambiental. *Educació Social, Revista d'Intervenció Socioeducativa*, 61, 58-73. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/Pablo\\_Meira/publication/links/56ab906908aed5a0135c21f8](https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Meira/publication/links/56ab906908aed5a0135c21f8). Pdf. Acesso em 20/agosto/2016
- Menghini, F. B. (2005). *As Trilhas Interpretativas como recurso pedagógico: Caminhos traçados para a Educação Ambiental* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina, Brasil
- Miachir, J. I., Capacle, M. R. S. & Buzioli, C. R. (2011). Jardim Botânico de Paulínia. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.65-73). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Miles, S. (2017). The NYBG explainer program: youth development through scientific inquiry. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 14(1), 06-09. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/setembro/2018.
- Miller, H. [Helen], Bailey, C., & Paul Smith, P. [Paul]. (2020). *BGCI technical review, the role of botanic gardens in practising and promoting environmental sustainability*. Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Miller, B. [Brian], Conway, W., Reading, R. P., Wemmer, C., Wildt, D., Kleiman, D., ... & Hutchins, M. (2004). Evaluating the conservation mission of zoos, aquariums, botanical gardens, and natural history museums. *Conservation Biology*, 18(1), 86-93. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2004.00181.x/full
- Ministério da Educação. (2006.). *Parâmetros nacionais de qualidade para a educação infantil*. Brasília: Secretária de Educação Básica.
- Ministério da Educação. (2013). *Manual Escolas Sustentáveis*. Brasília: MEC
- Ministério da Educação. (2014 a). *Versão preliminar do Programa Nacional de Escolas Sustentáveis*. Brasília: MEC
- Ministério da Educação. (2016 a). *Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Brasília: MEC
- Ministério da Educação. (2016 b). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente*. Brasília: MEC
- Ministério da Educação & Secretaria de Ensino Fundamental. (1997a). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Meio Ambiente*. Brasília: MEC/SEF.

- Ministério da Educação & Secretaria de Ensino Fundamental. (1997b). Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF.
- Ministério da Educação & Secretaria de Ensino Fundamental. (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF.
- Ministério da Educação & Secretaria de Ensino Superior. (2014). *Edital PROEXT 2014 Programas de Extensão Universitária. MEC/SESu*. Brasília: MEC
- Ministério da Educação & Secretaria de Ensino Superior. (2015). *Edital PROEXT 2015 Programas de Extensão Universitária. MEC/SESu*. Brasília: MEC
- Ministério da Educação & Secretaria de Ensino Superior. (2016). *Edital PROEXT 2016 Programas de Extensão Universitária MEC/SESu*. Brasília: MEC
- Ministério do Meio Ambiente. (2003). *Programa Nacional de Educação Ambiental* (2a. ed.). Brasília: Diretoria de Educação Ambiental
- Ministério do Meio Ambiente. (2005). *Programa Nacional de Educação Ambiental* (3a. ed.). Brasília: Diretoria de Educação Ambiental.
- Ministério do Meio Ambiente. (2007). *GEO Brasil: recursos hídricos: componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil*. Brasília: MMA
- Ministério do Meio Ambiente. (2008). *Os diferentes matizes de educação ambiental no Brasil: 1997-2007*. Brasília: MMA
- Ministério do Meio Ambiente. (2014). Portaria 43, de 31/01/14. Disponível em <http://dados.gov.br/dataset/123123>. Acesso em 4/agosto/2017.
- Ministério do Meio Ambiente & Serviço Florestal Brasileiro. (2010). *Florestas do Brasil em resumo – 2010*. Brasil: MMA
- Miranda, E. E. (2009a). *Jardins Botânicos do Brasil*. São Paulo: Metalivros.
- Miranda, E. E. (2009b). Prefácio. In E. E. Miranda (Org.). *Jardins Botânicos do Brasil*, (p.9). São Paulo: Metalivros.
- Mochizuki, Y., & Bryan, A. (2015). Climate change education in the context of education for sustainable development: Rationale and principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4-26, DOI: 10.1177 /0973408215569109
- Mochizuki, Y., & Fadeeva, Z. (2008). Regional centres of expertise on education for sustainable development (RCEs): An overview. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(4), 369-381, DOI: 10.1108/14676370810905490

- Mogensen, F. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.15). Gland, Suíça: IUCN
- Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach and the 'new' discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental Education Research*, 16(1), 59-74, DOI: 10.1080/13504620903504032
- Monaghan, K., Swisher, M., Koenig, R. L., & Rodriguez, J. C. (2017). Education for sustainable agriculture: a typology of the role of teaching farms in achieving learning goals and objectives, *Environmental Education Research*, 23:6, 749-772, DOI: 10.1080/13504622.2015.1091877
- Monroe, M. C., Adams, A. E., & Greenaway, A. (2019) Considering research paradigms in environmental education, *Environmental Education Research*, 25:3, 309-313, DOI: 10.1080/13504622.2019.1610863
- Monteiro, J. A. V. (2015). Programa de educação ambiental para conservação da flora brasileira – a experiência do jardim botânico plantarum entre 2011 e 2014. *Educação ambiental em ação*, 54. Disponível em <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2186>. Acesso em 20/agosto/2016
- Moraes, M. C. (2004). *Pensamento ecossistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Morales, A. G. (2009). Processo de institucionalização da educação ambiental: tendências, correntes e concepções. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 4(1), 159-175. Disponível em <http://www.periodicos.usp.br/pea/article/view/30080>. Acesso em 20/agosto/2016
- Moreau, T. (2018). Food gardens growing global goals: setting the table for sustainable development. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 06-08. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019
- Morgado, S. (2013). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo centrado na formação contínua de professores de ciências e de geografia* (Doctoral dissertation). Uminho, Braga
- Morgado, S., Leite, L., Dourado, L., Fernandes, C., & Silva, E. (2016). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas e ensino tradicional: um estudo centrado em "Transformação de matéria e de energia". *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(2), 73-98, DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180204>
- Morgan, S. C., Hamilton, S. L., Bentley, M. L., & Myrie, S. (2009). Environmental education in botanic gardens: Exploring brooklyn botanic garden's project green reach. *The Journal of Environmental Education*, 40(4), 35-52, DOI: 10.3200 /JOEE.40.4.35-52



- Mota, N. M., Borin, J. C., Framil, F. L., & Camo, S. S. (2020). Inhotim: o paisagismo e a identidade do jardim botânico. *Paubrasilia*, 3(1), 2020. DOI: <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.v3i1.34>
- Mounce, R., Smith, P., & Brockington, S. (2017). Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants*, 3(10), 795–802. Doi: 10.1038/s41477-017-0019-3
- Moussouri, T. (2018). Learning theory and botanic garden education practice. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(1), 06-08. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 24/agosto/2019.
- Mulder, K. F. (2010). Don't preach. Practice! Value laden statements in academic sustainability education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 11(1), 74-85. DOI: 10.1108/14676371011010066
- Mygind, E., Bølling, M., & Barfod, K, S. (2019). Primary teachers' experiences with weekly education outside the classroom during a year, *Education* 3-13, 47:5, 599-611, DOI: 10.1080/03004279.2018.1513544
- Naumtsev, Y., & Spirina, U. (2016). The ethnobotanical approach. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(1), 12-14. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 18/março/2017.
- Nascimento, L. M., Arruda, A. P. D. V., & Santos, U. M. F. (2017a). Trilhas autoguiadas e guiadas: instrumento de educação ambiental do Jardim Botânico do Recife, Brasil. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 34(1), 24-38, DOI: 10.14295/remea.v34i1.6539
- Newman, G., Graham, J., Crall, A., & Laituri, M. (2011). The art and science of multi-scale citizen science support. *Ecological Informatics*, 6(3), 217-227, <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2011.03.002>
- Nicol, R. (2014). Entering the Fray: The role of outdoor education in providing nature-based experiences that matter, *Educational Philosophy and Theory*, 46:5, 449-461, DOI: 10.1111/j.1469-5812.2011.00840.x
- Nicol, R., & Sangster, P. (2019). You are never alone: understanding the educational potential of an 'urban solo' in promoting place-responsiveness. *Environmental Education Research*, 25 (9), 1368-1385, DOI: 10.1080/13504622.2019.1576161
- Novicki, V. (2015). A Educação Ambiental crítica para além da conservação, o espaço para a inclusão do humano. *Revista Ciências & Ideias*, 6(1), 85-93. Disponível em <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/462/pdf>. Acesso em 16/agosto/2016
- Novy, A., & Raven, P. (2018). Modern agriculture is complicated botanic gardens can help. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 06-08. Disponível em

<https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019.

- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible Environmental Education, a genuine education for sustainable development. *Revista de Educación*, 195-217. Disponível em [http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009\\_09.htm](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009_09.htm). Acesso em 20/agosto/2016
- Nyberg, E., & Sanders, D. (2014). Drawing attention to the 'green side of life'. *Journal of Biological Education*, 48(3), 142-153, , DOI: 10.1080/00219266.2013.849282
- O'Donnell, K., & Sharrock, S. (2017). The contribution of botanic gardens to ex situ conservation through seed banking. *Plant Diversity* 39(6), 373-378. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.11.005>
- O'Donnell, K., & Sharrock, S. (2018). Botanic Gardens Complement Agricultural Gene Bank in Collecting and Conserving Plant Genetic Diversity. *Biopreservation and biobanking*, 16(5), 384-390, <https://doi.org/10.1089/bio.2018.0028>.
- O'Hare, A., Powell, R. B., Stern, M. J., & Bowers, E. P. (2020). Influence of educator's emotional support behaviors on environmental education student outcomes, *Environmental Education Research*, DOI: 10.1080/13504622.2020.1800593
- Oiagen, E. R., & Rodrigues, M. M. S. (2013). Trilhas ecológicas temáticas como ferramenta transversal para educação ambiental diante dos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNs. In A. A. G. Strohschoen & L. C. Salvi (Orgs.) *Construindo práticas educativas no ensino superior: roteiros de atividades experimentais e investigativas* (pp.57-74). Lajeado: Univates.
- Oldfield, S. (2010). Editorial: ex situ conservation – the value of plant collections. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 7(1), 2. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 20/agosto/2016
- Oliveira, M. [Maria] Z. A., Abreu, R. S. & Santos, L. S. (2011). Jardim Botânico de Salvador. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.37-51). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Oliveira, R. [Roseli] R., & Santos, M. H. L. C. (2019). Educação Ambiental na Perspectiva das Políticas Públicas. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 36(1), 109-128, DOI: 10.14295/remea.v36i1.8703
- Oliveira, S. [Suemia] C. C., & Nishida, A. K. (2011). A interpretação ambiental como instrumento de diversificação das atividades recreativas e educativas das trilhas do jardim botânico Benjamim Maranhão. *Turismo-Visão e Ação*, 13(2), 166-185. Disponível em <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rtva/article/view/2017/1901>. Acesso em 20/agosto/2017

- Ong, B. (2019). The Rimba Project: translational research through student volunteer engagement. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 16(1), 15-18. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 10/janeiro/2020.
- ONU. (1992). Agenda 21: the United Nations Programme of Action from Rio. Disponível em <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em 20/junho/2016
- ONU/BRASIL. (2015). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em 20/abril/2016
- ONU/BRASIL. (2016). *Paris 2015*. Disponível em <https://nacoesunidas.org/cop21/>. Acesso em 20/agosto/2017
- Orr, D. W. (2000a). Um senso de admiração. In M. Crabtree (Org). *Ecoalfabetização Preparando o Terreno* (p.19). California, EUA: Learning in the Real World Center for Ecoliteracy.
- Orr, D. W. (2000 b). Um senso de lugar. In M. Crabtree (Org). *Ecoalfabetização Preparando o Terreno* (pp.85-86). Califórnia, EUA: Learning in the Real World Center for Ecoliteracy.
- Owen, T. (2017). Grow for it! Youth engagement through wildflowers. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 14(1), 28-31. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/setembro/2018.
- Pádua, J. A. (2015). Vivendo no antropoceno: incertezas, riscos e oportunidades. In: L. A. Oliveira (Org.), *Museu do Amanhã* (pp.69-73). Rio de Janeiro: Rio de Janeiro.
- Paiva, A. [Andréia], C., & França, T. L. (2007). Trilhas interpretativas, reconhecendo os elos com a educação física. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 28(3), 109-124. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/4013/401338530008.pdf>. Acesso em 20/agosto/2016
- Paiva, P. [Patricia], D. O., Sousa, R. D. B., & Carcaud, N. (2020). Flowers and gardens on the context and tourism potential. *Ornamental horticulture*, 26(1), 121-133. <https://doi.org/10.1590/2447-536x.v26i1.2144>
- Pany, P., Lörnitzo, A., Auleitner, L., Heidinger, C., Lampert, P., & Kiehn, M. (2019). Using students' interest in useful plants to encourage plant vision in the classroom. *Plants, People, Planet*, 1(1), 261-270, DOI: 10.1002/ppp3.43
- Pappas, E., Pierrakos, O., & Nagel, R. (2013). Using Bloom's Taxonomy to teach sustainability in multiple contexts. *Journal of Cleaner Production*, 48, 54– 64, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.039>

- Parreiras, O.M.U.S. (2003). A regulamentação dos jardins botânicos brasileiros: ampliando as perspectivas de conservação da biodiversidade. *Rodriguésia*, 54(83), 35-54. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-78602003548304>
- Parvin, J., & Stephenson, M. (2005). Learning science at industrial sites. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.111-129). New York: Taylor & Francis e-Library
- Patzelt, A., & Anderson, A. (2016). Planning and Implementing Botanic Garden Design Projects. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p.3-26). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Payne, P. G. (2016). What next? Post-critical materialisms in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 47(2), 169-178, DOI: 0.1080/00958964.2015.1127201
- Peffer, T. E., & Bodzin, A. M (2010). The Value of Non formal Environmental Education-Based Professional Development in Preservice Science Teacher Preparation. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.267-280). Netherlands: Springer.
- Pennisi, L., Lackey, N. Q., & Holland, S. M. (2017). Can an immersion exhibit inspire connection to nature and environmentally responsible behavior? *Journal of Interpretation Research*, 22 (2), pp.35-49. Recuperado em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Pereira, T. S., & Conti, V. M. (2012). Manual de orientação para solicitação de registro e enquadramento dos jardins botânicos: Resolução CONAMA n. 339/2003. Rio de Janeiro: MMA/CNJB/SNRJB.
- Pereira, T. S., & Costa, M. L. M. (2010). Os Jardins Botânicos brasileiros: desafios e potencialidades. *Ciência e Cultura*, 62(1), 23-25. Disponível em [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000100010&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000100010&script=sci_arttext). Acesso em 20/agosto/2016
- Pereira, T. S.; Costa, M.L.M. N., & Wyse Jackson, P. (2004). *Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros*. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos.
- Pessoa, M. M. L., Feliciano, A. L. P., & Silva, E. R. A. (2011, setembro). Uso público e conservação: diagnóstico do manejo de trilhas ecológicas no jardim botânico do Recife, PE. *Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil*, São Lourenço, MG, Brasil.
- Peterson, C., Jameson, J. H., Jr., & Mark, S. R. (2016). Designing Effective Interpretive Trails that Reflect Communal Values. In R. White, S. Timoney & L. De Bruyne (Editores) *Proceedings Interpret Europe Conference*, Mechelen, Belgium
- Philippi, J. A., & Pelicioni, M. C. F. (2011). *Educação ambiental e sustentabilidade*. São Paulo: Editora Manole Ltda.

