

**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Natália Gabriela Monteiro Martins

**A construção experimental e interdisciplinar  
de significados científicos no 1.º CEB: análise  
e avaliação de uma estratégia pedagógica**



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Natália Gabriela Monteiro Martins

**A construção experimental e interdisciplinar  
de significados científicos no 1.º CEB: análise  
e avaliação de uma estratégia pedagógica**

Relatório de Estágio  
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do  
Ensino Básico

Trabalho realizado sob a orientação do  
**Professor Doutor Paulo Idalino Balça Varela**

**Nome:** Natália Gabriela Monteiro Martins

**Endereço eletrónico:** natalia.martins217@gmail.com

**Número de cartão de cidadão:** 14321494

**Título do Relatório:** A construção experimental e interdisciplinar de significados científicos no 1.º CEB: análise e avaliação de uma estratégia pedagógica

**Orientador:**

Professor Doutor Paulo Idalino Balça Varela

**Ano de conclusão:** 2016

**Designação do Mestrado:** Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTES RELATÓRIOS DE ESTÁGIO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## Agradecimentos

Para que este trabalho fosse possível não posso deixar de agradecer profundamente a todos aqueles que, direta e/ou indiretamente, de forma distinta, participaram, interagiram e contribuíram para a sua concretização.

Ao Professor Doutor Paulo Idalino Balça Varela, orientador deste projeto, por todo o trabalho de motivação, empenho, dedicação, cooperação, disponibilidade, compreensão, paciência e persistência.

À professora Ana Coelho Lopes com quem trabalhei em contexto de estágio da Prática de Ensino Supervisionada, pela confiança depositada, colaboração e ajuda prestada.

Aos alunos do 1º ano de escolaridade da Escola da Pegada que participaram nas atividades por mim dinamizadas e com as quais todos aprendemos.

A minha colega de estágio Sara, pela amizade, pelos momentos de partilha e por toda a ajuda prestada.

Aos colegas, amigos, familiares e namorado que ao longo deste processo me incentivaram e deram forças nos momentos de desânimo para que lutasse pelos meus objetivos.

A todos, o meu muito obrigada!



## Resumo

A reduzida valorização da área curricular do Estudo do Meio e, conseqüentemente, o reduzido trabalho da mesma na turma do contexto em que se desenvolveu a PES II, face a outras áreas, nomeadamente o Português e a Matemática legitimou a realização deste projeto de intervenção pedagógica.

Como tal, o presente relatório de estágio visa demonstrar a implementação de um processo de ensino-aprendizagem, que coloca grande ênfase, na abordagem das Ciências da componente de Estudo do Meio, o envolvimento ativo dos alunos onde assumem o papel de construtores do seu próprio conhecimento. Nestas circunstâncias, foram definidos os seguintes objetivos: i) promover o ensino das ciências no contexto de sala de aula, segundo uma abordagem experimental e interdisciplinar; ii) promover a qualidade das aprendizagens e do pensamento dos alunos; iii) descrever e refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem promovido em sala de aula, na abordagem de alguns conteúdos programáticos da área curricular de Estudo do Meio do 1.º ano de escolaridade; iv) promover nos alunos atitudes positivas face às ciências; v) avaliar o impacto desta abordagem pedagógica nas aprendizagens e nas atitudes dos alunos, por comparação com uma perspetiva que enfatiza a utilização e exploração de textos e histórias infantis na aprendizagem das ciências.

Sendo estes proporcionados pela vivência de experiências de aprendizagem ativas, diversificadas e integradas tendo em conta o nível etário dos alunos do 1.º ano de escolaridade (=26) e o seu desenvolvimento cognitivo, indo ao encontro dos seus interesses e necessidades.

A análise do processo incide nos diários de aula, construídos na sequência da observação participante em contexto, que além de servirem para registar os dados do processo de construção de conhecimentos, também permitiram uma reflexão e aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem. Além dos diários de aula, a análise também incide nos resultados obtidos de uma ficha de avaliação individual, aplicada aos alunos no fim de todas as intervenções, nas respostas dadas pelos alunos a um questionário sobre as estratégias utilizadas pelas estagiárias e, ainda, nas respostas dadas pelos encarregados de educação a um questionário sobre o que os educandos falaram em casa sobre as aulas das estagiárias.

Com a análise realizada, pode-se concluir que a maioria dos alunos desenvolveu uma boa compreensão dos temas, objetos de estudo na sala de aula. E também que, a estratégia das atividades práticas e experimentais foi a que se mostrou mais impactante junto dos alunos.



## Abstract

The reduced value of the curricular area of environmental studies and, consequently, reduced work of the same in the context of the class in which was developed PES II, compared to other areas, notably Portuguese and Mathematics, legitimized the realization of this educational intervention project.

As such, this internship report aims to demonstrate the implementation of a process of teaching and learning, which places great emphasis, on the approach of Sciences of the component of Environmental Studies, on the active involvement of students where they assume the role of builders of their own knowledge. In these circumstances, the following objectives were defined: i) to promote science education in the classroom context, according to an inquiry and interdisciplinary approach; ii) promote the quality of learning and thinking of students; iii) describe and reflect on the process of teaching and learning promoted in the classroom, in addressing some programmatic contents of the subject area of Environmental Studies of the 1st grade; iv) to promote in students positive attitudes towards science; v) evaluating the impact of this pedagogical approach to learning and attitudes of students, compared with a perspective that emphasizes the use and exploitation of texts and children's stories in science learning.

Being these provided by the experience of active learning experiences, diversified and integrated taking into account the age of the students of 1st grade (=26) and their cognitive development, meeting their interests and needs.

The process analysis focused on the teaching diaries, built as a result of participant observation in context, which besides serving to record the details of the construction of knowledge process also allowed a reflection and improvement about the teaching and learning process. In addition to class diaries, the analysis also focuses on the results of an individual assessment form, applied to students at the end of all interventions, the answers given by the students to a questionnaire on the strategies used by the trainees and also the answers given by parents to a questionnaire about what the students talked at home about the classes of the trainees.

With the analysis, it can be concluded that the majority of students has developed a good understanding of the themes, study objects in the classroom. And also that, the strategy of the inquiry activities was the one that was more striking among students.



# Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>Contexto geral de intervenção e de investigação.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Caracterização do contexto.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. Caracterização do agrupamento.....	3
1.1.2. Caracterização da escola.....	3
1.1.3. Caracterização da turma.....	4
<b>1.2. Identificação da problemática da intervenção pedagógica.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>9</b>
<b>Enquadramento teórico de suporte.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. A importância das ciências para as crianças.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. A perspetiva social construtivista do ensino e da aprendizagem.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Ensinar ciências às crianças do 1.º CEB.....</b>	<b>13</b>
2.3.1. Uma prática reflexiva.....	13
2.3.2. A interação social num ambiente de cooperação.....	15
2.3.3. O papel da linguagem na aprendizagem das ciências.....	17
2.3.4. A interdisciplinaridade na construção de significados científicos.....	19
2.3.5. A promoção de uma atitude positiva face às ciências e a renovação do papel do aluno e do professor.....	20
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>23</b>
<b>Plano Geral de Intervenção.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1. Procedimento metodológico.....</b>	<b>23</b>
3.1.1. Investigação-Ação.....	24
3.1.2. Objetivos do projeto.....	26
3.1.3. Estratégias pedagógicas.....	27
3.1.4. Planos de ensino e aprendizagem.....	28
3.1.5. Métodos e técnicas de recolha de dados.....	31
3.1.6. Tratamento e análise de dados.....	33
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>35</b>
<b>Desenvolvimento e avaliação da intervenção.....</b>	<b>35</b>

<b>4.1. Análise do conteúdo dos diários de aula</b> .....	35
4.1.1. Aula 1: Experiências com alguns objetos de uso corrente - observar e sentir os materiais. ....	35
4.1.2. Aula 2: Investigar a sensibilidade ao tato com diferentes tipos de luvas. ....	40
4.1.3. Aula 3: Como se distinguem os sólidos dos líquidos? .....	44
4.1.4. Aula 4: As preferências da minhoca. ....	49
4.1.5. Aula 5: Realizar experiências com ímãs – atraí ou não atraí. ....	56
4.1.6. Integração interdisciplinar .....	64
<b>4.2. Análise dos resultados obtidos no teste de avaliação individual</b> .....	76
<b>4.3. Análise dos resultados obtidos no questionário realizado aos alunos</b> .....	80
<b>4.4. Análise dos resultados obtidos no questionário realizado aos encarregados de educação</b> .....	85
<b>CAPÍTULO V</b> .....	92
<b>Considerações finais</b> .....	92
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	95
<b>Anexos</b> .....	99
Anexo I – Exemplo de um plano de ensino-aprendizagem. ....	101
Anexo II – Teste de avaliação das aprendizagens dos alunos. ....	111
Anexo III – Questionário efetuado aos alunos .....	113
Anexo IV – Questionário efetuado aos encarregados de educação. ....	115

## Índice de Quadros

<b>Quadro 1 - Processo em espiral dos ciclos de investigação-ação</b> .....	26
---	----

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1 - Habilitações literárias dos agregados familiares</b> .....	5
<b>Tabela 2 - Retirado de Fialho (2010, p. 4)</b> .....	21
<b>Tabela 3 - Temas das aulas, planificação, número de aulas e tempo</b> .....	29
<b>Tabela 4 - Resultados obtidos na questão 1 do teste de avaliação (n=26)</b> .....	76
<b>Tabela 5 - Resultados obtidos na questão 2 de itens V e F do teste de avaliação (n=26)</b> .....	76
<b>Tabela 6 - Resultados obtidos na questão 3 de itens V e F do teste de avaliação (n=26)</b> .....	77
<b>Tabela 7 - Resultados obtidos na questão 4 – assinalar as opções corretas do teste de avaliação (n=26)</b> .....	78
<b>Tabela 8 - Resultados obtidos na questão 5 do teste de avaliação (n=26)</b> .....	78
<b>Tabela 9 - Resultados obtidos na questão 6, do teste de avaliação (n=26)</b> .....	79

<b>Tabela 10</b> - Respostas dadas pelos alunos ao questionário acerca das intervenções no ensino de ciências.....	81
<b>Tabela 11</b> - Tipos de comentários proferidos pelos alunos.....	81
<b>Tabela 12</b> - Tipos de comentários proferidos pelos alunos.....	83
<b>Tabela 13</b> - Tipos de comentários proferidos pelos alunos, em contexto familiar, acerca da intervenção de ensino das ciências.....	86
<b>Tabela 14</b> - Atitudes e sentimentos manifestados pelas crianças em contexto familiar.....	88
<b>Tabela 15</b> - Avaliação que os E.E. fazem da intervenção de ensino das Ciências, quanto aos benefícios obtidos pelos seus educandos.....	90

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> - Percentagem de respostas corretas na questão 1.....	76
<b>Gráfico 2</b> - Percentagem de respostas corretas na questão 2.....	77
<b>Gráfico 3</b> - Percentagem de respostas corretas na questão 3.....	77
<b>Gráfico 4</b> - Percentagem de respostas corretas na questão 4.....	78
<b>Gráfico 5</b> - Percentagem de respostas corretas na questão 5.....	78
<b>Gráfico 6</b> - Percentagem de respostas corretas na questão 6.....	79

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - Registo efetuado pelos alunos sobre.....	39
<b>Figura 2</b> - Registo efetuado pelos alunos.....	39
<b>Figura 3</b> - Ficha de registo efetuada pelo grupo 4.....	40
<b>Figura 4</b> - Alunos na exploração e teste da.....	40
<b>Figura 5</b> - Grupo 2 durante a construção do puzzle.....	41
<b>Figura 6</b> - Grupo 1 durante a construção do puzzle.....	41
<b>Figura 7</b> - Registo no quadro do número de luvas existentes em cada grupo.....	42
<b>Figura 8</b> - Exemplo e uma ficha de registo.....	43
<b>Figura 9</b> - Realização dos grupos dos sólidos e dos líquidos pelo grupo 3.....	44
<b>Figura 10</b> - Realização da demonstração.....	45
<b>Figura 11</b> - Verificam a formação de gotas com o conta-gotas.....	48
<b>Figura 12</b> - Realizam tentativas de leitura da ficha de registos.....	48
<b>Figura 13</b> - Ficha de registo efetuada pelo Guilherme.....	49
<b>Figura 15</b> - Margarida durante a observação da minhoca.....	50
<b>Figura 14</b> - Pedro tocando delicadamente a minhoca.....	50
<b>Figura 16</b> - Grupo 2 durante o registo das suas observações - desenho da minhoca.....	51
<b>Figura 17</b> - Desenho da minhoca realizado por um aluno do grupo 1.....	51
<b>Figura 18</b> - Registo efetuado por um aluno do grupo 1.....	52
<b>Figura 19</b> - Observação do comportamento da.....	53
<b>Figura 20</b> - Exemplo de um registo efetuado por um aluno do grupo 2.....	53
<b>Figura 21</b> - Registo efetuado por um aluno do grupo 2.....	54
<b>Figura 22</b> - Observação do comportamento da minhoca.....	54
<b>Figura 23</b> - Registo efetuado por uma aluna do grupo 4.....	55

<b>Figura 24</b> – Texto coletivo realizado pelos alunos. ....	55
<b>Figura 25</b> - Conjuntos formados.....	57
<b>Figura 26</b> - Novos conjuntos formados pelo grupo 1.....	59
<b>Figura 27</b> - Ficha de registo efetuada. ....	60
<b>Figura 28</b> - Tabela de registo para o número.....	61
<b>Figura 29</b> - Registo dos alunos sobre a ordem crescente da força de atração dos ímanes. ....	62
<b>Figura 30</b> - Luísa e Guilherme durante a pesca magnética.....	64
<b>Figura 31</b> - Curiosidade - força de atração. ....	64

## Introdução

O presente relatório de estágio, intitulado “A construção experimental e interdisciplinar de significados científicos no 1.º CEB: análise e avaliação de uma estratégia pedagógica”, resulta de um projeto de intervenção pedagógica desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II do 2.º ciclo de estudos no ano letivo de 2015/2016, conducente ao grau de mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este tem subjacente a intenção de dar ênfase à promoção e ao desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem dos alunos, através de um processo de ensino-aprendizagem que promova a construção ativa, reflexiva, prática, experimental e interdisciplinar das ciências em contexto de sala de aula. Assim, uma prática assente nesta perspetiva de ensino deve valorizar e reconstruir as ideias das crianças, numa atmosfera de liberdade de comunicação e cooperação, favorável a interações positivas entre as crianças e os seus pares e o adulto.

Como tal, com este projeto de intervenção, pretendi desenvolver conhecimentos profissionais acerca dos processos de ensino e aprendizagens inerentes à prática de ensino implementada, bem como promover, por via dessa prática, a qualidade das aprendizagens dos alunos e avaliar o seu efeito por comparação com outra abordagem que recorreu, preferencialmente, à exploração de textos e histórias infantis na aprendizagem das ciências.

Atendendo à sua natureza investigativa e formativa, com vista a compreender e a melhorar a qualidade da prática na sala de aula, o projeto de intervenção pedagógica desenvolveu-se segundo uma metodologia de investigação-ação. Isto porque incluiu vários ciclos de investigação-ação que se iniciaram com a construção de planos de ensino-aprendizagem, ação (implementação dos planos), observação e, conseqüente, reflexão. Esta dinâmica cíclica permite aos profissionais de educação a análise e reflexão na e sobre a sua prática, com vista a promover a melhoria do processo de ensino-aprendizagem (Máximo-Esteves, 2008).

Posto isto, o relatório está dividido em 5 partes. Na primeira parte é caracterizado o contexto de intervenção e investigação, nomeadamente o agrupamento, a escola e em especial a turma onde foi desenvolvido o projeto de ação e investigação pedagógica.

Na segunda parte encontra-se o enquadramento teórico de suporte à investigação e à prática, sendo identificada a problemática da intervenção pedagógica e revistas algumas contribuições teóricas que fundamentam alguns aspetos relativos à importância do ensino das

ciências nos primeiros anos de escolaridade e à concepção construtivista do ensino e da aprendizagem escolar.

Na terceira parte apresenta-se o plano geral de intervenção, onde é evidenciado o procedimento metodológico seguido, uma abordagem de investigação-ação, os objetivos inerentes a toda a intervenção pedagógica, as estratégias pedagógicas adotadas, os planos de ensino-aprendizagem implementados, os métodos e técnicas de recolha de dados utilizadas e o tratamento e análise de dados efetuados.

Na quarta parte são apresentados os momentos do processo de intervenção do projeto e também a respetiva análise e discussão dos dados obtidos, em função dos objetivos inicialmente definidos, de modo a elucidar o processo de construção de significados na aprendizagem prática e experimental das ciências.

Por fim, na quinta e última parte, são apresentadas as considerações finais relativamente ao processo de investigação realizada em sala de aula, com base nos objetivos e finalidades deste projeto.

### Contexto geral de intervenção e de investigação

---

#### 1.1. Caracterização do contexto

##### 1.1.1. Caracterização do agrupamento

O Agrupamento de Escolas Francisco de Holanda resultou da agregação do antigo Agrupamento de Escolas Egas Moniz, que integrava a Escola EB2,3 Egas Moniz, a Escola EB1/JI de Santa Luzia e a Escola EB1 de Pegada, com a Escola Secundária Francisco de Holanda.

A escola sede foi inaugurada em 1885 e sofreu obras de requalificação em 2009 com o Programa de Modernização do Parque Escolar.

Relativamente ao número de alunos, possui: 52 crianças na educação pré-escolar; 388 no 1.º ciclo; 176 no 2.º ciclo; 289 no 3.º ciclo; 23 no ensino vocacional; e 1759 no ensino secundário.

A nível do pessoal docente, apresenta 198 professores do quadro e 12 professores contratados.

Quanto ao pessoal não docente, o agrupamento possui 12 assistentes técnicos e 66 assistentes operacionais. Existe ainda outro pessoal técnico encarregado do serviço de psicologia e orientação.

##### 1.1.2. Caracterização da escola

O projeto de intervenção pedagógica foi implementado numa turma de 1.º ano de escolaridade da escola EB1 da Pegada, que pertence ao Agrupamento de Escolas Francisco de Holanda. Trata-se de uma escola urbana, situada perto do centro da cidade de Guimarães, na rua da Pegada, na freguesia de Azurém, pertencente ao distrito de Braga. Nos seus arredores encontra-se o polo de Guimarães da Universidade do Minho, a Escola EB1 de Santa Luzia, os Bombeiros, a Escola Secundária Francisco de Holanda e vários estabelecimentos comerciais.

A construção da escola obedeceu ao “Plano do Centenário”. Já com vários anos de existência encontra-se em razoável estado de conservação. É um edifício com dois pisos, onde

existem quatro salas de aula, dois pequenos gabinetes, uma biblioteca para os alunos utilizarem e seis casas de banho. Há alguns anos, sofreu uma pequena remodelação. Aproveitou-se um coberto para a criação de um espaço, que está a ser utilizado para as atividades de tempo livre (A.T.L.). Além disto, possui um contentor, transformado num pequeno espaço, onde se servem as refeições aos alunos. Uma vez que não possui cantina, as refeições são fornecidas pela cantina da Escola EB1 Santa Luzia, que pertence ao mesmo agrupamento.

No exterior existem espaços amplos, cobertos e descobertos, para recreio e um campo desportivo com relvado sintético. A área da escola é limitada, em toda a sua extensão, por uma vedação.

O corpo docente é constituído por quatro professores titulares do 1.º CEB. Nas Atividades de Enriquecimento Curricular (A.E.C.) lecionam mais três professores, nomeadamente, Inglês, Educação Física e Artes Performativas. Quanto ao corpo não docente, é constituído por três assistentes operacionais.

### **1.1.3. Caracterização da turma**

A turma do 1.º ano é constituída por 26 alunos, dos quais 13 (50%) são do sexo masculino e 13 (50%) do sexo feminino. A idade dos alunos está compreendida entre os 5 e 6 anos de idade. Todos os alunos frequentaram o jardim de infância e a maioria reside na cidade de Guimarães ou em freguesias situadas na sua proximidade, com a exceção de um aluno que reside na Póvoa do Varzim, mas cujos pais trabalham em Guimarães.

No que concerne às características da turma, é possível referir que, de uma maneira geral, são assíduos e pontuais. Além disto, esta é uma turma heterogénea em termos do nível e ritmos de aprendizagem, isto é, alguns alunos mostram facilidade na compreensão de conteúdos e outros algumas dificuldades. De um modo geral, os alunos são educados e assumem um bom comportamento nas aulas, mostrando interesse, motivação e empenho. Contudo, são faladores, distraíndo-se por vezes, o que se reflete nas aprendizagens escolares.

Relativamente à caracterização socioeconómica dos agregados familiares dos alunos, pode dizer-se que pertencem a meios culturais e económicos diversificados, mas a predominância situa-se ao nível da classe média.

Quanto às habilitações literárias dos agregados familiares é de referir que predominam dois níveis de escolaridade, o 3.º CEB e o ensino superior (Licenciatura e Doutoramento), como se pode verificar na tabela que se segue.

**Tabela 1** - Habilitações literárias dos agregados familiares.

<b>Habilitações literárias dos agregados familiares (pais e mães)</b>		
1.º CEB	4	7,69%
2.º CEB	7	13,46%
3.º CEB	24	46,15%
Secundário	7	13,46%
Licenciatura	8	15,39%
Doutoramento	2	3,85%
<b>Totais</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>

## **1.2. Identificação da problemática da intervenção pedagógica**

A reduzida valorização da área curricular do Estudo do Meio, no contexto em que se desenvolveu a PES II, face a outras áreas, nomeadamente o Português e a Matemática legitimou a realização deste projeto. Como se encontravam duas estagiárias em sala, o projeto comportou duas vertentes de intervenção: a) uma recorreu, como principal estratégia na abordagem das Ciências, da componente de Estudo do Meio, à exploração de textos literários infantis, cujos conteúdos incidem em tópicos curriculares desta área; b) outra recorreu à implementação e exploração de atividades de natureza prática e experimental na abordagem dos mesmos ou de outros tópicos do programa do Estudo do Meio do 1º ano de escolaridade.

No meu caso, utilizei na turma a segunda estratégia, a qual incidiu numa abordagem pedagógica que privilegiou a exploração de atividades práticas e experimentais como o seu principal recurso. A ênfase que este projeto colocou na abordagem da área do Estudo do Meio prendeu-se com o facto de esta área ser pouco valorizada e, conseqüentemente, trabalhada na turma onde foi implementado este projeto de intervenção pedagógica. Por vezes, a falta de tempo para o cumprimento dos programas curriculares tem sido utilizada como argumento justificativo para o reduzido empenho de alguns professores em relação ao ensino das ciências nas escolas do 1º ciclo. Subjacente a este argumento permanece a ideia de que existem competências prioritárias, como a leitura, a escrita e o cálculo, as quais são objeto de avaliação aferida no final do 4º ano de escolaridade, que ficam prejudicadas quando são abordadas na sala de aula outras áreas curriculares. Porém, “tais competências básicas desenvolvem-se melhor quando contextualizadas noutras áreas curriculares e quando aplicadas e utilizadas como instrumentos ao serviço delas” (Sá, 2002, p. 29).

Na implementação deste projeto, pretendeu-se dar ênfase à promoção e desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem dos alunos, através de um processo de ensino-aprendizagem que estimulasse a construção ativa, reflexiva, experimental e interdisciplinar do conhecimento em sala de aula. Esta abordagem está contemplada no programa do Estudo do Meio. Por exemplo, num dos blocos desta área, com a designação de “À Descoberta dos Materiais e Objetos”, existe grande insistência em desenvolver nas crianças uma “permanente atitude de experimentação” na abordagem dos conteúdos que o integram, tais como: “realizar experiências com alguns materiais e objetos; realizar experiências com a água, som, ar, luz, ímanes, mecânica”, etc. (ME, 2004, pp. 123-124). No bloco “À Descoberta do Ambiente Natural”, encontram-se expressões como: “levantar questões, a procura de respostas através de experiências, pesquisas simples, observação direta, recolha de amostras, a utilização de instrumentos de observação e medida, como o termómetro, a bússola, a lupa, os binóculos...” (ME, 2004, p. 115). Nos princípios orientadores existem ainda recomendações que sugerem a promoção de uma prática de ensino experimental e sócio construtivista das ciências, remetendo para o professor a competência de orientar todo um processo de ensino-aprendizagem em que os alunos se devem tornar “observadores ativos com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender” (ME, 2004, p. 102).

No entanto, a realidade da maioria das escolas do 1º CEB do nosso país é muito diferente desta realidade curricular, pois, como refere Sá (2002, p. 24), “no contacto com as escolas, verifica-se que de facto as crianças não têm oportunidades para realizar pequenas investigações adequadas ao seu nível intelectual”. Como refere Varela (2010, p. 10), “não tem sido suficiente acolher no currículo inovações didáticas em ciências, que visam romper com práticas de ensino há anos enraizadas nas nossas escolas”.

De acordo com Fialho (2010, p. 3), citando Martins e Veiga (1999), “a investigação educacional tem vindo a pôr em causa a imagem da ciência veiculada e as práticas de ensino de muitos professores”. Mediante tal, foi apontada a necessidade de novas abordagens no ensino de ciências por forma a responder às necessidades das sociedades onde a ciência e tecnologia estão cada vez mais dependentes o que pressupõe cidadãos reflexivos, críticos e participantes (Fialho, 2010). Como consequência:

“A literacia científica, enquanto meta da educação em ciência, procura responder a este desafio, apelando à construção de novas práticas fundamentadas no paradigma sócio-construtivista, numa determinada conceção de ciência e, consequentemente, num modo de conceber o ensino e a aprendizagem da ciência” (Fialho, 2010, p. 3).

Devido à importância educativa da ciência, no que concerne aos processos que a criança utiliza para alcançar conhecimento e as atitudes que desenvolve, são potenciadas as capacidades de “aprender a aprender” e de “aprendizagens ao longo da vida” (Fialho, 2010).

Nesta perspetiva, a abordagem das ciências promove a aprendizagem e mobilização de saberes de outras áreas curriculares o que está em concordância com a abordagem do currículo direcionada para o desenvolvimento de competências. No entanto, Perrenoud (2001, p. 32) refere que a mobilização de conhecimentos não é automática, pois esta “adquire-se pelo exercício e por uma prática reflexiva, nas situações que permitem mobilizar, transpor e combinar os saberes”. Assim e de acordo com o mesmo autor “é por este motivo (...) que interessa desenvolver competências na escola, ou seja, ligar constantemente os saberes e a sua aplicação perante situações complexas. E isto é válido tanto dentro de cada disciplina como no cruzamento entre disciplinas” (Perrenoud, 2001, p. 33).

Assim, o Estudo do Meio é uma área que globaliza várias disciplinas científicas tais como, História, Geografia, Ciências Naturais, Etnografia, entre outras. Além do mais pode ser usada como impulsionadora da aprendizagem noutras áreas (ME, 2004).



#### 2.1. A importância das ciências para as crianças

Nos anos 60, do século passado, a importância da Educação Científica nas escolas primárias teve o seu momento de reconhecimento e expansão curricular, em países como, por exemplo, o Reino Unido e os Estados Unidos da América. Assim, surgiram vários projetos a favor da educação em ciências nas escolas e, como consequência, outros países seguiram o seu exemplo, acolhendo as ciências nos currículos da escola primária. Portugal foi um desses países, quando em 1975 se criou no programa do 1.º CEB a área curricular de Meio Físico e Social, na qual se encontravam tópicos de Ciências (Sá, 2002).

Várias têm sido as razões apontadas para a inclusão das Ciências no 1.º CEB. Harlen (2007), salienta que a educação em ciências no ensino primário: i) contribui para a compreensão do mundo que rodeia os alunos; ii) desenvolve formas de descobrir coisas, comprovar as ideias e utilizar as provas; iii) estabelece ideias que, em vez de serem um obstáculo, ajudam na aprendizagem posterior das ciências (formação científica). Ideias essas, intuitivas, que muitas vezes são erradas e que por isso se devem explorar e investigar para que não permaneçam na mente das crianças, pois quanto mais tempo permanecerem, mais resistem a dar lugar às ideias científicas; iv) gera atitudes mais positivas e conscientes sobre as ciências.

As ciências, enquanto processo e método de descoberta, promovem excelentes oportunidades para uma aprendizagem centrada na ação e na reflexão sobre a mesma. Além do mais, “as Ciências oferecem uma perspetiva de ensino mais aberta à diversidade de interesses e aptidões, compatível com o ideal de uma escola multicultural” (Sá, 2002, p. 34). Ainda o mesmo autor refere que, as Ciências ao oferecer a possibilidade das crianças realizarem importantes objetivos educativos, ao fazerem coisas de que realmente gostam, contribuem para fazer da escola um lugar de prazer e satisfação pessoal para as crianças.

Martins, et al. (2007, p. 17), baseando-se em diversos autores resume um conjunto de razões que exemplificam com clareza a importância das ciências para as crianças:

“Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela atividade dos cientistas (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Martins, 2002; Pereira, 2002); Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e refletida acerca da Ciência (as imagens constroem-se desde cedo e a sua mudança não é fácil) (Martins, 2002); Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo,...) úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais (Lakin, 2006; Tenreiro-Vieira, 2002); Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interação com a realidade natural (Santos, 2001; Fumagalli, 1998)”.

Contudo, pode também dizer-se que as Ciências, enquanto método de estudo da Natureza, têm o seu equivalente na criança, na forma da sua curiosidade natural e apetência para a ação e exploração do meio em que vive, por forma a construir a sua própria visão do mundo. De igual modo os conhecimentos da comunidade científica nunca acabados, mas sempre suscetíveis de evolução tem na criança o seu equivalente, na forma de ideias que ela vai elaborando, sempre passíveis de melhoria e reestruturação, num processo continuado de construção de representações compatíveis com a sua experiência pessoal (Sá, 2002).

A componente de ciências da área curricular de Estudo do Meio, tendo por objeto de estudo aquilo que é igualmente objeto de uma curiosidade genética que se manifesta na criança desde os primeiros tempos de vida, permite uma abordagem curricular centrada na criança (Sá, 2002).

Porém, é sublinhado por Ward (1989), citado por Sá (2002, p. 32), que “o real poder da ciência não se manifesta nas coisas estritamente científicas (...), mas no modo de pensar, agir e acreditar em termos científicos”, quando se confronta com os vários problemas do quotidiano. “Trata-se de desenvolver a capacidade de aprender a pensar” (Sá, 2002, p. 32). Sendo que esta capacidade é uma mais-valia para a aprendizagem ao longo da vida e não apenas em ciências.

Atualmente, o que caracteriza os países desenvolvidos não passa pelos seus recursos naturais ou riqueza, mas sim pelo seu conhecimento científico e tecnológico. Assim, os indivíduos têm o seu quotidiano invadido pela tecnologia de base científica o que pode gerar “necessidades tecnológicas” (Martins & Paixão, s.d.). Isto significa que as mudanças ocorrem a um ritmo acelerado, como tal, a escola tem a função de educar e preparar os alunos para a aprendizagem ao longo da vida, fomentando o desenvolvimento de competências sociais, cognitivas e afetivas, que lhes permitam serem cidadãos autónomos, críticos e responsáveis com

as ferramentas necessárias para responder a todas as questões com que a sociedade lhes confrontar (Bento, 2010).

