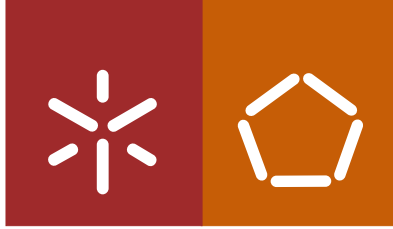


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Sara Alexandra Oliveira Dias

Organização, monitorização e análise de um programa interdisciplinar intensivo para a resolução de problemas reais de engenharia, em ambiente industrial



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Sara Alexandra Oliveira Dias

Organização, monitorização e análise de um programa interdisciplinar intensivo para a resolução de problemas reais de engenharia, em ambiente industrial

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho realizado sob a orientação do
Prof. Doutor Luís Silva Dias
e do
Prof. Doutor Rui Manuel Lima

outubro de 2013

DECLARAÇÃO

Nome: Sara Alexandra Oliveira Dias

Endereço eletrónico: sara.a.oliveira.dias@gmail.com

Telemóvel: 937218296

Número do Bilhete de Identidade: 13661172

Título da dissertação: Organização, monitorização e análise de um programa interdisciplinar intensivo para a resolução de problemas reais de engenharia, em ambiente industrial

Orientadores: Luís Silva Dias e Rui Manuel Lima

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura:

“Many of life's failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up.”

Thomas A. Edison.

AGRADECIMENTOS

Este projeto representa o culminar de uma jornada de cinco anos, nos quais aprendi, cresci e evolui como profissional e como pessoa. A conclusão desta jornada não teria sido possível sem a ajuda preciosa de todos os que cruzaram o meu caminho e que de alguma forma contribuíram para o meu enriquecimento.

Em especial, obrigada aos meus pais que viveram esta jornada comigo e sempre me incentivaram, aconselharam e apoiaram as minhas escolhas. Sei que para eles, o esforço foi tanto quanto o meu.

Obrigada também à minha família, que sempre me deu motivação e mostrou entusiasmo pelo meu percurso.

Obrigada aos meus amigos e colegas, pelo acompanhamento e força nos momentos mais difíceis e pelos bons momentos vividos, que são agora memórias.

Obrigada ao meu orientador da Bosch Car Multimedia, Pedro Delgado, pelo acompanhamento próximo, pelo incentivo a fazer sempre melhor e pela experiência, conhecimento e aprendizagens transmitidas.

Obrigada aos meus orientadores académicos Luís Dias e Rui Lima, pelo acompanhamento próximo e pela disponibilidade e interesse demonstrado.

Agradeço também ao professor João Fernandes, mentor do projeto em que participei, pela disponibilidade e abertura ao meu projeto de dissertação.

Agradeço a toda a equipa que participou no ICCES 2013, professores da Universidade do Minho e colegas da Bosch, pela colaboração no programa e nas atividades do meu projeto.

Agradeço aos colegas do departamento ENG, e aos meus colegas estagiários mais próximos, pelo acompanhamento e apoio durante todo o estágio curricular e pela colaboração na preparação do ICCES 2013.

Obrigada a todos os alunos de doutoramento que fizeram parte do ICCES 2013, pelo empenho demonstrado, pelo acolhimento e apoio que me deram durante as três semanas e pelas memórias positivas que ficam dessas três semanas.

Obrigada ao meu guia e minha luz que sempre me dá força para seguir em frente e me inspira a dar o meu melhor todos os dias.

RESUMO

Os programas interdisciplinares intensivos são iniciativas que surgem na sequência da emergência de novos métodos de ensino-aprendizagem, focados na aprendizagem dos alunos que, por sua vez, se devem às alterações no paradigma de trabalho das organizações industriais, as quais requerem dos seus profissionais níveis mais elevados de competências transversais.

O projeto de dissertação teve, assim, como objetivos, a organização, monitorização e análise da segunda edição do programa interdisciplinar intensivo “*Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems*”, realizada no ano de 2013 em parceria com a Bosch Car Multimedia Portugal S.A. De modo a alcançar os objetivos definidos, aplicou-se o modelo metodológico Investigação-Ação, que contempla quatro fases de desenvolvimento: diagnóstico, planeamento, ação e avaliação: a fase de diagnóstico consistiu na revisão da literatura incidente sobre as áreas de conhecimento que o tópico de investigação envolve (educação e formação, gestão de projetos e avaliação); a fase de planeamento contemplou o projeto de organização do ICCES 2013 e a construção do dispositivo do programa; a fase de ação consistiu na monitorização e acompanhamento da decorrência do ICCES 2013, nas instalações da Bosch Car Multimedia, durante a qual se procedeu à recolha de dados de acordo com o modelo de avaliação desenvolvido, baseado no modelo teórico ICP Figari (1996); por último, a fase de avaliação contemplou o tratamento e análise dos dados previamente recolhidos.

Os resultados analisados incidiram sobre cinco aspetos fulcrais que são: a gestão do projeto de organização do ICCES 2013; a perspetiva dos *stakeholders*; as equipas de projeto do ICCES 2013; competências transversais; e, interdisciplinaridade e multiculturalidade.