- Piacentini, R. V. (2016). Using multiple certifications for the building, landscape and human health: Phipps Conservatory and Botanical Gardens. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p.234). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Piacentini, R. V. (2018). SDG 13: climate change being less bad is not good enough anymore. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(1), 37-40. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2019
- Posch, P. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.13). Gland, Suíça: IUCN. Disponível em <https://www.iucn.org/>. Acesso 13/julho/2017.
- Powell, R. B., Depper, G. L., & Wright, B. (2017). Interpretation Training Needs in the 21st Century A Needs Assessment of Interpreters in the National Park Service. *Journal of Interpretation Research*, 22(2), 17–34. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Powell, R. B., Skibins, J. C., & Stern, M. J. (2010). Linking interpretation best practices with outcomes: A review of literature. *Journal of Interpretation Research*. 17(1). 25-44. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Powell, R. B., & Stern, M. J. (2013). Is It the Program or the Interpreter? Modeling the Influence of Program Characteristics and Interpreter Attributes on Visitor Outcomes. *Journal of Interpretation Research*, 18(2), 45-60. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Powell, R. B., Stern, M. J., Frensley, B. T., & Moore, D. (2019) Identifying and developing crosscutting environmental education outcomes for adolescents in the twenty-first century (EE21). *Environmental Education Research*, 25(9), 1281-1299, DOI: 10.1080/13504622.2019.1607259
- Powell, R. B., Vezeau, S. L., Stern, M. J., Moore, D. D., & Wright, B. A. (2018). Does interpretation influence elaboration and environmental behaviors? *Environmental Education Research*, 24(6), 875-888, 24(6), 875-888, DOI: 10.1080/13504622.2017.1339302
- Pratt, M. L. (1999). Os olhos do império: relatos de viagem e *transculturização*. Bauru: EDUSC.
- Primack, R. B., & Miller-Rushing, A. J. (2009). The role of botanical gardens in climate change research. *New Phytologist*, 182(2), 303-313, <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02800.x>
- Pritchard, D. [Diana] J., & Harrop, S. R. (2010). A re-evaluation of the role of ex situ conservation in the face of climate change. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 7 (1), 3-6. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 29/novembro/2017

- Pritchard, D. [Diana] J.; Fa, J.E.; Oldfield, S. & Harrop, S. (2012). Bring the captive closer to the wild: redefining the role of ex situ conservation. *Oryx* 46(1), pp.18–23, doi:10.1017/S0030605310001766
- Pritchard, K. [Kate], & Jones, B. (2019). Access and benefit sharing at the oxford botanic garden and arboretum (OBGA). *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 16 (1), 33-36. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 29/novembro/2019
- Privitera, G. J., & Ahlgrim-Delzell, L. (2018). *Research methods for education*. SAGE Publications.
- Quave, C. L. (Ed.). (2014). *Innovative strategies for teaching in the plant sciences*. Heidelberg: Springer.
- Quintas, J. S. (2004). Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de Educação Ambiental transformadora e emancipatória. In P. Layrargues (Org.), *Identidade da educação ambiental brasileira (pp.113-140)*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental.
- Rae, D. (2017). Changing attitudes to horticulture at the royal botanic garden edinburgh. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 14(2), 18-23. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2018
- Ranche, P. M., & Talamoni, J. L. B. (2005). Reflexões sobre a sustentabilidade e a educação ambiental. In Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1 CD-ROM. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
- RBJB. (2015 a). Documento Colaborativo Oficial para Criação e Implantação de Jardins Botânicos. São Paulo: RBJB
- Rebar, B. M., & Enochs, L. G. (2010). Integrating Environmental Education Field Trip Pedagogy into Science Teacher Preparation. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.111-126). Netherlands: Springer.
- Reed, M., Evely, A. C., Cundill, G., Fazey, I. R. A., Glass, J., Laing, A., ... & Stringer, L. (2010). What is social learning? *Ecology and society*, 15(4), Pp. R1., DOI: <http://hdl.handle.net/10023/1624>
- Regan, E., & Dillon, J. (2013). *Quality management report: INQUIRE – inquiry-based teacher training for a sustainable future*. London: BGCI. Disponível em [http://www.inquirebotany.org/uploads/files/INQUIRE\\_QM%20report.pdf](http://www.inquirebotany.org/uploads/files/INQUIRE_QM%20report.pdf).
- Regan, E., Vergou, A., Kapelari, S., Willison, J., Dillon, J., Bromley, G., & Bonomi, C. (2014). Strategies for Embedding Inquiry-Based Teaching and Learning in Botanic Gardens: Evidence from the Inquire Project, *Inquiry-based Learning for Faculty and Institutional Development: A Conceptual and Practical Resource for Educators (Innovations in Higher Education Teaching and Learning,*

Vol. 1), pp.175-199, Emerald Group Publishing Limited, <https://doi.org/10.1108/S2055-364120140000001010>

- Reid, A. (2019). Blank, blind, bald and bright spots in environmental education research. *Environmental Education Research*, 25:2, 157-171, DOI: 10.1080/13504622.2019.1615735
- Reigota, M. (2012). Educação ambiental: a emergência de um campo científico. *Perspectiva*, 30(2), 499-520. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/23702>. Acesso em 02/abril/2017
- Reiss, M., & Braund, M. (2005). Practicalities and safety issues. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.12-15). New York: Taylor & Francis e-Library
- Rendeiro, M. F. B., Santos Junior, M. A., & Terán, A. F. (2013, novembro). O uso de trilhas para o ensino de ciências. *Anais do 2o Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia e VII Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia*, Belém, PA, Brasil.
- Richardson, L. [Linda] D., & Wolfe, M. (2005). *Principles and practice of informal education: Learning through life* (4th ed.). New York: Routledge.
- Richardson, M. [Mark] (2016a). Carbon management plan at the Royal Botanic Garden Edinburgh. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p.230). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Richardson, M. [Mark] (2016b). Eden project energy policy 2013. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p.233). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Richardson, M [Mark]., Frediani, K., Manger, K., Piacentini, R., & Smith, P. (2016). Managing Environmental Sustainability in Times of Rapid Global Change. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.228-239). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Rico-Bautista, D. W., Barrientos-Avenidaño, E., Cuesta-Quintero, F. R., Areniz-Arevalo, Y., Coronel-Rojas, L. A., Londoño-Torrado, D. A., & Amaya-Amaya, E. (2019, June). Digital album with augmented reality: Francisco de Paula Santander Ocaña University botanic garden “Jorge Enrique Quintero Arenas”. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1257 (1), doi:10.1088/1742-6596/1257/1/012009
- Rinker, H. B. (2002). The weight of a petal: The value of botanical gardens. *Actionbioscience.org*. Disponível em <http://www.actionbioscience.org/biodiversity/rinker2.html>. Acesso em 25/abril/2016
- Ripolli, S., Mayoral, O., & Azkárraga, J. (2018). Innovación educativa en itinerarios botánicos mediante el uso de las TIC. In E. F. A. Cedeño & V. G. Catalán (Ed.). *Innovación y reflexiones en la enseñanza*

- de la biología. Una experiencia entre Colombia y España (pp.139-150). Neiva: Editorial Universidad Surcolombia.
- Rivers, M., & Martins, E. (2016). Species conservation prioritization, Red Listing at Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brazil. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.148-149). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Rocha, L. [Luisa] M. (2009). A musealidade do arboreto. *Revista Musas*, 5, 110-121. Rio de Janeiro: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Departamento de Museus e Centros Culturais.
- Rocha, S. [Sônia] C.B., & Fachin-Terán, A. (2010). *O uso de espaços não formais como estratégia para o Ensino de Ciências*. Manaus: UEA/ Escola Normal Superior /PPGEECA.
- Rocha, Y. [Yuri] T., & Cavalheiro, F. (2001). Aspectos históricos do jardim botânico de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(4), 577-586. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbb/v24n4s0/9480.pdf>. Acesso em 23/fevereiro/2017.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E. F., ... & Nykvist, B. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472, doi: 10.1038 / 461472a.
- Rodrigues, J. (2017). *Estudando a alfabetização científica por meio de visita roteirizada a uma exposição de jardim botânico* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo
- Roff, J. (2005). Caminhadas guiadas com John. In M. Honig (Org.), *Como dar vida ao seu jardim - interpretação ambiental em Jardins Botânicos*. RBBJ, JBRJ, BGCI, Rio de Janeiro.
- Rowe, S., & Humphries, S. (2005). The outdoor classroom. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.16-29). New York: Taylor & Francis e-Library
- Ruscheinsky, A. (2002). Educação ambiental: Abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed.
- Ruscheinsky, A. (2004). Atores sociais e meio ambientes: a mediação da Ecopedagogia. In P. Layrargues (Org.), *Identidade da educação ambiental brasileira* (pp.51-63). Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental.
- Russell, C. (2018). SDG 11: sustainable cities and communities from backyards to biolinks: Royal botanic gardens victoria's role in urban greening. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(1), 26-30. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2019
- Saisse, M.V. (2008). Educação no jardim: da botânica ao ambiente. In: Instituto de pesquisas jardim botânico do rio de janeiro (Orgs.). *Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1808 – 2008* (pp.153-162). Rio de Janeiro, Brasil: Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Ministério do Meio Ambiente



- Saisse, M.V., & Rueda, M.M. (2008). Educação Ambiental em Jardins Botânicos: um caso brasileiro. *AmbientalMente Sustentable, Revista Galego-Lusófona de Educacion Ambiental*, 2(6) 7-19. Disponível em <http://hdl.handle.net/2183/7380>. Acesso em 18/abril/2016
- Saito, C. H. (2012). Política nacional de educação ambiental e construção da cidadania: revendo os desafios contemporâneos. In Ruscheinsky, A (Org.). *Educação ambiental: abordagens múltiplas*, 2, (pp.54-76). 2ª edição. Porto Alegre: Penso
- Saito, C. H. (2013). Environmental education and biodiversity concern: Beyond the ecological literacy. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 8(1), 12, doi:10.3844/ajabssp.2013.12.27
- Saito, C. H. (2016). Concept Map for Environmental Education Planning: Capacitation of Volunteers for the FIFA Football World Cup in Brazil. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2), 289-308, DOI: 10.1177/0973408216651944
- Saito, C. H. (2017). Quais seriam as Questões Globais que desafiam a Educação Ambiental? Para além do modismo, uma análise sistemática e uma visão sistêmica. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 4-24, DOI: 10.14295/remea.v0i0.7138
- Saito, C.H., Bastos, F. P., & Abegg, I. (2008). Teorias-guia educacionais da produção dos materiais didáticos para a transversalidade curricular do meio ambiente do MMA. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(2), DOI: <https://doi.org/10.35362/rie4522145>
- Saito, C. H., Ruscheinsky, A., Bastos, F. P., Nunes, J. B. A., Silva, L. F., & Carvalho, L. M (2011). Conflitos socioambientais, educação ambiental e participação social na gestão ambiental. *Sustentabilidade em Debate*, 2(1), 121-138, <http://hdl.handle.net/11449/124564>
- Salick, J. (2014). Teaching Ethnobotany Through Field Research: A Case Study Integrating Conservation with Tibetan Traditional Ecological Knowledge. In *Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences* (pp.231-243). Springer, New York, NY.
- Sandell, R. (2003). Social inclusion, the museum and the dynamics of sectoral change. *Museum and Society*, 1(1), pp.45-62, <http://hdl.handle.net/2381/52>
- Sanders, D. [Dawn] (2007). Making public the private life of plants: the contribution of informal learning environments. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1209-1228, DOI: 10.1080/09500690600951549
- Sanders, D. [Dawn] (2008). Balancing the interplay between botanical gardens and schools: the work of William Hales and Lilian Clarke. *Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes*, 28(3-4), 439-445, DOI: 10.1080/14601176.2008.10404730

- Sanders, D. [Dawn], Ryken, A., & Stewart, K. (2018). Navigating nature, culture and education in contemporary botanic gardens. *Environmental Education Research*, 24:8, 1077-1084, DOI: 10.1080/13504622.2018.1477122
- Sanders, M. [Mark] (2013). Integrative STEM Education defined. In National Dropout Prevention Center/Network Newsletter, 24, (1), 6. <http://hdl.handle.net/10919/51617>
- Sanders, M. [Mark] (2015) The Original “Integrative STEM Education” Definition: Explained, <http://hdl.handle.net/10919/51624>
- Sanjad, N. (2010). Os jardins botânicos luso-brasileiros. *Ciência e Cultura*, 62(1), 20-22. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo> Acesso em 16/fevereiro/2016
- Sarabhai, K. V. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.14). Gland, Suíça: IUCN.
- Sarabhai, K.V (2018a). Editorial. *Journal of Education for Sustainable Development* 12:1: DOI 10.1177/0973408218785318.
- Sarabhai, K.V (2018b). Editorial. *Journal of Education for Sustainable Development* 12:2, DOI 10.1177/0973408218803687
- Sarkar, S., & Frazier, R. (2010). Place-based Inquiry: Advancing Environmental Education in Science Teacher Preparation. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.15-172). Netherlands: Springer.
- Sato, M. (2001). Debatendo os desafios da educação ambiental. In I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro (Vol. 1, pp.14-33). Disponível em [http://material.nerea-investiga.org/publicacoes/user\\_34/FICH\\_PT\\_16.pdf](http://material.nerea-investiga.org/publicacoes/user_34/FICH_PT_16.pdf). Acesso 12/agosto/2017.
- Sato, M. (2015). Educação Ambiental Crítica: para além da teoria crítica, algumas contribuições da teoria pós-crítica. *Revista Ciências & Ideias*, 6(1), 124-132. Disponível em <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/viewFile/465/320>. Acesso 25/março/2017.
- Sato, M. & Carvalho, I. (2005). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed.
- Sauvé, L. (1997). Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. *Revista de Educação Pública*, 6(10), 72-103. Disponível em <http://cgi.ufmt.br/revista>. Acesso em 13/junho/2017
- Sauvé, L. (1999). Environmental education between modernity and postmodernity: Searching for an integrating educational framework. *Canadian Journal of Environmental Education*, 4(1) 9-35. Disponível em <https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/317>. Acesso em 25/julho/2017.

- Sauvé, L. (2005a). Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, 31(2), 317-322. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27979>. Acesso em 23/janeiro/2017.
- Sauvé, L. (2005b). Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In M. Sato & I. Carvalho (Orgs.). *Educação Ambiental: pesquisa e desafios* (p.17-44). Porto Alegre: Artmed.
- Sauvé L. (2013). La educación ambiental y la “primavera” social. *Jandiekua Revista Mexicana de Educación Ambiental*, 1(1), 31-42. Disponível em [www.editorial.udg.mx](http://www.editorial.udg.mx). Acesso em 17/maio/2016
- Sauvé, L. (2017). Educación Ambiental y Ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 261-278, DOI:<https://doi.org/10-14295/remea.v0i0.7306>
- Sauvé, L., & Asselin, H. (2017). Em réponse à l'instrumentalisation de l'école comme antichambre du “Marché du travail”: l'éducation à l'écocitoyenneté. *Teor. educ.* 29(1), pp.217-244, DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/teoredu2017291217244>
- Saviani, D. (2007). *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. 18o edição. São Paulo: Cortez.
- Saviani, D. (2008). *Escola e democracia*. Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados.
- Schaun, A. (2002). *Educomunicação*. Rio de Janeiro: Mauad.
- Schreiber, J., & Asner-Self, K. (2011). *Educational research: The interrelationship of questions, sampling, design, and analysis*. Wiley.
- Schen, M., & Berger, L. (2014). Calculating Biodiversity in the Real World. *The Science Teacher*, 81(7), 25. Disponível em [http://people.uncw.edu/kubaskod/SEC\\_406\\_506/documents/Calculating\\_Biodiversity.pdf](http://people.uncw.edu/kubaskod/SEC_406_506/documents/Calculating_Biodiversity.pdf). Acesso 24/outubro/2019.
- Schneider, J., & Schaal, S. (2018). Location-based smartphone games in the context of environmental education and education for sustainable development: fostering connectedness to nature with Geogames. *Environmental Education Research*, 24(11), 1597-1610, DOI: 10.1080/13504622.2017.1383360
- Schneiderhan-Opel, J., & Bogner, F. X. (2019). Between Environmental Utilization and Protection: Adolescent Conceptions of Biodiversity. *Sustainability*, 11(17), 4517, <https://doi.org/10.3390/su11174517>
- Schreiber, J., & Asner-Self, K. (2011). *Educational Research: The Interrelationship of Questions, Sampling, Design, and Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons.