Posto isto, de acordo com Hodson (1998), citado por Fialho (2010), existem três vertentes sobre as quais se pode desenvolver o ensino da ciência para que as crianças se apropriem de processos e procedimentos científicos:

- “**1. Aprender ciência** – Conhecimento e compreensão dos conceitos científicos acerca dos seres vivos e ambiente, dos materiais e suas propriedades e processos físicos. **2. Aprender a fazer ciência** – Capacidades e conhecimento de procedimentos relacionados com a investigação científica. Capacidades aquisitivas (observar, pesquisar, investigar); organizacionais (registar, ordenar, agrupar, classificar); criativas (planear, prever, inventar); manipulativas (medir, pesar, utilizar instrumentos (...)); comunicacionais (questionar, descrever, relatar, discutir, escrever, responder, explicar); entre outras. **3. Aprender sobre ciência** – Atitudes científicas e qualidades pessoais que facilitam a aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento da cidadania. Ideias acerca da ciência e dos cientistas. Compreender a natureza e os processos da ciência, a sua história e evolução e as interações entre ciência, tecnologia e sociedade” (Fialho, 2010, p. 5).

## 2.2. A perspetiva social construtivista do ensino e da aprendizagem

De acordo com Bruner, “a singularidade mais característica dos seres humanos é aprenderem” (1999, p. 142), mas tem de haver motivação, ou seja, tem de ser do interesse e curiosidade da criança. Sendo que em cada estágio de desenvolvimento, a criança tem um modo característico de ver o mundo e explicá-lo a si própria.

Segundo Solé e Coll (2001, p. 10), a conceção construtivista do ensino e aprendizagem é: “um referencial explicativo que, partindo da consideração social e socializadora da educação escolar, integra contribuições diversas cujo denominador comum é constituído por um acordo em torno dos princípios construtivistas”. Mediante tal, é essencial adotar uma abordagem de ensino e aprendizagem que tenha em conta a relevância da conceção construtivista. Assim, a intervenção pedagógica e a aprendizagem não podem ser separadas do desenvolvimento pessoal e social dos alunos, no sentido em que a elaboração e proposta de atividades deve ser coerente e cuja análise deverá permitir compreender melhor os mecanismos que se ajustam ao processo de construção do conhecimento dos alunos para que estes sejam os mais corretos e ricos possíveis (Coll, 1991c).

Ou seja, vai contra as conceções tradicionalistas porque, de acordo com Vygotsky:

“A experiência prática mostra (...) que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança (...), que simula um

conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (1998, p. 104).

Como refere Alonso (1996, p. 39), este modelo surgiu para superar a oposição entre “o modelo espontaneísta (centrado nos interesses do aluno) e os modelos tecnológico e academicista (centrados no professor ou nos conteúdos)”, na medida em que a prática educativa é mais fundamentada, rigorosa e também contempla as concepções, perspetivas e interesses dos alunos inseridos em determinado contexto.

Como tal, a atividade mental construtivista das crianças é colocada na base dos processos de desenvolvimento pessoal e aprendizagem e aqui se deve incidir e ajustar a ação educativa, criando as condições favoráveis para que os esquemas de conhecimento sejam os mais corretos e ricos possíveis e se orientem nas intenções que presidem e guiam a educação escolar. Neste ponto, Coll (1991b) destaca o *scaffolding*, popularizado por Bruner e colaboradores, aqui os adultos que desempenham com maior eficácia a função de andaime e apoio aos progressos das crianças são aqueles que as suas intervenções e interações são contingentes aos progressos e dificuldades das crianças na realização de tarefas.

Esta ajuda é imprescindível pois sem ela podem não chegar a aprender e deve situar-se na zona de desenvolvimento proximal do aluno, ou seja, ligada de alguma forma aos conhecimentos do aluno. Como referem Solé e Coll (2001, p. 23), a ajuda deve localizar-se na zona de desenvolvimento proximal, situada “entre o nível de desenvolvimento efetivo e o nível de desenvolvimento potencial, zona em que a ação educativa pode alcançar sua máxima incidência”.

Seguindo esta linha de aprendizagem construtivista, Coll (1991c) e Coll, et al. (2001) referem que a aprendizagem deve ser o mais significativa possível e, como tal, o processo de construção de significados deve ser colocado em relevo no processo de ensino e aprendizagem. Assim, a aprendizagem levada a cabo pelos alunos não se pode entender exclusivamente a partir de uma análise externa e objetiva do que ensinamos e de como o ensinamos, mas também ter em conta as interpretações subjetivas que os próprios constroem. Ao realizarem aprendizagens significativas (funcionais), os alunos constroem, modificam, diversificam e coordenam os seus esquemas e estabelecem redes de significados, pois “aprender é dar sentido e significado à realidade, ou seja, compreender, relacionar e construir para poder aplicar” (Alonso, 1996, p. 40), o que mostra que “quanto maior for o grau de significatividade do que se aprende, maiores as possibilidades de se tornar funcional para a vida” (Alonso, 2005, p. 21).

Assim, os alunos são considerados construtores ativos, de modo que se parte daquilo que o aluno já sabe, potenciando os seus conhecimentos. Isto implica valorizar as suas contribuições na sala de aula, o que com as ajudas necessárias (professores, colegas, pais) permite que formem uma imagem positiva e ajustada de si próprios confiando nas suas potencialidades e, ainda, favorecendo a sua autoestima. Consequentemente poderá gerar mais contribuições, pois ao colocar desafios sobre o que os alunos trazem incentiva o seu interesse (Solé, 2001).

Sobre as perspetivas construtivistas e de acordo com Coll (1991a, 1991b, 1991c), Alonso (2005, pp. 20-21) refere que estas “entendem a aprendizagem como um processo ativo de assimilação e de reconstrução do conhecimento e da experiência, que explica o enriquecimento e modificação qualitativas das potencialidades do indivíduo para compreender e intervir sobre o meio para o melhorar”.

Tendo em conta os trabalhos e conceções do psicólogo Henri Wallon que foram desenvolvidos a partir do quadro piagetiano e vão ao encontro das teses de Vygotsky, os autores Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel, e Toussaint referem que “o conhecimento é o resultado da atividade construtivista do indivíduo, esse indivíduo não existe, nem pode desenvolver-se fora da vida social” (2002, p. 61).

## **2.3. Ensinar ciências às crianças do 1.º CEB**

### **2.3.1. Uma prática reflexiva**

No ensino das ciências as atividades experimentais e práticas constituem um recurso essencial para a aprendizagem. Porém, o conceito de experiência tem vários significados que dependem do contexto de utilização. Rosito (2008) ajuda a esclarecer: a experiência é adquirida a partir de um conjunto de vivências – esta é uma definição mais generalizada; experimentar envolve testar, pôr à prova, ensaiar algo; a experimentação verifica uma hipótese proveniente de experimentos, podendo chegar-se, eventualmente, a uma norma. Já a conceção de atividade prática conduz à primeira vista para o ato de praticar, realizar, executar, exercitar, treinar (Porto Editora, 2010). No entanto, Rosito (2008, p. 196), sustentando-se em Hodson (1994), refere ser considerada “atividade prática qualquer trabalho em que os alunos estejam ativos e não passivos”.

Em todo o caso, no ensino das ciências no 1º ciclo as atividades práticas e experimentais não devem ser, conforme refere Sá:

“simples manipulações físicas executadas de forma mecânica por imitação ou seguindo as instruções fornecidas pelo professor ou contidas num manual. Pelo contrário, são ações com uma forte intencionalidade, profundamente associadas aos processos mentais do aluno. É essa combinação de pensamento e ação que conduz a aprendizagens de superior qualidade” (2002, p. 47).

Assim, atividades experimentais e práticas permitem uma maior interação entre professor e alunos, proporcionando/permitindo o planejamento em conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem conduzir a uma melhor compreensão dos processos das ciências (Rosito, 2008).

Ao planejar uma atividade de ensino, o professor delinea a sua intencionalidade educativa onde faz uma revisão/seleção dos objetivos, dos recursos didáticos e como orientar os alunos tendo em conta a conquista dos objetivos e a adequação das estratégias. Tudo isto implica reflexão, pois se um professor definir determinada intencionalidade a uma atividade, mas se não a conseguir induzir nos alunos, essa atividade não será uma atividade de aprendizagem significativa. Como tal, ao orientar o ensino experimental das ciências para a promoção de uma clara intencionalidade dos alunos supõe uma prática reflexiva contínua quer na planificação das atividades experimentais quer na sua execução e avaliação (Sá & Varela, 2007).

Mediante tal, o processo de ensino experimental deve ser caracterizado “por uma atmosfera de liberdade de comunicação e cooperação propícias à criatividade” (Sá & Varela, 2007, p. 21).

No processo de ensino e aprendizagem da ciência existem alguns aspetos fundamentais, nomeadamente a organização das atividades, o apoio e acompanhamento das crianças por parte do professor através do diálogo e colocação de perguntas. Dando ênfase ao questionamento é de referir que o modo como o professor coloca e responde às questões, de forma pertinente, tem grandes implicações no desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos. Como tal, durante as atividades deve ser mantido o diálogo através de diferentes tipos de perguntas para ajudar na reflexão e na construção de conhecimento, dando tempo às crianças de pensarem e responderem (Fialho, 2010). Em síntese, “o professor recorre à competência do *questionamento reflexivo* (Sá com Varela, 2004) para ajudar os alunos a autorregularem a sua atividade cognitiva, promovendo neles a capacidade de escalarem níveis de cognição e aprendizagem progressivamente mais elevados” (Sá & Varela, 2007, p. 23). No entanto, saliento a importância de as questões e problemas que se colocam às crianças serem ancoradas “na experiência e nos conhecimentos já existentes dos alunos, agindo o professor de modo a

estimular um processo de aprendizagem que, exigindo de início uma atividade cognitiva simples, vai induzindo os alunos em atividade cognitiva progressivamente mais complexa” (Sá, 2002, p. 46).

A reflexão e focalização dos alunos sobre as ideias e evidências experimentais é estimulada pelo questionamento do professor e pela discussão/interação entre os alunos e o professor, o que lhes permite desenvolver a perspicácia de observação, estabelecer relações e posteriormente construir novos conhecimentos sobre o que observaram e exploraram. Deste modo, “o professor/educador é o catalisador indispensável para que o contínuo fluxo de pensamento e ação na sala de aula aconteça” (Sá & Varela, 2007, p. 24).

As questões podem ser de diferentes tipos e com diferentes funções: fechadas, abertas, centradas no conteúdo, centradas na criança, para focalizar a atenção, de comparação e para resolução de problemas (Fialho, 2010). Apesar dos diferentes tipos de questões, elas devem no início ser abertas para que as crianças expressem a sua criatividade e autonomia. Depois, conforme as necessidades das crianças, essas questões dão lugar a questões mais focalizadas, por forma a serem remetidas para níveis de dificuldade mais adequados. Deste modo, é promovida “nos alunos uma atitude reflexiva, de tomada de consciência das suas ideias e processos de pensamento, promovendo competências de autorregulação cognitiva, o que se traduz em continuado investimento intelectual e elevado compromisso com a tarefa” (Sá & Varela, 2007, p. 25).

Além de colocar questões, o professor também deve incentivar as crianças a colocarem questões e perante as mesmas não responder imediatamente, optar por reformular a pergunta devolvendo novas questões ou propondo tarefas para que as crianças descubram as respostas. Ao utilizar estas estratégias, o professor, mesmo não conhecendo a resposta, pode participar na pesquisa em conjunto com os alunos (Sá, 2002; Fialho, 2010).

### **2.3.2. A interação social num ambiente de cooperação**

A realização de atividades experimentais de ciências permite às crianças melhorar o seu conhecimento e a compreensão sobre o mundo físico e natural. Contudo, estas devem ser realizadas com a mediação do professor, que procura alargar e contextualizar os conhecimentos das crianças através da estimulação da sua curiosidade natural, do seu desejo de saber mais e de compreender os fenómenos naturais que sucedem no seu quotidiano. É nos contextos sociais (relações e interações com os pares e adultos) que as crianças vão construindo o conhecimento

de si próprias e do que as rodeia, o mundo e os valores (Fialho, 2010). A função comunicativa da linguagem, como ferramenta de interação social, constitui, segundo Harlen (2007), uma extensão do pensamento ao exterior. A mesma autora reconhece ainda que a partir de 1990 decorre uma mudança onde é reconhecido o efeito de outras ideias na forma como o aluno dá sentido às coisas. Esta mudança significa que é dado mais realce do que antes à comunicação através da linguagem, a influência dos fatores culturais e a conectar-se com a “comunidade de aprendizes” (Harlen, s.d.).

Segundo Sanmartí (2002), é necessário reconhecer que existem várias maneiras de olhar e pensar sobre o mundo e que uma delas é através da ciência, pois através dela se pode construir conhecimentos, na interação com os outros: colegas, professores, especialistas, entre outros. A mesma autora acrescenta que o contraste entre diferentes pontos de vista em sala de aula é um dos fatores que favorece a mudança das ideias pré-estabelecidas/intuitivas dos alunos.

Bustamante e Aleixandre (2002) reconhecem a importância da dinâmica que se estabelece entre os alunos, em grande grupo, as interações, a forma como eles compreendem o seu papel, o tempo disponível, entre outros. Assim, é destacado como importante nas atividades em ciências os diversos tipos de interação na sala de aula. Nestas interações é incluído o discurso que subjaz as interações verbais, mas também gestos, ações, procedimentos, entre outros. Mediante tal, na sala de aula há momentos em que a linguagem, as interações verbais e não-verbais são essenciais para que os alunos comuniquem as suas ideias e as expliquem aos outros. A interação social que ocorre na sala de aula, juntamente com os procedimentos e manipulações, é uma parte muito importante no processo de ensino e aprendizagem de ciências. Resumindo, as interações bem como o conjunto de discurso na sala de aula são úteis aos professores no sentido em que os ajuda a planear aulas com verdadeiras oportunidades de aprendizagem em comunidade (Bustamante & Aleixandre, 2002).

Ao verbalizarem o pensamento, os alunos clarificam e melhoram-no. Contudo, é através da discussão e partilha de ideias que se alcança um aumento no nível do pensamento e compreensão sobre as ideias individuais estagnadas (Barnes, 1976, citado por Sá, 2002).

Deste modo, o aspeto formal da discussão é constituído pela forma como se desenvolve na sala de aula, o que inclui os alunos e o professor. A discussão tem como objetivos: a partilha de ideias, o estímulo do interesse, expor explicações e dizer como as comprovar. Através das discussões, os alunos aprendem que os outros têm ideias diferentes das suas, têm acesso a um

conjunto de conceitos mais amplo e podem, se assim o entenderem, manifestar as suas próprias ideias. No caso do professor, este deve conceder e criar momentos de partilha, o que permite aos alunos clarificar e reorganizar as suas ideias através da expressão das mesmas e realizando perguntas quer aos colegas como ao professor (Harlen, 2007). O professor deve ainda ser capaz de envolver a comunidade em que se encontra inserido num fluxo contínuo de pensamento e ação (Sá & Varela, 2007).

Como se pode subentender, no processo de ensino e aprendizagem da ciência é acolhida a perspectiva da construção social do conhecimento (transformado em discurso individual) explorada por Vygotsky (1987), onde sobressaem as estratégias de cooperação entre os alunos no trabalho de grupo (incluindo pequeno e grande grupo). Assim, no trabalho de grupo “cada aluno é responsável pela sua própria aprendizagem e interage com os restantes de modo a facilitar a aprendizagem dos outros, retirando ele próprio benefícios dessa interação” (Sá, 2002, p. 47).

No entanto, deve-se ter em conta que é necessário tempo para que as crianças aprendam a trabalhar em grupo, pois se não tiverem esse hábito as coisas podem não correr bem, como por exemplo, todos quererem manipular os materiais/objetos ao mesmo tempo. Como refere Sá (2002, p. 80), “trabalhar de forma cooperativa requer a aprendizagem de competências sociais”.

### **2.3.3. O papel da linguagem na aprendizagem das ciências**

Segundo Català e Vilá (1995), o interesse pela relação entre a linguagem do aluno e o processo de aprendizagem do mesmo não é um fenómeno novo no que concerne a história da educação. Contudo, mesmo com a existência de vários fundamentos teóricos, a escola nem sempre prestou atenção suficiente nem deu a devida importância ao papel da linguagem como meio de construção de conhecimentos.

A linguagem é, por excelência, o principal instrumento de interação social. Como tal, nas aulas de ciências é essencial que se favoreçam momentos de aprendizagem nos quais as crianças tenham oportunidade para comunicar, utilizando os vários tipos de linguagem: oral, escrita, gráfica, gestual, matemática, entre outras (Sanmartí, 2002).

No entanto, para utilizar a linguagem, os alunos têm de a dominar. De acordo com Català e Vilá (1995), os alunos apresentam normalmente dificuldades na interpretação de enunciados de problemas, bem como de textos de ciências (naturais ou sociais). Segundo as mesmas

autoras, é através do comentário “não entendo o que se pede” que é evidenciada a falta de habilidades linguísticas para interpretar determinados textos que não se encontram naqueles que estão habituados a trabalhar, como, por exemplo, os textos literários e os textos narrativos. Assim, no caso da leitura, os alunos aprendem a elaborar hipóteses, a inferir, a encontrar conclusões sobre a intenção do autor e sendo estas habilidades úteis para qualquer modelo textual, os alunos apenas têm de as aplicar de uma forma distinta, pois um texto de ciências é diferente de um enunciado de matemática, na medida em que existem diferentes vocabulários científicos.

Também Barnes (1976, p. 29), conforme citado por Harlen (2007, p. 119), dá a sua opinião dizendo que “cuanto más controla sus propias estrategias lingüísticas la persona que está aprendiendo, y cuanto más se la estimula a que piense en voz alta, en mayor medida podrá responsabilizarse de la formulación de hipóteses explicativas y de su evaluación”. Para tal acontecer, deve ser estimulada a discussão que, de acordo com Harlen (2007), só se pode realizar se o pensamento dos alunos se tornar aberto e público, através do uso da linguagem. Assim, “para que se produzca aprendizaje es necesario hablar” (Harlen, 2007, pp. 119-120). Resumindo, a autora refere que o papel da linguagem consiste em ajudar os alunos a refletir sobre o modo de processar as ideias e ainda as informações que dispõem.

Como referido por Aleixandre e Bustamante (2003), é importante que os professores planeiem atividades que auxiliem os alunos a “falar ciências”, ou seja, a utilizar uma linguagem especializada, para participar na cultura científica, na produção e circulação do conhecimento, sendo esta linguagem diferente da utilizada em situações do quotidiano.

Nestas atividades os alunos constroem novos significados e com eles novos vocábulos para os exprimir, sendo que estes passam a ser incorporados no seu discurso pois como referem Sá e Varela (2004, p. 36) “o significado construído pela criança evolui para um nível mais elaborado, mediante a apresentação de um enunciado formal que vai ancorar-se no significado previamente construído”. Como abordado, os vários tipos de linguagem revelam-se bastante importantes no processo de interação social. Uma delas é a linguagem oral pois permite que o professor tenha acesso às ideias dos alunos, podendo adequar a sua própria linguagem e as estratégias de ensino, no sentido de ajudar os alunos a rever e reformular as suas ideias intuitivas (Sá & Varela, 2004). Outro aspeto relativo à linguagem oral é que as verbalizações fazem parte de um processo prévio de textualização ou de qualquer outra atividade escolar, como tal requerem uma planificação mental que elabora o pensamento e o transforma

em formas linguísticas organizadas para que sejam formuladas oralmente ou para serem escritas (Català & Vilá, 1995).

Além da linguagem oral, como forma de comunicação, no ensino das ciências as crianças começam a apropriar-se de uma linguagem científica (procedimentos, recursos, metodologias). Portanto, é importante iniciar desde cedo a alfabetização científica e tecnológica “para que a linguagem dessas Ciências adquiram significados, constituindo-se em um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade” (Lorenzetti & Delizoicov, 2001, p. 8-9, citado por Ávila, et al. (2014, p. 37).

#### **2.3.4. A interdisciplinaridade na construção de significados científicos**

Tal como referem Català e Vilá (1995), cada vez se dá mais relevo à ideia de uma imprescindível interdisciplinaridade entre a língua e todas as outras áreas do currículo. Deve-se ter em conta que cada área curricular tem uma linguagem específica e uma forma particular de relacionar fatos e princípios, causas e consequências, e também que o impacto que cada tem sobre a mente do recetor é diferente. No entanto, existem esquemas cognitivos e linguísticos comuns a qualquer área e sobre os quais se deve basear o processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Fialho (2010, p. 4) “a investigação tem demonstrado que as crianças, quando chegam à escola, trazem conhecimentos não só acerca de assuntos com os quais estão familiarizadas, mas também representações, mais ou menos elaboradas, sobre conteúdos de diferentes áreas”.

Segundo Harlen (2007) e Sá (2002), as competências básicas de leitura, escrita e matemática (compreensão dos números, ordens de grandeza, processos de medição) são melhor desenvolvidas quando os alunos aplicam essas competências a problemas reais que surgem nas atividades de Ciências, por exemplo, sendo essas competências usadas como instrumentos ao serviço da aprendizagem. Nestas atividades, os alunos desejam falar tendo que utilizar palavras novas, utilizar os termos exatos, podem especular, planejar, ordenar ideias, fazer registos e recorrer a fontes de informação (Sá, 2002; Harlen, 2007). Como já referido, a realização de atividades experimentais de ciências permite, por parte das crianças, a construção de conhecimento sobre o mundo, através de vários processos e capacidades, como observar, registar, medir, comparar, contar, descrever, interpretar, entre outros. Estes processos não são exclusivos da ciência, isto mostra a existência da conexão desta com outros domínios, designadamente os domínios da linguagem, da matemática e das expressões. Como tal, isto

contraria a imagem fragmentada do conhecimento uma vez que as ciências permitem abordar de uma forma integradora outros conteúdos do currículo (Fialho, 2010; Varela, et al., 2015).

À medida que as crianças constroem conhecimento sobre o mundo que as rodeia desenvolvem várias atitudes científicas e qualidades pessoais necessárias à formação do indivíduo/cidadão, que se tornam transversais a outras áreas. As atitudes científicas passam pela curiosidade, respeito pela evidência, espírito de abertura, reflexão crítica, perseverança e espírito de cooperação. Estas contribuem para o “progresso intelectual e emocional das crianças, facilitam a aquisição de hábitos de estudo e constituem uma base para a construção da autonomia e do sentido de responsabilidade social” (Pereira, 2002, p. 57).

A interdisciplinaridade contribui para o desenvolvimento e a aquisição de uma aprendizagem significativa, na medida em que “busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento” (Thiesen, 2008, p. 545). De acordo com Thiesen, tendo em conta que a realidade é ampla e complexa, “o enfoque interdisciplinar aproxima o sujeito de sua realidade mais ampla, auxilia os aprendizes na compreensão das complexas redes conceituais, possibilita maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem, permitindo uma formação mais consistente e responsável” (2008, p. 551). Mesmo que seja mais evidente em algumas atividades do que noutras, em todas há a possibilidade de interdisciplinaridade.

### **2.3.5. A promoção de uma atitude positiva face às ciências e a renovação do papel do aluno e do professor**

Devido ao desenvolvimento das Ciências da Educação foi reconhecida a importância das atitudes em todo o processo educativo, incluindo no ensino de Ciências, com a introdução no currículo de enunciados direcionados para o desenvolvimento de *atitudes científicas* e *atitudes positivas face à ciência* (Harlen, 2007).

As atitudes dos alunos, perante as diversas situações de aprendizagem, são fundamentais para que possam aprender de forma significativa. Assim, quando as atitudes dos alunos são negativas, perante o ensino e a aprendizagem, leva a que as aprendizagens nas diferentes áreas curriculares sejam afetadas. Para que tal não suceda, Harlen (2007) sugere que as novas ideias desenvolvidas pelos alunos se possam relacionar de maneira bastante sensata com a experiência quotidiana dos mesmos. Isto é, de uma maneira que a ciência chame de algum modo a atenção dos alunos como algo que pode ser divertido e útil desde uma idade precoce.

Posto isto, é essencial promover o desenvolvimento de atitudes positivas face à aprendizagem das várias áreas curriculares, pois possibilita “que as crianças estejam sempre recetivas a novas tentativas e mantenham abertas as portas para o sucesso, mesmo quando o insucesso acontece” (Sá, 2002, p. 68).

Na aprendizagem das ciências, bem como noutras áreas curriculares, a afetividade e as emoções são tão importantes para os que aprendem como também para os que ensinam. Os sentimentos, a imagem que cada um possui de si próprio, a autoestima, os valores pessoais, a motivação e os interesses, constituem variáveis significativas quando se trata de explicar por que razão os alunos não aprendem de igual forma. Deste modo, quanto mais positivas forem as atitudes das crianças, mais os sentimentos de autoestima dos indivíduos auxiliam na construção de uma imagem de si próprios como sujeitos competentes, com recursos e capazes de aprender (Sanmartí, 2002).

Tendo em conta que o processo de ensino e aprendizagem assenta numa perspetiva sócio construtivista com base na atividade física e/ou intelectual, importa referir alguns aspetos a nível da renovação do papel do aluno na aprendizagem e o papel do professor enquanto mediador de conhecimentos, sendo estes bastante díspares da perspetiva tradicionalista (Fialho, 2010).

**Tabela 2** - Retirado de Fialho (2010, p. 4).

<b>Pressupostos da aprendizagem sócio construtivista</b>	<b>Papel do professor</b>
As crianças constroem o conhecimento a partir das ideias e conhecimentos que já possuem. As ideias e conhecimentos prévios condicionam a forma como a criança observa e interpreta os dados.	Fazer emergir as ideias e conhecimentos prévios das crianças através de perguntas, desenhos e questionários, mais ou menos estruturados.
A maior parte das ideias e explicações das crianças diferem significativamente dos conceitos científicos.	Escutar e valorizar todas as ideias e explicações, procurando saber as causas/razões que conduziram a esses pensamentos. Deve assumir uma atitude positiva perante o erro, ao invés de corrigir ideias ou respostas incorretas, deve colocar questões, ajudar as crianças a explicarem-se melhor, incentivá-las a reformularem frases confusas, a terminarem frases incompletas, ou a utilizarem um termo mais adequado.
As representações que as crianças constroem sobre o mundo são fruto da sua experiência quotidiana.	Levar as crianças a contactarem com outras ideias sobre o mesmo assunto ou fenómeno, promovendo a partilha de ideias com outras crianças, a realização de pesquisas em diversas fontes ou de experimentações que ofereçam novos pontos de vista.
A aprendizagem de natureza construtivista realiza-se com base na atividade física ou intelectual.	A construção do conhecimento científico deve ser mediada pelo professor que deverá criar situações

<p>Desde cedo, as crianças reagem às situações, usando estratégias de resolução de problemas, quer através da manipulação direta de objetos e materiais, quer através da interação social com os seus pares ou com os adultos.</p> <p>Algumas das situações problemáticas que a criança tenta resolver são geradas por ela própria na tentativa de dar sentido ao que observa.</p>	<p>desafiantes e estimulantes que promovam a interação com objetos e materiais e situações e incentivem a interação social entre as crianças e entre estas e os professores.</p>
<p>As representações sobre o mundo, que as crianças constroem informalmente, são muito resistentes à mudança e persistentes.</p>	<p>Promover o confronto das ideias das crianças com evidências, criando condições para o desenvolvimento e a evolução gradual destas até ao conhecimento científico, num percurso de racionalidade crescente.</p>

## CAPÍTULO III

### Plano Geral de Intervenção

---

O desenvolvimento do projeto de intervenção pedagógica, do qual resultou o presente relatório de estágio, teve por base um conjunto de planos de ensino-aprendizagem na abordagem das ciências – planificação. Consequentemente, procedeu-se à implementação desses planos – ação. Tratou-se de uma ação observada – observação, que recolheu dados, sendo estes objeto de reflexão na e sobre a ação – reflexão. Desta forma, o projeto de intervenção pedagógica teve subjacente uma metodologia de investigação-ação.

Assim, foram construídos 5 planos de aula para abordar diferentes tópicos da componente curricular de Ciências do programa do 1º ano de escolaridade de Estudo do Meio. Na sequência dos mesmos, foi realizada a observação participante que culminou na elaboração de diários de aula, os quais constituíram, por um lado, um método de registo de dados e, por outro lado, uma estratégia de reflexão e modelação do processo de ensino-aprendizagem, pois servem de suporte à reflexão sobre a ação e conseqüente melhoria da intervenção pedagógica (Zabalza, 2004).

Para além dos diários de aula, foram ainda utilizados outros instrumentos de recolha dos dados gerados na sala de aula, por via da intervenção pedagógica de ensino experimental das ciências, nomeadamente: a) os registos efetuados pelos alunos em cada aula; b) a aplicação de um teste de avaliação das aprendizagens realizadas pelos alunos; c) a aplicação de questionários para avaliar o impacto da intervenção, por comparação com uma abordagem que utilizou, como principal estratégia, a exploração de histórias infantis, na abordagem de tópicos curriculares de ciências.

#### 3.1. Procedimento metodológico

O projeto de intervenção pedagógica desenvolvido em sala de aula assumiu, como anteriormente referido, um carácter de investigação-ação, com vista a compreender e a melhorar a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem. Assim, começo por abordar e clarificar o

seu conceito e suas características, bem como outros aspetos subsequentes da mesma, refletidos no projeto.

### 3.1.1. Investigação-Ação

O papel do professor é essencial na formação dos alunos. Como tal, necessita de conhecer uma variedade de estratégias para melhorar a qualidade da sua prática pedagógica e, conseqüentemente, da aprendizagem dos alunos. Para isso, os profissionais de educação devem ser reflexivos e críticos pois, “ser profissional reflexivo (...) é fecundar as práticas nas teorias e nos valores, antes, durante e depois da ação; é interrogar para ressignificar o já feito em nome do projeto e da reflexão que constantemente o reinstitui” (Oliveira-Formosinho, 2007, citado por Máximo-Esteves, 2008, pp. 7-8).

A investigação-ação desempenha um papel relevante na formação de um professor reflexivo, pois quando “usada como estratégia formativa de professores, facilita a sua formação reflexiva, promove o seu posicionamento investigativo face à prática e a sua própria emancipação” (Moreira, 2001, citado por Sanches, 2005, p. 129). Assim, a investigação-ação auxilia os professores a desenvolver várias estratégias de acordo com o contexto em que se encontram (heterogeneidade, ritmos de aprendizagem, entre outros aspetos), que se irão refletir na qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Deste modo, e de acordo com Sanches (2005, p. 140), ao centrar-se na metodologia na investigação-ação, refere que esta “permite-nos operacionalizar uma diferenciação curricular e pedagógica inclusiva ao invés de uma diferenciação que retoma e reforça a uniformidade, a exclusão”.