Como principais conclusões do estudo destacam-se: a importância da característica interdisciplinar no contexto industrial e que não é desenvolvida no ambiente académico; os fatores considerados críticos para o sucesso destes programas são a seleção dos projetos, a preparação antecipada dos alunos, a mentorização e a construção das equipas de projeto; e a confirmação da relação *win-win* inerente a estes programas.

PALAVRAS-CHAVE: Relações academia-indústria, *Project-Based Learning*, programas interdisciplinares intensivos, gestão de projetos, avaliação de resultados.

ABSTRACT

“Organization, monitoring and analysis of an interdisciplinary intensive program, designed for solving real engineering problems, in an industrial setting”

Interdisciplinary intensive programs are initiatives, which arise as a result of the appearance of new teaching-learning methods, focused in student's learning. These are due to changes in the work paradigm of industrial organizations, which are requiring higher levels of transversal competences from their professionals. Thus, the goals of this dissertation project were the organization, monitoring and analysis of the second edition of the interdisciplinary intensive program called *“Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems”*, which took place in the year 2013, in collaboration with Bosch Car Multimedia Portugal S.A. In order to achieve the defined goals, the methodological model ‘Action-Research’ was applied. This model has four development phases: diagnose, planning, action and assessment. Diagnose phase consisted of literature review, which was focused on the knowledge areas involved within the research topic (education and training, project management and assessment). In the planning phase, the ICCES 2013 organization project was performed as well as the construction of the program's structure. The action phase included ‘following and monitoring’ the ICCES 2013, in Bosch Car Multimedia facilities. During this phase, data was gathered, according to the evaluation model developed which was based on the ICP theoretical model of Figari (1996). Last was the evaluation phase which involved ‘processing and analyzing’ the previously gathered data. The analysed results were focused on five main aspects: ICCES 2013 organization project management; stakeholder's perspective; ICCES 2013 project teams; transversal competences; and, interdisciplinarity and multiculturality.

As main conclusions of the study, we were able to highlight the importance of interdisciplinarity in the industrial setting, which is not being developed within academic context. We were also able to identify the critical factors that make these programs successful. These were comprised of project selection, preparation of projects in advance by the students; mentoring and building of the teams. It was also possible to confirm the existence of win-win relations, inherent to these programs.

KEYWORDS: Academia-industry relations, *Project-Based Learning*, interdisciplinary intensive programs, project management, results evaluation.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
Índice.....	xi
Índice de Figuras.....	xix
Índice de Tabelas.....	xxv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xxix
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Metodologia de investigação.....	4
1.3.1. Plano de investigação.....	6
1.3.2. Cronograma do projeto de dissertação.....	8
1.4. Estrutura do relatório da dissertação.....	10
2. Revisão da literatura.....	13
2.1. Educação e formação.....	14
2.1.1. Aprendizagem.....	14
2.1.2. Métodos de instrução indutivos.....	16
2.1.3. Iniciativas baseadas nos métodos de instrução indutivos.....	17
2.1.4. Competências.....	18
2.1.5. Trabalho em equipa.....	21
2.1.6. <i>Team building</i>	24
2.1.7. Coordenação de equipas.....	26
2.2. Gestão de projetos.....	26
2.2.1. <i>Project Management Body of Knowledge</i>	27
2.2.2. <i>Agile Project Management</i>	29
2.2.3. <i>Lean Project Management</i>	30

2.3. Avaliação.....	31
2.3.1. Modalidades de avaliação	31
2.3.2. Modelos de avaliação.....	32
2.3.3. Instrumentos de avaliação	33
3. Caraterização geral do contexto do estudo.....	37
3.1. Apresentação da empresa	37
3.1.1. Grupo Bosch	37
3.1.2. Bosch Car Multimedia, BrgP.....	39
3.2. Caraterização do programa interdisciplinar intensivo	40
3.2.1. Primeira edição	42
3.2.2. Segunda edição.....	42
4. Planeamento do programa	43
4.1. Atividades.....	45
4.2. Equipa envolvida	45
4.3. Cronograma do projeto de organização do ICCES 2013	46
4.3.1. Atualizações	46
4.3.2. <i>Tracking Points</i>	47
5. Apresentação dos projetos	49
5.1. Ideias propostas	49
5.2. Seleção de ideias.....	50
5.3. Projetos selecionados	51
6. Modelos do programa	53
6.1. Modelo de gestão de projetos	53
6.1.1. Enquadramento teórico do modelo	53
6.1.2. Processo de construção do modelo.....	55
6.1.3. Modelo de gestão de projetos	55
6.1.4. Introdução do modelo.....	59
6.2. Modelo de avaliação	60
6.2.1. Enquadramento teórico do modelo	60