- Schrögel, P., & Alma Kolleck, A. (2019). The Many Faces of Participation in Science : Literature Review and Proposal for a Three-Dimensional Framework. *Science & Technology Studies*, 32 (2), 77-99, <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- Schönfelder, M. L. & Bogner, F. X. (2017). Two ways of acquiring environmental knowledge: by encountering living animals at a beehive and by observing bees via digital tools, *International Journal of Science Education*, 39:6, 723-741, DOI: 10.1080/09500693.2017.1304670
- Schönfelder, M. L. & Bogner. (2018). How to sustainably increase students' willingness to protect pollinators, *Environmental Education Research*, 24:3, 461-473, DOI: 10.1080/13504622.2017.1283486
- Schulman, L., & Lehvavirta, S. (2011). Botanic gardens in the age of climate change. *Biodiversity and Conservation*, 20(2), 217-220, DOI: 10.1007/s10531-010-9979-6
- Schultz, C. B., Brown, L. M., Pelton, E., & Crone, E. E. (2017). Citizen science monitoring demonstrates dramatic declines of monarch butterflies in western North America. *Biological Conservation*, 214, 343-346, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.08.019>
- Scoggins, H. L. (2010). University garden stakeholders: Student, industry, and community connections. *HortTechnology*, 20(3), 528-529, <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.20.3.528>
- Scott, G. W., Goulder, R., Wheeler, P., Scott, L. J., Tobin, M. L., & Marsham, S. (2012). The value of fieldwork in life and environmental sciences in the context of higher education: A case study in learning about biodiversity. *Journal of Science Education and Technology*, 21(1), 11-21, <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9276-x>
- Scoullou, M., & Malotidi, V. (2005). *Manuel sur les méthodes utilisées pour l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable*. MIO-ECSDE, Athens, Greece.
- Scoullou, M., Kouroutos, V., Mantzara, B., Alampei, I., Malotidi, V., & Psallidas, V. (2013). Education for Sustainable Development in Biosphere Reserves and other Designated Areas. *A Resource Book for Educators in South-Eastern Europe and the Mediterranean*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Segalàs, J., Ferrer-Balas, D., & Mulder, K. F. (2008). Conceptual maps: measuring learning processes of engineering students concerning sustainable development. *European journal of engineering education*, 33(3), 297-306, DOI: 10.1080/03043790802088616
- Segawa, H. (1996). *Ao amor do público: jardins no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel.
- Segawa, H. (2010). Os jardins botânicos e a arte de passear. *Ciência e Cultura*, 62(1), 50-53. Recuperado de <http://cienciaecultura.bvs.br>. Acesso em 23/julho/2017

- Sellmann, D. (2014). Environmental education on climate change in a botanical garden: adolescents' knowledge, attitudes and conceptions. *Environmental Education Research* 20 (2), 286-287, DOI: 10.1080/13504622.2013.870130
- Sellmann, D., & Bogner, F.X. (2012). Education in global climate change at a botanical garden: Students' perceptions and inquiry-based learning. In W. Leal, Filho, (Org). *Climate Change and the Sustainable Use of Water Resources*, (pp.779-785). London and New York: Springer Heidelberg Dordrecht.
- Sellmann, D., & Bogner, F. X. (2013a). Climate change education: Quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*, 19(4), 415-429, DOI: 10.1080/13504622.2012.700696
- Sellmann, D., & Bogner, F. X. (2013 b). Effects of a 1-day environmental education intervention on environmental attitudes and connectedness with nature. *European journal of psychology of education*, 28(3), 1077-1086, <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0155-0>
- Sellmann, D., Liefländer, A. K., & Bogner, F. X. (2015). Concept maps in the classroom: A new approach to reveal students' conceptual change. *The Journal of Educational Research*, 108(3), 250-257, DOI: 10.1080/00220671.2014.896315
- Sepasi, S., Rahdari, A., & Rexhepi, G. (2018). Developing a sustainability reporting assessment tool for higher education institutions: The University of California. *Sustainable Development*, 26(6), 672– 682, <https://doi.org/10.1002/sd.1736>
- Sharrock, S. (2018a). Botanic Gardens and the 2030 sustainable development agenda. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(1), 14-17. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2019
- Sharrock, S. (2018b). Sustainable development goal 15. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(2), pp.14-15. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2019.
- Sharrock, S. & Davis, K. (2019). Promoting the ABS – compliant use of plant resources in research and development. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 16 (1), 18-21. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 29/novembro/2019
- Sharrock, S. & Hird, A. (2014). Networking botanic gardens for conservation – the role of BGCI'S databases. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 11 (2), 03-06. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2018

- Sharrock, S., Hird, A., Kramer, A. & Oldfield, S. (2010). *Saving Plants, saving the planet: Botanic gardens and the implementation of GSPC Target 8*. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- Sharrock, S., Oldfield, S. & Wilson, O. (2014). Plant Conservation Report 2014: A review of progress in implementation of the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020. Montréal, Canada and Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- Sharrock, S., Rivers, M., & O'Donnell, K. (2018). SDG 15: target 15.5: conserving threatened plant species – the role of ex situ collections. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(2), pp. 28-31. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2019.
- Sheppard, A., Haklay, M., Strasser, B., & Paleco, C. (2019). Democratising science by “doing it together”. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 16(1), pp.19-21. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/abril/2020.
- Shenzhen Declaration Drafting Committee. (2017). The Shenzhen Declaration on Plant Sciences–Uniting plant sciences and society to build a green, sustainable Earth. *PhytoKeys*, (86), 3–7, <https://doi.org/10.3897/phytokeys.86.20859>
- Sheppard, A., Haklay, M., Strasser, B., & Carole Paleco, C. (2019). *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 16(1), 19-21. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 10/janeiro/2020
- Shucheng, F. (2016). Green waste processing at Shanghai Botanical Garden. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (p. 234). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Shume, T. J., & Blatt, E. (2019). A sociocultural investigation of pre-service teachers' outdoor experiences and perceived obstacles to outdoor learning, *Environmental Education Research*, 25:9, 1347-1367, DOI:10.1080/13504622.2019.1610862
- Sipos, Y., Battisti, B., & Grimm, K. (2008). Achieving transformative sustainability learning: engaging head, hands and heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68-86, <https://doi.org/10.1108/14676370810842193>
- Skibins, J. C., Powell, R. B., & Stern, M. J. (2012). Exploring empirical support for interpretation's best prices. *Journal of Interpretation Research*, 17(1), 25–44. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril.2018
- Smith, A. [Andrew] (2003). Treinamento de professores. In J. Willison (Org.). *Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais* (pp.42-43). Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos.

- Smith, P. [Paul] (2015). Can a combination of in situ and ex situ conservation approaches bring this iconic species back from the brink? *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 12(2), 34-36. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2018
- Smith, P. [Paul] (2016). Botanic Gardens and ecological restoration – an introduction. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 13(2), 14-15. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2018
- Smith, P. [Paul] (2017). Conservation horticulture: making a garden botanic garden. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 14(2), 02. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2018
- Smith, P. [Paul] (2018a). Botanic Gardens and the sustainable development goals. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(1), 02. Disponível em <http://www.bgci.org/files/Publications/BGjournal15.1LowRes.pdf>. Acesso em 26/janeiro/2019
- Smith, P. [Paul] (2018b). Editorial: botanic gardens and sustainable development goal 15. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15(2), 02. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2019
- Smith, P. [Paul]. (2019). The challenge for botanic garden science. *Plantas, Pessoas, Planeta*, 1 (1), 38-43, DOI: 10.1002/ppp3.10
- Smith, P. [Paul]. (2019). Editorial: plant health. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 17(1), 03. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 10/abril/2020
- Sorrentino, M., & Nascimento, E. P. (2010). Universidade e políticas públicas de educação ambiental. *Revista Educação em Foco, Juiz de Fora*, 14(2), 16-38. Disponível em <http://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2011/10/Artigo-01-14.2.pdf>. Acesso em 16/julho/2016
- Souza, D. [Débora]. (2020). A relação das crianças com jardim botânico: um espaço para ciência. (Tese de Doutorado). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.
- Souza, L. [Lidiane] M. A. (2017). *Ambiente e formação de educadores: reverberações do Programa Escola Integrada Inhotim* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Estado de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte

- Souza, M. [Maria] P. C. D. (2009). *O papel educativo dos jardins botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Souza, D. [Daniele] T., Wals, A. E., & Jacobi, P. R. (2019). Learning-based transformations towards sustainability: a relational approach based on Humberto Maturana and Paulo Freire. *Environmental Education Research*, 1-15, DOI: 10.1080/13504622.2019.1641183
- Spence, N. (2020). Interview talking plants. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 17(1), 14-15. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjjournal/>. Acesso em 10/abril/2020
- Spooner, S. L., Jensen, E. A., Tracey, L., & Marshall, A. R. (2019). Evaluating the impacts of theatre-based wildlife and conservation education at the zoo. *Environmental Education Research*, 25 (8), 1231-1249, DOI: 10.1080/13504622.2019.1569201
- Stern, M. J., & Powell, R. B. (2013). What leads to better visitor outcomes in live interpretation? *Journal of Interpretation Research*, 18(2), 9–43. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018
- Stern, M. J., Powell, R. B., & Ardoin, N. M. (2008). What difference does it make? Assessing outcomes from participation in a residential environmental education program. *The Journal of Environmental Education*, 39(4), 31-43, DOI: 10.3200/JOEE.39.4.31-43
- Stern, M. J., Powell, R. B., & Ardoin, N. M. (2010). Evaluating a constructivist and culturally responsive approach to environmental education for diverse audiences. *The Journal of Environmental Education*, 42(2), 109-122, DOI: 10.1080/00958961003796849
- Stern, M. J., Powell, R. B., & Hill, D. (2014). Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned? *Environmental Education Research*, 20(5), 581-611, DOI: 10.1080/13504622.2013.838749
- Stern, M. J., Powell, R. B., McLean, K. D., Martin, E., Thomsen, J. M., & Mutchler, B. A. (2013). The Difference Between Good Enough and Great: Bringing Interpretive Best Practices to Life. *Journal of Interpretation Research*, 18(2), 79–100. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.
- Sterling, S. (2010). What is learning for sustainable development? In M. Witthaus, K. McCandless & R. Lambert (Eds.), *Tomorrow today* (pp.32-33). Leicester: UNESCO.
- Sterling, S. (2014). Separate tracks or real synergy? Achieving a closer relationship between education and SD, post-2015. *Journal of Education for Sustainable Development*, Vol 8(2), 89–112, DOI: 10.1177/0973408214548360



- Stevenson, R. [Robert] B. (2007). Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice. *Environmental Education Research*, 13(2), 139-153, DOI: 10.1080/13504620701295726
- Stevenson, S. [Sara] L. (2013). Postgraduate perspectives on training. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 10(1), 31-34. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 25/agosto/2016.
- Strasser, B., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G., & Tancoigne, E. (2019). Citizen Science? Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies*, 32 (2), 52-76, <https://doi.org/10.23987/sts.60425>
- Stubbs, W., & Schapper, J. (2011). Two approaches to curriculum development for educating for sustainability and CSR. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(3), 259– 268. <https://doi.org/10.1108/14676371111148045>
- Sudan, D. C., & Zuin, V. G. (2019). A (semi) formação na Educação Ambiental Universitária: tensionamentos a partir de um estudo empírico sob a ótica da Teoria Crítica. *Pesquisa em Educação Ambiental*. DOI: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2019-13930>
- Sundberg, M. D., DeAngelis, P., Havens, K., Holsinger, K., Kennedy, K., Kramer, A. T., ... & Zorn-Arnold, B. (2011). Perceptions of strengths and deficiencies: Disconnects between graduate students and prospective employers. *BioScience*, 61(2), 133-138, <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.8>
- Sutherland, L., & Cosgrove, C. (2010). Valuing a national collection—a work in progress at the Australian National Botanic Gardens. *BG Journal*, 7(1). Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2017
- Svanström, M., Lozano-García, F. J., & Rowe, D. (2008). Learning outcomes for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(3), 339-351, DOI: 10.1108/14676370810885925
- Swinbank, E., & Lunn, M. (2005). Learning physics and astronomy outside the classroom. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.149-161). New York: Taylor & Francis e-Library
- Taboada, C. E. (2018). Instituto Inhotim: a experiência de um complexo museológico e suas relações com a arte contemporânea, o meio ambiente e o desenvolvimento humano, (Tese de doutorado). FCSEA – Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração, Lisboa.
- Talebpour, L. M., Busk, P. L., Heimlich, J. E., & Ardoin, N. M. (2020). Children’s connection to nature as fostered through residential environmental education programs: Key variables explored through surveys and field journals, *Environmental Education Research*, 26:1, 95-114, DOI: 10.1080/13504622.2019.1707778

- Tampoukou, A., Papafotiou, M., Koutsouris, A., & Paraskevopoulou, A. T. (2015). Teachers' Perceptions on the Use of Botanic Gardens as a Means of Environmental Education in Schools and the Enhancement of School Student Benefits from Botanic Garden Visits. *Landscape Research, 40*(5), 610-620, DOI: 10.1080/01426397.2014.947250
- Taylor, R. E. (2016). How can interpretation support sustainable development? The role of a persuasive communication in attitude and behaviour change. In R. White, S. Timoney & L. De Bruyne (Editores) *Proceedings Interpret Europe Conference*, Mechelen, Belgium.
- Tsevreni, I. (2020). Nature journaling as a holistic pedagogical experience with the more-than-human world, *The Journal of Environmental Education*, DOI: 10.1080/00958964.2020.1724854
- Thiemann, F. T., Carvalho, L. M., & Oliveira, H. T. (2018). Environmental education research in Brazil, *Environmental Education Research, 24*:10, 1441-1446, DOI: 10.1080/13504622.2018.1536927
- Thomas, R. E. W., Teel, T., Bruyere, B., & Laurence, S. (2019). Metrics and outcomes of conservation education: a quarter century of lessons learned, *Environmental Education Research, 25*:2, 172-192, DOI: 10.1080/13504622.2018.1450849
- Thurlings, M., Evers, A. T., & Vermeulen, M. (2015). Toward a model of explaining teachers' innovative behavior: A literature review. *Review of Educational Research, 85*(3), 430-471, <https://doi.org/10.3102/0034654314557949>
- Tilbury, D. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.12). Gland, Suíça: IUCN.
- Tilbury, D. (2006). Australia's response to a UN decade in education for sustainable development. *Australian Journal of Environmental Education, 22*(1), 77-81, 10.1017/S0814062600001683
- Tilbury, D. (2009). Tracking our progress: A global monitoring and evaluation framework for the UN DESD. *Journal of Education for Sustainable Development, 3*(2), 189-193, 10.1177/097340820900300215
- Tilbury, D. (2011a). Are we learning to change? Mapping global progress in education for sustainable development in the lead up to 'Rio Plus 20'. *Global Environmental Research, 14*(2), 101-107. Disponível em <https://www.academia.edu/1409498>. Acesso em 23/agosto/2016
- Tilbury, D. (2011b). Educación para el Desarrollo Sostenible - Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje. *Sección de Educación para el Desarrollo Sostenible División de Educación para la Paz y el Desarrollo Sostenible*. Paris: UNESCO.
- Tilbury, D. (2012). Learning to connect: Reflections along a personal journey of education and learning for a sustainable future in the context of Rio + 20. *Journal of Education for Sustainable Development, 6*(1), 59-62, DOI: 10.1177 / 097340821100600112