Antes de mais, a investigação-ação é um conceito que possui várias definições. Segundo Elliott (1991, p.69), citado por Máximo-Esteves (2008, p.18), “podemos definir a investigação-ação como o estudo de uma situação social no sentido de melhorar a qualidade da ação que nela decorre”. Já Rapoport (1970), citado por Máximo-Esteves (2008, p.19), refere que a “a investigação-ação pretende contribuir para a resolução das preocupações das pessoas envolvidas numa situação problemática imediata e, simultaneamente, para as finalidades das ciências sociais, através da colaboração de ambas as partes, num quadro ético mutuamente aceitável”. Bogdan e Biklen (1994, p.292), citado por Máximo-Esteves (2008, p. 19), referem que “a investigação-ação consiste na recolha de informações sistemáticas com o objetivo de promover mudanças sociais”. Kemmis e McTaggart (1998, p.9) definem investigação-ação como “uma forma de indagação introspetiva coletiva empreendida por participantes em situações

sociais com o objetivo de melhorar a racionalidade e a justiça das suas práticas sociais ou educativas, assim como a compreensão dessas práticas e das situações em que estas têm lugar”.

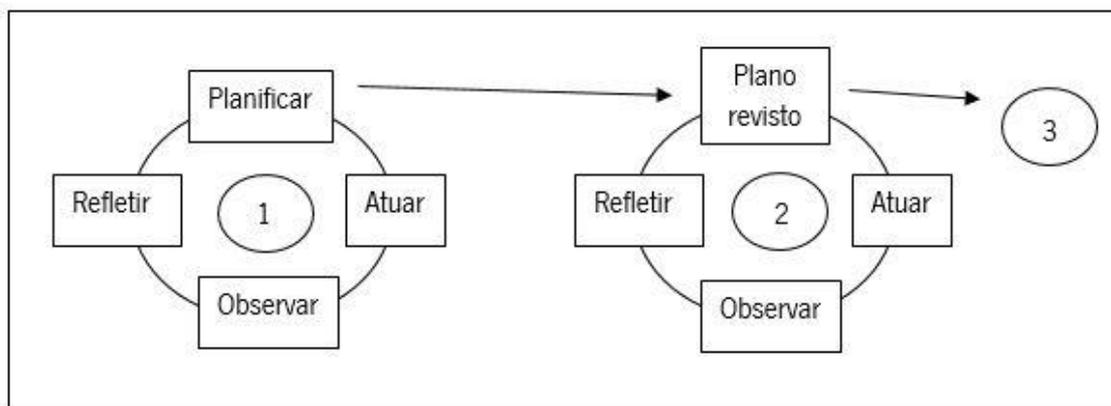
Procurando sintetizar as noções de investigação-ação apresentadas por vários autores, Mckernan (1998), citado por Máximo-Esteves (2008, p. 20) refere que:

“Investigação-ação é um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática cuja prática se deseja aperfeiçoar ou aumentar a sua compreensão pessoal. Esta investigação é conduzida pelo prático – primeiro, para definir claramente o problema; segundo, para especificar um plano de ação -, incluindo a testagem de hipóteses pela aplicação da ação ao problema. A avaliação é efetuada para verificar e demonstrar a eficácia da ação realizada. Finalmente, os participantes refletem, esclarecem novos conhecimentos e comunicam esses resultados à comunidade de investigadores-ação. Investigação-ação é uma investigação científica sistemática e autorreflexiva levada a cabo por práticos, para melhorar a prática.”

Assim, Coutinho et al. (2009), revendo vários autores, destacaram algumas características da investigação-ação:

- Participativa e colaborativa, pois implica todos os intervenientes no processo;
- Prática e interventiva, não se limitando ao campo teórico (descrição de uma realidade), mas intervindo nessa mesma realidade, associando-se a uma ação deliberada;
- Cíclica, porque envolve uma espiral de ciclos que geram possíveis mudanças;
- Crítica, uma vez que a comunidade crítica não se limita a procurar melhorias na prática, mas atuando também como agentes críticos e autocríticos de mudança;
- Autoavaliativa, porque todas as ações e mudanças são continuamente avaliadas numa tentativa de produção de novos conhecimentos.

Posto isto, neste processo são concetualizadas estratégias de ação veiculadas às necessidades de investigação. Além disto, é um processo caracterizado pelo seu carácter flexível, interativo e cíclico que implica um vaivém (espiral) entre a ação e a reflexão, que se encontram integrados e se complementam. Cada espiral corresponde a um ciclo de investigação-ação, podendo ocorrer durante o processo vários ciclos de planificação, ação, observação e reflexão. À medida que se realiza a implementação pode acontecer mudanças com vista à melhoria da ação, que serão objeto de reflexão e poderão influenciar os próximos ciclos (Latorre, 2004).



**Quadro 1** - Processo em espiral dos ciclos de investigação-ação, baseado em Latorre (2004, p. 32).

Como se pode concluir, a investigação-ação visa a melhoria das práticas educativas e os efeitos da mesma através da reflexão pessoal. A dinâmica de planificação, ação, observação e reflexão deve ser realizada de forma sistemática e contínua para que os professores possam desenvolver e mobilizar estratégias por forma a superar a problemática em questão (por exemplo, o seu próprio trabalho, estratégias utilizadas, dificuldades encontradas, entre outras), potenciando a sua formação e a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

### 3.1.2. Objetivos do projeto

O projeto de intervenção pedagógica, subjacente a este relatório, desenvolveu-se segundo os seguintes objetivos de intervenção:

- Promover o ensino das ciências no contexto de sala de aula, segundo uma abordagem experimental e interdisciplinar;
- Promover a qualidade das aprendizagens e do pensamento dos alunos;
- Promover nos alunos atitudes positivas face às ciências.

Relativamente aos objetivos de investigação para este relatório, foram definidos os seguintes:

- Descrever e refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem promovido em sala de aula, na abordagem de alguns conteúdos programáticos da área curricular de Estudo do Meio do 1.º ano de escolaridade;
- Promover aprendizagens noutras áreas curriculares, designadamente no Português e na Matemática;

- Avaliar o impacto desta abordagem pedagógica nas aprendizagens e nas atitudes dos alunos, por comparação com uma perspetiva pedagógica que enfatiza a utilização e exploração de textos e histórias infantis na aprendizagem das ciências.

Na abordagem e exploração de cada tópico curricular de ciência, em cada aula, foram assumidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e caracterizar as ideias iniciais dos alunos;
- Promover a evolução dessas ideias em direção a ideias mais científicas;
- Avaliar as aprendizagens realizadas pelos alunos;
- Comparar e avaliar o efeito da abordagem experimental das ciências nas aprendizagens e nas atitudes dos alunos.

Assim, com este projeto de intervenção, pretendo desenvolver conhecimentos acerca dos processos de ensino e aprendizagens inerentes à prática de ensino a implementar, bem como promover, por via dessa prática, a qualidade das aprendizagens dos alunos e avaliar o seu efeito por comparação com outra abordagem que recorrerá, preferencialmente, à exploração de textos e histórias infantis na aprendizagem das ciências.

### **3.1.3. Estratégias pedagógicas**

A abordagem de ensino das ciências promovida na turma participante neste projeto inseriu-se no quadro teórico da perspetiva sócio construtivista do ensino e da aprendizagem, através da qual o aluno, colegas e professor, desempenharam um papel importante no processo de construção das aprendizagens.

Tratou-se de promover um contexto de aprendizagem propício ao pensamento, à colaboração, à liberdade de expressão e discussão e construção do conhecimento. Assim, na intervenção pedagógica, foi colocada ênfase nas seguintes dimensões estratégicas, em que os alunos:

- a) Explicitam as suas ideias e modos de pensar sobre questões, problemas e fenómenos;
- b) Argumentam e contra-argumentam entre si e com o adulto quanto ao fundamento das suas ideias, em pequeno e grande grupo;
- c) Submetem ideias e teorias pessoais à prova da evidência experimental;
- d) Recorrem ao registo sistemático, escrito ou icónico, das observações e dados da evidência e das aprendizagens realizadas;

- e) Avaliam criticamente o grau de conformidade das suas teorias, expectativas e previsões com as evidências;
- f) Negoceiam as diferentes perspectivas pessoais sobre as evidências, tendo em vista a construção de significados partilhados socialmente (Sá, 2002; Sá & Varela, 2007).

Relativamente ao papel do professor, foi colocada ênfase nas seguintes dimensões estratégicas, em que o professor:

- a) Favorece um clima afetuoso (empatia, confiança, aceitação, atmosfera de liberdade);
- b) Proporciona oportunidades (atividades, materiais e tempo) para que os alunos façam observações amplas com os colegas e professor (discussão);
- c) Organiza grupos para que os alunos trabalhem e falem em diferentes atividades;
- d) Ouve e observa atentamente os alunos, solicitando que expliquem, fundamentem as ideias e mostrem por ações o que lhes vai na mente;
- e) Comenta as perguntas dos alunos e faz com que todos se envolvam/participem na sua contestação (Sá, 2002; Harlen, 2007).

Posto isto, a avaliação passou por observar as ações e atitudes das crianças durante as atividades experimentais e pela análise dos registos que realizei e recolhi, que me darão informação para descrever, analisar e refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem ocorrida na sala de aula.

#### **3.1.4. Planos de ensino e aprendizagem**

Cada aula de ciências da área curricular de Estudo do Meio correspondeu a um ciclo de investigação-ação, que se iniciou com a implementação de um plano de ensino-aprendizagem – plano de aula (ver um exemplo no anexo I). Durante a intervenção assumi simultaneamente o papel de professora e de investigadora. Foram implementados, de forma flexível, 5 planos de aula, construídos para abordar diferentes tópicos da componente curricular de Ciências do programa do 1º ano de escolaridade de Estudo do Meio.

Nas orientações do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001) é destacado o desenvolvimento de competências dos alunos no âmbito da “Explicação de alguns fenómenos com base nas propriedades dos materiais”, da “Realização de atividades experimentais simples para identificação de algumas propriedades dos materiais, relacionando-os com as suas aplicações”, “Observação da multiplicidade de formas, características e transformações que

ocorrem nos seres vivos e materiais” e na “Realização de atividades experimentais simples sobre eletricidade e magnetismo”.

Os temas das aulas planeadas fazem parte do Programa do 1.º CEB (ME, 2004). Porém, alguns desses temas estão incluídos noutras anos, tendo a sua planificação e exploração sido simplificada e ajustada ao nível de desenvolvimento das crianças do 1.º ano de escolaridade.

Na tabela seguinte apresentam-se os temas das aulas, com indicação do respetivo bloco curricular, e o tempo de cada aula. No total, foram implementadas 5 aulas, perfazendo 8 horas de intervenção na sala de aula.

**Tabela 3** - Temas das aulas, planificação, número de aulas e tempo.

Bloco curricular	Tema da aula	Tempo
Bloco V - À descoberta dos materiais e objetos: Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente.	Observar e sentir os materiais.	1h30min
Bloco V - À descoberta dos materiais e objetos: Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente.	Investigar a sensibilidade ao tato com diferentes tipos de luvas.	1h
Bloco V - À descoberta dos materiais e objetos: Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente.	Como se distinguem os sólidos dos líquidos?	1h30min
Bloco III - À descoberta do ambiente natural: Os seres vivos do seu ambiente.	Investigar as preferências da minhoca, quanto à luz e à humidade.	2h
Bloco V - À descoberta dos materiais e objetos: Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente.	Realizar experiências com ímanes - atraí ou não atraí.	2h
<b>Total</b>		<b>8h</b>

No final da intervenção pedagógica foi ainda dedicada 1h para a aplicação de um teste de avaliação das aprendizagens realizadas pelos alunos.

Alguns planos de ensino-aprendizagem foram construídos por mim e outros adaptados de Sá e Varela (2007). Assim, num primeiro momento foram elaborados os planos de aula, baseados numa abordagem prática, experimental e sócio construtivista das Ciências. Cada um desses planos continha os seguintes elementos:

- a) Objetivos de aprendizagem, formulados em termos dos processos de construção de conhecimento;
- b) Identificação do material necessário aos alunos;
- c) Orientações didáticas para o processo de ensino-aprendizagem;
- d) Uma ficha de registos das aprendizagens para cada aluno.

Os planos de ensino e aprendizagem articulam-se com as fichas de registo, permitindo aos alunos realizarem registos das suas observações e aprendizagens no decurso das atividades. Deste modo, é possível verificar as ideias iniciais dos alunos, o seu desenvolvimento para ideias mais científicas e ainda quais os conhecimentos que adquiriram.

Mas, por que é tão importante planificar a nossa ação educativa?

Para Pais e Monteiro (2002), não basta planear a experiência de aprendizagem mentalmente, é necessário fazer o seu registo por escrito. Assim, para a planificação de uma experiência de aprendizagem, o professor deve ter conhecimento daquilo que os alunos sabem, querem saber e as suas necessidades. Este processo é bastante complexo e implica a aplicação de conhecimentos e competências por parte do professor. Com a planificação, o professor procura realizar uma ‘exposição’ do que vai ser trabalhado na experiência de aprendizagem, sendo que:

“(...) o currículo, tal como é publicado, é transformado e adaptado pelo processo de planificação através de acrescentos, supressões e interpretações e pelas decisões sobre o ritmo, sequência e ênfase” (Arends, 1995).

Assim, cabe ao professor pensar sobre o tipo de experiências, quais os objetivos a atingir e adaptar aos alunos em questão, pensando em estratégias e recursos (devidamente organizados) que as possam auxiliar na construção de conhecimentos.

Segundo Pais e Monteiro (2002), a planificação pode ser realizada em função dos objetivos, das atividades, dos conteúdos da avaliação ou até mesmo das características dos alunos. A planificação pode ser compreendida então como um processo de tomada de decisão educativa que respeita três fases: a anterior à ação, que incide nas decisões do que propor; durante a ação, onde se tomam decisões sobre o que questionar e sobre as orientações a realizar e depois da ação que se caracteriza pela avaliação dos progressos das crianças (Arends, 1995).

Assim, a planificação é importante porque ajuda a decidir através da reflexão, os objetivos, as estratégias adequadas, a escolha de recursos, a estruturação das experiências de aprendizagem e a avaliação, servindo no fundo como suporte da atuação e constituindo um desafio.

### 3.1.5. Métodos e técnicas de recolha de dados

Kemmis e McTaggart (1988) sugerem várias técnicas de recolha de dados a usar na investigação-ação, como, por exemplo: registos descritivos, notas de campo, diários, questionários, entrevistas, registos áudio/vídeo, fotografias, entre outras. Assim, no decorrer da observação participante, efetuada em sala de aula, foram realizados registos escritos, sob a forma de notas de campo, gravações áudio, teste de avaliação das aprendizagens, um questionário aplicado aos alunos e outro aplicado aos encarregados de educação no final de todo o processo de intervenção.

Na observação participante o investigador implica-se, partilha e participa no mesmo espaço dos indivíduos que observa, é um ator social, pois, vive as mesmas situações e os mesmos problemas que esses mesmos indivíduos. De acordo com Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990, p. 155), “a observação participante é uma técnica de investigação qualitativa adequada ao investigador que deseja compreender um assunto que lhe é desconhecido”. Mediante tal, como refere Latorre (2004), esta é mais apropriada quando os objetivos da investigação pretendem descrever situações sociais, desenvolver conhecimento, melhorar e transformar a realidade social. Deste modo, assumi uma participação ativa nas intervenções pedagógicas, centrando a minha atenção em determinados aspetos, como por exemplo, os significados (re)construídos pelos alunos em contexto de interação social.

Tendo por base as notas de campo e as gravações áudio das aulas, foram elaborados diários de aula, os quais constituem, por um lado, um método de registo de dados e, por outro lado, uma estratégia qualitativa de reflexão e modelação do processo de ensino-aprendizagem, na medida em que a sua escrita e análise estimulam a reflexão sobre a ação e a, conseqüente, melhoria da intervenção pedagógica (Sá, 2002; Zabalza, 2004).

Segundo Kemmis e McTaggart (1988), Latorre (2004) e Máximo-Esteves (2008), os diários de aula são registos pessoais, bastantes utilizados enquanto técnica de registo escrito na investigação-ação. Neles, o professor investigador, realiza observações, reflexões, interpretações, hipóteses e possíveis explicações do que terá ocorrido em sala de aula, ou seja, apresenta uma grande utilidade para a investigação pois é um conjunto de dados que podem ajudar o professor a desenvolver o seu pensamento, a alterar os seus valores e, conseqüentemente, a melhorar a sua prática.

Latorre (2004) refere algumas das vantagens da realização de diários de aula como instrumento de investigação:

- É um meio efetivo para identificar aspetos de grande importância para os professores e para os alunos;
- Serve para gerar questões e hipóteses sobre o processo de ensino e aprendizagem;
- Ajuda a dar-se conta de como os professores ensinam e como os alunos aprendem;
- É uma excelente ferramenta para a reflexão;
- É fácil de realizar;
- Proporciona informação em primeira mão das experiências de ensino e aprendizagem;
- É a forma mais natural de investigar em sala de aula;
- Proporciona um registo contínuo dos eventos da aula e das reflexões dos professores e dos alunos;
- Possibilita ao investigador relacionar os eventos da sala de aula e examinar as tendências que emergem nos diários;
- Promove o desenvolvimento do ensino reflexivo.

Assim, os diários de aula “fornecem descrições detalhadas e sistemáticas que se tornam (...) em evidências acerca dos dilemas com que os professores se deparam. Daí, serem considerados como potenciadores de reflexão” (Máximo-Esteves, 2008, p. 90). Deste modo, ao realizarmos a sua análise podemos-nos distanciar da nossa prática, analisá-la e refletir sobre a mesma (Sá & Varela, 2004).

No entanto, a informação que o diário contém deve ser credível e relevante, ou seja, deve refletir o processo de ensino e aprendizagem decorrido em sala de aula. Deste modo, deve estar de acordo com os objetivos propostos para a intervenção, contendo os acontecimentos ricos e significativos e não ocorrências sem relevância verificadas na aula (Sá & Varela, 2004).

No final da intervenção foram ainda aplicados um teste de avaliação das aprendizagens dos alunos e questionários. Quanto ao teste, este pode ser usado para verificar o nível de desenvolvimento ou conhecimentos, diagnosticar debilidades, entre outros através de uma análise estatística, funcionando como uma estratégia quantitativa (kemmis & McTaggart, 1988).

Relativamente ao questionário, Latorre (2004) refere duas razões para se usar o questionário num projeto de intervenção-ação: obter a informação básica que não é possível alcançar de outra maneira; avaliar o efeito de uma intervenção quando não é apropriado conseguir *feedback* de outra maneira. Neste sentido, foram utilizados questionários: um para recolher as opiniões das crianças acerca das estratégias utilizadas pelas estagiárias que

intervieram na sala de aula; e outro dirigido aos encarregados de educação, tendo os próprios alunos se encarregado de o levar para casa.

### **3.1.6. Tratamento e análise de dados**

Os diários de aula, os testes e os questionários constituíram os meus principais métodos de recolha de dados. Assim, devido à sua natureza diversificada cada um sofreu um determinado tratamento.

Quanto aos diários de aula, a sua análise foi realizada após todo o processo de recolha de dados. Primeiro foi realizada uma leitura e análise geral tendo em conta os objetivos propostos nos planos de aula, depois seguiu-se uma análise mais formal com vista a ilustrar o processo de ensino-aprendizagem das Ciências promovido na sala de aula, ou seja, a evolução, construção e mobilização interdisciplinar de significados científicos em contexto social. Na análise de cada diário são incluídos excertos dos mesmos. Trata-se de um procedimento de credibilidade, para que as interpretações efetuadas estejam ancoradas nos dados e possam ser ajuizadas pelo leitor.

Relativamente aos dados recolhidos nos testes de avaliação, estes foram sujeitos a uma análise estatística descritiva, com o objetivo de avaliar o nível das aprendizagens dos alunos quanto aos temas objeto de estudo.

No caso dos questionários procedeu-se à comparação das estratégias utilizadas em sala de aula pelas estagiárias na abordagem das Ciências, da componente de Estudo do Meio do 1º ano de escolaridade: a) uma recorreu, como principal estratégia à exploração de textos literários infantis, cujos conteúdos incidem em tópicos curriculares; b) no meu caso, recorri à implementação e exploração de atividades de natureza prática e experimental na abordagem de outros tópicos do programa.



## CAPÍTULO IV

### Desenvolvimento e avaliação da intervenção

---

Apresenta-se de seguida a análise interpretativa específica e global do conteúdo: dos diários de aula, elaborados na sequência da observação participante realizada em sala de aula; dos resultados das aprendizagens dos alunos, obtidos através da aplicação de um teste de avaliação individual; das opiniões dos alunos sobre as atividades realizadas pelas estagiárias, obtidas através da aplicação de um questionário aos alunos; e dos comentários que os alunos fazem em casa, obtidos através da aplicação de um questionário aos encarregados de educação.

#### 4.1. Análise do conteúdo dos diários de aula

##### 4.1.1. Aula 1: Experiências com alguns objetos de uso corrente - observar e sentir os materiais.

###### A. Identificação das ideias das crianças sobre o que é observar.

Comecei por questionar os alunos sobre o que é para eles “observar”. Vários reagiram rapidamente, associando o significado de observar somente à visão: “é ver”; “é olhar”; “é ver as coisas”.

###### B. Construção de um significado mais abrangente para o termo observar.

De modo a construírem um significado mais abrangente para o termo observar, procurei que os alunos referissem como observam no seu quotidiano, perguntando: “. Como é que eu sei que Santiago está a falar?” A Margarida referiu prontamente: “porque ouviste.” “Estavas a ouvir” – acrescentou a Inês. Então coloquei a questão: “Será que observar é só ouvir?” Vários alunos responderam: “não.” Então o que será mais? – Perguntei. As crianças ficaram pensativas e não esboçaram qualquer resposta. Promovi então, através de algumas questões, a seguinte reflexão: “Será que um cego não consegue observar?” Inicialmente disseram que “não”, mas depois referiram que “sim”. A Palmira acrescentou: “sim, conseguem ouvir”. De seguida perguntei:

“Como é que um cego pode distinguir um prato duma tigela?” O David referiu: “com as mãos. Eles mexem para ver qual é a tigela e depois pegam”. O Pedro acrescentou: “Com o tato”. Para abordar os diferentes sentidos, continuei o questionamento: “como é que um cego pode saber se está a chegar um comboio?” Em coro, vários alunos responderam: “a ouvir”. “Como é que ele sabe que vai almoçar uma comida muito boa?” Alguns disseram “cheiram” e a Francisca referiu “com a boca, a língua”.

Como no decorrer do diálogo se abordaram vários sentidos para além da visão foi oportuno que os alunos explorassem alguns deles através da identificação de objetos com os olhos vendados. Então vendei os olhos a dois alunos, um de cada vez. Cada um teve de identificar o objeto colocado nas suas mãos. Enquanto os alunos procuravam identificar o objeto, os outros diziam, no lugar, os sentidos (partes do corpo) que estavam a ser utilizados. Primeiro veio a Lara, foi-lhe dada uma flor. A Inês referiu: “Está a usar as mãos”. Como a Lara estava a dizer que não conseguia identificar sugeri que utilizasse o nariz: “é uma flor”. Vários alunos disseram “Usou o nariz”. Em seguida, ao Rodrigo Martins foi-lhe dado um brinquedo de bebé. Começou por tocar, tentou cheirar e depois a Palmira sugeriu que usasse o ouvido. Então ele abanou o objeto e identificou-o: “É um brinquedo”.

### **C. Evocação dos conhecimentos que as crianças já possuem sobre os sentidos.**

Evoquei junto das crianças os seus conhecimentos sobre os sentidos: “Que sentidos conhecem?” Vários alunos responderam identificando-os prontamente: “tato” (Francisca); “o paladar” (Pedro); “o olfato” (Diogo); “audição” (Simão); “a visão” (Afonso Miguel).

Como cada sentido é característico de determinado órgão, perguntei: “Como se chama o órgão de cada sentido?” Para a visão vários alunos referiram “os olhos”. Para o paladar a Sara referiu “a língua”. Para a audição a Lara disse “os ouvidos”. Para o olfato o Pedro disse “o cheiro”, mas depois corrigiu dizendo “o nariz”. Para o tato o Simão disse “as mãos” e depois lembrou-se e corrigiu: “É a pele”. Em alguns enganaram-se mas antes mesmo de alguém dizer autocorrigiram-se.

### **D. Observação e identificação de algumas características dos materiais.**

Distribuí por cada grupo uma caixa de cartão (caixa de sapatos) com os seguintes materiais: cortiça, madeira, lixa, plasticina e um pedaço de tecido. Os alunos observaram e manipularam os materiais durante algum tempo. Nesse período, fui introduzindo alguns termos

para que eles se pronunciem acerca dos materiais, nomeadamente: liso/rugoso; áspero/macio; duro/mole; flexível/rígido; moldável/não moldável. Recorri a exemplos concretos, como, por exemplo: “a madeira quando se tenta dobrar parte-se porque é rígida”; “a lixa pode ser enrolada porque é flexível”; “o tecido é macio”; “a cortiça é rugosa e áspera”; “com a plasticina podemos fazer várias formas porque é moldável”.

#### **E. Comunicação à turma das características identificadas pelos grupos.**

Solicitei a cada grupo que se concentrasse num só material e falasse sobre as suas características à turma:

- Grupo 1 – escolheu a plasticina: “é moldável” (Francisca); “serve para fazer desenhos (formas) e pode ser de muitas cores” (Rodrigo Martins).
- Grupo 2 – escolheu a madeira: “dá para queimar” (Sara); “é dura” (Bárbara); “... e macia” (Maria João); “nos móveis é lisinha” (Diogo).
- Grupo 3 – escolheu a cortiça: “é rugosa, sai das árvores” (Pedro); “a parte de dentro é lisa” (Margarida); tiveram alguma dificuldade em falar sobre este material pelo que referi que a cortiça serve para fazer rolhas, quadros de afixar, bolsas, para isolar as paredes, etc..”
- Grupo 4 – escolheu a lixa: “uma parte é lisa e outra é áspera e serve para raspar a madeira” (David); “Serve para lixar a madeira” – acrescentei de modo a adequar o vocabulário. Referiram que foi a primeira vez que viram uma lixa, enquanto outros salientaram que há lixas de diferentes cores.
- Grupo 5 – escolheu o tecido: “dá para fazer roupas, é macio” (Lara); “consigo dobrar, é flexível” (Afonso Miguel); “tem a forma de um triângulo” (Simão, grupo 4); “dá para fazer outras formas” (Santiago).

Entre os vários materiais, a plasticina e o tecido foram aqueles com que mais lidaram. No entanto, da plasticina pouco conheciam, já do tecido partilharam várias características. Esta foi também uma boa oportunidade de conhecerem novos materiais e falarem sobre os mesmos.

#### **F. Realização de um jogo – descobrir os materiais que se encontram no interior das caixas.**

Com o intuito de preparar o jogo, recolhi as caixas e coloquei-as sobre uma das secretárias, cada uma com apenas um material dentro. Foram numeradas de acordo com a sua ordem: 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>. Referi: “Agora vamos fazer um jogo e ver quem é que ganha. Tenho 5

caixas em cima da secretária e em cada uma há um material. Vou chamar o porta-voz de cada grupo, para referir as características do material, para que serve, etc. Em cada grupo deverão tentar adivinhar qual é o material”. Depois da explicação do jogo comecei por chamar o porta-voz do primeiro grupo. Enquanto o porta-voz de cada grupo descrevia à turma o material que se encontrava dentro da caixa, sempre que necessário, colocava algumas questões para o auxiliar, pois comecei a verificar, em alguns, uma certa timidez, perante a turma, ou falta de autonomia.

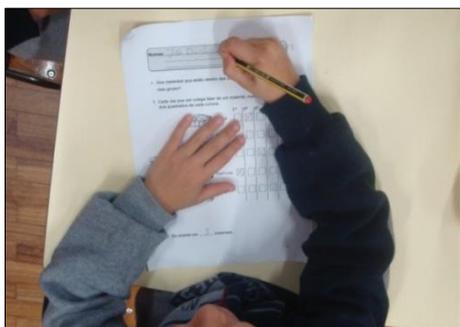
- Grupo 1 – o porta-voz foi a Francisca. “Como é o material?” – Perguntei. “É lisa” – disse ela. “Para que serve?” – Perguntei. “Para moldar” – respondeu. “De que cor é?” – Perguntei. “De muitas cores” – disse a Francisca. “O que se sente ao apalpar?” – Perguntei. “É mole” – respondeu ela.
- Grupo 2 – o porta-voz foi a Sara. “Tem nas árvores” – disse ela. “Como é o material?” – Perguntei. “Rugoso” – respondeu. “De que cor é?” – Perguntei. “Castanho”. “Qual é a forma?” – Perguntei. “É um retângulo” – referiu. “Para que serve?”. Como a Sara estava a demorar a falar, um elemento do grupo 1, sabendo já de que material se tratava, respondeu: “Para fazer rolhas” – referiu o Rodrigo Martins. No grupo 2 estavam em dúvidas sobre que material assinalar mas depois de falarem entre si decidiram corretamente.
- Grupo 3 – o porta-voz foi o Pedro. “Como é o material” – perguntei. “É áspero” – disse ele. “Para que serve?” – Perguntei. “Para raspar a madeira”. “De que cor é?” “Castanho, várias cores” – respondeu. “É flexível, dá para enrolar” – acrescentou. “Qual é a forma?” – Perguntei. “Retangular” – respondeu o Pedro.
- Grupo 4 – o porta-voz foi a Inês. “Para que serve?” – Perguntei. “Para fazer roupa” – respondeu. “O que sentes ao apalpar?” – Perguntei. “É liso, dá para enrolar” “Qual é a forma?” – Perguntei. “É um triângulo” – referiu.
- Grupo 5 – o porta-voz foi o Santiago. “Como é o material?” – Perguntei. “É liso, duro” – respondeu. “Para que serve?” – Perguntei. O Santiago estava com dificuldade em dizer para que servia, porém como este era o material que faltava os grupos já sabiam qual era e ajudaram-no: “Dá para fazer lenha” – disse a Sara; “É quadrado” – acrescentou a Bárbara e o Simão.

Algo a notar passou pelo facto de que mesmo colocando várias questões os alunos mostraram-se um pouco inibidos não respondendo a algumas. Penso que uma das razões para tal seja esta ter sido a primeira atividade prática que realizaram em sala de aula.