6.2.2.	Processo de construção do modelo	61
6.2.3.	Modelo de avaliação	62
6.2.4.	Instrumentos de avaliação	63
6.2.5.	Aplicação do modelo de avaliação	69
7.	Dispositivo do ICCES 2013.....	71
7.1.	Infra-estrutura do programa	71
7.1.1.	Instalações	71
7.1.2.	Acesso à Internet.....	73
7.1.3.	Partilha de documentos	73
7.2.	Programação das atividades do ICCES 2013.....	73
7.3.	Coordenação dos projetos.....	74
7.4.	Participantes	75
7.5.	Monitorização do programa.....	75
7.5.1.	Manutenção de recursos.....	76
7.5.2.	Registo diário do programa	76
8.	Análise e discussão dos Resultados.....	77
8.1.	Gestão do projeto de organização do ICCES 2013.....	77
8.1.1.	Considerações	77
8.1.2.	Análise dos dados.....	79
8.2.	Perspetiva dos <i>stakeholders</i>	82
8.2.1.	Metodologia de análise	82
8.2.2.	Expectativas para o ICCES 2013	83
8.2.3.	<i>Follow-up</i> dos <i>stakeholders</i>	85
8.2.4.	Comparação entre expectativas e resultados	87
8.3.	Equipas de projeto.....	89
8.3.1.	Contextualização.....	89
8.3.2.	Projeto 1 – <i>Supporting Vehicle’s Difficult Manoeuvres</i>	90
8.3.3.	Projeto 2 – <i>Bosch’s Infotainment Systems</i>	92
8.3.4.	Projeto 3 – <i>Automatic Dosing of DIP-Coating’s Solvent</i>	93

8.3.5.	Projeto 4 – <i>Screw Feeding Concept</i>	95
8.3.6.	Projeto 5 – <i>New Vision for BrgP Maintenance</i>	97
8.3.7.	Sumário dos resultados das equipas	98
8.4.	Competências transversais	103
8.5.	Interdisciplinaridade, multiculturalidade e comunicação	107
9.	Conclusões.....	113
9.1.	Limitações do estudo.....	119
9.2.	Trabalho futuro.....	120
	Referências bibliográficas	121
	Anexo I – Métodos de Instrução Indutivos	126
	Anexo II – Iniciativas baseadas nos métodos de instrução indutivos.....	128
	Anexo III - Resumo da transcrição da iniciativa PhD Challenge.....	132
	Anexo IV – Lista de competências do ABET.....	134
	Anexo V – Descrição dos papéis de Belbin	135
	Anexo VI – Métodos e ferramentas de gestão de projetos PMI®	136
	Anexo VII – Descrição detalhada das atualizações	140
	Anexo VIII – Planeamento do programa – Antes da Atualização	141
	<i>Work breakdown Structure</i>	141
	Cronograma do projeto	143
	Anexo IX – Planeamento do programa – Depois da Atualização	144
	<i>Work Breakdown Structure</i>	144
	Cronograma do projeto	146
	Anexo X – Planeamento do programa – <i>Tracking Points</i>	147
	<i>Tracking Point</i> – Março	147
	<i>Tracking Point</i> – Maio	148
	<i>Tracking Point</i> – Julho	149
	Anexo XI – Matriz de decisão das propostas.....	150
	Anexo XII – Matriz de decisão das propostas preenchida	151
	Anexo XIII – Descrição do projeto 1 “Vehicle’s Difficult Manueuvres”	152
	Anexo XIV – Descrição do projeto 2 “Bosch’s Infotainment Systems”	156
	Anexo XV – Descrição do projeto 3 “Automatic Dosing of DIP Coating”	163

Anexo XVI – Descrição do projeto 4 “Screw Feeding Concept”	165
Anexo XVII – Descrição do projeto 5 “New Vision for BrgP Maintenance”	169
Anexo XVIII – Folha A3.....	171
Anexo XIX – Quadro de tarefas.....	172
Anexo XX – Modelo global da gestão dos projetos.....	173
Anexo XXI – Guiões das Entrevistas.....	174
Guião 1) Iniciativas semelhantes ao ICCES	175
Guião 2) Expectativas em relação ICCES 2013	176
Guião 3.1) Resultados do ICCES 2013, na perspetiva das entidades promotoras	177
Guião 3.2) Resultados do ICCES 2013, na perspetiva dos coordenadores dos projetos	178
Anexo XXII – Guião do <i>Focus Group</i>	179
Anexo XXIII – Questionário inicial	180
Anexo XXIV – Questionário final.....	186
Anexo XXV – Grelha de observação	192
Anexo XXVI – Formulário do registo diário	194
Anexo XXVII – Descrição das atividades do ICCES 2013	195
Anexo XXVIII – Programação das atividades do ICCES 2013.....	198
Anexo XXIX – Resumo das expectativas dos <i>stakeholders</i>	199
Anexo XXX – Resumo das perspetivas sobre os resultados	201
Anexo XXXI – Resumo das transcrições das entrevistas sobre as expectativas.....	206
Expectativas dos representantes da UM.....	206
Expectativas dos representantes da Bosch	208
Expectativas dos coordenadores da UM.....	210
Anexo XXXII – Expectativas dos alunos em relação ao ICCES 2013.....	212
Resumo das respostas sobre a razão de participação no ICCES 2013	212
Resumo das respostas sobre a expectativa de desenvolvimento de competências técnicas	213
Anexo XXXIII – Resumo das transcrições das entrevistas sobre os resultados.....	214
Perspetiva dos representantes da UM	214
Perspetiva dos representantes da Bosch	217
Perspetiva dos coordenadores da UM.....	221
Perspetiva dos coordenadores da Bosch	228