- Tilbury, D., & Calvo, S. (2005). International agendas: implications for botanic garden education. Disponível em <http://www.bgci.org/resources/article/0230/>. Acesso em 24/maio/2016
- Tommasiello, M. G. C., Rocha, E. M. P., & Bergamashi, E. M. M. (2015). A educação ambiental como tema transversal no Ensino Médio na perspectiva de professores. *Comunicações*, 22(2), 35-64, DOI: <http://dx.doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v22n2ep35-64>
- Torkar, G., & Bogner, F. X. (2019). Environmental values and environmental concern. *Environmental Education Research*, 1-12, 10.1080/13504622.2019.1649367
- Tozoni-Reis, M.F. C. (2004). *Educação ambiental: natureza, razão e história*. Campinas: Autores Associados.
- Tozoni-Reis, M. F. D. C. (2019). Sobre educar e transgredir. *Ciência & Educação (Bauru)*, 25(1), 3-4. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010001>
- Trajber, R., & Mochizuki, Y. (2015). Climate change education for sustainability in Brazil: A status report. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 44-61, DOI: 10.1177/0973408215569113
- Trabjer, R., & Sato, M. (2010). Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. especial, 70-78, DOI:10.14295/remea.v0i0.3396
- Trench, A. P. (2016). Whats is the value of volunteers? The million-dollar question! *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(2), 06-09. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 20/julho/2017.
- Trilla, J. (2008). A educação não formal. In V. A. Arantes (Org.). *Educação formal e não formal: pontos e contrapontos* (pp.15-58). São Paulo: Summus
- Tristão, M. (2004). *A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes*. São Paulo: Annablume.
- Truscott, H. (2016). Supporting scientists as volunteers in public engagement. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 13(2), 13-16. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 20/julho/2017.
- Tsai, J. (2013). Strategies for implementing education for sustainable development in business schools. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 9(2), 172. Disponível em [www.search.proquest.com](http://www.search.proquest.com). Acesso em 23/Agosto/2017
- Tschakert, P., & Dietrich, K. A. (2010). Anticipatory learning for climate change adaptation and resilience. *Ecology and society*, 15(2).DOI: 10.5751/ES-03335-150211

- Tulloch, A. I. T., Possingham, H. P., Joseph, L. N., Szabo, J. & Martin, T. G. (2013). Realising the full potential of citizen science monitoring programs. *Biological Conservation* 165, 128–138. DOI: 10.1016/j.biocon.2013.05.025
- Tunncliffe, S. D. (2005). Learning at zoos and farms. In M. Braund & M. Reiss (Orgs.), *Learning Science Outside the Classroom* (pp.80-95). New York: Taylor & Francis e-Library
- Tunncliffe, S. D. (2013). Animals and plants in natural history dioramas in museums: specimens or objects? *Journal of Biological Education*, 47(4), 189-191, DOI: 10.1080/00219266.2013.854123
- UNESCO. (1975). *Carta de Belgrado*. Brasil: Brasília. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772sb.pdf>. Acesso em 24/maio/2017
- UNESCO. (1977). *Declaração de Tbilisi*. Brasília. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 23/abril/2016
- UNESCO. (2002). *Education for sustainability from Rio to Johannesburg: Lessons learnt from a decade of commitment*. Disponível [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/education\\_for\\_sustainability\\_unesco.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/education_for_sustainability_unesco.pdf). Acesso em 12/junho/2016
- UNESCO. (2005a). *Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do plano internacional de implementação*. Brasília: Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>. Acesso em 23/agosto/2017
- UNESCO. (2005b). *UN Decade of Education for Sustainable Development: 2005 – 2014-The DESD at a glance*. Paris: UNESCO.
- UNESCO (2005c). *Contributing to a more sustainable future: Quality education, life skills and education for sustainable development*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific, Cultural Organization.
- UNESCO. (2009). *World Conference on Education for Sustainable Development - Proceedings*. Paper presented at the UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development. Alemanha: UNESCO.
- UNESCO. (2012a). *Shaping the Education of Tomorrow: 2012 Report on the UN Decade of Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2012b). *Exploring sustainable development: A multiple perspective approach. ESD in Action, Learning and Training Tools No. 3*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2012c). *Education for sustainable Development; Sourcebook. ESD in Action, Learning and Training Tools No. 4*. Paris: UNESCO.

- UNESCO. (2013a). *General Conference, 37th Session*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2013b). *Global Citizenship Education: An emerging perspective. Outcome document of the Technical Consultation on Global Citizenship Education*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2014a). *Shaping the Future, We Want - UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) final report - DESD Monitoring and Evaluation*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2014b). *Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*. Paris; UNESCO.
- UNESCO. (2018). *Issues and trends in Education for sustainable development*. Paris: UNESCO.
- UNESCO - EPD. (1997). *Declaração de Tessalónica*. Paper presented at the Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, Tessalónica. MMA: Brasília.
- UNFCCC. (1992). United nations framework convention on climate change. Disponível em <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em 23/agosto/2016
- Uzick, R., & Patrick, P. G. (2018). Family discourse on an arboretum nature trail: explorers, protectors, rememberers, and sticky features. *International Journal of Science Education, Part B*, 8(1), 76-93, DOI: 10.1080/21548455.2017.1393119
- Vallabh, P., Lotz-Sisitka, H., O'Donoghue, R., & Schudel, I. (2016). Mapping epistemic cultures and learning potential of participants in citizen science projects. *Conservation Biology*, 30(3), 540-549, <https://doi.org/10.1111/cobi.12701>
- Valente, M. E. (2003). A conquista do caráter público do Museu. In G. Gouvêa, M. Marandino, & M. C. Leal (Orgs.). *Educação e Museu: A Construção Social do caráter Educativo dos Museus de Ciência*. (pp.21-46). Rio de Janeiro: Access.
- Van der Wal, R., Sharma, N., Mellish, C., Robinson, A. e Siddharthan, A. (2016). The role of automated feedback in training and retaining biological recorders for citizen science. *Conservation Biology*, 30 (3), 550-561, <https://doi.org/10.1111/cobi.12705>
- Vann, J., Pacheco, P., & Motloch, J. (2006). Cross-cultural education for sustainability: Development of an introduction to sustainability course. *Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), 900- 905. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.002>
- Vargas, J. F. R. (2011). Jardim Botânico de Porto Alegre. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.53-63). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

- Vargas, J. F., Quadros, H. S. A., Menegazzi, C. S., Botino, C. S., & Abreu, R. S. (2011). Jardins Botânicos e Educação: um compromisso com a vida. In T. M. Cerati (Org). *O Jardim Botânico vai à escola: a experiência dos jardins botânicos* (pp.13-21). São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Vasconcelos, C., & Torres, J. (2013). *A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Educação Ambiental*. Encontro Sobre Educação em Ciências através da ABRP, Braga, 48-62. Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas ISBN: 978-989-8525-26-0 | Braga, CIEd – UMinho, 2013
- Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H., & Ray, R. (2003). The effect of environmental education on schoolchildren, their parents, and community members: A study of intergenerational and intercommunity learning. *The Journal of Environmental Education*, 34(3), 12-21, DOI: 10.1080/00958960309603489
- Vendrasco, N. C., Cerati, T. M., & Rabinovici, A. (2013). Por que os professores visitam um jardim botânico? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 633-637. Disponível em <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/296760>. Acesso 25/outubro/2017.
- Veiga, R. F. de A. & Steck, R. (2017). Por que acreditamos que a Rede Brasileira de Jardins Botânicos pode se integrar com a Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos? *News* 3(1), (p.103-112). São Paulo: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos
- Vergou, A. (2012). First word IBSE: a journey to the heart of learning. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 9(2), 02-04. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 20/julho/2017
- Vergou, A. (2015). First Word: Is There a role for marketing in Botanic Gardens? *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 12(1), 4-5. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/janeiro/2017
- Vergou, A. & Willison, J. (2013 a). *Communities in nature: Growing the social role of botanic gardens – A manual for gardens*. London, UK: BGCI
- Vergou, A. & Willison, J. (2013 b). *Communities in Nature, growing the social Role of Botanic Gardens- Evaluation report-Executive Summary*. Richmond, UK, BGCI
- Vergou, A, & Willison, J. (2016). Relating social inclusion and environmental issues in botanic gardens, *Environmental Education Research*, 22(1), 21-42, DOI: 10.1080 / 13504622.2014.984161
- Vergou, A., Derewnicka, L., & Bromely, G. (2016). Public engagement, a social role for botanic gardens. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.209-217). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.

- Vergou, A., Derewinicka, L., & Rodriguez, A. F. (2014). First word: Art in the garden. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 11(2), 02-05. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 26/julho/2016.
- Vieira, L. (2008). O Jardim Botânico como espaço cultural. In: Instituto de pesquisas jardim botânico do rio de janeiro (Orgs.). *Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1808 – 2008* (pp.21-24). Rio de Janeiro, Brasil: Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Ministério do Meio Ambiente
- Vilches, P. A., & Pérez, D. G. (2016). La transición a la Sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 395-407. Disponível em <http://hdl.handle.net/10550/51981>. Acesso em 24/março/2016.
- Vilches, P. A., Gil, P. D., & Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 71, 5-15, <http://dx.doi.org/10.12795/IE.2010.i71.01>
- Volis, S. (2017). Complementarities of two existing intermediate conservation Approaches. *Plant Diversity* 39 (6), 379-382, <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.10.005>
- Volis, S. (2019). Killing two birds with one stone: conservation-oriented restoration as a way to restore threatened species and their habitats. *Plant diversity*, 41 (2): 50-58, doi: 10.1016 / j.pld.2019.01.002
- Voss, S. (2016). A strategy for Education in Missouri Botanical Garden. In J. Gratzfeld (Ed.). *From Idea to Realisation – BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens* (pp.188-189). Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International.
- Zelenika, I., Moreau, T., Lane, O., & Zhao, J. (2018). Sustainability education in a botanical garden promotes environmental knowledge, attitudes and willingness to act. *Environmental Education Research*, 24(11), 1581-1596, DOI: 10.1080/13504622.2018.1492705
- Wade, R. (2012). Pedagogy, places and people. *Journal of teacher Education for Sustainability*, 14(2), 147-167, <https://doi.org/10.2478/v10099-012-0014-8>
- Wals, A. E. J. (2009). Learning for a Sustainable World: Review of contexts and structures for ESD. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184944e.pdf>. Acesso em 23/maio/2017
- Wals, A. E. J. (2010). Between knowing what is right and knowing that is it wrong to tell others what is right: On relativism, uncertainty and democracy in environmental and sustainability education. *Environmental Education Research*, 16(1), 143–151, DOI: 10.1080/13504620903504099
- Wals, A. E. J. (2019). Transgressing the hidden curriculum of unsustainability: towards a relational pedagogy of hope. *Educational Philosophy and Theory*, DOI: 10.1080/00131857.2019.1676490

- Wals, A. E., & Benavot, A. (2017). Can we meet the sustainability challenges? The role of education and lifelong learning. *European Journal of Education*, 52(4), 404-413, <https://doi.org/10.1111/ejed.12250>
- Wals, A. E. J., & Kieft, G. (2010). *Education for Sustainable Development. Research overview*. Suécia: Sida Review.
- Wals, A. E. J., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between Science and environmental education. *Science*, 344(6184), 583-584, DOI: 10.1126 / science.1250515
- Wals, A. E. J., & Jickling, B. (2002). "Sustainability" in higher education: From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(3), 221-232. [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(02\)00003-X](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(02)00003-X)
- Warburton, K. (2003). Deep learning and education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4(1), 44-56, DOI: 10.1108/14676370310455332
- Ward, C. D., Parker, C. M. & Shackleton, C. M. (2010). The use and appreciation of botanical gardens as urban green spaces in South Africa. *Urban Forestry and Urban Greening*, 9(1), 49-55, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.11.001>
- Wassenberg, C. L. (2012). Botanic Garden User Outcomes: A Means-End Investigation. Disponível em <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1783&context=theses>. Acesso em 23/setembro/2015
- Wassenberg, C. L., Goldenberg, M. A., Soule, K. E. (2015). Benefits of botanical garden visitation: A means-end study. *Urban Forestry and Urban Greening*, 14(1), 148-155, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.01.002>
- Waite, S. (2010). Losing our way? The downward path for outdoor learning for children aged 2–11 years, *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 10:2, 111-126, DOI: 10.1080/14729679.2010.531087
- Waite, S. (2011). Teaching and learning outside the classroom: personal values, alternative pedagogies and standards, *Education 3-13*, 39:1, 65-82, DOI: 10.1080/03004270903206141
- Weibell, J. (2011). *Principles of learning: 7 principles to guide personalized, student-centered learning in the technology-enhanced, blended learning environment*. Disponível em <https://principlesoflearning.wordpress.com/>. Acesso em 24/julho/2016
- Weiler, B., & Ham, S. H. (2010). Development of a research instrument for evaluating the visitor outcomes of face-to-face interpretation. *Visitor Studies*, 13(2), 187-205, DOI: 10.1080 / 10645578.2010.509697



- Welsh, M. A., & Murray, D. L. (2003). The ecolaborative: Teaching sustainability through critical pedagogy. *Journal of Management education*, 27(2), 220-235, <https://doi.org/10.1177/1052562903251415>
- Wheeler, K. (2000). In F. Hesselink, P. P. Kempen, A. Wals (Eds.). *ESDebate International debate on education for sustainable development* (p.12). Gland, Suíça: IUCN.
- Wiek, A., Ness, B., Schweizer-Ries, P., Brand, F. S., & Farioli, F. (2012). From complex systems analysis to transformational change: a comparative appraisal of sustainability science projects. *Sustainability science*, 7(1), 5-24, doi:10.1007/s11625-011-0148-y
- Wilson, O. E. (2002). *O futuro da vida: um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana*. Rio de Janeiro: Campus.
- Williams, D. R., & Brown, J. D. (2011). Living soil and sustainability education: Linking pedagogy and pedology. *Journal of Sustainability Education*, 2. Disponível em [https://works.bepress.com/dilafruz\\_williams/4/](https://works.bepress.com/dilafruz_williams/4/). Acesso em 23/julho/2016
- Williams, D. [Dilafruz], & Brown, J. (2013). *Learning gardens and sustainability education: Bringing life to schools and schools to life*. Routledge.
- Williams, D. [Dilafruz]; R., Brule, H., Kelley, S. S., & Skinner, E. A. (2018). Science in the Learning Gardens (SciLG): A study of students' motivation, achievement, and science identity in low-income middle schools. *International journal of STEM education*, 5(1), 8, doi:10.1186/s40594-018-0104-9
- Williams, S. [Sophie] J., Jones, J. P., Gibbons, J. M., & Clubbe, C. (2015). Botanic gardens can positively influence visitors' environmental attitudes. *Biodiversity and conservation*, 24(7), 1609-1620, <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0879-7>
- Williams, S. [Sophie] J., & Sharrock, S. (2010). Botanic gardens and their response to the Global Strategy for Plant Conservation. *Journal of Botanic Gardens Conservation International* 7(2): 3-7. Disponível em <http://www.bgci.org/resources/article/0575/>. Acesso 24/setembro/2016
- Willison, J. (1997). Botanic Gardens and Education for Sustainability. *Roots*, 15, 20-22. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/julho/2016.
- Willison, J. (2003). *Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais*. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos.
- Willison, J. (2006). *Education for sustainable development: Guidelines for action in botanic gardens*. Richmond: Botanic Gardens Conservation International.
- Willison, J. (2009). Interpretation for sustainability. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 6(1), 02-04. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/junho/2016.