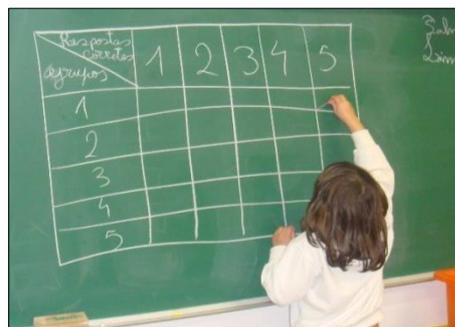
## G. Elaboração de registos e sua relação interdisciplinar – com a área da matemática

À medida que cada porta-voz falava sobre o material contido na caixa, os grupos registaram na ficha o material que julgaram ter identificado. No final, apresentei no quadro as respostas corretas e perguntei aos grupos, utilizando o vocabulário da ordem das caixas/números ordinais, qual foi o material contido na primeira caixa. “Foi a plasticina” – respondeu o Rodrigo Martins. “Qual foi o segundo material?” – Perguntei. “A cortiça” – respondeu o Simão. “E o terceiro?” – Perguntei. “Lixa” – respondeu o Simão e a Inês. “E na quarta caixa?” – Perguntei. “Tecido” – respondeu o Santiago. “E por último, na quinta caixa?” “A madeira” – responderam vários alunos.

Posteriormente, para se verificar que grupo acertou (identificou) num maior número de materiais, foi construída uma tabela para os alunos a completarem de acordo com a ficha do seu grupo. Com esta tabela, verificou-se que todos acertaram em todos os materiais, o que demonstra que apesar da comunicação das características dos materiais ter sido curta foi suficiente para serem identificados.



**Figura 2** - Registro efetuado pelos alunos relativamente ao material contido em cada caixa.



**Figura 1** - Registro efetuado pelos alunos sobre o número de respostas certas de cada grupo.

A outra parte da ficha de registos consistia em construir conjuntos com os materiais tendo em conta a sua forma, para tal tiveram de os desenhar. Todos os grupos o fizeram sem grandes dificuldades. Um facto interessante é que apesar de a plasticina ser moldável, todos os grupos optaram por a colocar no conjunto dos círculos imaginando-a dessa forma. Isto talvez se deva ao facto de que mal pegam na plasticina a primeira coisa que fazem é moldá-la em forma de esfera e talvez estejam numa fase relativamente ao espaço onde ainda não fazem a distinção entre esfera e círculo. No final, todo o grupo contribuiu para ilustrar a respetiva ficha de registo.

Nomes: Luís, Inês, Margarida, Pedro, David Data: 31/12/16  
3º Ano - 2016/17

• Dos materiais que estão dentro das caixas, quantos acertará o meu grupo?

1. Cada vez que um colega falar de um material, marco um X num dos quadrados de cada coluna.

	1º	2º	3º	4º	5º
Cortiça	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lixa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plasticina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tecido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Eu acertei em 5 materiais.

• Qual será a forma dos objetos?  
 3. Forma conjuntos tendo em conta a forma.

Figura 3 - Ficha de registo efetuada pelo grupo 4.

#### 4.1.2. Aula 2: Investigar a sensibilidade ao tato com diferentes tipos de luvas.

##### A. Identificação das ideias das crianças sobre a sensibilidade ao tato com e sem luvas.

Comecei por questionar os alunos se sentem melhor os objetos, com luvas ou sem luvas nas mãos. Reagiram rapidamente dizendo “luvas”. Como as respostas foram dadas tão prontamente tornei a solicitar a sua opinião, porque achei que não tinham pensado na pergunta. Tornei a perguntar: “Conseguimos sentir melhor com luvas nas mãos ou sem luvas?”. Agora já responderam de forma diferente, surgindo opiniões divergente: “sem luvas” (Margarida, Inês, Pedro, David e outros); “com as mãos” (vários).

##### B. Exploração e previsão sobre a sensibilidade ao tato com os diversos tipos de luvas.

Levei para a sala diferentes tipos de luvas, as quais mostrei e partilhei com os alunos. “Destes diferentes tipos de luvas, qual será aquele que nos permite sentir melhor os objetos? Porquê?” – Perguntei. Inicialmente falaram sobre as luvas, identificando algumas através das suas funções: “tem luvas de lavar a loiça” (Luísa); “do jardim” (Francisca); “de lã” (Benedita). Depois a Inês respondeu à questão: “As de médico porque são fininhas” e os restantes alunos concordaram, porém, quando tiveram de realizar o registo na ficha sobre o que pensavam, nem todos colocaram o X nas luvas de látex.



Figura 4 - Alunos na exploração e teste da sensibilidade dos diferentes tipos de luvas.

De seguida, coloquei à disposição de cada grupo vários tipos de luvas, para que as explorassem e testassem a sua sensibilidade ao agarrar e manusear os diferentes objetos facultados. Assim, tiveram oportunidade de explorarem todos os tipos de luvas.

### C. Observação e exploração de um determinado tipo de luvas por grupo

Posteriormente, recolhi as luvas e foi altura de uma nova exploração onde dos cinco grupos quatro dispunha de um só tipo de luvas e um dispunha de vários tipos de luvas (não havia luvas em número suficiente para que todos os grupos tivessem só um tipo de luvas). Assim, tiveram oportunidade de explorarem todos os tipos de luvas. Sendo que aqui distribuí a cada grupo um pequeno puzzle e solicitei que o tentassem resolver.

Tendo em conta que com as luvas mais finas se tem mais sensibilidade, uma vez que estão justas à mão, seria o grupo de alunos com estas luvas que terminaria de montar o puzzle mais rapidamente. Foi isto mesmo que se verificou, em primeiro terminou o grupo com as luvas de látex, em segundo o grupo com as luvas de borracha e o grupo com os diferentes tipos de luvas, em terceiro o grupo com as luvas de tecido e por último o grupo com as luvas de jardinagem. Esta exploração poderá conduzir as crianças a estabelecerem uma relação com a sensibilidade das luvas. Quero salientar que alguns alunos, talvez por distração, usaram por vezes a mão sem luva na construção do puzzle. Posto isto, a Margarida, pertencente ao grupo das luvas de jardinagem, perguntou: “porque é que estas luvas não dão?” Devolvi a pergunta e ela respondeu: “não consegui agarrar as peças, elas escorregam”.



Figura 6 - Grupo 1 durante a construção do puzzle.



Figura 5 - Grupo 2 durante a construção do puzzle.

#### D. Elaboração de registos e sua relação interdisciplinar – com a área da matemática e do português

Entretanto sugeri aos alunos que contassem as luvas que possuíam no seu grupo e o fossem registrar ao quadro, o que resultou numa tabela que os alunos tiveram de interpretar para completar. Foi um elemento de cada grupo ao quadro registrar.



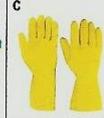
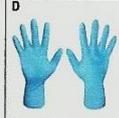
**Figura 7** – Registo no quadro do número de luvas existentes em cada grupo.

De seguida sugeri que ordenassem os diferentes tipos de luvas utilizadas, por ordem crescente – da menos sensível para a mais sensível. Coube ao Guilherme ordenar, mas sempre com a supervisão dos restantes alunos. Para o auxiliar, visto que verifiquei que sentia alguma timidez, perante a turma, perguntei: “com qual destas luvas sentes pior os objetos?” Sem verbalizar colocou as luvas de jardineiro primeiro. “E agora, com que luvas sentes um bocado melhor?” – Perguntei. Mais uma vez sem falar colocou as luvas de tecido. “Depois destas com que luvas sentes melhor?” O Guilherme respondeu: “as de lavar” – referindo-se às luvas de borracha. Por fim colocou as de látex. Penso que as questões ajudaram na realização da tarefa, mas o Guilherme não respondeu a quase nenhuma delas, a sua resposta era a colocação da luva no respetivo lugar. Posto isto, perguntei à turma se estava de acordo com esta ordem: “sim” – responderam. Porém, para que analisassem melhor, fui colocando as luvas na mão, falando sobre elas e exemplificando: “As luvas de borracha não são finas, não me deixam sentir bem. As luvas de tecido são mais finas e consigo agarrar melhor os objetos” Depois desta exemplificação, vários alunos já discordaram com a ordem e o Pedro veio então demonstrar como colocaria. Dispôs as luvas da seguinte forma: luvas de jardineiro, luvas de borracha, luvas de látex e luvas de tecido. No entanto, ainda havia alunos que não estavam de acordo. Veio então a Inês mostrar como colocaria: luvas de jardineiro, luvas de borracha, luvas de tecido e luvas de látex. Perante esta nova ordem crescente de sensibilidade já não houve discordância na turma.

De forma a dar seguimento aos registos, os alunos continuaram o preenchimento da ficha de registos. Mas antes de o fazerem, alguns alunos leram o enunciado da forma que conseguiam. Em todo o caso, foram ajudados por mim na leitura, pois como ainda não dominam tal competência, realizando-a de forma silábica, preocupam-se mais com o mecanismo da leitura do que com a compreensão do enunciado.

• Com que tipo de luvas eu consigo sentir melhor os objetos?

1. Assinalo com um X o que penso:

A	B	C	D
			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Depois de investigar, coloco um X no quadrado das respostas corretas:

A – Consigo agarrar e sentir os objetos com todas as luvas.	<input checked="" type="checkbox"/>
B – Agarro e sinto melhor os objetos com as luvas B.	<input type="checkbox"/>
C – Com as luvas D consigo sentir melhor os objetos.	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 8 – Exemplo e uma ficha de registo.

#### E. Comunicação à turma das características dos diferentes tipos de luvas, identificadas pelos grupos.

Coloquei a questão “O que é que podemos dizer, sobre as luvas que permitem agarrar e sentir melhor os objetos?” Surgiram algumas respostas: “são fininhas” – Francisca; “esticam muito” – David; “e sentimos bem” – Palmira.

Entretanto foi dado destaque às luvas de látex e às de jardineiro pois são as que têm mais dissemelhanças. “Por que razão as luvas dos médicos são como estas, assim fininhas?” – Perguntei. Os alunos disseram o seguinte: “para sentir as coisas melhor” – Santiago; “a minha tia usa para pegar em ferramentas” – Lara (a tia é bióloga). Reforcei o que os alunos disseram: “usam estas luvas para sentir melhor visto que trabalham com utensílios/ferramentas pequenas que usam no corpo de outras pessoas”. “E as dos jardineiros? Será que eles trabalham com objetos pequeninos? Por que usam estas luvas?” Reagiram da seguinte forma: “para não se picarem nas plantas” – Rodrigo António; “Plantam coisas grandes” – Bárbara. Sobre estas luvas, os alunos foram um pouco vagos, dando a entender que não estão familiarizados pelo que reforcei dizendo: “as luvas do jardineiro são mais duras para os proteger dos espinhos, não furam facilmente e ajudam a segurar bem os utensílios como o ancinho”.

### 4.1.3. Aula 3: Como se distinguem os sólidos dos líquidos?

#### A. Identificação das ideias das crianças sobre o que são líquidos e sólidos.

Comecei por questionar os alunos sobre o que são líquidos, solicitando que dessem exemplos. “Os líquidos são tipo assim água só que amarelos” – disse o Pedro, referindo-se aos líquidos presentes na mesa, à exceção da água. “E a água, não é um líquido?” Responderam “é”! Então referi: “mas a água não é amarela?” Continuaram a expressar-se sobre os líquidos: “aquelas coisas para lavar a loiça” (Rodrigo Martins). Seguindo este exemplo o Afonso Miguel disse: “o líquido de lavar a roupa”. “Azeite” – acrescentou a Benedita. “Vinagre” (David). “Sumol” (Inês). “Água” (Leonor). Questionados sobre os sólidos, dificuldades em dar exemplos, pelo que referi: “a pedra é um sólido”. A partir daqui já deram vários exemplos: “terra” (Lara); “tijolos” (Afonso Barroso); “madeira” (Rafael); “casas” (Rodrigo António); “o quadro, a porta” (Afonso Miguel); “açúcar” (Maria João); “farinha” (Bárbara); “paus, caixas, carros” (Sara).

#### B. Classificação e formação de conjunto de materiais líquidos e sólidos.

Orientei a atenção deles para os diferentes materiais presentes no grupo: água, leite, óleo, vinagre, champô, areia, açúcar, farinha, madeira, cortiça e rocha. Solicitei que identificassem os líquidos e os sólidos, realizando dois conjuntos: num lado da mesa os líquidos e no outro os sólidos. Fiquei surpreendida, pois todos os grupos agruparam corretamente os materiais.



Figura 9 - Realização dos grupos dos sólidos e dos líquidos pelo grupo 3.

Na interação com os grupos, apresentaram as seguintes justificações para os conjuntos efetuados:

- Grupo 1: “Por que acham que estes materiais são os líquidos?” – Perguntei. “É de beber” – respondeu o Rodrigo Martins. “E porque acham que estes são sólidos?” – Perguntei. “Porque é duro” – disseram a Palmira e o Rodrigo Martins. Comecei a empilhar os sólidos e a Palmira disse: “dá para fazer um castelo”.
- Grupo 2: “Por que acham que estes materiais são os líquidos?” – Perguntei. “Porque dá para lavar as coisas” – respondeu o Pedro. “Porque se abanarmos o copo mexem-se muito” – disse a Margarida. “Porque a virar sai rápido” – respondeu o David. “E por

que acham que estes são sólidos?” – Perguntei. “Coisas que são duras” – disse o David.

- Grupo 3: “Por que acham que estes materiais são os líquidos?” – Perguntei. “Porque molham, porque lavam” – respondeu o Afonso Miguel. “E porque acham que estes são sólidos?” – Perguntei. “Porque são duros” – respondeu o Diogo.

De uma forma geral, os alunos foram capazes de expressar algumas diferenças significativas entre os líquidos e os sólidos. No final, disse a cada grupo para ficarem a pensar na diferença entre os sólidos e os líquidos para que depois fosse discutido na turma.

- Grupo 1: “Os líquidos são para beber” (Rodrigo Martins); “os sólidos são duros e os líquidos dão para beber” (Sara); “a terra não se bebe” (Bárbara).
- Grupo 2: “Os líquidos mexem-se rápido nos copos” (Rodrigo António); “os sólidos não se viram como os líquidos” (David). Aqui aproveitei para clarificar a ideia do David dizendo: “os sólidos não escorrem como os líquidos”. Continuaram as respostas “os líquidos são para beber” (Leonor); “O açúcar escorre mas não é como os líquidos” (David).
- Grupo 3: “Os líquidos são molhados” (Simão); “os sólidos são duros” (Lara); “os líquidos dão para beber” (Afonso Miguel).

Os vários comentários dão relevo às seguintes diferenças entre os líquidos e os sólidos: bebe/não se bebe; mexe-se/é duro; vira/não se vira; molha/não molha.

Preparando-os para a experiência comprovativa de que os líquidos escorrem/fluem perguntei: “será que os líquidos escorrem (fluem)?”. Os alunos responderam em coro: “sim”.

### C. Observação e reflexão sobre a característica distintiva - fluem/não fluem.

Perante todos, montei o dispositivo experimental para se verificar se a água escorre (flui) ao longo da caleira até ao recipiente. Porém, antes questionei os alunos sobre o que iria acontecer à água se a vertesse na extremidade da caleira. Alguns alunos disseram “vai cair”, então a Palmira disse “vai escorrer”.

No final da demonstração experimental, incentivei os alunos a falarem sobre o que



**Figura 10** - Realização da demonstração experimental – os líquidos escorrem (fluem).

observaram. “A água...escorreu” – disseram vários alunos. “Então posso fazer a água escorrer por uma calreira, para dentro de uma garrafa?”. Alguns alunos disseram “não” e outros disseram “sim”. Quando ouviu dizer não a Palmira viu-se contrariada e disse “ó Pedro, não?” Para que contrastassem as suas dúvidas realizei de novo a demonstração experimental mas com a garrafa.

Introduzi a equivalência entre escorrer e fluir. “Sabem outra palavra que se usa em vez de escorrer?” Disseram “não”. Então introduzi “fluir”. Depois de ter introduzido a palavra os alunos exploraram-na repetindo-a.

Para que tomassem consciência de que os líquidos têm um comportamento semelhante orientei a discussão perguntando: “Se fosse óleo o que iria acontecer? E champô?” “Escorria” – disse a Palmira. “Então eles escorrem, eles...” – disse procurando que completassem. Os alunos acrescentaram “fluem”.

Para sintetizar questioneei os alunos: “o que podem dizer sobre os líquidos?”. “Os líquidos fluem” – disse o Rodrigo Martins, a Palmira, o Afonso Miguel. “E os sólidos, será que eles também fluem?” Responderam em coro: “não”. Partindo daqui, realizei de novo uma demonstração experimental com o mesmo dispositivo, mas desta vez com um sólido, nomeadamente a farinha. “Está a fluir?” – Perguntei. Os alunos responderam “não”. “Ficou entalada” – acrescentou o Simão. “Ficou num monte” – disse o Diogo. “Os sólidos fluem?” – Perguntei. “Não” – responderam os alunos em coro, menos o Rodrigo António que disse “sim”. “Ó Rodrigo António, ainda não sabes?” – Perguntou a Palmira. “Posso fazer uma pedra fluir por uma calreira, para dentro de uma garrafa?” “Não” – disseram vários alunos. A Palmira acrescentou “ficava entalada”. Orientando para uma reflexão perguntei “Que diferença podemos dizer entre os líquidos e os sólidos?”. Ao que o Simão respondeu: “Os líquidos fluem e os sólidos não fluem”.

#### **D. Observação e reflexão sobre a característica distintiva – mudam de forma/têm forma própria.**

Orientei a atenção dos alunos para três recipientes, de modo a tomarem consciência das suas diferentes formas: “O que me podem dizer sobre estes três recipientes?” Ao que o David disse: “A garrafa da água e se quisermos meter dentro de uma caneca, por exemplo, para um almoço ou para um jantar vira-se e fica na caneca”. “O que podem dizer sobre a forma dos recipientes?” – Perguntei. “Não têm a mesma forma” – disse o Santiago. Antes de verter um litro de água em cada um dos recipientes perguntei: “a forma da água é sempre a mesma

quando passamos de um recipiente para outro?” “Não” – responderam o Pedro, o David e a Inês.

Comecei a verter a água nos recipientes e continuei o questionamento: “O que aconteceu à forma da água?” “Tem a forma da caneca” – disse a Palmira. “Do recipiente” – disse o Pedro. Visto que tiveram alguma dificuldade fui introduzindo algumas questões: “Ao deitar a água do medidor para dentro da tina, será que ela continuou com a forma do medidor?” Responderam que “não”. “Ao deitar a água do medidor dentro da garrafa ficou com a forma do medidor?” – Perguntei. Responderam de novo “não”. Perguntei por fim: “Então?” Vários alunos responderam “da garrafa”.

Orientei a discussão no sentido se chegarem a um consenso: “É sempre igual a forma da água?” Responderam em coro “não”. “Então o que acontece aos líquidos?” – Perguntei. O Pedro respondeu: “Mudam de forma. Tem a forma do recipiente.”. “Se vertesse a água num copo que forma teria?” – Perguntei. Responderam: “a do copo”. “E o que é o copo?” – Perguntei. Responderam vários alunos: “Um recipiente”. “O que podemos dizer da água quanto à forma?” – Perguntei. “Muda de forma de recipiente para recipiente” – respondeu o David. Segui a atividade, focando agora nos sólidos: “A forma dos sólidos, por exemplo uma pedra, muda quando a passamos de um recipiente para outro?” Não obtive resposta. Então sugeri que experimentassem.

Estimulei os alunos a refletirem sobre a impossibilidade de uma pedra passar no gargalo de uma garrafa: “Porque não passa a pedra?” Solicitei ao Afonso para tentar: “o buraco é pequeno” – refere a criança. “A pedra é que é larga” (Diogo). “Se fosse um líquido seria diferente?” – Perguntei. Responderam em coro: “sim”. Depois o David explicou: “os líquidos podem mudar de forma e os sólidos não mudam de forma”. “Que podemos então dizer da forma dos sólidos? A Palmira referiu: “tem forma própria”.

Procurei agora sistematizar os dois critérios de distinção abordados. “Os líquidos conseguem escorrer” – disse o David. Perguntei qual era a palavra que tinha o mesmo significado e ele corrigiu-se dizendo “fluir”. “E os sólidos não fluem” – continuou o Pedro. “O que vimos na segunda experiência?” – Perguntei. “Os líquidos têm a forma dos recipientes” – disse o Santiago. “E os sólidos têm forma própria” – completou o Afonso Miguel. No final vários alunos recapitularam: “os líquidos fluem e os sólidos não. Os líquidos mudam de forma”. Aqui o Santiago referiu “não têm forma própria”. Depois continuaram: “e os sólidos têm forma própria”.

### E. Outra forma de distinguir líquidos e sólidos – formar e não formar gotas.

Para abordar outras formas de distinguir os líquidos dos sólidos distribuí um conta-gotas por grupo e discuti com eles a sua utilidade. O Simão quando experimentou referiu: “sai em forma de gotas”.

“Para que serve o conta-gotas?”. “Por exemplo, se tivéssemos uma estufa pegávamos num conta-gotas e depois metíamos devagarinho



nas plantas” – disse o David. “Quando temos o olho vermelho pomos gotas” – disse o Santiago.

**Figura 11** – Verificam a formação de gotas com o conta-gotas.

“Serve para contar as gotas” – disse o Simão. “Será que nós podemos utilizar o conta-gotas com os sólidos?”. Responderam em coro que “não”. Contudo, a Margarida referiu a farinha, experimentei e na realidade entrou. Perguntei “é através de gotas que usamos a farinha?” Os alunos responderam em coro “não”. Sendo que depois viram que não formou gotas, foi algo que os alunos notaram e disseram: “serve para os líquidos”.

“Será que conseguimos fazer um montinho de água em cima da mesa?” – Perguntei. Responderam em coro “não”. A Margarida completou dizendo que “espalha”. “E se puséssemos farinha? Conseguia fazer um montinho?” O Simão disse prontamente: “sim”.

### F. Elaboração de registos e sua relação interdisciplinar – com a área do português.

No final, realizaram a ficha de registo. Escreveram o nome e a data. Antes de iniciarem o registo, alguns alunos tiveram a oportunidade de efetuar tentativas de leitura do seu conteúdo.

Muitos ainda o fazem silabicamente pelo que no final repeti para que todos percebessem e respondessem.



**Figura 12** – Realizam tentativas de leitura da ficha de registos.

NOME: Guilherme DATA: 20/12/2016

• O que são materiais líquidos?

1. Escrevo exemplos de materiais líquidos:  
Água, leite, vinagre, azeite e óleo.

• O que são materiais sólidos?

2. Escrevo exemplos de materiais (objetos) sólidos:  
Madeira, areia, terra, pedras, farinha, açúcar.

• Em que são diferentes os líquidos e os sólidos?

3. Assinalo com um X as propriedades dos líquidos e dos sólidos.

	Os líquidos	Os sólidos
 Fluem	X	
 Não fluem		X
 Mudam de forma	X	
 Têm forma própria		X
 Formam gotas	X	
 Não formam gotas		X

4. Completo as seguintes frases.

Os líquidos fluem e mudam de forma.  
Os sólidos não fluem e têm forma própria.

5. Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.

Os líquidos não escorrem.  Os líquidos mudam de forma.

A forma dos sólidos não muda.  Os sólidos têm forma própria.

Os líquidos formam gotas.  Os líquidos tomam a forma do seu recipiente.

Os sólidos não podem fluir.  Os sólidos molham os objetos.

Figura 13 - Ficha de registo efetuada pelo Guilherme.

#### 4.1.4. Aula 4: As preferências da minhoca.

##### A. Identificação das ideias das crianças acerca das minhocas.

Após um breve diálogo com os alunos acerca dos cuidados a terem com os animais, perguntei-lhe se conheciam ou se já tinham visto alguma minhoca. A Palmira referiu: “É fininha. Do tamanho da minha régua”. “Como é o corpo da minhoca?” – Perguntei. “É mole” – disse a Inês. “É pegajosa” – disseram vários alunos. “Onde é que ela vive?” – Perguntei. “Vive debaixo da terra” – responderam vários alunos (Simão, David, Diogo, Inês, Francisca, guilherme). “Será que ela gosta da luz ou do escuro?” – Perguntei. Imediatamente vários alunos disseram: “gosta do escuro”. “Alguém sabe do que ela se alimenta?” – Perguntei. A Inês respondeu: “come maçã”. Será que aquelas lagartinhas que andam nas maçãs são minhocas? A Inês referiu que “não, come restos de fruta”. A Benedita acrescentou: “e folhas secas”. Como não sabiam mais referi: “as minhocas comem restos de frutas, folhas e legumes”.

##### B. Observação de algumas características externas da minhoca.

Quando referi que iria fornecer a cada grupo 2 minhocas imediatamente vários alunos disseram: “que nojo!”. Porém, quando viram que estavam dentro de uma caixa com uma lupa acalmaram. Solicitei que fizessem o maior número de observações da minhoca com a lupa.

“É cor-de-rosa” – disse a Palmira referindo-se a uma minhoca bastante clara. “Parece que é feita de anéis” – disse o Rodrigo Martins. Ao tocar a Margarida disse: “Parece que prende ao tocar”, estando a referir-se às cerdas. Realizei algumas questões para os orientar nas observações: “Conseguem ver algum anel mais largo e claro no corpo da minhoca?” Vários alunos responderam “sim”. Referi que este anel se chama clitelo. Quando ouviram a palavra clitelo repetiram-na. De seguida realizei uma analogia ao nosso corpo comparando o clitelo ao nosso pescoço, então perguntei: “o que será que está mais perto do clitelo?” A Palmira disse “a cabeça” Depois referi que na outra ponta se situa o ânus. Depois desenhei uma minhoca no quadro devidamente legendada. “A quantos anéis fica de cada uma das pontas?” – Perguntei. Não dizendo maneiras de medir apenas se cingiram ao modelo desenhado no quadro. Da boca: “a alguns” – disse a Francisca. Do ânus: “fica a muitos” – disseram vários alunos. “O ânus fica a mais anéis do clitelo ou menos do que a boca?” – Perguntei. Vários alunos referiram “a mais”.



Figura 15 - Pedro tocando delicadamente a minhoca.



Figura 14 - Margarida durante a observação da minhoca.

### C. Comunicação das características observadas.

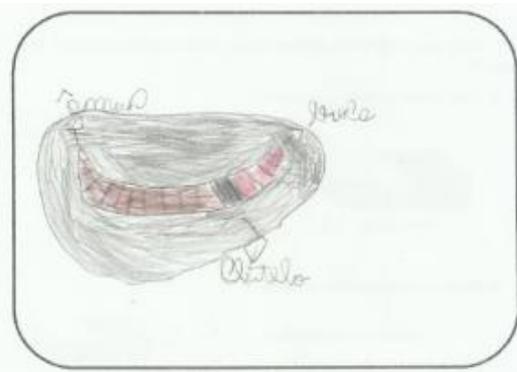
Após a observação da minhoca pelos alunos, estimei-os a comunicar as suas características, através de algumas questões orientadoras e auxiliaadoras do discurso. “Como é a forma do corpo da minhoca?” – Perguntei. Responderam: “É pequenina” (Diogo); “Fininha” (Luísa). “De que cor é?” – Perguntei. “É castanha” – respondeu a Luísa. De seguida perguntei: “Como é a superfície do corpo da minhoca?” Vários alunos referiram: “tem anéis”. “Será mole ou dura?” – Perguntei. O Pedro respondeu: “é mole e pegajosa”. “Qual será o seu comprimento?” A Luísa disse imediatamente: “É curta mas com a lupa parece maior”. “Será que a minhoca tem olhos?” – Perguntei. Na maioria disseram “não tem!”, mas 3 alunos disseram “tem” (Benedita, Afonso Barroso, Palmira). Quando ouviram o sim, os outros alunos disseram de novo “não”. “E ouvidos?” – Perguntei. Em coro responderam “não tem”. Entretanto

perguntei: “Como é que elas respiram se não têm nariz?” “Pela boca”- disse o Pedro. “Pela barriga” – disse o Rodrigo António. Visto estarem com dúvidas disse “As minhocas respiram pela pele”. “O que é que existe na zona da barriga da minhoca? Conseguiram ver?” – Perguntei. “Não dava para fazer mimiños, prendia” – respondeu a Margarida, penso que aqui foi bastante importante a devolução de informação porque permitiu uma maior partilha de ideias “prendia porque tinha ‘coisinhos’ tipo pelos e para que servirão estes ‘coisinhos’ tipo pelos?” “Para se proteger dos inimigos” – disse o Diogo. “Acham que sim?” – disse, remetendo para os alunos em forma de pergunta. Disseram “não” e a Lara acrescentou “serve para se agarrar”. Completei dizendo: “Serve para se agarrar e deslocar”. Perguntei ainda: “De que se alimenta e por onde costuma andar?” Disseram: “folhas” (Rodrigo Martins); “fruta” (Inês e Simão); “legumes” (Francisca); “Anda debaixo da terra” (Diogo). Esta partilha é um bom exemplo da importância do questionamento para a fluência do pensamento dos alunos, mas também demonstra a importância da discussão pois é visível o confronto de ideias dos alunos quando estes não estão de acordo com as ideias dos colegas. No final, para que os alunos realizassem uma síntese das observações perguntei: “Depois de tudo o que falamos e do que observaram, o que podem dizer agora sobre a minhoca?” As suas respostas foram várias: “tem anéis” (Rodrigo Martins); “tem ‘coisinhos’ tipo pelos” (Diogo); “é fininha” (Rodrigo Martins); “tem um anel mais largo e mais claro, clitelo” (Sara); “é pequena” (Diogo); “tem boca e ânus” (vários); “é mole” (Simão); “vive na terra” (Afonso Miguel); “se estiver muito barulho estão pequeninas se não estão normais” (David). As contribuições dos alunos diminuem em relação àquelas em que o seu discurso era auxiliado por várias questões orientadoras.

Posto isto, incentivei-os a registarem as suas observações, através do desenho de uma minhoca.



**Figura 16** - Grupo 2 durante o registo das suas observações - desenho da minhoca.



**Figura 17** - Desenho da minhoca realizado por um aluno do grupo 1.

#### D. Investigação sobre uma das preferências das minhocas – luz ou escuro.

Entretanto introduzi a investigação sobre se as minhocas preferem a luz ou o escuro: “será que a minhoca gosta de estar à luz ou às escuras? Porquê?” Em coro responderam: “do escuro”. “Porque ela mora por baixo da terra” (Palmira). “Porque ela faz túneis” (Pedro). “Porque anda na terra” (Francisca). Entretanto cessaram as partilhas pelo que tornei a perguntar para incentivar mais partilhas, mas não obtive mais respostas. Depois desta estimulação para saber quais as suas ideias iniciais sugeri que registassem as mesmas na ficha de registo.

Dando continuidade e

2. Será que a minhoca gosta de estar à luz ou às escuras?

A. Coloco um X no que acho que irá acontecer:

Eu acho que a minhoca...