Anexo XXXIV – Dados das grelhas de observação	233
Tempos de observação	233
Registo das atividades observadas na equipa 1	234
Registo das atividades observadas na equipa 2	235
Registo das atividades observadas na equipa 3	236
Registo das atividades observadas na equipa 4	237
Registo das atividades observadas na equipa 5	238
 Anexo XXXV – Registos do diário de bordo.....	239
Registo diário de observações gerais	239
Registo diário por equipa	240
 Anexo XXXVI – Questionário inicial - Caraterização da amostra	242
 Anexo XXXVII – Questionário inicial - Perceção de competências.....	245
Perceção dos inquiridos em relação às competências que consideram possuir	245
Perceção dos inquiridos em relação à importância das competências num graduado	247
Perceção dos inquiridos em relação à importância das competências para os empregadores	249
 Anexo XXXVIII – Questionário inicial - Ranking da importância das competências	251
Análise da importância das competências através das médias de classificação	251
Análise da importância das competências através da frequência de classificação.....	252
 Anexo XXXIX – Questionário inicial - Ranking das competências expectáveis de desenvolver....	255
Análise da classificação das competências através das médias de classificação.....	255
Análise da classificação das competências através da frequência de classificação	256
 Anexo XL – Questionário final - Caraterização da amostra.....	261
 Anexo XLI – Questionário final - Perceção de competências.....	265
Perceção dos inquiridos em relação às competências desenvolvidas no ICCES 2013.....	265
Perceção dos inquiridos em relação à importância das competências num graduado	267
Perceção dos inquiridos em relação à importância das competências para os empregadores	269
 Anexo XLII – Questionário final - Ranking da importância das competências	271
Análise da importância das competências através das médias de classificação	271
Análise da importância das competências através da frequência de classificação.....	272

Anexo XLIII – Questionário final - Ranking do desenvolvimento de competências.....	275
Análise da importância das competências através das médias de classificação	275
Análise da importância das competências através da frequência de classificação.....	276
Anexo XLIV – Resumo da transcrição do <i>Focus Group</i>	281

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fases do modelo investigação-ação, adaptado de Saunders et al. (2007)	5
Figura 2 - Esquema ilustrativo das dimensões pertencentes ao projeto de dissertação	5
Figura 3 - Plano de investigação	6
Figura 4 - Calendário do projeto de dissertação, de acordo com as tarefas definidas	10
Figura 5 - Mapa de conceitos associados aos programas interdisciplinares	13
Figura 6 - Aspectos educacionais dos programas interdisciplinares.....	14
Figura 7 - Enumeração das competências correspondentes às três categorias (IPMA, 2006)....	20
Figura 8 - Processos de conversão de conhecimento (Fong, 2003)	23
Figura 9 - Relações entre os processos de criação de conhecimento (Fong, 2003)	24
Figura 10 - Estágios temporais nas equipas (Sommerville & Dalziel, 1998b)	25
Figura 11- Aspectos estruturais associados aos programas interdisciplinares.....	27
Figura 12 - Grupos de processos de um projeto, de acordo com PMBOK®(2013)	28
Figura 13 - Modelo ICP, adaptado de (S. Fernandes, 2010)	32
Figura 14 - Estrutura acionista da organização Robert Bosch (Robert Bosch GmbH).....	37
Figura 15 - Logótipo comum ao Grupo Bosch (Robert Bosch GmbH)	38
Figura 16 - <i>House of Orientation</i> da Bosch (Robert Bosch GmbH)	39
Figura 17 - Representação do ciclo de Deming (Du, Cao, Ba, & Cheng, 2008)	55
Figura 18 - Modelo de gestão de projetos desenvolvido.....	56
Figura 19 - Distribuição temporal prevista dos momentos de avaliação	69
Figura 20 - Distribuição temporal efetiva dos momentos de avaliação	69
Figura 21 - <i>Layout</i> do espaço do ICCES 2013	72
Figura 22 - <i>Layout</i> do espaço do ICCES 2013, a partir da segunda semana.....	72
Figura 23 - <i>Stakeholders</i> do programa ICCES 2013.....	82
Figura 24 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 1	90
Figura 25 – Principais etapas de desenvolvimento do projeto 2	92
Figura 26 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 3	94
Figura 27 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 4	96
Figura 28 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 5	97