- Willinson, J. (2010). First word: Educating locally, acting globally to achieve the GSPC targets. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 7(2), 2-4. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 16/julho/2016.
- Willison, J. (2012). First word IBSE: a journey to the heart of learning. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 9(2), 02-04. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 25/janeiro/2016.
- Willinson, J., & J. Greene. (1994). *Environmental Education in Botanic Gardens Guidelines for developing individual strategies*. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- Winther, A. A., Sadler, K. C., & Saunders, G. (2010). Approaches to Environmental Education. In A. Bodzin, B.S. Klein, & S. Weaver (Orgs.). *The inclusion of environmental education in science teacher education* (pp.31-50). Netherlands: Springer.
- WRI, IUCN, UNEP. (1992). *A Estratégia Global da Biodiversidade: guia para aqueles que tomam decisões*. Rio de Janeiro: WRI, IUCN, UNEP.
- Wright, P. A., & Matthews, C. (2015). Building a culture of conservation: Research findings and research priorities on connecting people to nature in parks. *Parks Journal*, 21(2), 11–24, DOI: 10.2305/IUCN.CH.2014.PARKS-21-2PAW.en
- Wyse Jackson, P. S. (1999). Experimentation on a large scale-An analysis of the holdings and resources of botanic gardens. *Botanic Gardens Conservation News*, 3(3), 27-30. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 23/fevereiro/2016.
- Wyse Jackson, P. S. (2009). Developing botanic garden policies and practices for environmental sustainability. *Bgjournal*, 6 (2), 03-06. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/bgjournal/>. Acesso em 26/janeiro/2018
- Wyse Jackson, P. S., & Sutherland, L. A. (2000). *International agenda for botanic gardens in conservation*. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- Wyse Jackson, P. S., & Sutherland, L. A. (2012). *International agenda for botanic gardens in conservation* (2nd ed.). Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.
- Wyse Jackson, P. S., & Sutherland, L. A. (2013). Role of botanic gardens. In: S. A. Levin (Ed.). *Encyclopedia of Biodiversity* (2nd ed., 6, pp.504-521). Waltham, MA: Academic Press.
- Yamada, N., & Skibins, J. C. (2019). Effectiveness of Interpreter Training in the Japanese Interpretive Context and Opportunities for Improving Interpretation: An Impact Assessment of a Training Program in Japan. *Journal of Interpretation Research*, 24(1), 85-92. Disponível em <https://www.interpnet.com/>. Acesso em 23/abril/2018.

- Yasmeen, G. (2018). Evolving foodscapes: lessons from the Asia-pacific. *Roots Botanic Gardens Conservation International Education Review*, 15(2), 17-19. Disponível em <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/roots/>. Acesso em 23/setembro/2019
- Zhai, J. (2016). *Teaching science in out-of-school settings: pedagogies for effective learning*. Springer: Verlag, Singapor.
- Zhai, J., & Dillon, J. (2014). Communicating science to students: Investigating professional botanic garden educators' talk during guided school visits. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 407-429, DOI 10.1002/tea.21143
- Zimmerman, H. T., Land, S. M., Maggiore, C., & Millet, C. (2019). Supporting children's outdoor science learning with mobile computers: integrating learning on-the-move strategies with context-sensitive computing. *Learning, Media and Technology*, 44:4, 457-472, DOI: 10.1080/17439884.2019.1667823

## REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Ato n. 1/2015, de 25 de junho [registro provisório do Jardim Botânico Rio Verde. Comissão Nacional de Jardins Botânicos]

### DOU 2015

Decreto n. 4.281/2002, de 25 de junho [regulamenta a Lei nº 9.795, de 25 de junho de 2002, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências]

Decreto n. 4.339, de 22 de agosto de 2002 [estabelece a Política Nacional de Biodiversidade]

Lei n. 13.005/2014, de 25 de junho [aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências]

Lei n. 9.394/1996, de 20 de dezembro [estabelece as diretrizes e bases da educação nacional-LDB.

Lei n. 9.795/1999, de 27 de abril [dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências]


Lei nº 10.316/2001, de 6 de dezembro [cria a autarquia federal Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e dá outras providências]

Portaria n. 180/2018, de 28 de novembro [aprova o Regimento interno do instituto de pesquisas jardim botânico do Rio de Janeiro DOU 2018

Resolução CONAMA n. 339/2003, de 25 de setembro [dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências]

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Termo de Compromisso / Investigadora




Comitê de Ética em Pesquisa

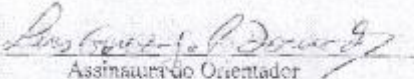
**TERMO DE COMPROMISSO**

Declaro para os devidos fins que cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares na execução da pesquisa intitulada **"Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano"**. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados, sejam eles favoráveis ou não.

Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.

Rio Verde-GO., 22 de março de 2016.

  
Assinatura do pesquisador responsável

  
Assinatura do Orientador

## ANEXO 2 – Termo de Confidencialidade (Comissão de Ética IF Goiano)

### ANEXO 5 - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE (Comissão de Ética IF Goiano)

Título: Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano

Pesquisador responsável: Elma Aparecida Vieira

Instituição/Departamento: IF Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil / Universidade do Minho, Braga, Portugal.

Telefone para contato: (64) 98106-7222

Local da coleta de dados:

A pesquisadora do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos provedores cujos dados serão coletados em entrevistas e análise de documentos. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução da presente pesquisa. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas sob o domínio da pesquisadora Elma Aparecida Vieira. Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IF Goiano, em 02/08/2016, com o número do Parecer 1.658.202.

Rio Verde, 22 de março de 2016



---

Elma Aparecida Vieira

## ANEXO 3 - Termo de Anuência do Jardim Botânico de Inhotim

**INHOTIM**

Comissão de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do  
Instituto Inhotim (COEPI)

Parecer nº MD002/2016

Interessado(s):

### DECISÃO

A Comissão de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Instituto Inhotim (COEPI) aprovou, no dia 20/04/2016, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiás", bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O(a) funcionário(a) Sabrina Silva Alves do Carmo, da Gerência de Educação, ficará responsável por receber e orientar o pesquisador durante o desenvolvimento da pesquisa em Inhotim.

A aprovação da pesquisa está sujeita ainda à observância das disposições abaixo:

- 1) Leitura, compreensão e aceite do regulamento constante no Manual da Comissão de Ética;
- 2) Compreensão de que o presente parecer refere-se exclusivamente à proposta de pesquisa originalmente apresentada para análise da COEPI, sendo que qualquer alteração surgida no decorrer da pesquisa deverá ser formalizada ao parecerista, via e-mail, para ser reavaliada;
- 3) Todos os contatos a serem realizados com funcionários de outras equipes devem obrigatoriamente ser mediados pelo funcionário designado para receber e acompanhar o pesquisador, nunca diretamente pelo pesquisador;
- 4) O não cumprimento de qualquer das disposições supracitadas poderá incidir na revogação do Parecer que autoriza a realização da pesquisa.
- 5) O(a) pesquisador(a) se compromete a encaminhar à Comissão de Ética do Instituto Inhotim cópia física ou digital do trabalho produzido a partir da pesquisa realizada em Inhotim.

  
\_\_\_\_\_  
(Assinatura do pesquisador)  
Tatiana Aparecida Viana  
CRC 11.826-80  
CONTADORA

  
\_\_\_\_\_  
Vinícius Porfírio Parreiras  
COEPI/Inhotim

## ANEXO 4 – Termo de Anuência do Jardim Botânico da Univille

Comitê de Ética em Pesquisa

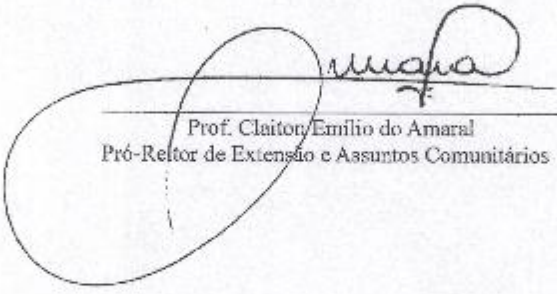
### TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaro concordar com o projeto de pesquisa intitulado “Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano” de responsabilidade da pesquisadora Elma Aparecida Vieira, bem como declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12.

A Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE está ciente de suas corresponsabilidades como Instituição Coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados.


Estou ciente que a execução deste projeto dependerá do parecer consubstanciado enviado pelo CEP/IF Goiano mediante parecer “Aprovado”.

Joinville-SC, 12 de maio de 2016.

  
Prof. Claiton/Emílio do Amaral  
Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Comunitários



## ANEXO 5 – Termo de Anuência do Jardim Botânico de Brasília

 INSTITUTO FEDERAL  
GOIANO

Comitê de Ética em Pesquisa

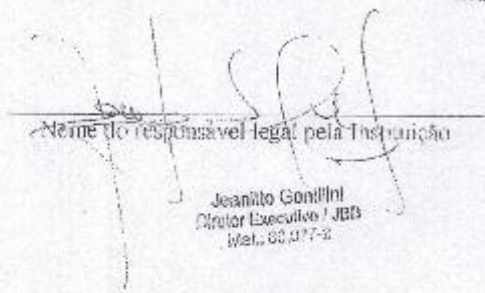
**TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE**

Declaro concordar com o projeto de pesquisa intitulado “**Bons práticos de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano**” de responsabilidade da pesquisadora **Elma Aparecida Vieira**, bem como declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12.

Esta instituição, Jardim Botânico de Brasília, está ciente de suas corresponsabilidades como Instituição Coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados.

Estou ciente que a execução deste projeto dependerá do parecer consubstanciado enviado pelo CEP/IF Goiano mediante parecer “Aprovado”.

Brasília, 10 de maio de 2016.

  
Nome do responsável legal pela Instituição

Jeanito Gonllini  
Diretor Executivo / JBB  
Mat. 60.077-2



**ANEXO 7 - Convite para os Diretores dos jardins botânicos fazerem o relato da atividade selecionada pela investigadora para compor o Programa de atividades de educação ambiental do JBRV**

**UNIVERSIDADE DO MINHO / INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
ESPECIALIDADE: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARA A SUSTENTABILIDADE**

**Título da Tese:** Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

**Orientador:** Doutor Luís Dourado

**Orientanda:** Elma Vieira

Você está sendo convidado a participar da pesquisa contribuindo com modelos de atividades que podem ser desenvolvidos em um Jardim Botânico. Sua sugestão irá compor o “Programas de ações de Educação Ambiental em Jardins Botânicos destinadas a comunidade escolar” que visitará o Jardim Botânico Rio Verde/IF Goiano/Campus Rio Verde.

O projeto de pesquisa trata de um estudo sobre as boas práticas de Educação Ambiental em jardins botânicos e tem como objetivo elaborar uma proposta, teórica e empiricamente fundamentada, de um Programa de Educação Ambiental para o futuro Jardim Botânico do Campus Rio Verde/IF Goiano.

Os jardins botânicos são atualmente definidos como uma área protegida, formada por coleções de plantas cientificamente reconhecidas, documentadas, identificadas, com a finalidade de estudo, conservação da diversidade botânica, educação ambiental de todas as pessoas para a importância da conservação, ao lazer e muitas outras atividades (Gratzfeld, 2016; Matheus et al., 2009; Pereira et al., 2004; Wyse Jackson, 1999; Wyse Jackson & Sutherland, 2013)

Entre essas diversas funções definidas para os jardins botânicos, destaca-se a função educativa com ênfase na educação não formal. Esses espaços são importantes centros de Educação Ambiental pois oferecem experiências que podem despertar mudanças de atitudes necessárias a conservação e preservação do meio natural. Ao invés da sala de aula, o cenário propulsor do aprendizado é a biodiversidade com o objetivo de oferecer experiências práticas, reflexivas, lúdicas, didáticas, ricas de conhecimentos que inspiram a mudança de atitudes que provêm da interação entre os participantes, educador ambiental e acervo botânico.

Segue, como sugestão para relatar as atividades realizadas nas trilhas interpretativas, um formulário em branco para ser utilizado por você. Fique à vontade para sugerir uma ou várias atividades para alunos de todas as idades.

Jardim Botânico \_\_\_\_\_

Atividade: \_\_\_\_\_

VISÃO GERAL DO PROJETO	
Título	
Autores	
Justificativa	
Público-alvo	(idade e nível de escolaridade)
Objetivos Gerais	
Objetivos específicos	
Tempo previsto	
Ações desenvolvidas	
Recursos	
Resultados e Avaliação	
Bibliografia consultadas	

## ANEXO 8 – Relato do Diretor do Jardim Botânico de São Paulo

VISÃO GERAL DA ATIVIDADE	
Título	Biodiversidade: o que é isso?
Autor	Jardim Botânico de São Paulo
Tempo previsto	1 hora
Público-alvo	Ação direcionada ao ensino fundamental sobre biodiversidade.
Objetivos	Relacionar o tipo de ambiente com a diversidade de plantas e animais. Provocar a reflexão sobre a importância da conservação da biodiversidade. Trabalhar o conceito de biodiversidade (é variedade de plantas, animais e outros seres vivos que encontramos em uma determinada área).
Ações desenvolvidas	<p>Preparo da atividade</p> <p>Montar 2 quadrantes de 2m x 2m: um no gramado e outro na mata.</p> <p>Receber o grupo na portaria e abordar sobre o que é um jardim botânico e qual a sua importância. Organizar o material para o desenvolvimento da ação.</p> <p>Etapa 1. Receber o grupo no portão e explicar qual a função de um jardim botânico. Conduzir as crianças até o Museu e aplicar o pré-teste</p> <p>Etapa 2. Dividir as crianças em duplas para iniciar a atividade. No quadrante grama peça as crianças para observar as plantas existentes.</p> <p>Diálogo do Monitor para incentivar as crianças a desenvolver as habilidades investigativas: Quantas plantas vocês observam? Provavelmente eles vão responder uma, muito provavelmente, apenas encontram grama e o gramado. Existem animais nesse espaço? Incentive-os a observar e refletir sobre a existência de outras plantas (dar a lupa) para aprofundar a observação. Por que essas plantas se desenvolvem aqui? Discutir a capacidade de sobrevivências dessas plantas a pleno sol e de outras plantas que podem ser mais sensíveis ao sol e calor em uma área com praticamente nenhuma sombra. Seduza-os a refletir, lançando perguntas como, por exemplo: mas por que não há outros tipos de plantas na área (ou alguns tipos) e apenas a grama? Será que ela tem algo a ver com a falta de árvores e sombra? E os animais? Em um ensolarado e um dia quente, faria um macaco ou um suporte pássaro passar o dia todo no gramado? Por quê? Estimule a comparar com áreas que foram desmatadas para plantio de monocultura. Para plantar a soja devemos retirar a floresta. Estas perguntas e as respostas e dúvidas que surgem podem ser usados como ponto de partida da atividade: a observação da floresta nativa.</p> <p>Peça-lhes para observar o quadrante novamente e eles devem listar (pode ser por meio de desenho as plantas encontradas. Lembre-se de incentivá-los dizendo que os cientistas botânicos usam quadrantes quando observam plantas na natureza, e eles também usam lentes de aumento para ver melhor os detalhes das plantas, e também fazer desenhos, que, mais tarde, ajudá-los a lembrar o que viu! Lembre às crianças que eles estão trabalhando como cientistas!</p> <p>Etapa 3. O mesmo deve ser feito com o quadrante na floresta nativa, com perguntas e estímulos semelhantes. Aqui existe mais plantas? Por quê? Isso é importante? Vocês conseguem diferenciar as plantas? Quantas plantas diferentes você observou? Aqui tem grama? Por quê? Em qual quadrante encontramos mais animais? Por quê? Incentive a observar hábitos de plantas diferentes.</p>