Vai ficar no sítio onde tem luz

Vai para o sítio escuro

estimulando a discussão sobre

Figura 18 - Registo efetuado por um aluno do grupo 1.

essas ideias questioneei: “o que devemos fazer para saber se ela prefere a luz ou o escuro?” “Temos que ver” – disse a Margarida. “E como podemos ver?” – Perguntei. “Apagamos a luz” (Palmira). Então, de modo a chegarem a uma estratégia de investigação e como estavam com dificuldades fui introduzindo o material necessário de forma a catalisar o pensamento dos alunos e os resultados foram bastante positivos, mostrando que também os estímulos visuais auxiliam no desenvolvimento do pensamento e/ou nas ações a seguir. “Será que este tubo de ensaio nos poderá ajudar? Como?” – Perguntei. Imediatamente a Palmira disse “sim, é para meter a minhoca lá dentro com o pano”. “Onde devemos colocar o tecido preto?” – Perguntei. “Por fora” – disse o Diogo. “E agora o que devemos fazer?” – Perguntei. “Pôr a minhoca aí dentro” – disse a Margarida. “Então, onde vamos colocar a minhoca?” – Perguntei. “No tubo” – disse a Francisca. “Na entrada” acrescentou a Margarida. “E depois, o que acontecerá à minhoca se a colocarmos à luz, nesta parte do tubo?” – Perguntei. “Vai para o sítio escuro” – disse a Palmira. “E se colocarmos depois o tecido preto no outro lado do tubo, o que acontecerá?” – Perguntei. “Vai outra vez para o escuro” – disse a Palmira.

Já clarificada a estratégia, forneci a cada grupo um tubo de ensaio, ajudando-os a colocar o tecido de modo a revestir metade do tubo. Visto que o corpo da minhoca é húmido, alertei-os para a necessidade de colocar dentro do tubo um pouco de água para manter o corpo da minhoca húmido.

Durante a observação, as crianças estavam um pouco impacientes para verem para onde se deslocaria a minhoca. Referiram que demorava muito a deslocar-se. Acho que isto se deveu ao facto de as minhocas já estarem há algum tempo à luz e, por isso, estavam enfraquecidas.



**Figura 19** - Observação do comportamento da minhoca, em relação à preferência da luz ou do escuro.

Depois de observarem atentamente e em silêncio o comportamento da minhoca incentivei-os a registar, o que permitiu confrontar com o que tinham registado na questão anterior da ficha de registo.

**B. Registo com um X as minhas observações:**

Eu observei que a minhoca ficou no sítio onde tem luz  

Eu observei que a minhoca foi para o sítio escuro  

**Figura 20** – Exemplo de um registo efetuado por um aluno do grupo 2

Com a seguinte observação, foi possível confrontarem as suas previsões com o que realmente aconteceu, verificando se estavam corretas ou erradas. “O que aconteceu?” – Perguntei. “Foi para o sítio escuro” – disse a Palmira. “Por que é que a minhoca se deslocou sempre para a parte escura do tubo?” – Perguntei. “Porque gosta do escuro” – respondeu a Francisca. “Então, por que razão as minhocas gostam de viver debaixo da terra?” – Perguntei. “Porque a terra é muito escura” – respondeu a Palmira. Esta última resposta mostra a relação feita pelo aluno entre o local onde as minhocas habitam com a sua preferência pelo escuro.

Uma dificuldade sentida no decorrer da atividade consistiu no enfraquecimento da minhoca, devido ao afastamento da mesma do seu habitat natural e também pela exposição à luz solar uma vez que a sala tem bastante luminosidade natural. Esta dificuldade refletiu-se na própria atividade, na medida em que as minhocas deslocaram-se muito lentamente o que gerou alguma inquietude por parte dos alunos em obter os resultados da investigação.

#### **E. Investigação sobre uma das preferências das minhocas – terra húmida ou terra seca.**

Introduzi outro desafio aos alunos para investigação: “Então as minhocas vivem na terra, mas será que preferem viver na terra húmida ou na terra seca? Porquê?” Vários alunos responderam: “na húmida”; o Afonso Miguel disse: “na seca”.

Depois do diálogo incentivei os alunos a registarem as suas previsões na ficha de registo.

**3. Será que a minhoca prefere viver na terra húmida ou na terra seca?**

A. Coloco um X no que acho que irá acontecer:

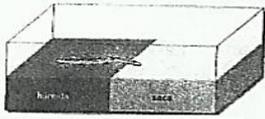
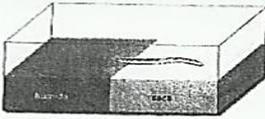
	
Terra húmida -- <input checked="" type="checkbox"/>	Terra seca -- <input type="checkbox"/>

Figura 21 - Registo efetuado por um aluno do grupo 2.

“O que devemos fazer para ver se preferem viver na terra húmida ou na terra seca?” Imediatamente a Margarida respondeu: “experimental”. “Como?” – Perguntei. Ao que a Margarida respondeu: “com terra húmida e depois com terra seca”. Partindo do que a Margarida disse fui introduzindo materiais para auxílio na construção do dispositivo: “Onde podemos colocar a terra?”. Vendo o tupperware o David disse: “em recipientes”. A ideia da Margarida era colocar um tipo de areia em cada recipiente então perguntei: “Assim como vamos saber se gosta mais de uma ou de outra?” Ao que o Pedro respondeu: “Pomos dentro da mesma caixa, pomos a seca e depois usamos a água para molhar”. Esta partilha foi essencial para o que se seguia.

Entretanto, depois de cada grupo possuir o dispositivo perguntei: “onde devemos colocar a minhoca?” Alguns alunos disseram: “na terra molhada”. “Mas assim como é que ela sabe que também tem terra seca no recipiente?” Ao que a Inês respondeu: “não, ela tem de estar no meio”. Confrontando estas duas opções, a maioria dos alunos optou pela última.

Estimulei-os a antever o comportamento do animal, podiam ter recorrido aos seus conhecimentos prévios para o fazer, mas realizaram antes uma generalização, penso que podem ter feito isto pensando na possibilidade de as suas ideias estarem erradas. “Se ela gostar mais de viver na terra húmida, o que irá acontecer? E se gostar mais da terra seca?” –



Figura 22 - Observação do comportamento da minhoca – se prefere viver na terra húmida ou terra seca?

Perguntei. A Inês respondeu: “Se ela gostar da terra húmida vai para a terra húmida, se ela gostar da terra seca vai para a terra seca”.

Após alguns minutos de observação, através de questionamento, estimulei os alunos a refletir sobre o comportamento do animal: “O que observam?” A Lara disse “está a ir para a terra húmida”. Então perguntei: “por que será que ela foi para a terra húmida?” O David respondeu: “porque é mais escura”. A Leonor acrescentou “e gosta do molhado”. De seguida perguntei: “então, em que locais poderemos encontrar estes animais?” O Rodrigo Martins respondeu: “na terra húmida”. Entretanto registaram as suas observações.

**B. Registo com um X as minhas observações**

A minhoca foi para a terra húmida

A minhoca foi para a terra seca

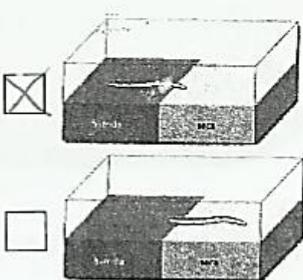


Figura 23 - Registo efetuado por uma aluna do grupo 4.

Aqui foi sentida outra dificuldade a nível dos materiais, no caso a areia, pois foi colocada muito compacta na caixa o que dificultou a infiltração na mesma por parte da minhoca. Assim, os alunos não observaram a atividade experimental na sua plenitude.

#### F. Elaboração de registos e sua relação interdisciplinar – com a área do português.

No final, terminaram a ficha de registo. Sugeri que realizassem um texto em conjunto, o qual foi redigido no quadro. Este permitiu que os alunos sistematizassem/revessem tudo o que fizeram/vivenciaram e aprenderam sobre a minhoca, como por exemplo, procedimentos e conclusões. Para os guiar na realização do texto coloquei perguntas: “O que fizeram primeiro?”; “Como são as minhocas?”; “O que fizeram depois?”; “E no fim, o que viram?” Mais uma vez se verifica a importância do questionamento para auxílio do pensamento.

• Elabore com os meus colegas um texto sobre o que fiz e aprendi acerca da minhoca.

Vimos a minhoca com uma lupa  
As minhocas são fírmulas,  
com perdas, têm anéis, moles,  
húmido e tem coisinhos tipo pelos.  
Desencobrimos a minhoca e tocamos nela.  
Depois vimos que gostam mais do escuro  
Primeiro também que preferem viver na  
terra húmida.

Figura 24 – Texto coletivo realizado pelos alunos.

Os registos efetuados pelos alunos permitiram que seguissem o decorrer da atividade bem como registar as suas ideias iniciais e também o que observaram na realidade, permitindo o confronto de ideias e consequente interiorização nos esquemas mentais. Saliento o desenho da minhoca, pois, por um lado, o desenho permite que os alunos registem as suas observações e, por outro, permite que verifiquemos as suas conceções sobre a minhoca. A maioria dos alunos pintou tudo à sua volta, o que a coloca debaixo da terra no seu habitat. Outro aspeto a considerar nos desenhos da minhoca foi o desenho de olhos, que mesmo observando com a lupa e vendo que não possui, o Afonso Barroso e a Benedita desenharam-nos.

Visto que os alunos trabalharam e exploraram seres vivos, no final da aula perguntei: “o que posso fazer agora com as minhocas?”. O Diogo respondeu realizando uma pergunta: “deitá-las lá fora?” Então acrescentei: “Lá fora onde?”. Ao que os alunos responderam: “na terra”. O Diogo acrescentou “húmida”. Mostraram a preocupação com o bem-estar dos animais dizendo para colocar as minhocas no seu habitat. Assim o fiz. Isto mostra que os alunos são sensíveis às fragilidades dos animais que os rodeiam e consequentemente do meio ambiente.

Em função de alguns acontecimentos ocorridos durante o processo de exploração desta atividade, deixo algumas considerações que podem ajudar outros professores em implementação futuras: a) as minhocas devem ser transportadas num recipiente com terra e escuro; b) a observação inicial das minhocas deve ser curta devido à sua fobia à luz; c) não expor as minhocas à luz durante muito tempo; d) tentar escurecer a sala e não deixar as minhocas muito tempo fora da terra; e) não utilizar sempre as mesmas minhocas durante a atividade, para que não fiquem enfraquecidas com a exposição à luz; f) não compactar a areia no recipiente para haver mais espaços vazios.

#### **4.1.5. Aula 5: Realizar experiências com ímanes – atrai ou não atrai.**

##### **A. Identificação das ideias das crianças sobre ímanes.**

Para começar questionei os alunos acerca da sua experiência e conhecimentos que possuem sobre ímanes: “vocês sabem o que é um íman?” Vários reagiram rapidamente: “Colam lá as coisas” (Rodrigo Martins); “eles atraem os objetos de metal” (Diogo); “eles colam-se ao

metal” (Sara); “eles são fortes e tem um vento que puxa os objetos” (Pedro); “se tivermos um íman e um ferro cola” (Rodrigo António); “o íman também cola às moedas” (Palmira).

Posto isto, mostrei um íman e perguntei: “como se chama isto?” Vários alunos, em coro, disseram “íman”. Ou seja, não foi necessário introduzir a palavra uma vez que já a conheciam mas para reforço repeti o que os alunos disseram.

## **B. Exploração e classificação dos objetos, segundo o critério atrai/não atrai.**

Fornei a cada grupo um íman, um prego e um lápis. Solicitei que identificassem esses mesmos objetos, o que fizeram sem dificuldade e depois introduzi algumas questões. “O que acontece quando aproximamos o íman do prego?” – Perguntei. “Colou” – disse a Lara. “Ficou lá preso” – disse o Pedro. “Ficou preso” – disse a Margarida. “Ficou colado” – disse a Palmira. “E do lápis?” – Perguntei. Vários alunos, associando ao colar e não colar, disseram: “não”. “O que há de diferente entre o que acontece com o prego e com o lápis quando colocámos junto deles o íman?” – Perguntei. “O prego é uma coisa de metal então cola, o lápis não é” – respondeu o Pedro. “O prego cola e o lápis não” – respondeu a Leonor. “O prego cola mas o lápis não” – respondeu a Luísa. Como os alunos utilizaram muito a palavra ‘cola’ quando um objeto era atraído e ‘não cola’ quando um objeto não era atraído pelo íman e para que utilizassem vocabulário mais apropriado e recorrendo aos materiais disponibilizados para exemplificar referi: “quando um objeto se ‘cola’ ao íman diz-se que é atraído pelo íman, quando ‘não cola’ diz-se que não é atraído pelo íman”. Então perguntei: “por que razão o prego é atraído pelo íman e o lápis não?” “Porque o lápis é de madeira e o prego é de metal” – respondeu o Rodrigo António. Perguntei aos alunos se estavam de acordo e em coro responderam “sim”.

Para que refletissem sobre o comportamento magnético dos objetos perguntei: “Será que tem influência na atração os objetos serem de metal ou não?” A pergunta permaneceu no pensamento dos alunos e foi dada continuidade à atividade.

Introduzi novos objetos, os quais os alunos identificaram e depois contaram. “Quantos objetos temos aqui, em cima da mesa?” – Perguntei. “são doze”, disse a Sara. “Como se chamam?” – Perguntei. O grupo 1 disse alguns: “borracha, moeda e colher” (Rodrigo Martins). O grupo 2 referiu outros: “caneta” (Bárbara); “chave” (Sara); “afia” (Rafaela). O grupo 3 disse: “rolha, cliques” (David); “papel” (Inês); “prego” (Simão). O



**Figura 25** - Conjuntos formados pelo grupo 1.

grupo 4 referiu os que faltavam: “lápiz” (Lara); “plástico” (Tomás).

Após a contagem e identificação dos objetos, estimei os alunos a fazer previsões sobre o comportamento magnético dos objetos. “Quais destes objetos acham que irão ser atraídos pelo íman?” O grupo 1 referiu: “a chave” (Francisca); “as afias” (Rodrigo Martins). O grupo 2 disse: “a caneta” (Diogo); “o clip” (Margarida); “a moeda” (Sara). O grupo 3 referiu: “colher” (Inês); “prego” (Afonso Miguel). Sugeri que efetuassem dois conjuntos: colocando num lado da mesa os objetos que serão atraídos pelo íman e no outro lado os objetos que acham que não serão atraídos pelo íman.

### **C. Comunicação à turma dos conjuntos formados.**

Estimei a comunicação à turma dos conjuntos formados. Sobre o conjunto de objetos atraídos pelo íman, o grupo 3 referiu: “a colher, afia, o prego, cliques e moeda” (David); “e a chave” (Rodrigo António). Porém, o grupo 1 referiu: “clipes, caneta, chave, moeda, colher, afia e prego”. Sendo que surgiram opiniões divergentes, para que os alunos pensassem sobre como tirar as dúvidas, perguntei: “o que devemos fazer para saber se os conjuntos que fizeram estão corretos?” “Ver” – respondeu a Margarida. “Como?” “Experimentando” – acrescentou a Margarida. “Com o quê?” – Perguntei. “Com os ímanes” – respondeu o David. “Vamos então experimentar?” – Perguntei. Em coro, os alunos disseram: “sim!”

De seguida, estimei os alunos a testar o comportamento dos diferentes objetos perante o íman e a descrever as suas observações. Tendo em conta que estavam com dificuldades para se expressarem, ajudei-os através de algumas questões. “O que observaram?” – Perguntei

- Grupo 1 – “Os grupos não estavam bem” (Francisca)
- Grupo 2 – “A colher, a afia e os cliques estavam bem” (Margarida)
- Grupo 3 – “A moeda não colou” (David).
- Grupo 4 – “A chave não colou” (Luísa). Referi a expressão mais apropriada: “a chave não foi atraída”

Depois perguntei: “O que aconteceu quando aproximaram o íman da chave?” Vários alunos responderam: “caiu”. “Então se caiu não foi...” – disse eu. Ao que os alunos completaram dizendo “atraída”. “E o plástico?” – Perguntei. “Não é atraído” – disse o Simão. “E da moeda?” – Perguntei. “Não é atraída” – disseram vários alunos.

#### D. Formação de novos conjuntos com base na evidência.

Com base na evidência experimental, estimulei os alunos a elaborar novos conjuntos: “agora que testaram façam novos conjuntos de objetos que são atraídos pelo íman e de objetos que não são atraídos pelo íman”. Assim o fizeram.



Figura 26 - Novos conjuntos formados pelo grupo 1.

Entretanto perguntei: “Estes novos conjuntos que fizeram são iguais aos outros que fizeram anteriormente?” Vários alunos responderam que: “não”. Então perguntei: “O que têm em comum os objetos que são atraídos pelo íman?” “Colam” – disse o Simão. “São atraídos, mas de que são feitos?” – Perguntei. “São de metal” – disse o David. “Mas no conjunto de objetos não atraídos, não tem objetos de metal?” – Perguntei. Vários alunos disseram: “tem”. “Que objetos são esses?” – Perguntei. “A chave e a moeda.” – Respondeu a Sara. “Então vimos que existem metais que são atraídos e outros que não são atraídos” – dito isto exemplifiquei. Primeiro recorrendo a um anel de ouro, depois a um brinco de prata e por fim a uma moeda e a uma chave de cobre. “Então que o que podemos dizer sobre os metais? – Perguntei. “Há metais que colam e que não colam” – disse o Rodrigo Martins. Pedi que utilizassem as novas expressões aprendidas e a Leonor disse “Há metais que são atraídos e metais que não são atraídos”. “Quais são os metais que não são atraídos pelo íman?” – Perguntei. “A chave e a moeda” – disseram a Sara e o David. “De que metal são feitos?” – Perguntei. “Cobre” – referiu o Rodrigo Martins, depois de pensar algum tempo. Quando falei do anel, vários alunos referiram “ouro”. Também referiram “prata” quando referi os brincos. Para que revissem o que foi abordado perguntei: “Então que metais não são atraídos?” Os alunos falaram ao mesmo tempo, não dizendo na mesma ordem: “ouro, prata e cobre”.

Para que tomassem consciência das previsões que foram confirmadas e das que foram refutadas, perante a evidência, questionei os alunos. “Então, aquilo que pensavam é verdadeiro ou falso?” Vários alunos responderam: “falso”. “Quais os objetos sobre os quais tinham ideias erradas?” “A moeda” – respondeu a Francisca. “E as chaves” – respondeu o David.

**E. Elaboração de registos e sua relação interdisciplinar – com a área da matemática e expressões.**

Em seguida, distribuí as fichas para registarem as observações efetuadas na qual tiveram de interpretar a tabela para realizar os registos. Apontando para a coluna com o íman com objetos atraídos, perguntei: “Que objetos deverão registar aqui?” “Os que são atraídos” – completou a Francisca. Apontando para a coluna com o íman sem objetos atraídos, perguntei: “E nesta coluna?” “Que não são atraídos” – disseram vários alunos.

No grupo 2 surgiram algumas dúvidas acerca do comportamento magnético da afia, então sugeri que a testassem de novo. Apesar de ter sugerido que testassem o comportamento magnético dos objetos em caso de dúvidas, vários alunos não o fizeram o que se verificou na ficha de registo pois registaram incorretamente.

Sugeri também que ilustrassem as fichas de registo.



**F. Construção de um significado mais abrangente sobre as características dos ímanes – força de atração.**

Introduzi diferentes tipos de íman, tendo os alunos referido as formas de uma das suas faces: “círculo, retângulo e um retângulo maior”. “Qual destes ímanes acham que tem mais força?” – Perguntei. A maioria dos alunos referiu os ímanes vermelhos, com a exceção do Santiago, que referiu o íman maior com as faces em forma de retângulo, e do David e do Pedro que referiram

o íman com a face em forma de círculo. “Como podemos saber?” – Perguntei. “Experimentando” – disse a Francisca e o Diogo. “A ver” – disse a Margarida. “Podemos usar o íman e o parafuso” – disse a Francisca. Então fiz o sugerido com todos os ímanes e perguntei: “Assim conseguimos ver qual dos ímanes tem mais força?” Não obtive respostas então coloquei uma questão para auxílio: “Será que estes cliques nos podem ajudar?” Vários alunos disseram: “sim”. Então acrescentei: “Como?” “Sendo atraídos” – disse o Diogo. De seguida focalizei as perguntas: “Se colocar um clipe neste íman o que vai acontecer?” “É atraído” – disse a Sara. À medida que um clipe era atraído ia acrescentando mais. Então perguntei: “Como podemos saber se este íman tem mais força?” “Porque as rodas só agarravam um e este (retângulo) agarra dois” – respondeu a Lara. “Então qual dos dois tem mais força?” – Perguntei. Vários alunos responderam: “o retângulo”. “Como podemos então fazer para sabermos qual dos ímanes tem mais força?” – Perguntei. “Experimentamos outra vez assim” – respondeu o Simão. “E como nos vamos lembrar quantos cliques cada íman atraiu?” – Perguntei. “Mete no quadro” – respondeu o Pedro. “Uma tabela” – disse a Luísa e a Lara. À medida que os alunos realizavam a atividade, iam à tabela do quadro registar. “O segundo íman é mais pequeno que o primeiro, mas atrai mais cliques, por que será?” – Perguntei. “Porque tem mais força” – respondeu a Margarida. “Grande parte de vós dizia que este era o íman que tinha mais força, estavam certos ou errados?” Vários alunos responderam: “errados”. “Então qual dos ímanes tem mais força?” – Perguntei. “é esse” – disse o Rodrigo Martins referindo-se ao último íman, o que foi utilizado pelos grupos<sup>1</sup>.

29/01/2016					
Ímanes	⊙	-	⌒	□	⌚
n.º de cliques	1	2	0	3	4

**Figura 28** - Tabela de registo para o número de cliques atraídos e suspensos em cada íman.

Depois disto, referi aos alunos que existe outra forma de ver a força de atração dos ímanes através da distância de atração que era aquilo a que o Pedro se referiu como “vento” mas que é a força de atração. O David disse: “Se o objeto estiver muito longe do íman ele não consegue atrair, se estiver muito perto ele consegue atrair”. Introduzi a seguinte analogia, como forma de ajuda: “Se eu estiver perto do Tomás consigo agarrá-lo facilmente mas se estiver longe é mais difícil, preciso de usar mais força”. Os alunos compreenderam o que tinham de efetuar,

<sup>1</sup> Nota: Os cliques utilizados não eram dos mais pequenos, tendo um tamanho considerável/alguma dimensão por comparação com o tamanho dos ímanes. Posto isto, o íman com forma de U apesar de atrair os cliques não tinha força suficiente para o suspender.

realizando a atividade com os diferentes ímanes. Colocavam um clipe afastado do íman e iam-no aproximando do objeto para verem a que distância era atraído. Ao longo da atividade fui colocando algumas questões, como: “Este íman tem mais força ou menos que este?” Como os alunos ainda não utilizam nenhum sistema de medição convencional sugeri que ordenassem os ímanes por ordem crescente de atração – dos ímanes que atraíam com menor distância - os que têm menos força de atração - até aos ímanes que atraíam com maior distância – os que têm maior força de atração. “Então vamos começar pelo íman que tem...?” – Perguntei. “Menos força” – completaram os alunos “Até ao íman que tem ...?” – Perguntei. “Mais força” – completaram os alunos. “Qual o sinal que vamos utilizar para realizar a ordem crescente?” – Perguntei. Inicialmente os alunos estavam confusos e disseram vários: “mais”; “menos”; a Lara fez o sinal correto com a mão, até que o David o nomeou: “sinal de menor”. Começaram então a realizar o registo, com base nas observações que realizaram. Porém, a Inês relacionou o registo com os dados da tabela anterior, que ainda permanecia no quadro. Tanto num caso como no outro verificou-se a força de atração dos ímanes.



**Figura 29** - Registo dos alunos sobre a ordem crescente da força de atração dos ímanes.

Como o João faltou na primeira parte da manhã, quando voltou os colegas falaram-lhe sobre o que estiveram a trabalhar: “estivemos a aprender sobre ímanes” (Sara); “E o que nós vimos?”- Perguntei; “Há objetos que são atraídos pelos ímanes que são feitos de metal e há objetos que também são feitos de metal mas que não são atraídos” (Sara); “Quais são os metais que não são atraídos?”; “A chave e a moeda” (Sara); “E de que metal é a chave?” - Perguntei; “Cobre” (Sara); “Que outros metais não são atraídos?”; “A prata” (Francisca); “Ouro” (David); “Então os metais: ouro, prata e cobre não são atraídos, mas os outros metais são”; “Depois vimos a força dos ímanes, o íman que atrai um clip tem menos força do que atrai 2 cliques” (Sara). Então para exemplificar, peguei num lápis e perguntei ao João se era de metal ao que ele disse: “não”. Depois perguntei: “vai ser atraído ou não atraído?” O João respondeu: “não

atraído”. Depois peguei num prego e perguntei é de metal ao que o João respondeu “sim”. Depois perguntei: “achas que vai ser atraído ou não atraído?”. O João respondeu: “é atraído”.

### G. Realização de um jogo – a pesca magnética.

No final, enquanto os alunos ilustravam a ficha, dois a dois vinham realizar o jogo da pesca magnética. O jogo continha canas de pesca com pequenos ímanes na ponta de um fio. Este consistiu na pesca, por parte dos alunos, de cartões que se encontravam dentro de uma bacia. Os cartões continham: nomes, letras, operações e números. Deste modo, os alunos puderam resolver operações, decomposições de números, leitura de nomes e construção de nomes partindo de uma letra. Para auxílio dos alunos fui colocando algumas questões, como se pode verificar nas transcrições abaixo apresentadas, a título de exemplo.

- “Consegues pescar o teu nome Mariana?” “Pesquei esta” (Mariana). “Que letra é essa? “É um R (erre)” (Mariana). “Diz-me então um nome que comece com essa letra”. “Rei” (Mariana).
- “Santiago tenta pescar o teu nome”. “Pesquei o nome da Sara” (Santiago).
- “Rodrigo, tenta pescar uma operação de matemática”. “É o número 6” (Rodrigo Martins). “Então decompõe o número seis”. “Quatro mais dois igual a seis” (Rodrigo Martins).
- “Palmira, pesca um cartão qualquer. Quanto dá essa operação de matemática?”; “Um mais dois é igual a três”.
- “Bárbara, tenta pescar uma operação. Quanto dá?” “Seis. Cinco mais um é igual a seis” (Bárbara).
- Saiu o número três à Rafaela então perguntei: “Como podes decompor o número três?”; “Um mais dois” (Rafaela).
- “Tenta pescar uma operação, Guilherme”. “Cinco mais quatro é igual a nove” (Guilherme).
- “Leonor, pesca o que conseguires. Quanto dá essa operação?” “Quatro mais quatro é igual a oito” (Leonor).
- “Luísa, o que pescaste?” “Ana” (Luísa). “E o que é isso?” “Sou eu” (Luísa) – referindo-se ao seu primeiro nome.
- “Consegues resolver essa operação?” “Sim. Cinco mais dois é igual a sete” (Rodrigo António).

- “Que letra é esta?” “P” (Pedro). “Que nome conheces com esta letra?” “Pedro, que sou eu” (Pedro).
- “O que pescaste David?” “O C (cê)” (David). “Que palavras conheces que começam por esta letra?” “Cristiano, Clara, Carla e castanho”.
- “O que pescaste Afonso?” “A Sara” (Afonso Barroso). “E a letra?” “U de uvas” (Afonso Barroso). “E que outras palavras conheces que começam por essa letra?” “Eu sei! Urso, Urbi, um” (Afonso Barroso).



**Figura 30** - Luísa e Guilherme durante a pesca magnética.

Para terminar, fui pelos lugares mostrar aos alunos o espetro magnético, firmado pelas linhas de força do campo magnético de um íman. Coloquei sobre o íman um vidro (fig. 31) e depois espalhei sobre o vidro um pouco de limalha de ferro. Os alunos realizaram alguns



**Figura 31** - Curiosidade - força de atração.

comentários sobre o que observavam. “O íman leva as bolinhas. Parecem pelos” (Francisca); “O íman está a fazer força” (Maria João); “Parece erva” (Bárbara); “O íman está a puxar. Também parece um bicho” (Sara); “Parece um ouriço-cacheiro” (David); “O metal é atraído pelo íman” (Pedro); “Parece pelo. Esta a ir atrás do íman” (Leonor); “Os metais são atraídos pelo íman” (Rodrigo António); “Parece que é um ouriço-cacheiro” (Diogo); “O íman atrai o metal” (Simão); “A mim está-me a lembrar um porco-espinho” (João); “O metal é atraído pelo íman” (Afonso Miguel).

#### 4.1.6. Integração interdisciplinar

A análise dos diários de aula permitiu-me identificar momentos que ilustram uma abordagem das diversas áreas do currículo.

1. Na aula 1 foram identificados os seguintes momentos ao nível da:

A. Matemática:

- Interpretação da tabela da ficha de trabalho e posterior registo de dados. Exemplos:

“Com o intuito de preparar o jogo, recolhi as caixas e coloquei-as sobre uma das secretárias, cada uma com apenas um material dentro. Foram numeradas de acordo com a sua ordem: 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª. Referi: “Agora vamos fazer um jogo e ver quem é que ganha. Tenho 5 caixas em cima da secretária e em cada uma há um material. Vou chamar o porta-voz de cada grupo, para referir as características do material, para que serve, etc. Em cada grupo deverão tentar adivinhar qual é o material.” Excerto do diário de aula 1.

“À medida que cada porta-voz falava sobre o material contido na caixa, os grupos registaram na ficha o material que julgaram ter identificado”. Excerto do diário de aula 1.

Exemplo ilustrativo:

• Dos materiais que estão dentro das caixas, quantos acertará o meu grupo?

1. Cada vez que um colega falar de um material, marco um X num dos quadrados de cada coluna.

	1º	2º	3º	4º	5º
Cortiça	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lixa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plasticina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tecido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

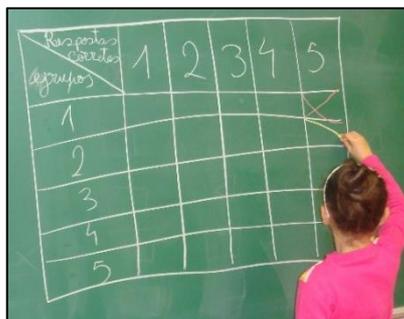
Os alunos depois de interpretarem e compreenderem a tabela, ouviram as descrições de cada grupo e procederam ao registo na ficha.

- Contagem das respostas corretas e, conseqüente, respetivo registo numa tabela

“Posteriormente, para se verificar que grupo acertou (identificou) num maior número de materiais, foi construída uma tabela para os alunos a completarem de acordo com a ficha do seu grupo”. Excerto do diário de aula 1.

Exemplos ilustrativos:

2. Eu acertei em 5 materiais.

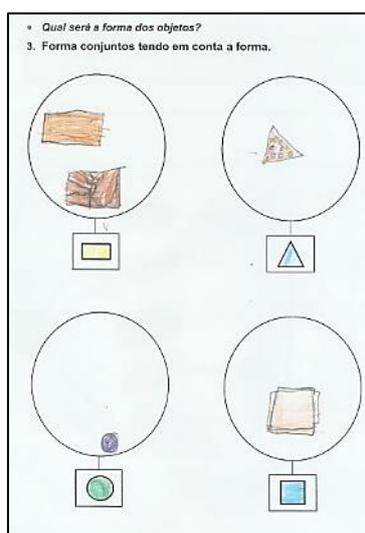


Após a contagem, as crianças fizeram o registo numa tabela de dupla entrada, sobre o número de respostas corretas em cada grupo.