Figura 29 - Fatores críticos de sucesso para trabalho de equipa, retirado de Cohen & Bailey (1997)	101
Figura 30 - Comparação dos <i>rankings</i> de importância dos questionários inicial e final.....	105
Figura 31 - Comparação dos <i>rankings</i> de desenvolvimento de competências, dos questionários inicial e final	106
Figura 32 - Modelo de aprendizagem dos alunos no CD-DIP (Larsen et al., 2009).....	130
Figura 33 - Lista de competências requeridas nos graduados em engenharia (Felder & Brent, 2003).....	134
Figura 34 - Funcionalidades requeridas no software de gestão de projetos (Lockwood, 2008)	137
Figura 35 - Dados relativos aos softwares de gestão de projetos mais usados (Lockwood, 2008)	138
Figura 36 - Dados relativos à eficácia dos softwares de gestão de projetos (Lockwood, 2008)	139
Figura 37 - Diagrama de Gantt do projeto, antes da atualização.....	143
Figura 38 - Diagrama de Gantt do projeto de organização, depois da atualização	146
Figura 39 - Diagrama de Gantt correspondente ao <i>tracking point</i> de Março.....	147
Figura 40 - Diagrama de Gantt correspondente ao <i>tracking point</i> de Maio	148
Figura 41 - Diagrama de Gantt correspondente ao <i>tracking point</i> de Julho	149
Figura 42 - Matriz de decisão das propostas de projetos (sem classificação)	150
Figura 43 - Matriz de decisão das propostas de projetos (com classificação)	151
Figura 44- <i>Template</i> da folha A3	171
Figura 45 – Representação gráfica do quadro de tarefas	172
Figura 46 - Modelo global da gestão dos projetos e distribuição temporal dos ciclos de gestão	173
Figura 47 - Guião da entrevista sobre iniciativas semelhantes ao ICCES	175
Figura 48 - Guião da entrevista das expectativas do programa	176
Figura 49 - Guião da entrevista de <i>follow-up</i> do programa, para as entidades promotoras	177
Figura 50 - Guião da entrevista de follow-up do programa, para os coordenadores dos projetos	178
Figura 51 - Guião do <i>focus group</i>	179
Figura 52 - Primeira página da grelha de observação	192
Figura 53 - Segunda página da grelha de observação	193
Figura 54 - Formulário do registo diário de atividades.....	194
Figura 55 - Programação das atividades para a semana 1	198

Figura 56 - Programação das atividades para a semana 2	198
Figura 57 - Programação das atividades para a semana 3	198
Figura 58 - Distribuição do tempo de observação por equipa e por semana	233
Figura 59 - Registo da frequência de osbervação da atividade da equipa 1.....	234
Figura 60 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 2.....	235
Figura 61 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 3.....	236
Figura 62 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 4.....	237
Figura 63 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 5.....	238
Figura 64 - Observações gerais registadas no diário de bordo	239
Figura 65 - Observações registadas no diário de bordo, das equipas 1 e 2.....	240
Figura 66 - Observações registadas no diário de bordo, das equipas 3, 4 e 5	241
Figura 67 - Distribuição percentual do género dos inquiridos do questionário inicial	242
Figura 68 - Distribuição das nacionalidades dos inquiridos do questionário inicial	243
Figura 69 - Distribuição percentual do contacto dos inquiridos com o contexto industrial.....	243
Figura 70 - Distribuição percentual da situação profissional atual dos inquiridos	244
Figura 71 - Distribuição percentual da participação dos inquiridos em equipas interdisciplinares	244
Figura 72 - Médias de classificação dos inquiridos, relativamente à perceção de si próprios... 246	
Figura 73 - Médias da classificação sobre a importância das competências num graduado 248	
Figura 74 - Médias de classificação sobre a importância das competências para os empregadores	250
Figura 75 - Distribuição das médias de classificação das competências no ranking da importância	251
Figura 76 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 1 – questionário inicial.....	252
Figura 77 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 2 – questionário inicial.....	252
Figura 78 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 3 – questionário inicial.....	253
Figura 79 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 4 – questionário inicial.....	253

Figura 80 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 5 – questionário inicial.....	254
Figura 81 - Distribuição das médias de classificação das competências no ranking das expectativas.....	255
Figura 82 - Frequência de classificação das competências na posição 1 – questionário inicial .	256
Figura 83 - Frequência de classificação das competências na posição 2 – questionário inicial .	256
Figura 84 - Frequência de classificação das competências na posição 3 – questionário inicial .	257
Figura 85 - Frequência de classificação das competências na posição 4 – questionário inicial .	257
Figura 86 - Frequência de classificação das competências na posição 5 – questionário inicial .	258
Figura 87 - Frequência de classificação das competências na posição 6 – questionário inicial .	258
Figura 88 - Frequência de classificação das competências na posição 7 – questionário inicial .	259
Figura 89 - Frequência de classificação das competências na posição 8 – questionário inicial .	259
Figura 90 - Frequência de classificação das competências na posição 9 – questionário inicial .	260
Figura 91 - Frequência de classificação das competências na posição 10 – questionário inicial	260
Figura 92 - Distribuição percentual do género dos inquiridos do questionário final	261
Figura 93 - Distribuição das nacionalidades dos inquiridos do questionário final.....	262
Figura 94 - Distribuição percentual dos inquiridos do questionário final sobre o contacto com o contexto industrial	263
Figura 95 - Distribuição percentual dos inquiridos do questionário final sobre a situação profissional.....	263
Figura 96 - Distribuição percentual da participação dos inquiridos do questionário final em equipas interdisciplinares	264
Figura 97 - Distribuição das médias de classificação das competências que os inquiridos consideram ter desenvolvido com o ICCES 2013	266
Figura 98 - Distribuição das médias de classificação dos inquiridos sobre a importância das competências num graduado.....	268
Figura 99 - Distribuição das médias da classificação dos inquiridos sobre a importância das competências para os empregadores.....	270
Figura 100 - Distribuição das médias de classificação de cada competência nas cinco posições do ranking.....	271
Figura 101 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 1 do ranking.....	272