	.Convide-os a formar um círculo conversa e conduza uma conversa sobre a importância de conservar as florestas e agora como eles definiriam biodiversidade. Aplicar novamente o questionário. Pedir oralmente a avaliação dos alunos e professores.
Tipo de Atividade	Trabalho em grupo de exploração do jardim, com observações, levantamentos de dados, discussão, reflexão e conclusões sobre a importância da conservação da biodiversidade
Podem tirar conclusões sobre o que?	O que é biodiversidade, desmatamento, problemas de diminuição de animais e insetos polinizadores, espécies podem ser extintas sem ser conhecidas Explorando e comparando a Biodiversidade: 1. Despertar a curiosidade sobre a biodiversidade. 2. Usar e enriquecer a capacidade de observação. 3. Explorar e desenvolver as capacidades e competências para atingir o objetivo proposto. 4. Construir conhecimento e ponderar sobre os efeitos das alterações climáticas na biodiversidade.
Habilidades	1. Despertar a curiosidade sobre a biodiversidade. 2. capacidade de observação, comparação, afirmação, questionamentos e conclusão. 3. Construir conhecimento e ponderar sobre os efeitos da perda da biodiversidade.
Conhecimento prévio	Os alunos devem ter um conhecimento prévio das coleções e espaços do jardim botânico.
Material Necessário	Papel, prancheta, lápis, questionários impressos, barbantes, Lupas, binóculos

## ANEXO 9 - Guião das entrevistas aos Diretores

Dimensão	Questões
Informações sobre o Diretor (a)	1. Descreva quais são os Programas e atividades de ações educativas direcionadas a comunidade escolar? 1.1. Atende a diferentes grupos e faixas etárias? 1.1.1. Se sim, como é o programa para cada faixa etária?
Características dos programas de atividades educativas direcionadas a comunidade escolar	2. Como são definidos e elaborados esses Programas e atividades de ações educativas direcionadas a comunidade escolar? Existe a participação da comunidade interna e externa do Jardim Botânico? 2.1.1. Se sim, de que modo? 2.1.2. Se não, porquê? 3. Para o desenvolvimento desses programas o JB tem a contribuição de parcerias e convênios (empresas, órgãos públicos)? 3.1. Se sim, quais? 4. Os Educadores Ambientais e outras pessoas que atuam diretamente nos Programas de visitas e ações educativas fazem cursos de formação e capacitação para executarem suas funções? 4.1. Se sim, quais? 4.2. Com que frequência?
Formação dos Educadores Ambientais e suas características	5. Há avaliações desses Programas por você e pelos Educadores Ambientais do JB? 5.1. Se sim, como é feita?
Tipos de avaliação dos programas e atividades educativas direcionadas a comunidade escolar	6. Há avaliações desses Programas por parte da comunidade escolar visitantes? 6.1. Se sim, como é feita? 7. Após analisar as avaliações vocês fazem mudanças e adaptações para se adequar as questões que foram sugeridas?

## **ANEXO 10 – Transcrição da entrevista realizada a um Diretor de Jardim Botânico**

**I: Descreva quais são os Programas e atividades de ações educativas direcionadas a comunidade escolar?**

**D1:** Bom o jardim botânico está aberto a visitação para várias pessoas tanto de escolas, alunos como também da comunidade e normalmente com acompanhamento por parte de alguém da universidade ou do Programa Trilhas ou do próprio jardim botânico que acompanha essas pessoas durante as visitas. Nessas visitas a gente costuma apresentar o jardim e as atrações que o jardim tem e também contar um pouco das plantas e das suas utilidades para as pessoas, econômicas, medicinais, enfim, acaba sendo isso a princípio.

**I: Você me falou dos programas gerais que vocês têm no jardim botânico, em relação aqueles que são diretamente ligados a comunidade escolar, eles atendem a diferentes grupos, diferentes faixas etárias e se sim como é o programa para cada faixa etária?**

**D1:** Sim, para cada faixa etária a gente trabalha de forma diferente até porque o nível de entendimento desses alunos é diferente. Então as crianças menores a gente deve conversar com elas a um nível mais básico para que elas consigam entender o que a gente tá mostrando e também de uma forma mais lúdica mostrando o que a planta tem de interessante, o que ela pode visualizar nessa planta, enfim quais são as utilidades dela, mas de uma forma mais simples, enquanto que para os alunos do ensino fundamental das séries mais adiantada a conversa já vai um pouquinho mais no científico com termos mais técnicos e para o ensino médio mais específico ainda. Então para cada nível de ensino a gente tem uma linguagem adequada para conversar com essas pessoas para justamente garantir que elas entendam e também aproveitem ao máximo o que está sendo mostrado e também possam tirar proveito dessas informações.

**I: Em relação aos menores existe um programa mais diferente, por exemplo, a trilha de repente não é interessante para os menores, você tem algum outro programa diferente da trilha, diferente de visitar as coleções do jardim botânico?**

**D1:** A princípio o interesse básico geralmente é a trilha, porque já existe uma expectativa desses grupos de virem para a universidade para visitar a trilha, porque nós tínhamos há um tempo atrás apenas a trilha e não tantas atrações no jardim botânico, então as pessoas vinham para conhecer a trilha, mas assim para os menores além da trilha a gente tem o lago que é interessante para eles também e outras coisas e a gente mostra os animais também que estão no jardim e eventualmente o pessoal do Programa Trilhas eles tem alguns jogos, algumas brincadeiras que eles fazem com as crianças envolvendo as plantas e os animais do jardim que é justamente aquelas atividades mais lúdicas para as crianças menores.

**I: Como são definidos e elaborados esses Programas e atividades de ações educativas direcionadas a comunidade escolar? Existe a participação da comunidade interna e externa do Jardim Botânico? De que modo?**

**D1:** Bom, quem elabora essas atividades das visitas é o pessoal do Programa Trilhas, então tem já as atividades tradicionais de Educação Ambiental que são desenvolvidas, mas eles também se baseiam naquelas respostas ou nos retornos que os visitantes dão depois da visita ou durante a visita. Então eles vão perguntando e as pessoas vão as vezes involuntariamente colocando algumas angústias ou alguns anseios ou algumas expectativas que poderiam ser atendidas, então em cima disso é que eles se organizam para poder desenvolver essas atividades de Educação Ambiental.

**I: Para o desenvolvimento desses programas o JB tem a contribuição de parcerias e convênios (empresas, órgãos públicos)? Se sim, quais?**

**D:** A princípio não, exatamente para Educação Ambiental a gente não tem nenhum patrocínio, a gente trabalha somente com o que a universidade nos oferece, e essa já é uma grande vantagem de nós sermos um jardim botânico universitário, porque a gente conta com professores da Biologia que trabalham com a educação e interpretação ambiental com os alunos bolsistas que atendem essa demanda e a gente tem também biblioteca e



outros pesquisadores que também estudam educação ambiental e estão envolvidos com isso. E essa é a nossa vantagem em função de sermos um jardim universitário. Mas as parcerias e patrocínios são mais para outras áreas do jardim como para a pesquisa e para as coleções, que são os projetos aprovados pelos editais de pesquisa.

**I: Os Educadores Ambientais e outras pessoas que atuam diretamente nos Programas de visitas e ações educativas fazem cursos de formação e capacitação para executarem suas funções? Quais e com que frequência?**

**D1:** Quando os bolsistas entram no Programa Trilhas os coordenadores do Programa eles fazem treinamentos com esses alunos bolsistas que vão depois acompanhar as visitas, mas a coordenação do jardim botânico também faz um treinamento para esses atores no jardim para que eles conheçam o que é um jardim, quais são as funções básicas de um jardim, para o quê ele foi criado e até para entender o que existe no nosso jardim que possa ser utilizado para fazer educação ambiental. Esses treinamentos existem cada vez que a equipe é renovada ou cada vez que novas atividades ou equipamentos são agregados ao jardim botânico.

**I: Há avaliações desses Programas por você e pelos Educadores Ambientais do JB? Como é feita?**

**D1:** Existe um programa de avaliação do Programa Trilhas, e eles fazem avaliação com os alunos e depois repassam para a gente os resultados e em cima disso a gente reorganiza e reestrutura as ações que são desenvolvidas no jardim.

**I: Há avaliações desses Programas por parte da comunidade escolar visitantes? Como é feita?**

**D1:** Existe um programa de avaliação do Programa Trilhas. Eles fazem avaliação com os alunos e os visitantes. No final da atividade a equipe pede para alguns alunos preencherem um pequeno questionário para avaliarem.

**I: Após analisar as avaliações vocês fazem mudanças e adaptações para se adequar as questões que foram sugeridas?**

**D1:** Sim, sem dúvida eu acho que é para isso que a gente faz a avaliação para que a gente possa ter um retorno se as ações estão atingindo seus objetivos e caso contrário o que pode ser feito para melhorar e que a gente consiga então atingir os objetivos com plenitude. Então acredito que é importante esse retorno para que ações possam ser tomadas para corrigir e melhorar algumas atividades que são bem vistas, não só para corrigir coisas que eventualmente não funcionem adequadamente como também para melhorar aquilo que já funciona bem.

## ANEXO 11 - Guião das entrevistas aos educadores ambientais

Dimensão	Questões
Informações do Educador Ambiental	1. Gosta de ser Educador Ambiental no JB? 2. Há quanto tempo é Educador Ambiental neste JB? 3. Realizou a mesma tarefa antes, em outro JB? 3.1. Se sim, por que veio para cá? 4. Qual sua formação académica?
Formação como Educador Ambiental	5. Realizou algum curso de formação/capacitação para exercer as funções de Educador Ambiental? 5.1. Se não, porquê? 5.1. Se sim, em que consistiu esse curso? Que duração teve? 5.1.2. Foi por iniciativa própria ou ofertado pelo JB? 6. Sente necessidade de realizar/aprofundar a sua formação? Porquê? Se sim, em que áreas?
Opiniões dos Educadores Ambientais sobre o modo como decorreu a visita	7. Que objetivos se pretendiam atingir com a realização da visita que acabou de acompanhar? 7.1. Quem definiu esses objetivos? 7.2. Em sua opinião esses objetivos da visita foram atingidos? Porquê? 8 - Ao longo da visita dava explicações aos alunos. 8.1. Como classifica o comportamento dos alunos durante as explicações que dava? Interessados? Dispersos? Porquê? 9. Observei que ao longo da visita os alunos lhe colocaram dúvidas. 9.1. Como classifica essas dúvidas dos alunos? Pertinentes? Confusas? Porquê? 9.2. Em sua opinião conseguiu esclarecer todas as dúvidas dos alunos? Porquê? 10. Como classifica o comportamento dos alunos durante a visita? Interessados? Dispersos? 11. Em sua opinião, que aspetos positivos que resultaram da visita? 12. Em sua opinião que aspetos menos positivos resultaram da visita? 13. Em sua opinião a visita foi útil para os alunos em termos de aprendizagem? Se sim, que aprendizagens terão sido realizadas pelos alunos? 14. Realizaria alguma alteração ao modo como conduziu esta visita? 14.1. Se não, porquê? 14.2. Se sim, porquê? Que alterações faria?

## **ANEXO 12 – Transcrição da entrevista realizada a um Educador Ambiental que mediu uma das visitas realizadas por professores e alunos universitários**

### **I: Gosta de ser Educador Ambiental no JB?**

**EA3:** Gosto muito, muito mesmo, para mim é uma oportunidade única de trabalhar com as crianças e também de aprender com os mais velhos. A gente está diante de uma situação ruim para o planeta, então quanto mais gente passar pelo JB e entender o que é o Cerrado, entender o que é o meio ambiente e que a gente depende dele para sobreviver, quando mais gente souber é melhor. Então para mim é um trabalho muito gratificante passar essas informações para eles

### **I: Há quanto tempo é Educador Ambiental neste JB?**

**EA3:** Tem 26 anos, na realidade a gente criou a educação ambiental aqui no JB, não só eu, mas uma equipe que criou e não tem mais ninguém daquela época a não ser eu. O pessoal do primeiro quadro passou e foi embora

### **I: Realizou a mesma tarefa antes, em outro JB?**

**EA3:** Não. Na realidade esse aqui é o meu primeiro emprego em jardim botânico, estou aqui há mais de 32 anos. Eu vim para trabalhar na área administrativa como trabalhei e me encantei com todo o processo e comecei a estudar na área e fiz curso de geografia e principalmente voltado para biogeografia e estudava o Cerrado. Então o pessoal da administração aproveitou meus novos conhecimentos e me transferiram para o departamento de educação ambiental e estou aqui até hoje

### **I: Qual sua formação acadêmica?**

**EA3:** Graduação em Geografia, Mestrado em Biogeografia, Distribuição de orquídeas no Cerrado

### **I: Realizou algum curso de formação/capacitação para exercer as funções de Educador Ambiental?**

**EA3:** Sim, no começo a gente participou de vários cursos de formação para Educador Ambiental. E fomos nos aperfeiçoando, várias oficinas de educação ambiental, e sempre fazendo cursos de atualização e capacitação menores de 60 horas, 40 horas.

### **I: Foi por iniciativa própria ou ofertado pelo JB?**

**EA3:** Por vezes o Jardim oferece, mas geralmente a gente vai atrás e quando falamos que é do JB a gente ganha uma bolsa de estudos. Raramente pagamos para fazer o curso, porque normalmente o curso é realizado aqui no JB.

### **I: Sente necessidade de realizar/aprofundar a sua formação? Porquê? Em que áreas?**

**EA3:** Sim, sempre. Quanto mais a gente aprende é melhor. Estou esperando aposentar para fazer um Doutorado porque acho muito cansativo e prefiro ter tempo para me dedicar ao Doutorado. Estou pensando em me especializar em alguma família botânica, não decidi ainda, mas provavelmente na família das orquídeas porque gosto muito de orquídeas

### **I: Que objetivos se pretendiam atingir com a realização da visita que acabou de acompanhar?**

**EA3:** Bom, era um pouco mais que uma visita técnica, era uma oportunidade dos alunos aprenderem sobre cerrado, porque eles de um forma mais em loco, porque estão em uma faculdade e não tem muita chance de uma visita técnica. E a professora quis mudar de cidade para apresentar um cerrado mais diverso e bem

preservado. E também dar um enfoque das áreas dos alunos. Então sai um pouco da Biologia, entramos para a geografia, para a paisagem, um pouquinho de arquitetura. E aí, essa hora é que a gente vê o quanto a gente precisa estar preparada para várias áreas diferentes.