- Formação de conjuntos de acordo com a forma dos materiais

“A outra parte da ficha de registos consistia em construir conjuntos com os materiais tendo em conta a sua forma (...).” Excerto do diário de aula 1.

Exemplo ilustrativo:



Após a realização dos conjuntos, os alunos disseram os materiais que inseriram em cada um e qual a sua forma.

## **B. Português:**

- Apresentação oral das conclusões dos grupos

“Solicitei a cada grupo que se concentrasse num só material e falasse sobre as suas características à turma:

- Grupo 1 – escolheu a plasticina: “é moldável” (Francisca); “serve para fazer desenhos (formas) e pode ser de muitas cores” (Rodrigo Martins).
- Grupo 2 – escolheu a madeira: “dá para queimar” (Sara); “é dura” (Bárbara); “... e macia” (Maria João); “nos móveis é lisinha” (Diogo).
- Grupo 3 – escolheu a cortiça: “é rugosa, sai das árvores” (Pedro); “a parte de dentro é lisa” (Margarida)”. Excerto do diário de aula 1.

Cada grupo depois de observar um só material, exploraram-no e falaram sobre o mesmo. Depois partilharam à turma as características que encontraram no material.

- Escrita do nome na ficha de registo

Cada aluno escreveu sozinho o seu nome na ficha de registo.

### C. Expressões:

- Exploração com a visão e o tato os diferentes materiais e objetos

“Distribuí por cada grupo uma caixa de cartão (caixa de sapatos) com os seguintes materiais: cortiça, madeira, lixa, plasticina e um pedaço de tecido. Os alunos observaram e manipularam os materiais durante algum tempo”. Excerto do diário de aula 1.

Os alunos tiveram a oportunidade de manipular os materiais e objetos utilizando os sentidos.

- Desenho dos materiais

“(…) construir conjuntos com os materiais tendo em conta a sua forma, para tal tiveram de os desenhar”. Excerto do diário de aula 1.

Os alunos desenharam em grupo os materiais para cada conjunto.

- Pintura dos desenhos realizados e de imagens presentes na ficha de registo

“No final, todo o grupo contribuiu para ilustrar a respetiva ficha de registo”. Excerto do diário de aula 1.

Cada elemento do grupo pintou uma parte da ficha e passou para outro elemento do grupo para que também o fizesse.

## 2. Na aula 2 foram identificados os seguintes momentos ao nível da:

### A. Matemática:

- Contagem e escrita do número de elementos (luvas) utilizados por cada grupo

“Entretanto sugeri aos alunos que contassem as luvas que possuíam no seu grupo e o fossem registar ao quadro, o que resultou numa tabela que os alunos tiveram de interpretar para completar”. Excerto do diário de aula 2.

### Exemplo ilustrativo:



Após a realização da contagem veio um elemento de cada grupo ao quadro fazer o registo na tabela.

- Colocação das luvas de acordo com as suas propriedades sensitivas: da menos sensitiva até a mais sensitiva (ordem crescente)

“Veio então a Inês mostrar como colocaria: luvas de jardineiro, luvas de borracha, luvas de tecido e luvas de látex. Perante esta nova ordem crescente de sensibilidade já não houve discordância na turma”. Excerto do diário de aula 2.

Através desta tarefa, os alunos trabalharam a ordem crescente recorrendo às diferentes sensibilidades das luvas.

#### **B. Português:**

- Escrita do nome na ficha de registo

Cada aluno escreveu sozinho o seu nome na ficha de registo.

- Leitura dos enunciados da ficha de registo

“De forma a dar seguimento aos registos, os alunos continuaram o preenchimento da ficha de registos. Mas antes de o fazerem, alguns alunos leram o enunciado da forma que conseguiram”. Excerto do diário de aula 2.

Sendo que os alunos ainda não dominam a competência da leitura, realizaram-na de forma silábica, preocupando-se mais com o mecanismo da leitura do que com a compreensão do enunciado.

- Comunicação à turma de características das luvas

“Entretanto foi dado destaque às luvas de látex e às de jardineiro pois são as que têm mais dissemelhanças. “Por que razão as luvas dos médicos são como estas, assim fininhas?” – Perguntei. Os alunos disseram o seguinte: “para sentir as coisas melhor” – Santiago; “a minha tia usa para pegar em ferramentas” – Lara (a tia é bióloga). Excerto do diário de aula 2.

Os alunos começaram por explorar e testar a sensibilidade das luvas ao agarrar e manusear diferentes objetos facultados, depois partilharam com a turma as características que aprenderam sobre elas.

### C. Expressões:

- Exploração de diversos materiais e objetos com diferentes tipos de luvas

“(…) coloquei à disposição de cada grupo vários tipos de luvas, para que as explorassem e testassem a sua sensibilidade ao agarrar e manusear os diferentes objetos facultados. Assim, tiveram oportunidade de explorarem todos os tipos de luvas”. Excerto do diário de aula 2.

Aqui os alunos tiveram a oportunidade de explorarem todos os tipos de luvas enquanto manipulavam materiais e objetos, testando a sua sensibilidade.

### 3. Na aula 3 foram identificados os seguintes momentos ao nível da:

#### A. Matemática:

- Classificação e formação de conjuntos

Exemplo ilustrativo:



Os alunos identificaram os dois conjuntos que realizaram utilizando o termo conjunto. No fim, falaram sobre cada conjunto.

- Registo das aprendizagens efetuadas

No final, realizaram a ficha de registo. Excerto do diário de aula 3.

Exemplo ilustrativo:

• Em que são diferentes os líquidos e os sólidos?  
\* Assinalo com um X as propriedades dos líquidos e dos sólidos.

	Os líquidos	Os sólidos
Fluem	X	
Não fluem		X
Mudam de forma	X	
Têm forma própria		X
Formam gotas	X	
Não formam gotas		X

Após as aprendizagens efetuadas, os alunos fizeram o registo individual numa tabela de dupla entrada, sobre os materiais/objetos líquidos e sólidos.

## B. Português:

- Escrita do nome na ficha de registo

Cada aluno escreveu sozinho o seu nome na ficha de registo.

- Leitura dos enunciados da ficha de registo

“Antes de iniciarem o registo, alguns alunos tiveram a oportunidade de efetuar tentativas de leitura do seu conteúdo”. Excerto do diário de aula 3.

A maioria ainda o faz silabicamente pelo que no final repeti para que todos percebessem e respondessem.

- Escrita de frases

Cada aluno escreveu na ficha de registo os materiais/objetos líquidos e sólidos de que se lembraram.

### Exemplo ilustrativo:

NOME: António DATA: 30/7/2016

- O que são materiais líquidos?

1. Escrevo exemplos de materiais líquidos:  
água, leite, leite condensado, leite e leite

- O que são materiais sólidos?

2. Escrevo exemplos de materiais (objetos) sólidos:  
Modelo, madeira, plástico, pedra e metal

- Apresentação oral das conclusões dos grupos

“Na interação com os grupos, apresentaram as seguintes justificações para os conjuntos efetuados:

– Grupo 2: “Por que acham que estes materiais são os líquidos?” – Perguntei. “Porque dá para lavar as coisas” – respondeu o Pedro. “Porque se abanarmos o copo mexem-se muito” – disse a Margarida. “Porque a virar sai rápido” – respondeu o David. “E por que acham que estes são sólidos?” – Perguntei. “Coisas que são duras” – disse o David”. Excerto do diário de aula 3.

Depois de realizarem um conjunto com os líquidos e outro com os sólidos, cada grupo partilhou à turma as conclusões a que chegaram.

- Registo das aprendizagens realizadas na ficha de registo

Exemplo ilustrativo:

4. Complete as seguintes frases.

Os líquidos fluem e mudam de forma.  
Os sólidos Não fluem e têm forma própria.

5. Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.

Os líquidos não escorrem.	<input type="checkbox"/>	Os líquidos mudam de forma.	<input checked="" type="checkbox"/>
A forma dos sólidos não muda.	<input checked="" type="checkbox"/>	Os sólidos têm forma própria.	<input checked="" type="checkbox"/>
Os líquidos formam gotas.	<input checked="" type="checkbox"/>	Os líquidos tomam a forma do seu recipiente.	<input checked="" type="checkbox"/>
Os sólidos não podem fluir.	<input checked="" type="checkbox"/>	Os sólidos molham os objetos.	<input type="checkbox"/>

O adulto leu as perguntas e individualmente os alunos fizeram o registo, completaram as frases e colocaram V/F em frente a cada item.

### C. Expressões:

- Pintura dos desenhos presentes na ficha de registo

## 4. Na aula 4 foram identificados os seguintes momentos ao nível do:

### A. Português:

- Escrita do nome na ficha de registo

Cada aluno escreveu sozinho o seu nome na ficha de registo.

- Apresentação oral das observações efetuadas

“No final, para que os alunos realizassem uma síntese das observações perguntei: “Depois de tudo o que falamos e do que observaram, o que podem dizer agora sobre a minhoca?” As suas respostas foram várias: “tem anéis” (Rodrigo Martins); “tem ‘coisinhos’ tipo pelos” (Diogo); “é fininha” (Rodrigo Martins); “tem um anel mais largo e mais claro, clitelo” (Sara); “é pequena” (Diogo); “tem boca e ânus” (vários); “é mole” (Simão); “vive na terra” (Afonso Miguel); “se estiver muito barulho estão pequeninas, se não estiver barulho estão normais” (David). Excerto do diário de aula 4.

Os alunos começaram por observar as minhocas, depois comunicaram à turma algumas das características observadas.

- Realização de um texto em conjunto

“Sugeri que realizassem um texto em conjunto, o qual foi redigido no quadro. Este permitiu que os alunos sistematizassem/revessem tudo o que fizeram/vivenciaram e aprenderam sobre a minhoca, como por exemplo, procedimentos e conclusões”. Excerto do diário de aula 4.

Os alunos realizaram o texto, mas para os guiar coloquei perguntas.

## B. Expressões:

- Desenho da minhoca

“(...) incentivei-os a registarem as suas observações, através do desenho de uma minhoca”.  
Excerto do diário de aula 4.

### Exemplo ilustrativo:



Depois de observarem a minhoca, cada aluno desenhou uma da melhor maneira que conseguiu e tendo em conta a sua anatomia.

- Pintura dos desenhos presentes na ficha de registo

No final de realizarem a ficha, terminaram de pintar a minhoca desenhada e os restantes desenhos presentes na ficha.

## 5. Na aula 5 foram identificados os seguintes momentos ao nível da:

### A. Matemática:

- Contagem e identificação dos objetos

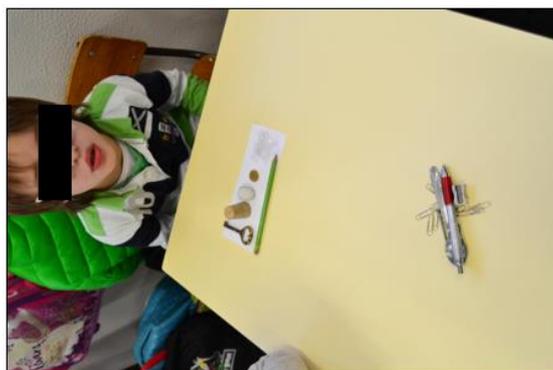
“Após a contagem e identificação dos objetos, estimulei os alunos a fazer previsões sobre o comportamento magnético dos objetos”. Excerto do diário de aula 5.

Introduzi vários objetos em cada grupo que os alunos contaram e identificaram pela sua designação comum.

- Formação de conjuntos

“Sugeri que efetuassem dois conjuntos: colocando num lado da mesa os objetos que serão atraídos pelo íman e no outro lado os objetos que acham que não serão atraídos pelo íman”.  
Excerto do diário de aula 5.

Exemplo ilustrativo:



Depois de identificarem os objetos e testarem o comportamento magnético dos mesmos com um íman, os grupos formaram dois conjuntos, segundo o critério atrain/não atrain.

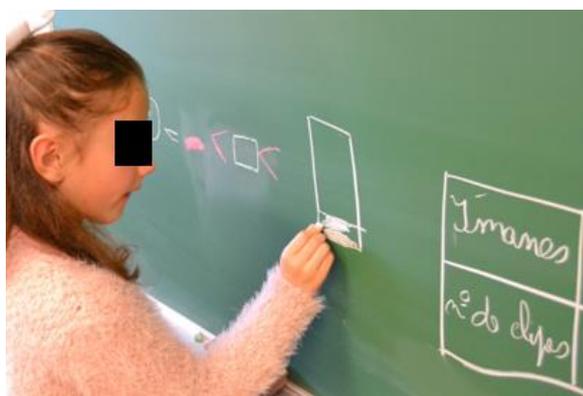
- Contagem do número de cliques atraídos e suspensos em cada íman e posterior registo numa tabela

“Como podemos então fazer para sabermos qual dos ímanes tem mais força?” – Perguntei. “Experimentamos outra vez assim” – respondeu o Simão. “E como nos vamos lembrar quantos cliques cada íman atraiu?” – Perguntei. “Mete no quadro” – respondeu o Pedro. “Uma tabela” – disse a Luísa e a Lara. Excerto do diário de aula 5.

À medida que os alunos realizavam a atividade, iam à tabela do quadro registar o número de cliques atraídos e suspensos por cada íman.

- Colocação dos ímanes por ordem crescente de atração

“Como os alunos ainda não utilizam nenhum sistema de medição convencional sugeri que ordenassem os ímanes por ordem crescente de atração – dos ímanes que atraíam com menor distância - os que têm menos força de atração - até aos ímanes que atraíam com maior distância – os que têm maior força de atração. (...) até que o David o nomeou: “sinal de menor”. Começaram então a realizar o registo, com base nas observações que realizaram”. Excerto do diário de aula 5.



Após a realização da atividade prática, os alunos começaram a realizar o registo no quadro, com base nas observações que realizaram. Uma vez que na tabela também se verificava a força de atração, puderam relacionar os dados.

– Registo das aprendizagens efetuadas

“Em seguida, distribuí as fichas para registarem as observações efetuadas na qual tiveram de interpretar a tabela para realizar os registos”. Excerto do diário de aula 5.

Exemplo ilustrativo:

• Que objetos são atraídos pelo íman? E que objetos não são atraídos pelo íman?  
f. Registo com um X as minhas observações.

Objetos		
	X	
	X	X
		X
		X
		X
		X

Após as aprendizagens efetuadas, os alunos fizeram o registo individual numa tabela de dupla entrada, sobre os objetos que são atraídos e os que não são atraídos pelo íman.

– Identificação de números e realização de decomposições

“Saiu o número três à Rafaela então perguntei: “Como podes decompor o número três?”; “Um mais dois” (Rafaela). Excerto do diário de aula 5.

Perante o número três, a Mariana decompô-lo sem dificuldades.

– Realização de operações

“Consegues resolver essa operação?” “Sim. Cinco mais dois é igual a sete” (Rodrigo António). Excerto do diário de aula 5.

Depois de pescar uma adição, o aluno mostrou-se apto a resolvê-la.

## B. Português:

- Escrita do nome na ficha de registo

Cada aluno escreveu sozinho o seu nome na ficha de registo.

- Identificação do nome próprio ou outro, escritos em cartões

“Santiago tenta pescar o teu nome”. “Pesquei o nome da Sara” (Santiago). Excerto do diário de aula 5.

Após tentar pescar o seu nome e não conseguir, o Santiago pescou outro nome que foi capaz de ler.

- Identificação de letras e formação de palavras

“E a letra?” “U de uvas” (Afonso Barroso). “E que outras palavras conheces que começam por essa letra?” “Eu sei! Urso, Urbi, um” (Afonso Barroso). Excerto do diário de aula 5.

A Afonso Barroso pescou uma letra e imediatamente referiu uma palavra, quando solicitado a dizer mais assim o fez.

## C. Expressões:

- Pintura dos desenhos presentes na ficha de registo

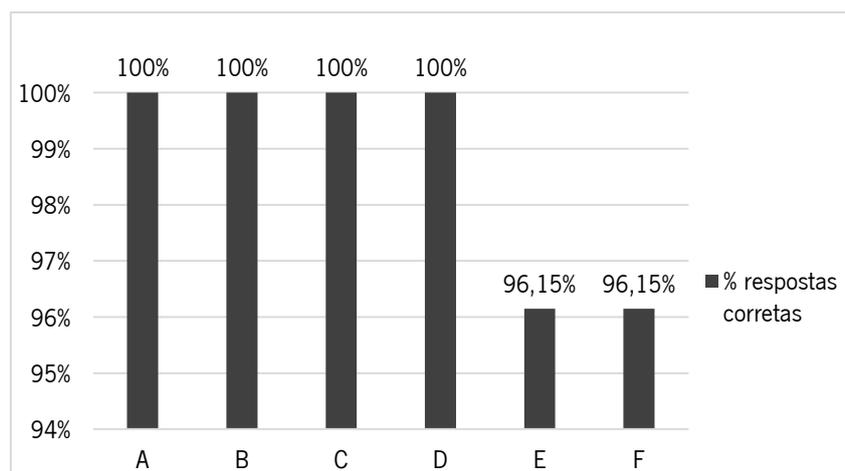
No final de realizarem a ficha, pintaram os desenhos presentes na mesma.

## 4.2. Análise dos resultados obtidos no teste de avaliação individual

Quatro semanas após as cinco aulas, foi aplicado um teste de avaliação individual. Neste teste foram incluídas questões para os alunos identificarem entre os vários itens, as afirmações verdadeiras e falsas e também assinalarem com um X as opções corretas (ver anexo II). Nas tabelas a seguir são apresentados os resultados obtidos neste momento de avaliação. Para uma melhor visualização e apresentação dos dados, elaboraram-se os gráficos correspondentes.

**Tabela 4** - Resultados obtidos na questão 1 do teste de avaliação (n=26).

Questão 1: Observo os materiais e assinalo com um X as opções que acho corretas.	Nº de respostas corretas	% respostas corretas
A. A madeira é mole, porque quando se tenta dobrar parte-se.	26	100%
B. O tecido é áspero.	26	100%
C. A lixa é flexível, porque pode ser enrolada.	26	100%
D. A cortiça é rugosa e áspera.	26	100%
E. A madeira dos móveis é lisa.	25	96,15%
F. A plasticina não é moldável, porque é muito dura.	25	96,15%



**Gráfico 1** - Percentagem de respostas corretas na questão 1.

**Tabela 5** - Resultados obtidos na questão 2 de itens V e F do teste de avaliação (n=26).

Questão 2: Com que tipos de luvas eu consigo sentir melhor os objetos?	Nº de respostas corretas	% respostas corretas
A. Consigo agarrar e sentir os objetos com todas as luvas.	24	92,31%
B. Agarro e sinto melhor os objetos com as luvas de jardineiro.	26	100%
C. Com as luvas de médico consigo sentir melhor os objetos.	26	100%
D. As luvas de tecido e as de borracha permitem sentir de igual forma os objetos.	25	96,15%

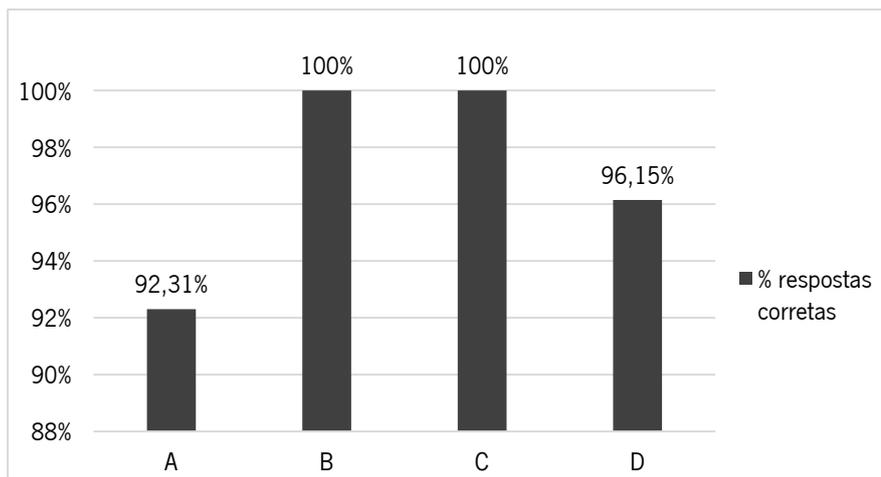


Gráfico 2 - Percentagem de respostas corretas na questão 2.

Tabela 6 - Resultados obtidos na questão 3 de itens V e F do teste de avaliação (n=26).

Questão 3: <i>Como distinguir os líquidos dos sólidos?</i>	Nº de respostas corretas	% respostas corretas
A. Os líquidos não escorrem.	26	100%
B. A forma dos sólidos não muda.	26	100%
C. Os líquidos formam gotas.	26	100%
D. Os sólidos não podem fluir.	26	100%
E. Os líquidos mudam de forma.	26	100%
F. Os sólidos têm forma própria.	19	73,1%
G. Os líquidos tomam a forma do seu recipiente.	26	100%
H. Os sólidos molham os objetos.	26	100%

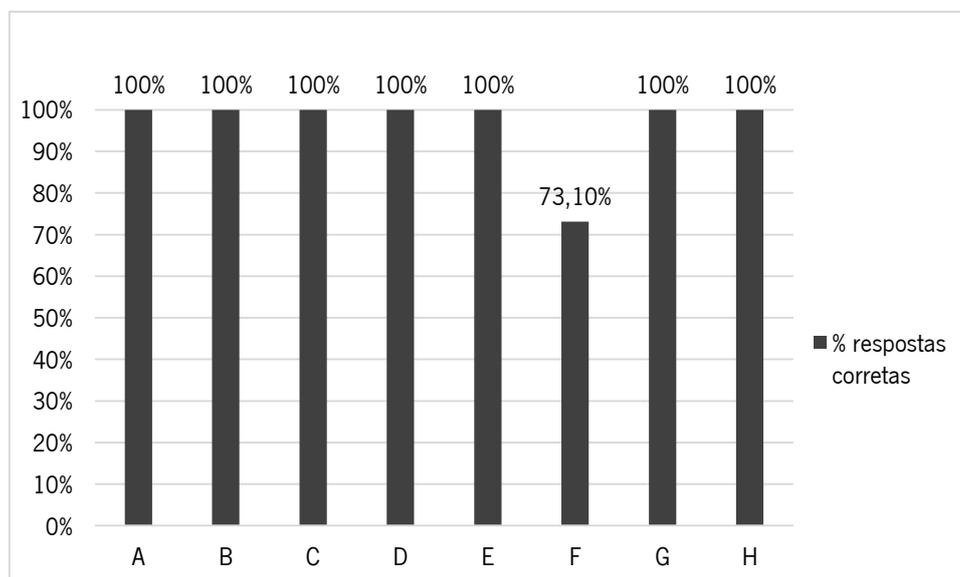
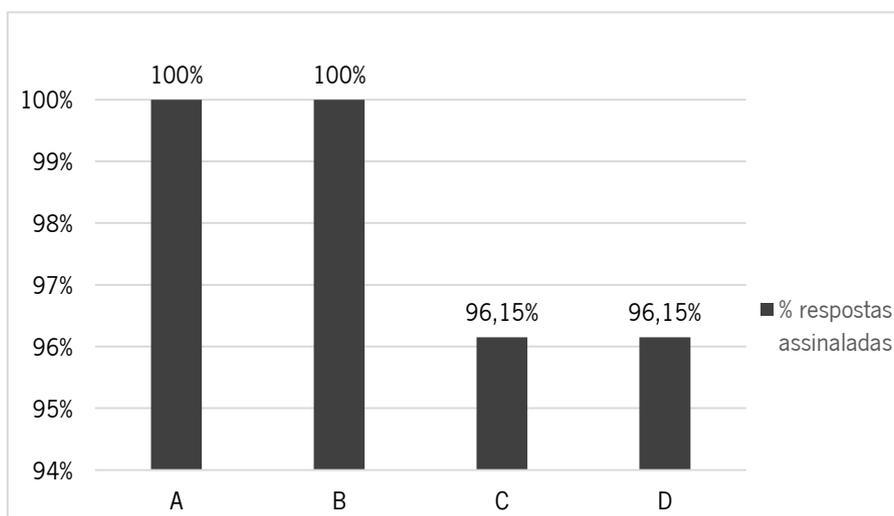


Gráfico 3 - Percentagem de respostas corretas na questão 3.

**Tabela 7** - Resultados obtidos na questão 4 – assinalar as opções corretas do teste de avaliação (n=26).

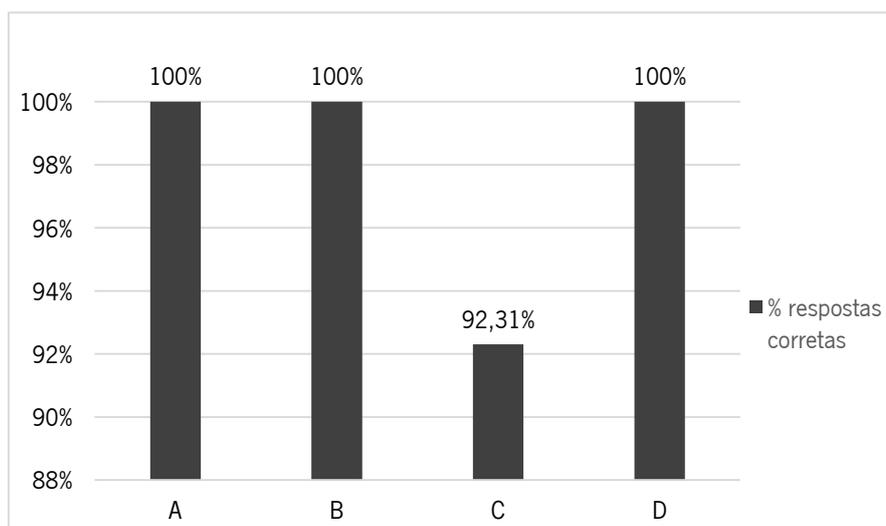
Questão 4: <i>Quais são as preferências das minhocas?</i>	Nº de respostas corretas	% respostas corretas
A. A minhoca gosta do sítio onde tem luz.	26	100%
B. A minhoca gosta do sítio escuro.	26	100%
C. A minhoca prefere a terra húmida.	25	96,15%
D. A minhoca prefere a terra seca.	25	96,15%



**Gráfico 4** - Percentagem de respostas corretas na questão 4.

**Tabela 8** - Resultados obtidos na questão 5 do teste de avaliação (n=26).

Questão 5: <i>Que objetos são atraídos pelo íman? Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.</i>	Nº de respostas corretas	% respostas corretas
A. Todos os objetos são atraídos pelo íman.	26	100%
B. Apenas os objetos de metal são atraídos pelo íman.	26	100%
C. Há objetos de metal que não são atraídos pelo íman.	24	92,31%
D. Os brincos de prata, os anéis de ouro e moedas de cobre não são atraídos pelo íman.	26	100%



**Gráfico 5** - Percentagem de respostas corretas na questão 5.

Tabela 9 - Resultados obtidos na questão 6, do teste de avaliação (n=26).

Questão 6: <i>Como podemos saber que íman tem mais força de atração? Assinalo com um X as opções corretas.</i>	Nº de respostas corretas	% respostas corretas
A. Quantos mais cliques o íman segurar em linha mais força tem.	26	100%
B. O íman tem mais força se segurar apenas 1 clipe.	26	100%
C. O íman tem mais força de atração quando o clipe é atraído perto do íman.	23	11,54%
D. O íman tem mais força de atração quando o clipe é atraído a uma maior distância do íman.	26	100%

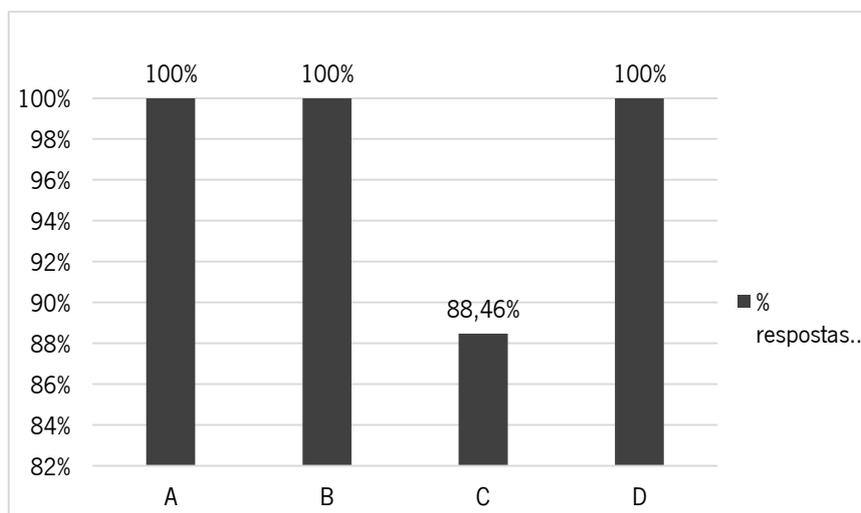


Gráfico 6 - Percentagem de respostas corretas na questão 6.

Depois de analisar as respostas dadas pelos alunos, averigui as afirmações que levantaram mais dúvidas e por consequência obtiveram mais respostas incorretas. Na primeira questão, uma aluna assinalou a afirmação F como correta, quando na realidade é errada. Na segunda questão, dois alunos assinalaram a afirmação A como falsa e um aluno assinalou a D como verdadeira. Na terceira questão, sete alunos consideraram a afirmação F falsa. Na quarta questão, apenas um aluno considerou a afirmação D como correta. Na quinta questão, dois alunos assinalaram a afirmação C como falsa. Na sexta e última questão, três alunos consideraram a afirmação C como correta.

Assim, o teste de avaliação foi aplicado por forma a obter informação sobre o nível de compreensão individual desenvolvida pelos alunos. Face aos resultados neste teste, podemos apurar que a maioria dos alunos participantes nesta abordagem de ensino prática e experimental das ciências desenvolveram uma boa compreensão dos temas, objetos de estudo na sala de aula.

### **4.3. Análise dos resultados obtidos no questionário realizado aos alunos**

No dia 13 de abril foi aplicado aos alunos (n=26) um questionário individual (ver anexo III), aplicado sob a forma de entrevista, uma vez que os alunos ainda não dominam todo o processo de leitura e escrita. Neste questionário foram incluídas questões por forma a sabermos o que os alunos pensam das atividades realizadas por ambas as estagiárias e qual das estratégias utilizadas obteve mais impacto junto dos alunos, nomeadamente, a exploração de textos infantis na abordagem das Ciências ou a implementação e exploração de atividades de natureza prática e experimental também na abordagem das Ciências de diferentes tópicos do programa de Estudo do Meio do 1º ano de escolaridade (o meu caso). Focando a estratégia que utilizei, analisei apenas os grupos B e C uma vez que o grupo A está direcionado para a outra estratégia. Para cada questão apresenta-se os resultados obtidos, a percentagem, as diferentes categorias de comentários identificadas nas respostas dos alunos (quando aplicável) e ainda os exemplos que ilustram o que está a ser retratado, que resultam da transcrição das suas respostas.