Figura 102 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 2 do ranking.....	272
Figura 103 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 3 do ranking.....	273
Figura 104 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 4 do ranking.....	273
Figura 105 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 5 do ranking.....	274
Figura 106 - Distribuição das médias de classificação de cada competência nas dez posições do ranking.....	275
Figura 107 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 1 do ranking.....	276
Figura 108 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 2 do ranking.....	276
Figura 109 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 3 do ranking.....	277
Figura 110 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 4 do ranking.....	277
Figura 111 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 5 do ranking.....	278
Figura 112 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 6 do ranking.....	278
Figura 113 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 7 do ranking.....	279
Figura 114 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 8 do ranking.....	279
Figura 115 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 9 do ranking.....	280
Figura 116 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 10 do ranking.....	280

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Universidades que integram o consórcio do ICCES.....	41
Tabela 2 - Correspondência entre as secções e conteúdos do guia PMBOK (2004)	44
Tabela 3 - Lista de funções desempenhadas nas equipas Bosch e UM	46
Tabela 4 - Lista de propostas de projetos para o ICCES 2013.....	49
Tabela 5 - Critérios de seleção das propostas	50
Tabela 6 – Objetivos, sujeitos e instrumentos do modelo de avaliação	62
Tabela 7 - Correspondência entre competências do ICB 3.0 e as descritas nos questionários ..	67
Tabela 8 - Alocação dos coordenadores aos projetos do ICCES 2013	74
Tabela 9 - Áreas de estudo dos participantes do ICCES 2013	75
Tabela 10 - Nacionalidades do grupo de participantes do ICCES 2013	75
Tabela 11 - Dados de análise dos <i>tracking points</i> do projeto de organização do ICCES 2013....	79
Tabela 12 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 1	91
Tabela 13 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 2	93
Tabela 14 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 3	94
Tabela 15 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 4	96
Tabela 16 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 5	98
Tabela 17 – Sumário dos resultados das equipas, em relação à sua evolução e crescimento...	99
Tabela 18 - Características do programa CD-DIP	129
Tabela 19 - Resumo da transcrição da entrevista sobre o PhD Challenge (1 de 2).....	132
Tabela 20 - Resumo da transcrição da entrevista sobre o PhD Challenge (2 de 2).....	133
Tabela 21 - Descrição dos <i>Team Roles</i> identificados por Belbin (2010).....	135
Tabela 22 - Lista de atividades do projeto de organização do ICCES 2013, antes da atualização	141
Tabela 23 - Lista de atividades do projeto de organização do ICCES 2013, depois da atualização	144
Tabela 24 - Código de cores dos <i>tracking points</i>	147
Tabela 25 - Perspetiva dos stakeholders sobre o papel das iniciativas entre a universidade- indústria	199
Tabela 26 – Perspetiva dos <i>stakeholders</i> acerca do papel destas iniciativas na formação dos alunos	199

Tabela 27 - Expectativas dos <i>stakeholders</i> em relação ao seu papel no ICCES 2013.....	200
Tabela 28 – Expectativas dos <i>stakeholders</i> em relação aos projetos do ICCES 2013	200
Tabela 29 - Aspectos positivos e negativos do programa, identificados pelos <i>stakeholders</i>	201
Tabela 30 - Perspetiva dos <i>stakeholders</i> acerca dos resultados do ICCES 2013.....	202
Tabela 31 - Perspetiva dos <i>stakeholders</i> acerca da aquisição de competências pelos participantes	203
Tabela 32 - Perspetiva dos <i>stakeholders</i> sobre o cumprimento das expectativas do programa	203
Tabela 33 - Identificação dos benefícios do ICCES para as instituições envolvidas.....	204
Tabela 34 - Perspetiva dos coordenadores sobre o papel no ICCES 2013	204
Tabela 35 – Sugestões e propostas de melhoria mencionadas pelos <i>stakeholders</i>	205
Tabela 36 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da UM (1 de 2)	206
Tabela 37 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da UM (2 de 2)	207
Tabela 38 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da Bosch (1 de 2)	208
Tabela 39 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da Bosch (2 de 2)	209
Tabela 40 - Resumo da entrevista das expectativas - coordenadores da UM (1 de 2).....	210
Tabela 41 - Resumo da entrevista das expectativas - coordenadores da UM (2 de 2).....	211
Tabela 42 - Resumo das respostas sobre a razão de participação dos alunos no ICCES 2013	212
Tabela 43 - Resumo das expectativas sobre o desenvolvimento de competências técnicas.....	213
Tabela 44 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da UM (1 de 3).....	214
Tabela 45 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da UM (2 de 3).....	215
Tabela 46 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da UM (3 de 3).....	216
Tabela 47 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (1 de 4).....	217
Tabela 48 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (2 de 4).....	218
Tabela 49 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (3 de 4).....	219
Tabela 50 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (4 de 4).....	220
Tabela 51 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (1 de 7).....	221
Tabela 52 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (2 de 7).....	222
Tabela 53 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (3 de 7).....	223
Tabela 54 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (4 de 7).....	224
Tabela 55 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (5 de 7).....	225
Tabela 56 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (6 de 7).....	226
Tabela 57 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (7 de 7).....	227