**I: Quem define esses objetivos?**

**EA3:** Quem define o que será visitado é o educador ambiental em conjunto com o professor da turma de alunos, que dependendo da formação a gente aprofunda mais o tema.

**I: Em sua opinião esses objetivos da visita foram atingidos? Porquê?**

**EA3:** Sim, com certeza. Eles são muito disciplinados e fazem muitas perguntas (rsrsrsr), muito bom, com certeza foram atingidos sim. Eu consegui abordar a maioria dos temas que a professora. Um ou outro menos, mas a maioria eu consegui abordar bem.

**I: Ao longo da visita dava explicações aos alunos. Como classifica o comportamento dos alunos durante as explicações que dava? Interessados? Dispersos? Porquê?**

**EA3:** No geral achei eles muito interessados durante as explicações. Essa foi uma turma um pouquinho fora do padrão para melhor, estavam todos muito envolvidos, muito empolgados, apesar de estarem cansado. Eles fizeram uma viagem longa, chegaram já atrasados aqui. Então pedi para a gente almoçar e eles ficarem a parte da tarde e eles toparam, eu não vi nenhum aluno reclamar de pedir para ficar e a gente ter pressa, porque eu falei: eu não quero ter pressa para atender vocês e todos aceitaram e especialmente na parte inicial que estava todo mundo perto de mim eu via todo mundo muito envolvido, se perde porque está querendo ver a paisagem, porque tá querendo tirar foto, mas não que não tivesse envolvido com a situação. De um modo geral eu vi todo mundo muito integrado na atividade.

**I: Observei que ao longo da visita os alunos lhe colocaram dúvidas. Como classifica essas dúvidas dos alunos? Pertinentes? Confusas? Porquê?**

**EA3:** Tudo a ver sim, foram pertinentes, tudo a ver com o tema do jardim botânico e na maioria das vezes com o assunto que estava sendo falado

**I: Em sua opinião conseguiu esclarecer todas as dúvidas dos alunos? Porquê?**

**EA3:** Olha, eu me classificando acho que sim rsrsrsrs. Agora resta saber se para eles foi interessante e legal mesmo rsrsr porque a gente fala de um jeito que os alunos não entendem e os alunos ficam com vergonha de perguntar, mas não é o caso desse grupo, eles conhecem bem sobre plantas, e pude usar termos técnicos. Então acho que tivemos um diálogo muito bom hoje

**I: Como classifica o comportamento dos alunos durante a visita? Interessados? Dispersos?**

**EA3:** Muito interessados, desde o começo quando a gente começou a falar, quando estavam se apresentando, notei que eles tiveram interesse desde aquele momento e continuaram no decorrer da visita. O contexto é muito rico, e ainda teve um negócio no final que para mim foi muito bacana porque a gente veio falando e andando devagar e eu pedi para eles ouvirem o som dos passarinhos, aí quando tinha vento para eles verem a direção do vento e tal, eles se envolveram muito com isso, quando chegou no final tinha uma escola de alunos, de adolescente, gente mais nova, mais barulhenta. A gente saiu da trilha, eles escutaram barulho de gente, todos sentiram o impacto: "nossa como eu esqueci o que era barulho de gente, como eu estou estranhando". Foi a reação de todos e aí eu aproveitei para dar um fechamento super bacana, falando sobre isso, como nos é natural estar nesse espaço, quão tão rápido a gente se adapta a estar num ambiente desses, a ponto de vocês estranharem uma hora e meia depois, sendo que vocês são pessoas que vivem na cidade. Para mim foi perfeito.

**I: Em sua opinião, que aspectos positivos resultaram da visita?**

**EA3:** O maior aspecto positivo que vejo é nível de interesse deles. Eles perguntaram muito, tinham curiosidade em saber, se não entenderam perguntavam de novo. Várias vezes como o aluno x, quando ele não entendia ele perguntava de novo até q entendia. Um aspecto muito legal seria isso, essa interação que teve com o educador e os educandos.

**I: Em sua opinião que aspectos menos positivos resultaram da visita?**

**EA3:** Não, no decorrer da trilha não senti isso, um grupo muito interessado, um grupo coeso, não dispersaram. Então negativo não consegui enxergar nenhum.

**I: Em sua opinião a visita foi útil para os alunos em termos de aprendizagem? Que aprendizagens terão sido realizadas pelos alunos?**

**EA3:** Eu acredito que foi muito bom, muito satisfatório. Eles aprenderam sobre classificação das espécies, eles ficaram muito curiosos em relação aos nomes científicos. As informações técnicas realmente são muito difíceis, mas todos eles perguntaram muito

**I: Realizaria alguma alteração ao modo como conduziu esta visita? Porquê?**

**EA3:** Olha, talvez eu alteraria o local de onde começamos. Faria primeiro aqui onde estamos e depois faria as outras trilhas. Porque eu acho que essa parte aqui onde estamos, essa primeira parte da trilha ecológica, que eu chamo de sombreado porquê é dentro de um Cerrado denso eu acho que ele é muito rico em informação e eu trabalho muito a importância desse espaço, a importância da preservação do cerrado, porque o Cerrado tem que ser preservado. Então esse trecho para mim é muito, muito importante.

## ANEXO 13 - Guião das entrevistas aos professores

Dimensão	Questões
Informações sobre o Professor	1. Qual a sua formação académica? 2. Há quantos anos é professor? 3. Que disciplina leciona?
Motivos e objetivos da visita	4. Por que razão decidiu realizar esta visita a este JB
	5. Por que razão a visita ocorreu nesta altura?
	6. Que objetivos pretendia atingir com a realização desta visita?
Preparação prévia realizada pelo professor	7. Visitou previamente o JB antes de realizar a visita com os seus alunos? Porquê?
	8. Fez alguma pesquisa bibliográfica sobre o JB? 8.1. Se não, porquê?
	8.2. Se sim, que informação recolheu. 8.2.1. A informação que recolheu sobre o JB teve alguma utilidade na preparação da visita? 8.2.1.1. Se sim, Qual?
	9. Realizou alguma preparação da visita com os seus alunos? 9.1. Se não, porquê?
	9.2. Se sim, em que consistiu essa preparação?
Acompanhamento dado aos alunos pelo professor durante a visita	10. Que papel procurou ter durante a visita?
	11. Alguma vez sentiu necessidade de intervir? 11.1. Se não, porquê?
	11.2. Se sim, porquê? Em que consistiu essa intervenção?
Opinião do professor sobre o acompanhamento que o Educador Ambiental deu aos alunos durante a visita	12. Ao longo da visita o Educador Ambiental dava explicações aos seus alunos. 12.1. Como classifica essas explicações? Suficientes? Confusas? Seguras?
	13. Observei que ao longo da visita os seus alunos colocaram dúvidas ao Educador Ambiental. 13.1. Como classifica essas dúvidas dos alunos? Pertinentes? Confusas?
	14. Em sua opinião o Educador Ambiental conseguiu responder aos seus alunos? 14.1. Se não, o que pensa disso?
	15. Como classifica o acompanhamento que o Educador ambiental deu aos seus alunos durante a visita?
Opinião do professor sobre a visita e o contributo desta para a aprendizagem	16. Gostou da visita que acabou de realizar? Porquê?
	17. Em sua opinião, os objetivos da visita foram atingidos? Porquê?
	18. Em sua opinião que aspetos positivos que resultaram da visita?
	19. Em sua opinião que aspetos menos positivos resultaram da visita?
	20. Em sua opinião, se esta visita fosse repetida, o que deveria ser alterado? Porquê?
	21. O que aprendeu com a visita que acabou de realizar? Pode especificar melhor?
	22. O que pensa que os seus alunos aprenderam com a visita que acabou de realizar? Pode especificar melhor?
	23. Voltaria a realizar a visita a este JB com outros alunos? Porquê?
24. Gostarias de realizar visitas a outros JB? Porquê?	
Realização atividades após a visita ao JB	25. Nas aulas após a visita está previsto ser realizada alguma atividade relacionada com esta visita? 25.1. Se não, porquê? 25.2. Se sim, porquê? E qual?

## **ANEXO 14 – Transcrição da entrevista realizada a um professor universitário que realizou a visita de educação ambiental**

### **I: Qual a sua formação acadêmica?**

**P3:** Eu sou Bióloga, Bacharelado Ciências Biológicas. Tenho mestrado em Ecologia e Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. E fiz um pós-doutorado na UFG em Biologia vegetal.

### **I: Há quantos anos é professora?**

**P3:** Eu comecei a docência assim que terminei o pós-doutorado. Era professora no Campus da UFV que fica em Rio Paranaíba, foi em julho de 2014. Prestei o concurso na UFG, e estou lá há um ano e meio. É pouco tempo

### **I: Que disciplina leciona?**

**P3:** Planejamento Ambiental, Ecologia aplicada a Análise ambiental, Políticas públicas e gestão ambiental, e Ecologia do Cerrado. São disciplinas que eu ministro para os cursos de Geografia, Ciências Ambientais e Ecologia.

### **I: Por isso que a sua turma está diversificada?**

**P3:** Sim, são alunos da Geografia e Ciências Ambientais, eles foram juntos

### **I: Por que razão decidiu realizar esta visita a este JB**

**P3:** A disciplina era de Planejamento ambiental, e a minha ideia a princípio seria visitar uma unidade de conservação. Como eu já tinha levado turmas anteriores em unidades próximas eu pensei em vir aqui pela estrutura do Jardim Botânico de Brasília. E por ter uma unidade de conservação também junto com o Jardim Botânico. E foi interessante porque os alunos não tinham nenhum tipo de conhecimento sobre jardim botânico. Eles sabiam só sobre unidade de conservação.

### **I: Por que razão a visita ocorreu nesta altura?**

**P3:** A disciplina começou em março. Eu tentei agendar a viagem para a metade da disciplina, porque eu cobro um relatório de visita. Então eles teriam tempo de fazer um relatório também e entregar no final da disciplina.

### **I: Que objetivos pretendia atingir com a realização desta visita?**

**P3:** O objetivo principal era eles detectarem a diferença entre o planejamento e a gestão de um jardim botânico e uma unidade de conservação; conhecer a estrutura de um jardim botânico, saber quais são os objetivos e depois a ideia era comparar com o jardim botânico de Goiânia.

### **I: Visitou previamente o JB antes de realizar a visita com os seus alunos? Por quê?**

**P3:** Não, essa foi minha primeira visita. Eu também não conhecia o jardim botânico de Brasília. Achei interessante porque a visita lá é guiada e eu já conhecia a educadora ambiental, nós estudamos juntas no Mestrado.

### **I: Fez alguma pesquisa bibliográfica sobre o JB? Que informação recolheu.**

**P3:** Sim, eu busquei o Plano Diretor para pegar informações sobre a estrutura do jardim botânico e os projetos que estavam sendo desenvolvidos, basicamente essas informações.

### **I: A informação que recolheu sobre o JB teve alguma utilidade na preparação da visita? Se sim, Qual?**

**P3:** Teve sim, até porque isso até direcionou a levar os alunos para fazer as trilhas que tinha de Cerrado e não visitar só os espaços

### **I: Então você escolheu as trilhas?**

**P3:** Sim, eu escolhi as trilhas.

**I: Realizou alguma preparação da visita com os seus alunos? Em que consistiu essa preparação?**

**P3:** Antes da visita eles tiveram só instruções sobre como se comportarem. Eu entreguei um roteiro de visita técnica sobre as coisas que eu queria que eles observassem para o relatório. Porque o foco era principalmente a questão do Planejamento ambiental. E para poder fazer uma avaliação do planejamento do jardim botânico, como eram as ações de gestão.

**I: Que papel procurou ter durante a visita?**

**P3:** Eu deixei tudo a cargo da educadora ambiental. Me comportei como uma colega dos alunos e não como professora. Deixei-os à vontade para interagir com ela e ter suas próprias percepções. Eu não intervi nesse momento da visita

**I: Alguma vez sentiu necessidade de intervir? Por quê? Em que consistiu essa intervenção?**

**P3:** Em alguns momentos, como eu trabalho com Ecologia vegetal, os alunos que têm interesse pela área de Botânica faziam muitas perguntas sobre as espécies. Que espécie é essa, então para os grupos que me procuraram eu fiz algumas explicações sobre a questão da estrutura das populações de plantas que tinha ali; questões com relação a adaptação das espécies de Cerrado.

**I: Mas isso não interrompia o trabalho da educadora?**

**P3:** Não, era uma fala a parte.

**I: Então você não achou necessidade de intervir para acrescentar algo?**

**P3:** Não achei, inclusive muitas das informações, que ela forneceu aos alunos eu nem conhecia, principalmente a classificação dos jardins botânicos eu não conhecia.

**I: Ao longo da visita a Educadora Ambiental dava explicações aos seus alunos. Como classifica essas explicações? Suficientes? Confusas? Seguras?**

**P3:** Suficientes e seguras. Ela tinha muita segurança no que estava falando. Eu não senti necessidade de intervir mesmo.

**I: Observei que ao longo da visita os seus alunos colocaram dúvidas a Educadora Ambiental. Como classifica essas dúvidas dos alunos? Pertinentes? Confusas?**

**P3:** Eu acho que eram pertinentes. Eles tinham muitas dúvidas inclusive porque eles pensavam que o jardim botânico fosse um tipo de unidade de conservação. Que fosse até uma categoria, e ela conseguiu mostrar essa diferença para eles, de qual é a diferença de um jardim botânico. Eu acredito que a turma toda não sabia o que era um jardim botânico.

**I: Em sua opinião a Educadora Ambiental conseguiu responder aos seus alunos?**

**P3:** Sim, acho que sim. Deu para perceber pelas expressões deles e os comentários durante a visita.

**I: Como classifica o acompanhamento que a Educadora ambiental deu aos seus alunos durante a visita?**

**P3:** Muito satisfatória, inclusive a gente chegou atrasado para a visita porque a gente calculou mal o tempo, pegamos trânsito em Brasília. Ela organizou lugar para a gente almoçar, atendeu a gente depois do almoço, fora do horário dela de atendimento porque ela estava disponível. Então ela foi muito atenciosa, muito receptiva e deu informações muito interessantes para a turma.

**I: Gostou da visita que acabou de realizar? Por quê?**

**P3:** Gostei, porque nós fomos muito bem recebidos. A parte técnica foi muito bem executada, tanto que eu pretendo voltar no ano que vem com a próxima turma



**I: Em sua opinião, os objetivos da visita foram atingidos? Por quê?**

**P3:** Sim, os objetivos foram atingidos. Porque as informações técnicas que foram fornecidas foram muito boas e o que eu considero foi que o meu tempo de visitação foi muito curto, mas isso foi um erro de planejamento meu, porque nós tínhamos hora para voltar. Da próxima vez vamos para dormir para passar o dia todo lá.

**I: Em sua opinião que aspetos positivos que resultaram da visita?**

**P3:** Os aspetos positivos é a infraestrutura do jardim botânico para receber o público é excelente. Além da classe A que o jardim botânico tem, e ser muito próximo da UFG. Nós não temos essa estrutura no jardim botânico de Goiânia. E tem mais, a questão do gerenciamento de uma unidade de conservação. Então os alunos conseguiram ter duas áreas de interesse em uma única visita.

**I: Em sua opinião que aspetos menos positivos resultaram da visita?**

**P3:** Pensando nos aspectos pouco positivos, o meu tempo mal planejado, porque os alunos não conseguiram conhecer o espaço de visitação do jardim botânico porque a gente não tinha tempo. Então acho que isso foi uma perda para eles. Porque eles conheceram muito da informação do que é um jardim botânico, fizeram a trilha no Cerrado, tiveram informações sobre a importância do Cerrado, a compreensão da função de um jardim botânico, mas os espaços destinados a visitação, porque tem as coleções, o herbário a gente não conseguiu fazer, por isso esse é um aspecto negativo que eu considero da minha visita, mas não do jardim botânico em si.