#### **Grupo B**

##### **1. Ainda te recordas de alguma atividade experimental realizada na sala de aula?**

Responderam ao questionário os 26 alunos, dos quais 25 (96,15%) responderam afirmativamente à questão e apenas 1 aluna (3,85%) disse não. Pelas respostas verifica-se que os alunos se recordam de todas as atividades práticas e experimentais, sendo que é possível relacionar as respostas dadas com as atividades realizadas.

##### **2. Se sim, diz qual?**

Nas respostas dos 25 alunos foi identificado um total de 9 respostas distintas<sup>2</sup>, que se distribuem pelas atividades contidas na tabela seguinte:

---

<sup>2</sup> Tendo em conta que se realizaram apenas 5 atividades de natureza prática e experimental, os alunos deram 9 respostas distintas, pois para a mesma atividade encontraram diferentes designações.

**Tabela 10** - Respostas dadas pelos alunos ao questionário acerca das intervenções no ensino de ciências.

Atividades	Comentários	Nº de respostas	%
Observar e sentir os materiais.	A da madeira, que parecia um livro.	1	4%
Como se distinguem os sólidos dos líquidos?	A dos sólidos.	1	4%
	A dos líquidos.	3	12%
	A da régua (caleira) com água.	1	4%
	A experiência dos sólidos e líquidos.	2	8%
	Movia-se a água para os objetos.	1	4%
As preferências das minhocas.	A das minhocas.	14	56%
	A da terra molhada, a das cobras.	1	4%
Realizar experiências com ímanes - atrai ou não atrai.	Ímanes.	1	4%
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>100%</b>

Das atividades realizadas, a que os alunos mais gostaram foi a atividade das preferências das minhocas (60%), seguida da atividade da distinção entre os sólidos e os líquidos (32%).

### 3. De todas as atividades experimentais, qual foi a que mais gostaste? Porquê?

Para esta questão responderam 25 alunos, pois 1 aluna disse não se recordar. A questão foi colocada aos 25 alunos de igual forma, mas nem todos responderam ao “porquê?”. Relativamente aos comentários dos alunos, estes foram distribuídos pelas categorias referidas na tabela que se segue:

**Tabela 11** - Tipos de comentários proferidos pelos alunos.

Categorias	Nº de comentários	%
<b>A.</b> Porque gostam.	1	4%
<b>B.</b> Porque aprenderam coisas novas.	9	36%
<b>C.</b> Porque puderam observar e manipular materiais/objetos e seres vivos	11	44%
<b>D.</b> Sem razões apresentadas.	4	16%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Como se pode ver, destaca-se entre as categorias os comentários efetuados pelos alunos onde é visível a ênfase que os alunos dão à parte prática, de manusearem os objetos, serem eles a fazer, entre outros. Seguem-se, a título de exemplo, algumas das respostas dos alunos para cada categoria de comentários:

#### A. Porque gostam:

- A dos líquidos, porque é fixe.

B. Porque aprenderam coisas novas:

- Foi a da água e dos objetos. Gostei da forma como a água muda de forma.
- Foi aquela dos líquidos, porque nós estávamos a aprender coisas.
- A dos líquidos e sólidos porque os sólidos não são como a água.
- Dos sólidos, porque aprendi o que os sólidos são.
- Minhocas, porque a minhoca ia para a parte escura.
- A das minhocas, porque descobrimos que elas gostam mais do escuro.
- Das minhocas, porque pensei que elas conseguiam andar um bocadinho mais rápido.
- A das minhocas, porque elas são viscosas.
- Das minhocas, porque elas foram ao escuro.

C. Porque puderam observar e manipular materiais/objetos e seres vivos

- A dos objetos, de sentir (fiz os gestos com as mãos), porque era bom pegar.
- Daquela que estávamos a usar as luvas, porque tivemos a pôr as luvas.
- Aquela que vimos se a pedra ia para baixo ou não (na caleira), porque gostei de ver.
- Foi a das minhocas, porque eu gostei de ver a minhoca.
- A das minhocas, porque gostei de mexer nelas.
- Ímanes, porque gostei de mexer nos parafusos.
- A de nós sentirmos (juntou as mãos a exemplificar), porque nós sentimos.
- A de tocar nas coisas, que sentia-se áspero. Porque sentíamos coisas ásperas e lisas.
- Das minhocas porque pudemos ver com a lupa e naquela caixa.
- A da minhoca, porque toquei nelas.
- A da minhoca, porque mexemos na minhoca.

D. Sem razões apresentadas:

- Superfícies planas e rugosas.
- A que tinha tecidos, a de poder mexer nas coisas.
- Minhocas.
- Foi da que nós tínhamos uma parte de terra molhada e outra seca.

**Grupo C**

## 1. Gostaste mais de aprender com as histórias infantis ou com as atividades experimentais?

Responderam à questão 25 alunos, dos quais 8 (32%) responderam histórias infantis, 17 (68%) responderam atividades experimentais e apenas 1 aluna (4%) não respondeu.

## 2. Porquê?

Apresentam-se de seguida as respostas dadas pelos alunos que responderam afirmativamente à questão anterior em relação às atividades experimentais, ou seja, as respostas de 17 alunos. Entre esses alunos que assinalaram atividades experimentais, 1 aluna disse não saber porquê. Mediante tal, segue na tabela os comentários dos alunos distribuídos por categorias:

**Tabela 12** - Tipos de comentários proferidos pelos alunos.

<b>Categorias</b>	<b>Nº de comentários</b>	<b>%</b>
<b>A.</b> Porque gostaram mais.	8	47,06%
<b>B.</b> Porque aprenderam coisas novas.	4	23,53%
<b>C.</b> Porque gostaram de observar e manipular materiais/objetos e seres vivos	4	23,53%
<b>D.</b> Sem razões apresentadas.	1	5,88%
<b>Total</b>	17	100%

Quando foi perguntado aos alunos se gostaram mais de aprender com as histórias infantis ou com as atividades experimentais, as suas razões incidem essencialmente nas categorias identificadas na resposta anterior. Assim, destaca-se entre essas categorias o gosto, interesse e entusiasmo dos alunos pelas aulas com atividades práticas e experimentais de ciências. Também é visível nos comentários a ênfase que dão à parte prática, ou seja, à possibilidade de serem eles próprios a manusearem os materiais, os objetos e os seres vivos.

Apresentam-se, a título de exemplo, algumas das respostas dos alunos em cada categoria de comentários:

### A. Porque gostam:

- Porque eram boas.
- Porque eu gosto de fazer experiências.
- Porque foi muito fixe.
- Porque é fixe fazer experiências.

- Porque elas são divertidas.
- Porque eu gosto muito.
- Porque era divertido fazer experiências.
- Porque foi fixe.

B. Porque aprenderam coisas novas:

- Porque fizemos muitas coisas fixas e aprendemos muitas coisas novas.
- Porque aprendi o que os sólidos escorregam ou não.
- Aprendia-se como a água se movia.
- Porque consigo aprender.

C. Porque gostaram de observar e manipular materiais/objetos e seres vivos:

- Porque nós estávamos a fazer as atividades.
- Porque podíamos mexer em coisas.
- Porque gostei de ver as minhocas e porque não fiz muitas vezes.
- Porque tivemos a ver as minhocas e a pôr as luvas e era muito divertido.

**3. És capaz de me dizeres o que aprendeste numa dessas atividades? (histórias ou atividades experimentais, consoante a resposta anterior)**

Entre os 17 (100%) alunos que assinalaram atividades experimentais, 2 (11,76%) alunos não foram capazes de responder à questão. Devido à natureza da questão colocada, apresentam-se apenas, a título ilustrativo, as respostas dos alunos:

- Aprendi que os sólidos não escorregam.
- Aprendi que a água se podia mover.
- Aprendi que os metais, que nem todos os metais são atraídos pelo íman.
- Aprendi a ver o que era líquidos.
- Era para pô-las no escuro.
- Aprendi que os ímanes, alguns são fracos e outros são fortes.
- As minhocas gostam mais do escuro.
- Aprendi a ter cuidado.
- A minhoca gosta do escuro.
- Aprendi a usar ímanes e meter cliques. Aprendi a pegar nas minhocas e a ver com as lupas.

- Elas (as minhocas) gostam de ir para o escuro.
- Aprendi que ela (minhoca) gosta de ir para o escuro e da terra húmida.
- Aprendi a conseguir pegar nas minhocas, também que elas gostam de ir para o escuro e também que elas gostam de ir para a terra molhada.
- Aprendi a ver a minhoca bem, parecia que tinha risquinhas.
- Aprendi que as minhocas vão para a terra seca.

Analisando os comentários dos alunos, pode referir-se que a maioria refere aprendizagens que alcançou nas atividades práticas e experimentais. No entanto, um aluno refere uma aprendizagem errada (“Aprendi que as minhocas vão para a terra seca”) que se manteve mesmo depois do confronto com a realidade. Além disto, alguns alunos apenas descrevem partes das atividades não referindo propriamente aprendizagens.

De uma forma geral, é seguro dizer que as atividades de natureza prática e experimental tiveram um impacto bastante positivo junto da maioria dos alunos comparando com a outra estratégia implementada (32% gostaram de aprender com histórias infantis contra 68% que gostaram mais de aprender com as atividades práticas e experimentais de ciências) e contribuiu para a construção de aprendizagens significativas.

#### **4.4. Análise dos resultados obtidos no questionário realizado aos encarregados de educação**

Apresenta-se, agora, o resultado da análise interpretativa do conteúdo das respostas dos Encarregados de Educação (E.E.) às questões do questionário que lhes foi dirigido no final da intervenção de ensino das Ciências (ver anexo IV). Neste questionário foram incluídas questões para se apreciar o efeito que as aulas tiveram nos alunos ao ponto de ser partilhado junto dos seus pais. Para cada questão apresenta-se os resultados obtidos, a percentagem, as diferentes categorias de comentários identificadas nas respostas dos E.E. (quando aplicável) e ainda os exemplos que ilustram o que está a ser retratado, que resultam da transcrição das suas respostas.

##### **1. Alguma vez o vosso educando fez comentários acerca das aulas das professoras estagiárias?**

Responderam ao questionário 18 E.E. (69,23%) de um total de 26. Entre os E.E. que responderam, dezassete (94,4%) responderam afirmativamente à questão referindo que os seus educandos pronunciaram comentários relativos às aulas das professoras estagiárias. Apenas um (5,5%) referiu que o seu educando nunca pronunciara qualquer tipo de comentário sobre as mesmas. A ausência de resposta de 8 E.E. demonstra um certo distanciamento no processo de ensino e aprendizagem dos seus educandos. Penso que algumas das razões podem ser a falta de tempo ou então a responsabilização deste processo à escola e respetivos docentes, no entanto, o seu envolvimento é essencial para as crianças.

Em caso afirmativo, os E.E. deveriam responder às seguintes questões:

## 2. Dê exemplos de comentários que o seu educando fez acerca dessas aulas?

Nas respostas dos 17 E.E. foram identificados um total de 22 comentários<sup>3</sup>, que se distribuem pelas categorias contidas na tabela que se segue:

**Tabela 13** - Tipos de comentários proferidos pelos alunos, em contexto familiar, acerca da intervenção de ensino das ciências.

Categorias	Nº de comentários	%
<b>A.</b> Comentários e reações que evidenciam o gosto e interesse dos alunos pelas aulas das professoras estagiárias.	11	50%
<b>B.</b> Comentários relativos às atividades desenvolvidas nas aulas e às aprendizagens realizadas.	11	50%
<b>Total</b>	22	100%

Verifica-se, em igual número, que os E.E. referem que os seus educandos fazem comentários, em contexto familiar, onde se evidencia o gosto e o interesse dos alunos pelas aulas das professoras estagiárias e também acerca das atividades desenvolvidas e das aprendizagens realizadas na aula.

Apresentam-se, a título ilustrativo, os excertos das respostas dos E.E., que fazem referência a tipos de comentários ou reações manifestadas pelos alunos:

### A. Comentários e reações que evidenciam o gosto e interesse dos alunos pelas aulas das professoras estagiárias:

<sup>3</sup> Existem E.E. que, nas suas respostas, fazem referência a mais de um tipo de comentário de conteúdo diferente, proferido pelo seu educando acerca das aulas de ciências.

- Diz que gosta da forma como elas o abordam, da maneira como ensinam, diz que gosta muito de ter aulas com elas (E. Educação 1).
- A minha educanda fica toda emocionada ao falar do que aprendeu nas aulas, dos mimosos que lhes levam (E. Educação 2).
- Que gosta muito, falou sobre a aula da minhoca e sobre o corpo humano (E. Educação 4).
- Gostava das aulas e das professoras (...) (E. Educação 5).
- Gosta das experiências (...) (E. Educação 6).
- A minha educanda fez os seguintes comentários acerca das aulas das professoras estagiárias: “Mãe, hoje tive aulas com as professoras estagiárias! Elas são simpáticas e estão sempre perto de nós a explicar-nos as “coisas”!”; “Eu gosto muito das professoras estagiárias!” (E. Educação 7).
- São boas professoras e amigas (E. Educação 9).
- Gosta e é interessada, (...) (E. Educação 10).
- Gostou muito das aulas e da professora estagiária (E. Educação 12).
- O meu educando dizia que gostava muito das experiências que realizavam nas aulas (...) (E. Educação 15).
- “É fixe”; “Fazemos experiências”; “Gosto das histórias” (E. Educação 17).

B. Comentários relativos às atividades desenvolvidas nas aulas e às aprendizagens realizadas:

- O Pedro Dinis comentou sobre o estudo relativamente as minhocas que gostou imenso e sobre o corpo humano e sabe definir alimentação saudável (E. Educação 3).
- Que gosta muito, falou sobre a aula da minhoca e sobre o corpo humano (E. Educação 4).
- (...) Falou que eram bonitas e que nas aulas elas contavam histórias, que fizeram medições aos alunos. Aprenderam que os sólidos não escorregam e que os líquidos escorregam (E. Educação 5).
- (...) A prof. Natália trouxe uma minhoca e tocaram na minhoca. Quando a prof. Sara trouxe o vídeo “Acelera” (E. Educação 6).
- Da experiência com as minhocas e a lama. Da medição dos meninos. Juntar muitos tecidos para fazer uma manta (E. Educação 8).
- (...) fala de experiências e histórias como a da primavera e jogos de aprendizagem (E. Educação 10).

- Ler histórias sobre um rapaz que esteve a aprender a conduzir e as regras sobre a condução. Bebidas alcoólicas. Falar sobre minhocas e a terra ... entre outras (E. Educação 11).
- Gosta muito da Sara, manifesta várias vezes que a Sara conta muitas histórias. Da Natália falou que os ensinou coisas, as minhocas (E. Educação 13).
- “Hoje tive experiências”; “As professoras ajudaram-me”; “Hoje a professora Ana plantou feijões”; “Hoje as professoras tinham minhocas” (E. Educação 14).
- (...) Nomeadamente da experiência em que usaram diferentes tipos de luvas para experimentar a sensibilidade e da experiência para distinguir os sólidos dos líquidos (E. Educação 15).
- Ele fala das aulas de estudo do meio, relacionando as nossas ações com a aprendizagem. Costuma referir, por exemplo, o que devemos comer mais (fruta e vegetais) e comer menos (guloseimas) (E. Educação 16).

### 3. Que sentimentos manifestou, em casa, face a essas aulas de Estudo do Meio?

Na tabela que se segue apresentam-se as categorias identificadas nas respostas dos E.E. e percentagens relativas às atitudes e sentimentos manifestados pelos alunos.

**Tabela 14** - Atitudes e sentimentos manifestados pelas crianças em contexto familiar.

<b>Categorias</b>	<b>Nº de comentários</b>	<b>%</b>
<b>A.</b> Os alunos manifestam gosto, alegria, interesse e entusiasmo.	12	75%
<b>B.</b> Revelam curiosidade pelos temas de ciências abordados.	2	12,5%
<b>C.</b> Revelam uma atitude mais positiva face à escola.	2	12,5%
<b>Total</b>	16	100%

As atitudes positivas de gosto, alegria, interesse e entusiasmo assumem grande preponderância nas respostas dos E.E. o que demonstra que as aulas de Estudo do Meio tiveram um impacto positivo junto dos alunos.

Apresentam-se, agora, os excertos das respostas dos E.E. para cada categoria:

**A. Os alunos manifestam gosto, alegria, interesse e entusiasmo:**

- De felicidade e alegria, como referi acima (E. Educação 1).

- Manifestou alegria, emoção, aprendizagem, carinho ao falar nas professoras (E. Educação 2).
- Entusiasmo e curiosidade (E. Educação 4).
- Manifestou satisfação. Que eram aulas interessantes e educativas (E. Educação 5).
- Diz que são “fixes”, aliás diz ela: Muita “fixes” (E. Educação 6).
- Os sentimentos que manifestou foram: entusiasmo, alegria, motivação, interesse (E. Educação 7).
- Falou sobre estas experiências com bastante entusiasmo (E. Educação 8).
- A professora Sara ensina bem (E. Educação 9).
- Mostra-se bastante satisfeita e contente (E. Educação 10).
- A minha filha diz que adora (E. Educação 11).
- Gostou bastante das aulas de estudo do meio porque fez muitas atividades (E. Educação 12).
- Gostou (E. Educação 17).

**B. Revelam curiosidade pelos temas de ciências abordados:**

- O Pedro em casa põe em prática o que aprende, fala-nos sobre como é formado o corpo humano. Conta-nos as histórias, sobre os alimentos saudáveis, sobre o gato da cartola (E. Educação 3).
- Ele tem muito interesse e curiosidade acerca destas aulas. Penso que ele sente que as aulas o ajudam no seu dia-a-dia, compreendendo o seu meio (E. Educação 16).

**C. Revelam uma atitude mais positiva face à escola:**

- “São as minhas aulas preferidas”; gosto pela disciplina de estudo do meio; manifestou interesse face às aulas de estudo do meio (E. Educação 14).
- Além de gostar das aulas, o meu educando mostrou-se muito interessado, assimilou os conhecimentos e mostrou querer saber o “porquê das coisas” (E. Educação 15).

**4. Em função dos comentários proferidos e sentimentos manifestados em casa pelo seu educando, que benefícios considera que o vosso educando retirou dessas aulas?**

Relativamente à avaliação que os E.E. fazem das intervenções de ensino das Ciências quanto aos benefícios retirados pelos educandos, esta permitiu a constituição de 3 categorias:

**Tabela 15** - Avaliação que os E.E. fazem da intervenção de ensino das Ciências, quanto aos benefícios obtidos pelos seus educandos.

<b>Categorias</b>	<b>Nº de comentários</b>	<b>%</b>
<b>A.</b> Uma atitude mais positiva face à escola.	2	12,5%
<b>B.</b> Uma atitude mais crítica, reflexiva e de gosto pelo conhecimento.	2	12,5%
<b>C.</b> Uma melhor aprendizagem e desenvolvimento.	12	75%
<b>Total</b>	16	100%

A avaliação que os E.E. fazem das intervenções de ensino das Ciências é bastante relevante. No conteúdo das suas respostas, destaca-se o facto de os E.E. referirem que as intervenções de ensino das Ciências contribuíram para o desenvolvimento nos seus educandos de uma melhor aprendizagem e desenvolvimento.

Apresentam-se de seguida os excertos das respostas dos E.E. para cada categoria:

**A.** Uma atitude mais positiva face à escola:

- Maior proximidade com a natureza. Desperta a curiosidade científica mesmo que elementar. Promove o gosto pela disciplina de estudo do meio (E. Educação 14).
- Fazer atividades diferentes é sempre bom para ele, quebra a rotina, valorizando assim a escola e tudo que esta envolve (E. Educação 17).

**B.** Uma atitude mais crítica, reflexiva e de gosto pelo conhecimento:

- Os maiores benefícios são a curiosidade dele sobre os temas dados na aula (E. Educação 4).
- Novas experiências, o contacto com a natureza agrada-lhe. Chama a atenção quando alguém bebe álcool; chama a atenção quando vê conduzir com velocidade; chama atenção pelo facto do pai não levar as cadeiras (E. Educação 6).

**C.** Uma melhor aprendizagem e desenvolvimento:

- Mais conhecimento e interesse pelo que o rodeia (E. Educação 1).
- Acho muito útil, além da aprendizagem, reveem as professoras que lhes transmitem carinho e atenção. A minha educanda fica muito, muito feliz quando lá vai alguém estagiar (E. Educação 2).

- O Estudo do meio permite que a criança tenha contacto com a realidade, com o mundo que a envolve de forma prática entender fatores, acontecimentos, processos, estados do meio que envolve a criança (E. Educação 3).
- Aprendizagem a nível científico (E. Educação 5).
- Considero que a minha educanda teve a oportunidade de aprender com professoras com estratégias motivacionais que se aproximaram dos alunos de uma forma que os motivaram e entusiasmaram para a aprendizagem de novos conteúdos. Há a acrescentar o facto da turma ter um nº considerável de alunos para um 1º ano e através dessas aulas os alunos puderam aprender ainda mais matérias (E. Educação 7).
- A educanda ficou a aprender mais (E. Educação 9).
- Novas experiências como dos líquidos e sólidos; metais também. Retirou uma boa aprendizagem e gosto também pelas estagiárias (E. Educação 10).
- Os benefícios foram muito bons. Porque ela adora chegar a casa e contar o que aprendeu de novo. Acho muitíssimo benéfico para os meninos e importante (E. Educação 11).
- Aumentou a aprendizagem, teve um bom acompanhamento (E. Educação 12).
- Aprendeu bastante e deu muita importância ao tema da segurança rodoviária (E. Educação 13).
- O meu educando retirou vários benefícios com estas aulas. Nomeadamente, compreendeu o objetivo das experiências, mostrou saber pô-las em prática e ajudaram a promover o gosto pela ciência (E. Educação 15).
- Pelo entusiasmo e pela informação que captou, ele sabe como deve atuar em determinadas situações e isso ajuda-o, e não só a ele, a ter comportamentos mais corretos. Estas aulas são muito instrutivas (E. Educação 16).

Os resultados das respostas dos E.E. ao questionário demonstram que a abordagem de ensino prático e experimental das Ciências é promotora de atitudes positivas no processo de ensino-aprendizagem. Eles testemunham até um certo ponto a visão construída em sala de aula durante o processo de observação participante. Isto significa que não só demonstram essas atitudes na sala de aula, fazem-no junto do seu contexto familiar. Deste modo, conduz à afirmação de que as intervenções em ciências representaram para os alunos uma experiência de aprendizagem significativa e conseqüentemente enriquecedora. E ainda, obtiveram uma grande aceitação e demonstração de satisfação por parte dos pais.

## CAPÍTULO V

### Considerações finais

---

Nesta fase do relatório, tentarei descrever em forma de considerações gerais, alguns aspectos resultantes da intervenção e investigação pedagógica realizada no âmbito da prática de ensino supervisionada, tendo em conta os objetivos definidos no projeto que originou este relatório de estágio. Irei também fazer referência a algumas considerações sobre o ensino prático e experimental das ciências no 1º CEB, segundo uma abordagem interdisciplinar na construção de saberes científicos. Para finalizar, serão referidas algumas dificuldades sentidas no decorrer do projeto de intervenção pedagógica, implementado em sala de aula.

Um dos objetos definidos consistiu em promover o ensino das ciências no contexto de sala de aula, segundo uma abordagem experimental e interdisciplinar, sendo mobilizados e desenvolvidos saberes de outras áreas curriculares, designadamente no Português e na Matemática. Nos diários de aula são visíveis as aprendizagens e mobilização de conhecimentos que os alunos realizaram nas e das várias áreas curriculares, no decorrer deste projeto. Para além disto, a prática de ensino implementada proporcionou aos alunos desenvolver a capacidade de se exprimirem, através da explicação e discussão de ideias numa perspetiva social e construtivista da aprendizagem; pôr em prática alguns processos que estimulem a (re)construção de significados inerentes à abordagem prática, experimental das ciências, nomeadamente, a partilha e discussão de ideias, previsões, confronto com a realidade e reflexão; e de se tornarem crianças mais ativas na construção do seu conhecimento através da manipulação, exploração, experimentação e diálogo sobre os temas objeto de estudo.

Outro objetivo definido consistiu em avaliar o impacto desta abordagem pedagógica nas aprendizagens e nas atitudes dos alunos, por comparação com uma perspetiva pedagógica que enfatiza a utilização e exploração de textos e histórias infantis na aprendizagem das ciências. Como se pôde verificar através da análise dos questionários efetuados aos alunos e encarregados de educação, os alunos apreciaram as duas estratégias, porém aquela que surtiu mais impacto e que os alunos mais comentaram foi a implementação e exploração de atividades de natureza prática e experimental na abordagem de tópicos do programa do Estudo do Meio do

1º ano de escolaridade, permitindo-me verificar que esta abordagem contribuiu de forma positiva para a construção de aprendizagens significativas.

Estes objetivos assentam num processo de ensino que incute o desenvolvimento da qualidade do pensamento dos alunos, através da explicitação e valorização das suas ideias num contexto de liberdade de expressão e cooperação, favorável a interações positivas entre todos os intervenientes na sala de aula (Sá, 2002; Sá & Varela, 2007).

Assim e como já referido anteriormente, o estudo das ciências é essencial para a formação de um cidadão capaz. Além do Estudo do Meio ser uma área que integra várias disciplinas científicas (História, Geografia, Ciências Naturais, Etnografia) também pode ser usada como impulsionadora da aprendizagem noutras áreas (ME, 2004). Deste modo, os alunos têm a possibilidade de adquirir um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações. “Trata-se de desenvolver a capacidade de aprender a pensar” (Sá, 2002, p. 32). Sendo que esta capacidade é uma mais-valia para a aprendizagem ao longo da vida (quando se confronta com os vários problemas do quotidiano), e não apenas em ciências.

Com a revisão da literatura, torna-se evidente a ênfase que os professores do 1º CEB dão à área curricular de Português e Matemática em detrimento das restantes, mesmo que as mesmas se encontrem nas orientações curriculares, como é o caso do ensino das ciências. Além do mais, o ensino de conteúdos de Português e de Matemática podem ser articulados com o ensino de ciências, nomeadamente nas formas de registo como listas, tabelas e textos que podem ser utilizadas a partir ou em conjunto com os conhecimentos adquiridos.

Desta forma, procurei que os alunos fizessem esta articulação, através do preenchimento das fichas de registo, de registos efetuados no quadro, escrita de frases, escrita de um pequeno texto, comunicação oral, organização de dados em tabelas, interpretar e completar tabelas de dupla entrada, operações de adição, decomposição de algarismos, entre outros.

Posto isto, o papel do professor é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois é ele o responsável pela mediação dos conhecimentos junto dos alunos, fornecendo informações e criando situações de interesse que proporcionem aprendizagens significativas e consequentemente a ampliação de conhecimentos.

A realização deste relatório revelou-se importante, quer a nível pessoal quer na minha formação como futura docente, tendo permitido a consciencialização da temática das ciências com a qual futuramente me irei deparar enquanto profissional de educação. Promoveu a importância da reflexão sobre a prática educativa experienciada em contexto de aula, no sentido

em que possibilita o desenvolvimento de um olhar crítico sobre a atuação educativa e os resultados alcançados. Acredito que a minha postura enquanto futura profissional de educação foi evoluindo, consoante o meu crescimento profissional e perante os constrangimentos e dificuldades com que me deparei ao longo de todo o processo.

Considero o presente relatório como um contributo, para que a temática abordada seja melhor compreendida e para o desenvolvimento de intervenções educativas mais eficazes.

Para finalizar, refiro algumas dificuldades sentidas. Todo o processo foi um pouco complicado uma vez que o tempo se tornava pouco para preparar e implementar as aulas na sala de aula, sendo que estávamos duas estagiárias em sala e tivemos de conciliar as intervenções para termos as mesmas oportunidades de intervenção. Outro aspeto que consistiu um desafio durante a intervenção pedagógica foi o facto de os alunos não estarem habituados a trabalhar em grupo, o que se sentiu inicialmente nas atividades práticas e experimentais quando não partilhavam materiais ou não falavam entre si. Foi então necessário promover hábitos de trabalho de grupo, através de situações de aprendizagem em que prevalecesse uma constante reflexão dos alunos sobre o que dizem e fazem, num processo de contraste de ideias para tomada de consciência acerca da validade e qualidade das suas próprias ideias. E ainda, regular e estimular as interações dos alunos entre si e com as evidências, exigiu-me muito empenho e reflexão. No entanto, considero ter desenvolvido competências ao nível do questionamento, que estimulou a reflexão nos alunos.

A meu ver, é importante criar novas situações na formação inicial de professores, com a discussão e reflexão acerca de questões relacionadas com a didática das ciências e não só. Penso que é importante criar novas oportunidades de formação continuada de professores, tanto ao nível do ensino prático e experimental, como ao nível da avaliação das aprendizagens dos alunos.

## Referências Bibliográficas

- Aleixandre, M., & Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*, 21 (3), pp. 359-370. Obtido de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21944/21778>
- Alonso, L. (1996). *Desenvolvimento curricular e metodologia de ensino (Manual de apoio ao desenvolvimento de projectos curriculares integrados)*. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança - Projecto PROCUR.
- Alonso, L. (2005). Reorganização curricular do ensino básico: potencialidades e implicações de uma abordagem por competências. *Actas do 1.º encontro de educadores de infância e professores do 1.º ciclo do ensino básico* (pp. 15-30). Porto: Areal Editores.
- Astolfi, J. P., Darot, É., Ginsburger-Vogel, Y., & Toussaint, J. (2002). *As palavras-chave da didáctica das ciências: referências, definições, bibliografias*. Lisboa: Instituto Piaget (Horizontes pedagógicos).
- Bento, S. I. (2010). *Impactos do programa de formação de professores do 1º ciclo do ensino básico em ensino experimental das ciências nas aprendizagens das crianças. Dissertação de Mestrado*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Obtido de [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2473/1/ulfp035775\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2473/1/ulfp035775_tm.pdf)
- Bruner, J. S. (1973). *O processo da educação*. São Paulo: Coleção Cultura, Sociedade, Educação.
- Bruner, J. S. (1999). *Para uma teoria da educação*. Lisboa: Relógio de Água Editores.
- Bustamante, J. D., & Aleixandre, M. P. (2002). Aprender ciencias, hacer ciencias: resolver problemas en classe. Em M. Català, R. Cubero, J. D. Bustamante, M. T. Feu, E. G. Torre, J. E. Díaz, . . . A. Zabala, *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas* (pp. 32-35). Barcelona: Editorial Graó.
- Català, M., & Vilá, N. (1995). Las funciones lingüísticas en el proceso de adquisición de los conocimientos científicos. *Aula de innovación educativa (versión eletrónica)*. *Revista aula de innovación educativa* 43. Obtido de <http://www.grao.com/revistas/aula/043-lenguaje-y-ciencias-experimentales-biblioteca-escolar/las-funciones-linguisticas-en-el-proceso-de-adquisicion-de-los-conocimientos-cientificos>
- Coll, C. (1991a). Un marco psicologico para el curriculum escolar. Em C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento* (pp. 153-175). Barcelona: Paidós.
- Coll, C. (1991b). La construcción del conocimiento en el marco de las relaciones interpersonales y sus implicaciones para el curriculum escolar. Em C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento* (pp. 177-188). Barcelona: Paidós.