Tabela 58 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (1 de 5)	228
Tabela 59 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (2 de 5)	229
Tabela 60 – Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (3 de 5)	230
Tabela 61 – Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (4 de 5)	231
Tabela 62 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (5 de 5)	232
Tabela 63 - Número de questionários iniciais válidos	242
Tabela 64 - Valor da média e desvio padrão da idade dos inquiridos	242
Tabela 65 - Valores da média e desvio padrão sobre as competências que possuem	245
Tabela 66 - Valores da média e desvio padrão sobre a importância das competências num graduado	247
Tabela 67 - Valores da média e desvio padrão sobre importância das competências para os empregadores	249
Tabela 68 - Número de questionários finais válidos	261
Tabela 69 - Valores da média, desvio padrão, mínimo e máximo, relativos à idade dos inquiridos	262
Tabela 70 - Valores da média e desvio padrão da classificação dos inquiridos em relação às competências que consideram ter desenvolvido com o ICCES 2013	265
Tabela 71 - Valores da média e desvio padrão da classificação dos inquiridos em relação à importância das competências num graduado	267
Tabela 72 - Valores da média e desvio padrão da classificação dos inquiridos em relação à importância das competências para os empregadores	269
Tabela 73 - Resumo das ideias abordadas no <i>focus group</i> (1 de 3)	281
Tabela 74 - Resumo das ideias abordadas no <i>focus group</i> (2 de 3)	282
Tabela 75 - Resumo das ideias abordadas no <i>focus group</i> (3 de 3)	283

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ABET – Accreditation Board for Engineering and Technology
ANSI – American National Standards Institute
AP – Asian Pacific region
BOK's – Bodies of Knowledge (corpos de conhecimento da área de gestão de projetos)
BTRSPI – Belbin Team Role Self-perception Inventory
CAE – Classificação das Atividades Económicas
CD-DIP – Conceptual Design and Development of Innovative Products
CIPP – Context, Input, Process and Product
CM-AI – Automotive navigation and Infotainment systems
CM-IS – Instrumentation Systems
CM-PS – Professional Systems
CPM – Critical Path Method
CTQ – Critical To Quality
DMAIC – Define-Measure-Analyse-Improve-Control
DOE – Design of Experiments
E.U.A – Estados Unidos da América
ECTS – European Credit Transfer System
EFQM – European Foundation for Quality Management
EMEA – Europe, Middle East and Africa
FMEA – Failure Mode Effect Analysis
ICB – IPMA Competence Baseline
ICCES – Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems
ICP – Induzido, Construído e Produzido
INE – Instituto Nacional de Estatística
INL – International Iberian Nanotechnology Laboratory
IPMA – International Project Management Association
KPIs – Key Performance Indicators
Lda. – Sociedade Limitada
LPDS – Lean Project Delivery System
NDA – Non-Disclosure Agreement

OOPSLA – Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications
PBL – Problem-Based Learning
PDCA – Plan-Do-Check-Act
PDM – Precedence Diagram Method
PERT – Program Evaluation and Review Technique
PISA – Programme for International Student Assessment
PLE – Project-Led Education
PM – Project Management
PMBOK® - Project Management Body of Knowledge®
PMI® – Project Management Institute®
PMP® - Project Management Professional®
PSC – Project Supporting Courses
RADAR – Results-Approach-Deploy-Assess-Refine
S.A. – Sociedade Anónima
SCAMPER – Substitute; Combine; Adapt; Modify; Put to another use; Eliminate; Reverse
SPC – Statistical Process Control
UM – Universidade do Minho
VOC – Voice of Costumer
WBS – Work Breakdown Structure

1. INTRODUÇÃO

A presente dissertação foi elaborada no âmbito da unidade curricular “Dissertação em engenharia e gestão industrial”, pertencente ao Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, da Universidade do Minho. O projeto de dissertação foi realizado na empresa Bosch Car Multimedia, Portugal S.A. de acordo com o tema “Organização, monitorização e análise de um programa interdisciplinar intensivo para a resolução de problemas reais de engenharia, em ambiente industrial” e desenvolve-se em torno da segunda edição do programa interdisciplinar designado por “*Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems*”, ICCES, ocorrida no ano de 2013.

No presente capítulo apresenta-se o enquadramento do projeto de dissertação, os objetivos, a metodologia de investigação adotada, o cronograma do projeto e, por último, a estrutura do relatório de dissertação.