**I: Em sua opinião, se esta visita fosse repetida, o que deveria ser alterado? Por quê?**

**P3:** O que eu mudaria seria ir para passar o dia todo e conhecer os outros espaços do jardim botânico que eles não conheceram. Seriam dois dias de visita.

**I: O que aprendeu com a visita que acabou de realizar?**

**P3:** Eu não sabia que os jardins botânicos eram classificados por classes e que esses locais têm que ter um herbário incorporada em suas instalações. O trabalho que eles têm de pesquisa também, eu não sabia que muitas vezes estava associado a pesquisa junto ao jardim botânico; e essa questão da tendência hoje deles também terem junto do espaço, quando possível, uma Unidade de Conservação, de não ter só a conservação *ex situ*, mas *in situ* também.

**I: O que pensa que os seus alunos aprenderam com a visita que acabou de realizar?**

**P3:** A primeira coisa, que existem jardins botânicos que, com base no conhecimento deles do jardim botânico de Goiânia, eles achavam que era só um espaço para piquenique. Então eles aprenderam a função do jardim botânico, que ela permanece da ideia original, porque os zoológicos perderam bastante o objetivo de quando eles foram criados, e os jardins botânicos mantiveram. E ver a importância das coleções, pensando também na questão do germoplasma; a troca de material entre jardins botânicos. Eu acho que essa visão deve ter ficado para eles e da importância do cerrado porque eles fizeram uma trilha no meio do cerrado.

**I: Voltaria a realizar a visita a este JB com outros alunos? Por quê?**

**P3:** Sim, porque eu achei que foi uma visita muito produtiva e ficou espaços que eu não trabalhei com essa turma que eu quero trabalhar com as próximas turmas. Então eu acho que a mais a ser explorado ali que eu não conseguir explorar

**I: Gostarias de realizar visitas a outros JB? Por quê?**

**P3:** Olha, eu gostaria de ir a Inhotim com os alunos. Eu gostaria de levá-los ao jardim botânico aqui de Goiânia para eles virem o potencial que poderia ser aproveitado e não é, e uma visita sonho seria uma visita ao jardim botânico do Rio de Janeiro, mas a distância não permite. Mas pensando de forma prática, Inhotim é algo que eu poderia ir, e se Rio Verde tiver jardim botânico, ir lá (rsrrsr)

**I: Nas aulas após a visita está previsto ser realizada alguma atividade relacionada com esta visita? Por quê? E qual?**

**P3:** Eles têm que apresentar um relatório de visita técnica. E como a gente teve grupos que trabalharam outras visitas, porque teve alunos que não puderam visitar o jardim botânico, então eles visitaram os parques urbanos em Goiânia. Eles tiveram que fazer o relatório de visita.

## ANEXO 15 - Guião das entrevistas aos alunos

Dimensão	Questão
Características do aluno participante da atividade realizada	1. Quantos anos tem?
	2. Qual o curso frequenta?
	3. Em qual período está?
Realização de preparação prévia da visita ao jardim botânico	Antes da visita fez alguma pesquisa bibliográfica sobre o JB? 4.1. Se não, Porquê? E avança para 6. 4.2. Se sim, foi o professor que solicitou a realização dessa pesquisa? 4.2.1. Se sim, avança para 5.1; 4.2.2. Se não, por que motivo fez essa pesquisa?
	5.1. Onde recolheu as informações? Que informações recolheu? 5.2 - A informação que recolheu sobre o JB teve alguma utilidade durante a sua visita? 5.2.1. Se não, porquê? 5.2.2. Se sim, qual?
	6. O seu professor efetuou alguma apresentação do JB nas aulas? Se não, avança para 7. 6.1 - Se sim, em que consistiu essa apresentação.
	7. Ao longo da visita o Educador Ambiental dava explicações. 7.1. Como classifica essas explicações? Suficientes? Confusas? Seguras? 7.2. Os assuntos abordados pelo Educador Ambiental eram novos para você? 7.2.1. Se sim, estão ligadas ao curso de graduação? A tua profissão? Outra alternativa, qual?
	8 - Como classifica o acompanhamento que o Educador ambiental deu durante a visita? Muito bom? Ruim? Porquê?
	9. Ao longo da visita observei que você colocou/não, colocou questões ao Educador Ambiental. 9.1. Se (o aluno) não colocou questões, Porquê? 9.2. Se (o aluno) colocou questões, Porquê? Ficou esclarecido com as respostas? Tirou as suas dúvidas?
Razões das ações realizadas pelos alunos durante a visita ao JB	10. Ao longo da visita observei que tomava/não, tomava notas num caderno? Porquê?
	11. Ao longo da visita observei que tirou/não, tirou fotografias? Porquê?
	12. Gostou da visita que acabou de realizar? Porquê?
Opinião do aluno sobre a visita	13. Em sua opinião, os objetivos da visita foram atingidos? Porquê?
	14. Em sua opinião que aspetos positivos que resultaram da visita?
	15. Em sua opinião que aspetos menos positivos resultaram da visita?
	16. Em sua opinião, se esta visita fosse repetida, o que deveria ser alterado? Porquê?
	17. O que aprendeu com a visita que acabou de realizar? Pode especificar melhor?
	18. Gostaria de realizar visitas a outros JB? Porquê?
Realização de atividades após a visita ao JB	19. Nas aulas após a visita terá que realizar algum trabalho relacionado com esta visita? 19.1. Se sim, qual?

## **ANEXO 16 – Transcrição da entrevista realizada a um aluno universitário**

**I: Quantos anos tem?**

**A18:** Eu tenho 37 anos

**I: Qual o curso frequenta?**

**A18:** Faço Doutorado na Tecnologia de Sementes no Laboratório de Sementes

**I: Em qual período está?**

**A18:** Eu entrei no segundo semestre de 2015 e já estou caminhando para qualificação e defesa de Tese

**I: Antes da visita fez alguma pesquisa bibliográfica sobre o JB?**

**A18:** Sim,

**I: Foi o professor que solicitou a realização dessa pesquisa?**

**A18:** Não, eu que quis fazer. Estudei sobre as áreas, a área total da UC, dados gerais.

**I: Onde recolheu as informações? Que informações recolheu?**

**A18:** No site do jardim botânico. Olhei mais sobre onde é a localização do jardim botânico, o que ele tinha de mais específico, os tipos de jardins que poderia ver. mas no geral, nada aprofundado, pesquisa bibliográfica profunda sobre o Jardim não, foi mesmo só para conhecer

**I: A informação que recolheu sobre o JB teve alguma utilidade durante a sua visita? Qual?**

**A18:** Sim, porque eu pude ver as trilhas que seriam seguidas, algumas informações mais sobre localização, sobre as espécies e tudo que eu ia ver no jardim botânico

**I: O seu professor efetuou alguma apresentação do JB nas aulas? Em que consistiu essa apresentação.**

**A18:** Ela fez o convite para gente ir ao JB de Brasília, para conhecer tudo sobre um jardim botânico e como essa experiência poderia acrescentar conhecimentos para nós em nossas pesquisas.

**I: Ao longo da visita o Educador Ambiental dava explicações. Como classifica essas explicações? Suficientes? Confusas? Seguras?**

**A18:** Eu achei todos extremamente seguros, muitas informações bem esclarecedoras, bem profundas, até sobre a história do local, como foi fundado, as espécies e sua classificação e distribuição no Cerrado. Os dois educadores ambientais estavam muito seguros, com informações bem profundas e foi muito bom, gostei demais

**I: Os assuntos abordados pelo Educador Ambiental eram novos para você?**

**A18:** Sim, muitas espécies novas, o percurso da trilha para mim foi muito interessante, o contato de tudo, cheiro, o clima, foi inovador para mim, gostei muito mesmo

**I: Esses assuntos estão ligados ao curso de graduação ou a tua profissão ou a outras áreas?**

**A18:** Está bem ligado com minha profissão, porque eu fiz o Mestrado em Floricultura e Paisagismo, está diretamente ligado com a área que eu mais gosto e inclusive também questão de dispersão das espécies, com a área de sementes eu vejo que está totalmente ligado, a propagação dessas espécies, a ecologia do local, os polinizadores, algumas plantas que dependem dos polinizadores, isso tudo tem a ver tanto com o curso de graduação em Agronomia, o Mestrado e com o Doutorado

**I: Como classifica o acompanhamento que o Educador ambiental deu durante a visita? Muito bom? Ruim? Porquê?**

**A18:** Excelente, certeza, totalmente excelente, superou todas as expectativas, além de serem educadores, explicarem muito bem com detalhes, foi excelente.

**I: Ao longo da visita observei que você colocou questões ao Educador Ambiental?**

**A18:** Muito poucas, os meus colegas fizeram mais perguntas, porque eu gosto mais de observar, sou bastante observadora, eu fiz muitas fotos, muitos registros, então eu observo e aprendo com as perguntas dos outros, fiz poucas perguntas

**I: Ficou esclarecida com as respostas? Tirou as suas dúvidas?**

**A18:** Sim, com respostas diretas, claras e bem explicadas

**I: Ao longo da visita observei que não tomava notas num caderno? Porquê?**

**A18:** Fiz vídeos para fazer alguns estudos futuros

**I: Ao longo da visita observei que tirou fotografias? Porquê?**

**A18:** Sim, registrei com muitas fotos. Fiz fotos do jardim e do grupo durante o percurso. Primeiro para eu ter o registro de todas as espécies, principalmente as espécies novas que conheci, algumas flores específicas, e no sentido também de registrar algumas espécies que poderiam ter potencial paisagístico, talvez para futuras e novas pesquisas e o registro de tudo que aprendi para eternizar o momento, que para mim foi único e muito bom. Eu posso ver futuramente e talvez orientar algum aluno futuramente

**I: Gostou da visita que acabou de realizar? Porquê?**

**A18:** Eu amei a visita, foi algo que faria de novo com mais intensidade, mais devagar, olhando tudo, faria várias vezes

**I: Em sua opinião, os objetivos da visita foram atingidos? Porquê?**

**A18:** Foram, com certeza foram atendidos e se tivéssemos mais tempo poderíamos ter conhecido muito mais coisas, mas o objetivo principal que era conhecer o local e conhecer as espécies, as coleções, os tipos de plantas, o jardim evolutivo para mim foi o objetivo principal foi atingido

**I: Em sua opinião que aspetos positivos que resultaram da visita?**

**A18:** Primeiro a organização do pessoal do jardim, desde a recepção, o planejamento das trilhas que iríamos fazer, a forma como os educadores foram nos conduzindo exige muita organização. Como está organizado os espaços no JB, a limpeza do local, as pessoas muito educadas, até os jardineiros foram muito educados. Achei tudo muito bem organizado. A beleza do local, acho que tudo contribui como ponto positivo para essa visita.

**I: Em sua opinião que aspetos menos positivos resultaram da visita?**

**A18:** Acho que o jardim botânico poderia receber mais recursos e incentivos financeiros para melhorar a manutenção de alguns prédios, por exemplo, o herbário que precisa de alguns reparos nas instalações.

**I: Em sua opinião, se esta visita fosse repetida, o que deveria ser alterado? Porquê?**

**A18:** Mais tempo para conhecer melhor o jardim botânico. Acho que pegaria um dia para cada espaço do jardim botânico e acho que com certeza eu inverteria a ordem da visita, faria o caminho inverso para sentir a diferença da trilha, conheceria novos espaços também

**I: O que aprendeu com a visita que acabou de realizar?**

**A18:** Aprendi muitas informações sobre espécies que eu não conhecia; e algumas informações que estão ligadas a minha profissão e ao Doutorado; a importância que tem o Cerrado para nossa região e de que temos de preservar esse tipo de vegetação, não só preservar o Cerrado, mas todos os Biomas que temos, isso ficou muito claro quando entramos naquele espaço onde tem a nascente de água e deu para perceber a mudança do microclima daquele local, deu pra sentir que o clima ficou mais fresco e mais agradável, e naquele momento eu pensei em

como temos que cuidar de nossas nascentes e preservar cada vez mais nossos ecossistemas. E acho que temos de mostrar esses locais para mais pessoas para que elas aprendam isso que aprendi hoje. Foi isso, que aprendi.

**I: Gostaria de realizar visitas a outros JB? Porquê?**

**A18:** Com certeza, sem dúvida. Para conhecer novas espécies, novos espaços, uma forma de organização diferente do local, outro tipo de ambiente que seja outro bioma, outra fitofisionomia diferente. Acho que cada JB tem sua particularidade, sua organização, a disposição dos espaços de acordo com foi planejado e adaptado a realidade local

**I: Nas aulas após a visita terá que realizar algum trabalho relacionado com esta visita? Qual?**

**A18:** Sim, mais um encontro para falar sobre as informações que tivemos no JB, as novidades, uma roda de bate papo. Transmitir essas informações de forma discursiva com nossos colegas, com os que não puderam ir, para a gente passar essas informações para os nossos colegas de trabalho e nossos professores.

## **ANEXO 17 - Pedido de validação da Proposta do Programa de Atividades de EA do JBRV - Luís Dourado/orientador**



Campus de Gualtar  
4710-057 Braga - P

**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Departamento de Estudos Integrados de Literacia, Didática e Supervisão

### **PEDIDO**

Luís Gonzaga Pereira Dourado, Professor Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade do Minho, orientador de doutoramento de Elma Aparecida Vieira, a realizar investigação intitulada “Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano”, com vista à preparação da tese de Doutoramento em Ciências da Educação, Especialidade de Educação em Ciências, solicita a colaboração de V. Ex.<sup>a</sup> na validação da proposta de programa educativo de atividades de Educação Ambiental a aplicar em Jardins Botânicos, nomeadamente no Jardim Botânico do IF Goiano - Câmpus Rio Verde.

Universidade do Minho, 27 de fevereiro de 2020

  
Luís Gonzaga Pereira Dourado  
(Professor Auxiliar)

**ANEXO 18 - Pedido de validação da Proposta do Programa de Atividades de  
EA do JBRV - Elma Vieira/investigadora**

**PEDIDO**

Elma Aparecida Vieira, a realizar, sob orientação de Luís Gonzaga Pereira Dourado, Professor Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade do Minho, a investigação intitulado “Boas práticas de educação ambiental em jardins botânicos: contributos para a criação de um jardim no Instituto Federal Goiano”, com vista à preparação da tese de Doutoramento em Ciências da Educação, Especialidade de Educação em Ciências, solicita a colaboração de V. Ex.<sup>a</sup> na validação da proposta de programa educativo de atividades de Educação Ambiental a aplicar em Jardins Botânicos, nomeadamente no Jardim Botânico do IF Goiano - Campus Rio Verde. Será assim possível dar cumprimento a um dos objetivos de investigação.

Esta proposta concretiza um conjunto de atividades destinadas à comunidade escolar que visitará o futuro jardim botânico do IF Goiano - Campus Rio Verde e resulta da análise das condições que poderão ser oferecidas pelo futuro jardim botânico do IF Goiano - Campus Rio Verde e das sugestões de boas práticas emergentes da recolha de dados, efetuada em diversos Jardins Botânicos, incluindo aquele a que V. Ex.<sup>a</sup> se encontra ligado.

Rio Verde, Goiás, 27 de fevereiro de 2020

  
Elma Aparecida Vieira  
(Doutoranda)