- Coll, C. (1991c). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Em C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento* (pp. 189-206). Barcelona: Paidós.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2001). *O Construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Editora Ática.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia Educação e Cultura*, vol. XIII, n.º 2, pp. 355-380. Obtido de [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10148/1/Investiga%C3%A7%C3%A3o\\_Ac%C3%A7%C3%A3o\\_Metodologias.PDF](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10148/1/Investiga%C3%A7%C3%A3o_Ac%C3%A7%C3%A3o_Metodologias.PDF)
- Fialho, I. (2010). *Ensino experimental. In Pasta mágica - estudo do meio (1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico)*. Porto: Areal Editores.
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. (3ª reimpresión da 2ª edición completamente actualizada)*. Madrid: Ediciones Morata.
- Harlen, W. (s.d.). *Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación*. Bristol: Universidade de Bristol. Obtido de <http://www.ecbichile.cl/wp-content/uploads/2012/05/Aprendizaje-y-ensenanza-de-ciencias-basados-en-la-indagacio%CC%81n..pdf>
- kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes S.A. de Ediciones.
- Latorre, A. (2004). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa. Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Martins, I. P., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Colecção ensino experimental das ciências. Educação em ciências e ensino experimental - Formação de professores (2ª edição)*. Ministério da Educação. Obtido de [http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/Livros\\_Brochuras/07\\_explorando\\_formacao\\_professores.pdf](http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/Livros_Brochuras/07_explorando_formacao_professores.pdf)
- Martins, I., & Paixão, F. (s.d.). *Perspectivas actuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência*. Obtido de [http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/CapL\\_13\\_IPMartins\\_FPaixao\\_Perspectivas\\_CTS\\_2011.pdf](http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/CapL_13_IPMartins_FPaixao_Perspectivas_CTS_2011.pdf)
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-acção*. Porto: Porto Editora.
- ME. (2001). *Currículo nacional do ensino básico*. Lisboa: Editorial do Me.
- ME. (2004). *Organização curricular e programas ensino básico - 1º ciclo (4.ª edição)*. Mem Martins: Departamento da Educação Básica.

- Pais, A., & Monteiro, M. (2002). *Avaliação numa prática diária*. Lisboa: Editora Presença.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Perrenoud, P. (2001). *Porquê construir competências a partir da escola? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades*. Porto: Edições ASA.
- Porto Editora. (2010). *Dicionário da língua portuguesa*. Porto: Porto Editora.
- Ribeiro, P. R., & Magalhães, J. C. (2014). *Ensino de ciências: outros olhares, outras possibilidades*. Rio Grande: FURG.
- Rosito, B. A. (2008). O ensino de ciências e a experimentação. Em R. Moraes (Org.), B. Rosito, J. Harres, M. Galiazzi, M. Ramos, R. Costa, & R. Borges, *Construtivismo e ensino de ciências. Reflexões epistemológicas e metodológicas* (3ª ed., pp. 195-205). Porto Alegre: EDIPUCRS. Obtido de [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=r-WM04D8mJkC&oi=fnd&pg=PA195&dq=ci%C3%A4ncias,+uma+pr%C3%A1tica+reflexiva&ots=wYVYOKWSrU&sig=r5XqWWy4ASbyeKTxfLeexeN\\_td8&redir\\_esc=y#v=onepage&q=ci%C3%A4ncias%2C%20uma%20pr%C3%A1tica%20reflexiva&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=r-WM04D8mJkC&oi=fnd&pg=PA195&dq=ci%C3%A4ncias,+uma+pr%C3%A1tica+reflexiva&ots=wYVYOKWSrU&sig=r5XqWWy4ASbyeKTxfLeexeN_td8&redir_esc=y#v=onepage&q=ci%C3%A4ncias%2C%20uma%20pr%C3%A1tica%20reflexiva&f=false)
- Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1.º ciclo pela via das ciências da natureza*. Porto: Porto Editora.
- Sá, J., & Varela, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar ciências: uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- Sá, J., & Varela, P. (2007). *Das ciências experimentais à literacia: uma proposta didática para o 1.º ciclo*. Porto: Porto Editora.
- Sanches, I. (2005). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção à educação. *Revista Lusófona de Educação*, 5, pp. 127-142. Obtido de <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/1015/835>
- Sanmartí, N. (2002). Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias. Em M. Català, R. Cubero, J. Bustamante, M. Feu, E. Torre, J. Díaz, . . . A. Zabala, *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas* (pp. 13-21). Barcelona: Editorial Graó.
- Thiesen, J. (set./dez. 2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 39, pp. 545-598.
- Varela, P., Martins, V., Moreira, A., & Costa, M. (2015). "Science teaching in primary school and the importance of interdisciplinarity in knowledge construction. Case study: "Do snails prefer cabbage or lettuce?". Em Costa, MF & Dorrió, BV (Eds.). *Hands-on Science. Brightening our Future* (pp. 124-130). Hands-on Science Network. ISBN: 978-989-8798-01-5. Obtido de [http://www.hsci.info/BrighteningOurFuture\\_HSCIBook\\_July2015.pdf](http://www.hsci.info/BrighteningOurFuture_HSCIBook_July2015.pdf)
- Vygotsky, L. (1998). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Zabalza, M. A. (2004). *Diarios de clase: un instrumento de investigación*. Madrid: Narcea.



## Anexos



## Anexo I – Exemplo de um plano de ensino-aprendizagem<sup>4</sup>.

### Informação ao professor para a aprendizagem dos alunos

#### Os estados físicos da matéria

Matéria é tudo aquilo que ocupa um lugar, no espaço, e possui massa. A matéria é constituída por pequenas partículas ligadas entre si tais como átomos, moléculas ou iões. Estas partículas existem mais ou menos afastadas umas das outras e são dotadas de energia cinética, ou seja, possuem movimento. Apesar de se movimentarem e se encontrarem separadas umas das outras, tais partículas atraem-se entre si, ou seja, estão sujeitas a forças de coesão. O grau de liberdade de movimento das partículas e a maior ou menor intensidade das forças de coesão faz com que a matéria se apresente em diferentes estados de agregação que correspondem aos diferentes estados físicos: sólido, líquido ou gasoso.

#### Estado sólido

No estado sólido as forças de coesão são muito intensas, encontrando-se as partículas muito próximas umas das outras, dispostas de forma organizada e ocupando posições quase fixas (com vibrações de pequena amplitude em torno de um ponto): as partículas apresentam-se numa estrutura rígida. Por isso, é característico dos sólidos apresentarem forma própria e volume constante, quando a temperatura se mantém constante.

A aplicação deste enunciado é suscetível de alguma confusão quando se lida com materiais sólidos feitos de grãos ou partículas visíveis em termos macroscópicos (arroz, farinha, etc.). Pode facilmente perder-se de vista que o critério de “forma própria” continua válido para cada grão ou partícula, olhando-se para uma determinada quantidade de grãos como um todo de forma variável, consoante o recipiente. Para evitar esta possibilidade de confusão é conveniente sublinhar-se que cada grão é um *objeto sólido* e o material feito de tais grãos é um *material sólido granular*.

As variações de temperatura nos sólidos dão origem a variações de volume, em consequência da variação da energia cinética das partículas (aumento ou diminuição da velocidade) e consequente variação da distância média entre elas (com maior velocidade de agitação as partículas passam a ocupar mais espaço). O fenómeno de dilatação, em consequência do aumento de temperatura, é muito comum nos metais, razão pela qual os carris das linhas de caminho-de-ferro não são contínuos, apresentando aberturas transversais de onde em onde, com determinada periodicidade no espaço, a fim de se evitar a deformação e levantamento do carril nos dias quentes.

#### O caso particular da água

Importa referir que a água tem um comportamento muito particular, distinto do que acontece com outras substâncias. A água diminui de volume quando a temperatura aumenta no intervalo de 0 °C a 4 °C,

---

<sup>4</sup> In Sá, J. c/ Varela, P. (2010). *Ensino Experimental das Ciências: orientações metodológicas*. Projeto Alfa. Porto: Porto Editora.

e inversamente, dilata quando a temperatura diminui de 4 °C a 0 °C. Esse fenómeno explica o facto de que uma garrafa cheia de bebida (com grande percentagem de água), abandonada num congelador, se quebra, podendo a cápsula saltar fora, e parte da bebida congelada extravasar para fora da garrafa. Também o facto de o gelo flutuar na água líquida evidencia o fenómeno de dilatação com a diminuição de temperatura. Com efeito, se o gelo flutua em água líquida então o gelo tem menor densidade do que a água líquida, o que equivale a dizer que uma determinada quantidade de água tem no estado sólido um volume maior do que no estado líquido<sup>5</sup>. A densidade máxima da água ocorre à temperatura de 4°C.

### Estado líquido

O estado líquido corresponde a um estado de agregação intermédio da matéria, que se situa entre o estado sólido e o estado gasoso. As forças de coesão são menos intensas do que nos sólidos e, por isso, as partículas têm maior liberdade de movimentos, podendo deslizar umas sobre as outras. Consequentemente, em vez da forma própria dos sólidos, os líquidos *fluem* (de um recipiente para outro, ao longo de canalizações, ou longo do leito de um rio, etc.) por deslizamento das partículas umas sobre as outras, e tomam a forma do recipiente onde são colocados. Os líquidos sofrem variações de volume mais acentuadas do que os sólidos quando ocorrem variações de temperatura: de um modo geral os líquidos têm coeficientes de dilatação cem vezes superiores aos dos sólidos.

Se inclinarmos um recipiente com goteira de escoamento, podemos fazer o líquido fluir através da goteira na forma de um pequeno fio; perante esta experiência é aceitável que as crianças se expressem dizendo que o líquido “escorre”. Ainda nesta situação, se diminuirmos cuidadosamente a inclinação, o fio contínuo de líquido pode dar lugar à formação de *gotas* que vão caindo uma a uma. A formação de gotas é uma das características macroscópicas dos líquidos, que pode ser facilmente observada com a utilização de um conta-gotas.

Cada gota formada é um conjunto de partículas que conseguiu vencer as forças de coesão que as mantinha unidas às restantes partículas do líquido, separando-se assim da massa líquida de que fazia parte. Porém, diferentes gotas de um líquido, quando juntas, formam o todo de uma massa contínua, não se comportando as várias gotas como unidades individualizáveis. Ou seja, vinte gotas de um líquido, colocadas num determinado ponto da superfície de uma mesa, não se comportam do mesmo modo que vinte grãos de areia. Os grãos de areia continuam a ser objetos individualizáveis, mas as vinte gotas deixam de ser de gotas para passarem a ser uma determinada quantidade de líquido espalhado sob a forma de uma fina camada. Por isso é possível fazer um “monte” de *material sólido granular* sobre a

---

<sup>5</sup> A diferença de volume de uma determinada quantidade de água no estado sólido face à mesma quantidade de água no estado líquido, deve-se ao facto de que quando se dá a solidificação as moléculas da água se organizam numa estrutura cristalina de anéis hexagonais. Os vértices dos anéis são ocupados por átomos de oxigénio e átomos de hidrogénio (de diferentes moléculas de água), dispostos alternadamente, de modo a estabelecerem-se ligações oxigénio-hidrogénio. Estas ligações, designadas pontes de hidrogénio, estabelecem-se como consequência da polaridade da molécula da água: pólo positivo no hidrogénio e pólo negativo no oxigénio. Quando a água passa do estado líquido ao estado sólido, os anéis hexagonais que entretanto se formam criam espaços vazios, pelo que a mesma quantidade de água passa a ter maior volume.

superfície de uma mesa, enquanto no caso de um líquido o material estende-se dando lugar a uma fina camada.

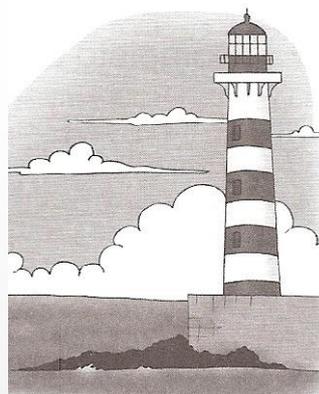
### Estado gasoso

O estado gasoso caracteriza-se pela ausência de ordem, sendo as forças de coesão praticamente inexistentes, pelo que as partículas encontram-se muito afastadas umas das outras e com grande liberdade de movimentos. Assim, os gases não têm forma própria nem volume constante; espalham-se e ocupam todo o espaço que tiverem ao seu dispor. A grande distância entre as partículas faz com que a matéria em estado gasoso seja pouco densa e muito compressível.

Nas atividades seguintes pretende-se que as crianças classifiquem os materiais de que dispõem em sólidos e líquidos, recorrendo a algumas características macroscópicas que os diferenciam, facilmente perceptíveis. Os gases não serão objeto de estudo nestas atividades.

### Do conhecimento do quotidiano à aprendizagem

Desde muito cedo as crianças se vão familiarizando com a palavra “líquido” e, de forma espontânea, vão construindo significados para a mesma. Tais significados permanecem ocultos aos olhos do adulto, porque quase nunca as crianças são estimuladas a explicitá-los. Embora menos familiarizadas com a palavra “sólido”, as crianças compreendem a natureza do contraste com os líquidos. Deste modo passam a referir com naturalidade muitos outros exemplos pertencentes à categoria de materiais sólidos.



Quando estimulamos uma adequada reflexão e discussão de pontos de vista, as crianças revelam um conhecimento quotidiano quanto à distinção entre líquidos e sólidos, que se baseia nos seguintes critérios: a) molharem ou não molharem outros objetos, b) a natureza dos recipientes usados para uns e outros, c) não serem duros ou serem duros, d) não se poderem pegar ou poderem pegar-se e e) o facto de escorrerem ou não. Este último critério inclui a frequente referência de que os líquidos se “podem beber”.

Fazer as crianças refletirem sobre a sua experiência de deglutição de certos produtos alimentares, sem necessidade de os mastigar, em contraste com os que precisam de ser mastigados antes de serem deglutidos, é um procedimento pedagógico muito apropriado em termos de promover a compreensão da distinção entre líquidos e sólidos.

Partindo deste conhecimento do quotidiano e da linguagem informal que o exprime, nas seguintes atividades as crianças farão a ponte para um conhecimento “mais científico” sobre sólidos e líquidos. E construirão uma linguagem mais elaborada que dá expressão a esse conhecimento.

## Como se distinguem os sólidos e os líquidos?

### Material por grupo

- Fichas individuais de registo.
- Cinco copos<sup>6</sup> com: água, leite, óleo, vinagre, champô.
- Pequenas quantidades de areia, farinha e açúcar.
- Pequenos pedaços de rocha, madeira e cortiça.
- Um conta-gotas.



### Material para exemplificação

- Uma caneca, uma garrafa e uma tina<sup>7</sup>.
- Copo medidor de 1l.
- Um pequeno tubo cortado longitudinalmente (caleira de escoamento).

### Questões-chave

- O que é que distingue os líquidos dos sólidos que conhecem?
- Posso fazer uma pedra escorrer/fluir por uma caleira, para dentro de uma garrafa?
- Posso fazer a água escorrer/fluir por uma caleira, para dentro de uma garrafa?
- A forma da água é sempre a mesma quando a passamos de uns recipientes para outros?
- A forma de uma pedra muda quando a passamos de um recipiente para outro?
- Os líquidos escorrem/fluem? E os sólidos?
- Os sólidos têm forma própria? E os líquidos?
- O conta-gotas tem alguma utilidade com os sólidos? E com os líquidos?

### O que o aluno aprende

- Exprime o conhecimento do quotidiano sobre líquidos e sólidos, explicitando critérios pessoais para a distinção entre uns e outros.
- Verifica experimentalmente que os líquidos podem escorrer<sup>8</sup> de um recipiente para outro através de uma calha de escoamento, e os sólidos não.
- Estabelece a equivalência de significados entre escorrer e fluir.
- Utiliza o critério de fluir/escorrer *versus* não fluir para distinguir sólidos e líquidos.

<sup>6</sup> Pode-se improvisar copos cortando garrafas de plástico pequenas pela metade da sua altura.

<sup>7</sup> O que interessa é que sejam recipientes de formas bem distintas.

<sup>8</sup> *Escorrer* é uma palavra com que os alunos já estão familiarizados. Na medida em que exprime satisfatoriamente o significado de *fluir*, recomenda-se o início da abordagem a esta propriedade dos líquidos recorrendo àquele vocábulo. Mais adiante deverá estabelecer-se a equivalência entre *escorrer* e *fluir*.

- Constrói a noção de que os líquidos mudam de forma consoante o recipiente, enquanto os sólidos mantêm a mesma forma<sup>9</sup>.
- Utiliza o critério de “forma própria” *versus* “forma variável” para distinguir sólidos e líquidos.
- Distingue materiais líquidos dos materiais sólidos, com base em dois critérios: fluem *versus* não fluem; mudam de forma *versus* têm forma própria.
- Compreende a possibilidade de os líquidos formarem gotas e os sólidos não.

## O professor ensina os alunos a investigar

- Questiona os alunos sobre o que são líquidos e solicita-lhes que deem exemplos. Solicita que deem exemplos de sólidos. Promove a troca de pontos de vista.

O professor precisará eventualmente de apresentar os primeiros exemplos de sólidos, para que se clarifique na mente dos alunos a natureza dos materiais a que se refere aquela palavra. Deverá acentuar-se o contraste sólido-líquido, que facilitará o desenvolvimento da noção de sólido por oposição a líquido. As crianças falarão indistintamente de materiais (leite) e de objetos (copo). Sendo o objetivo prioritário desenvolver as noções de líquido/sólido, não nos devemos preocupar com a distinção entre material e objeto.

- Orienta a atenção dos alunos para os diferentes materiais nos grupos: água, leite, azeite, álcool, champô, areia, açúcar, madeira, cortiça, rocha e farinha. Solicita aos alunos que identifiquem os sólidos e os líquidos, colocando um dos grupos num tabuleiro e o outro noutra tabuleiro.
- Circula pelos grupos e interage com os alunos no sentido de entender que ideias estão na origem das classificações efetuadas.
  - *Por que acham que estes materiais são líquidos? E porque acham que estes são sólidos?*
  - *Vamos pensar em diferenças entre os sólidos e os líquidos.*

Os alunos têm modelos interpretativos ou descritivos para distinguir os líquidos dos sólidos. Algumas das ideias que podem apresentar são: *os líquidos bebem-se e os sólidos não; os líquidos fogem; os líquidos metem-se em garrafas e os sólidos em sacos*. É importante sublinhar que há uma clara relação entre estes conhecimentos do quotidiano e o conhecimento científico expresso em linguagem mais elaborada: *os líquidos fluem e tomam a forma do recipiente em que são introduzidos*.

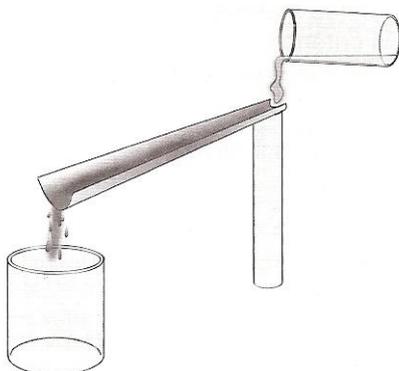
### **Os líquidos fluem e os sólidos não fluem**

- Estimula os alunos a refletirem sobre as suas ideias, preparando-os mentalmente para a experiência comprovativa de que os líquidos escorrem ou fluem.

<sup>9</sup> Excluem-se as situações em que os sólidos, sendo sujeitos à ação de forças, se deformam ou quebram.

### Os líquidos escorrem ou fluem

Uma caleira apoia-se no bordo de um recipiente, sendo a outra extremidade sustentada por um suporte, situado a um nível ligeiramente superior. Verte-se água de uma caneca para a extremidade mais elevada da caleira. Verifica-se que a água flui ao longo da caleira para dentro do recipiente.



A água escorre/flui ao longo da caleira: é um material líquido

- Monta o dispositivo experimental e questiona os alunos sobre o que acontecerá se verter a água na extremidade da caleira. Faz a demonstração experimental e incentiva os alunos a descreverem as suas observações.
- Introduz a equivalência de significados entre **escorrer** e **fluir**.
- Orienta a discussão no sentido de os alunos tomarem consciência de que todos os líquidos têm idêntico comportamento.

Os materiais líquidos escorrem/fluem ...

- de um recipiente para outro
- através de caleiras, canos, mangueiras, regos, etc.

- Solicita os alunos a fazerem previsões quanto à possibilidade de os sólidos fluírem ou não.

### Os sólidos não escorrem, não fluem

Deite-se uma pequena quantidade de farinha na extremidade mais elevada da caleira. Verifica-se que a farinha fica no local em que é depositado, formando um montículo.

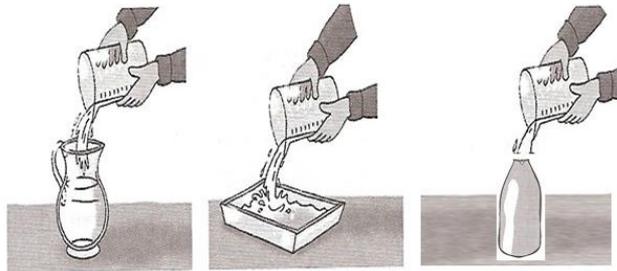
- Faz a demonstração experimental. Orienta a reflexão no sentido de os alunos concluírem que os materiais sólidos se distinguem dos líquidos pelo facto de **não escorrerem/fluírem**.

### Os líquidos mudam de forma e os sólidos têm forma própria

- Orienta a atenção dos alunos para três recipientes. Estimula a observação no sentido de tomarem consciência das diferentes formas.
- Questiona os alunos sobre as formas de 1 litro de água colocado em três recipientes diferentes.

Um litro de água deverá ser medido de cada vez que se enche um recipiente de modo que os alunos observem em simultâneo os 3 recipientes com a mesma quantidade de líquido.

### Os líquidos mudam de forma



Um litro de água com quatro formas diferentes

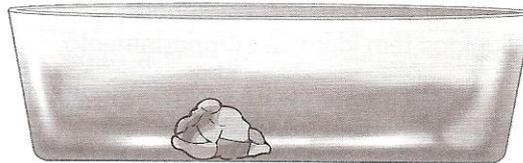
- Orienta a discussão no sentido da formação de um consenso:  
*Os líquidos mudam de forma. Os líquidos tomam a forma do recipiente em que são colocados.*

### Os sólidos não mudam de forma



A pedra não muda de forma e por isso não passa no gargalo.

### Os sólidos têm forma própria



A pedra cabe na tina mas conserva a sua forma e por isso não se espalha.

- Estimula os alunos a refletirem sobre a impossibilidade de uma pedra passar no gargalo de uma garrafa. Confronta-os com a colocação da pedra num recipiente mais largo, mantendo-se a sua forma.
  - *Porque não passa a pedra? Se fosse um líquido seria diferente?*
  - *Agora vejam a pedra dentro da tina. Se fosse um líquido seria diferente?*
  - *Que podemos então dizer da forma dos sólidos?*

- Orienta a discussão no sentido da compreensão do que há de característico nos sólidos quanto à sua forma.

*Os sólidos não mudam de forma. Os sólidos têm forma própria.*

- Promove uma reflexão e discussão tendo em vista a sistematização dos dois critérios de distinção entre líquidos e sólidos:

*Os líquidos fluem/escorrem e os sólidos não fluem. Os líquidos mudam de forma e os sólidos mantêm a mesma forma. Os líquidos não têm forma própria e os sólidos têm forma própria*

### **Outras formas de distinguir líquidos e sólidos**

Os líquidos formam gotas e os sólidos não; os líquidos não se podem empilhar e os sólidos podem-se empilhar uns sobre os outros. Estes factos decorrem das propriedades dos líquidos e dos sólidos antes estudadas. Não constituem pois características novas. Todavia, tendo em conta o desenvolvimento mental das crianças, considera-se que a reflexão dos alunos em torno destes factos contribui para o enriquecimento dos seus conceitos de sólido e de líquido.

- O professor distribui um conta-gotas por grupo. Discute com os alunos o facto de um conta-gotas ter utilidade com os líquidos mas não ter utilidade com os sólidos. Discute a (im)possibilidade de se fazer um montinho de água em cima da mesa em contraste com a possibilidade de se fazer um montinho de açúcar.

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

- *O que são materiais líquidos?*

1. **Escrevo exemplos de materiais líquidos:**

---

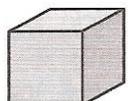
- *O que são materiais sólidos?*

2. **Escrevo exemplos de materiais (objetos) sólidos:**

---

- *Em que são diferentes os líquidos e os sólidos?*

3. **Assinalo com um X as propriedades dos líquidos e dos sólidos.**

	Os líquidos	Os sólidos
 <b>Fluem</b>		
 <b>Não fluem</b>		
 <b>Mudam de forma</b>		
 <b>Têm forma própria</b>		
 <b>Formam gotas</b>		
 <b>Não formam gotas</b>		

**4. Completo as seguintes frases.**

Os líquidos **fluem** e \_\_\_\_\_ de forma.

Os sólidos \_\_\_\_\_ fluem e têm **forma** \_\_\_\_\_.

**5. Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.**

Os líquidos não escorrem.

Os líquidos mudam de forma.

A forma dos sólidos não muda.

Os sólidos têm forma própria.

Os líquidos formam gotas.

Os líquidos tomam a forma do seu recipiente.

Os sólidos não podem fluir.

Os sólidos molham os objetos.

Anexo II – Teste de avaliação das aprendizagens dos alunos.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Observo os materiais e assinalo com um X as opções que acho corretas.



Cortiça



Madeira



Lixa



Plasticina



Tecido

- A. A madeira é mole, porque quando se tenta dobrar parte-se.
- B. O tecido é áspero.
- C. A lixa é flexível, porque pode ser enrolada.
- D. A cortiça é rugosa e áspera.
- E. A madeira dos móveis é lisa.
- F. A plasticina não é moldável, porque é muito dura.


2. Com que tipos de luvas eu consigo sentir melhor os objetos? Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.

- A. Consigo agarrar e sentir os objetos com todas as luvas.
- B. Agarro e sinto melhor os objetos com as luvas de jardineiro.
- C. Com as luvas de médico consigo sentir melhor os objetos.
- D. As luvas de tecido e as de borracha permitem sentir de igual forma os objetos.


3. Como distinguir os líquidos dos sólidos? Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.

- |                               |                          |  |                          |
|-------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|
| Os líquidos não escorrem.     | <input type="checkbox"/> | Os líquidos mudam de forma.                  | <input type="checkbox"/> |
| A forma dos sólidos não muda. | <input type="checkbox"/> | Os sólidos têm forma própria.                | <input type="checkbox"/> |
| Os líquidos formam gotas.     | <input type="checkbox"/> | Os líquidos tomam a forma do seu recipiente. | <input type="checkbox"/> |
| Os sólidos não podem fluir.   | <input type="checkbox"/> | Os sólidos molham os objetos.                | <input type="checkbox"/> |

4. *Quais são as preferências das minhocas?* Assinalo com um X as opções corretas.

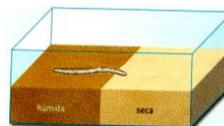
A. A minhoca gosta do sítio onde tem luz.



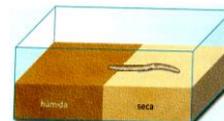
B. A minhoca gosta do sítio escuro.



C. A minhoca prefere a terra húmida.



D. A minhoca prefere a terra seca.



5. *Que objetos são atraídos pelo íman?* Escrevo um V à frente das afirmações verdadeiras e F à frente das afirmações falsas.

A. Todos os objetos são atraídos pelo íman.

B. Apenas os objetos de metal são atraídos pelo íman.

C. Há objetos de metal que não são atraídos pelo íman.

D. Os brincos de prata, os anéis de ouro e moedas de cobre não são atraídos pelo íman.


6. *Como podemos saber que íman tem mais força de atração?* Assinalo com um X as opções corretas.

A. Quanto mais cliques o íman segurar em linha mais força tem.

B. O íman tem mais força se segurar apenas 1 clipe.

C. O íman tem mais força de atração quando o clipe é atraído perto do íman.

D. O íman tem mais força de atração quando o clipe é atraído a uma maior distância do íman.


Anexo III – Questionário efetuado aos alunos.

**Questionário**

Durante este ano estiveram na tua sala de aulas duas professoras estagiárias, a professora Sara e a professora Natália. Em determinadas aulas realizaram atividades de exploração de histórias infantis e atividades experimentais para aprenderes Estudo do Meio. Gostaríamos de saber o que pensas acerca dessas atividades de aprendizagem que realizaram contigo e com os teus colegas de turma.

**Grupo A**

1. Ainda te recordas de alguma história infantil explorada na sala de aula?

Sim

Não

2. Se sim, diz qual?

---

---

3. De todas as histórias infantis exploradas nas aulas, qual foi a que mais gostaste? Porquê?

---

---

---

---

**Grupo B**

1. Ainda te recordas de alguma atividade experimental realizada na sala de aula?

Sim

Não

2. Se sim, diz qual?

---

---

3. De todas as atividades experimentais, qual foi a que mais gostaste? Porquê?

---

---

---

---

**Grupo C**

1. Gostaste mais de aprender com as histórias infantis ou com as atividades experimentais?

Histórias infantis  Experiências

2. Porquê?

---

---

---

---

---

3. És capaz de me dizeres o que aprendeste numa dessas atividades? (histórias ou atividades experimentais, consoante a resposta anterior)

---

---

---

---

---

---

Obrigada pela tua colaboração!  
As professoras estagiárias,

Anexo IV – Questionário efetuado aos encarregados de educação.

**QUESTIONÁRIO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO**

Exmo. Senhor (a)  
Encarregado de Educação

A turma do vosso educando tem vindo a participar, no âmbito do nosso estágio pedagógico, num projeto de ensino das ciências (Estudo do Meio), com vista a melhorar a qualidade das aprendizagens e a desenvolver o gosto pela ciência. Na sua turma foram lecionadas várias aulas, que abordaram tópicos de ciências da área curricular de Estudo do Meio. Gostaríamos que colaborasse connosco falando-nos do que diz o seu educando em casa acerca dessas aulas. Por favor, responda de forma anónima às seguintes perguntas.

1. Alguma vez o vosso educando fez comentários acerca das aulas das professoras estagiárias?

Sim  Não

Se sim, responda às seguintes questões:

2. Dê exemplos de comentários que o seu educando fez acerca dessas aulas?

---

---

---

---

---

---

3. Que sentimentos manifestou, em casa, face a essas aulas de Estudo do Meio?

---

---

---

---

---

---

4. Em função dos comentários proferidos e sentimentos manifestados em casa pelo seu educando, que benefícios considera que o vosso educando retirou dessas aulas?

---

---

---

---

---

---

Obrigada pela colaboração!