1.1. Enquadramento

A evolução tecnológica ocorrida nas últimas décadas criou um novo contexto industrial e de negócio, que exige que as empresas sejam cada vez mais eficientes e estejam em constante procura de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes (Dochy, Segers, Van den Bossche, & Gijbels, 2003). Este novo contexto teve implicações na forma de trabalho das organizações, verificando-se a mudança de uma metodologia focada em áreas funcionais individuais para o funcionamento em equipas multi e interdisciplinares. Atualmente as organizações exigem que um profissional possua quer competências técnicas, por vezes, mais vastas do que a sua área de formação inicial, quer competências transversais, que permitam a sua adaptação ao contexto real de trabalho.

Segundo os autores Lewis et al. (1998) neste novo contexto incluem-se também as áreas de engenharia, exigindo-se dos engenheiros recém-graduados que sejam capazes de resolver problemas complexos de engenharia - que muitas vezes estão para além da sua área de formação – e também que estes possuam competências transversais, não pertencentes ao domínio da engenharia (Fromm, 2003). Estes requisitos têm repercussões no ensino e na formação em engenharia, criando a necessidade de alterações e a introdução de novas valências no sistema de formação existente. Assim, as instituições de ensino superior desempenham um

papel relevante neste âmbito, uma vez que são estas as responsáveis pela formação dos profissionais que a médio prazo irão entrar no mundo do trabalho. (Katz, 1993). Verifica-se, contudo, a existência de uma *gap* entre as instituições de ensino e a indústria, que se acentua em relação às necessidades e expectativas que as empresas têm acerca dos recém-graduados e o plano curricular dos cursos de engenharia (Lang, Cruse, McVey, & McMasters, 1999).

Na sequência destas ideias, e em relação aos cursos de engenharia, revela-se necessário que os estudantes desenvolvam competências transversais ainda no período de formação que, por sua vez, indicia a necessidade de um aumento da componente prática nos cursos de engenharia, isto é, que sejam orientados para a resolução de problemas reais, aproximando os estudantes ao ambiente real de trabalho (Seat, Parsons, & Poppen, 2001).

Iniciativas que promovem estes aspetos têm sido tomadas em diversas universidades a nível global. Concretamente, no que diz respeito aos programas interdisciplinares, a primeira iniciativa da sua inclusão em programas curriculares foi registada no início da década de 1970, no Canadá, na escola de medicina da Universidade de McMaster (Felder & Brent, 2003; Peter C. Powell, 2004). Desde essa altura, outras iniciativas semelhantes têm sido implementadas nas escolas de engenharia, destacando-se as universidades dinamarquesas de Aalborg e Roskilde; universidade de Bremen, as universidades técnicas de Berlin, Dortmund e Oldenburg, na Alemanha; universidades de Delft, Wageningen e Universidade de Twente, Holanda; universidade de Monash e Central Queensland University, na Austrália e Ollin College, nos Estados Unidos da América (Peter C. Powell, 2004; M. J. Prince & Felder, 2006). Saliente-se que a maioria destas iniciativas resulta da colaboração entre a academia e a indústria, também com o propósito de diminuir a *gap* existente entre as duas entidades.

Nas universidades europeias, a implementação do processo Bolonha trouxe uma nova perspetiva sobre o ensino às instituições de educação, que se foca na aprendizagem ativa dos estudantes (S. R. Fernandes, Flores, & Lima, 2010).

O curso intensivo *“Conceptual Design and Development of Innovative Products”* (CD-DIP) é um exemplo de uma iniciativa, financiada pelo programa ERASMUS *Intensive Programmes*, que se realiza desde há cinco anos na Dinamarca, numa parceria entre a empresa dinamarquesa Bang&Olufsen e um conjunto de universidades europeias, entre as quais se encontra a Universidade do Minho (Larsen et al., 2009).

Na Universidade do Minho, houve a iniciativa de criar o programa intensivo ICCES cujo propósito é aproximar as instituições universitárias das empresas, reunindo estudantes de doutoramento

de diferentes países e com diferentes áreas de especialidade para que trabalhem em conjunto, durante aproximadamente três semanas, e resolvam problemas reais em ambiente industrial. A primeira edição do ICCES ocorreu no ano de 2012, na EFACEC, localizada no distrito do Porto. A segunda edição do curso intensivo, ICCES 2013, realizou-se na empresa multinacional de artigos eletrónicos Bosch Car Multimedia Portugal S.A. (BrgP), entre 18 de Junho e 5 de Julho de 2013 e é sobre essa edição que incide o projeto de dissertação.

De acordo com os autores Olds, Moskal & Miller (2005) a evolução na educação em engenharia depende da avaliação dos seus programas na medida em que, quando a avaliação é realizada de forma adequada, permite a recolha e análise de informação que pode ser utilizada, posteriormente, para melhorar e evoluir os programas curriculares em engenharia. Felder, Sheppard and Smith, citados pelos mesmos autores, afirmam que a infusão dos princípios e práticas da avaliação educacional têm um impacto significativo no desenvolvimento dos programas curriculares em engenharia. A assunção da relação existente entre a implementação da avaliação, e o progresso e evolução dos programas de engenharia desencadeou várias ações incidentes sobre modelos, métodos e técnicas para a avaliação desses programas, extensível também à *performance* dos alunos. Para este último aspeto da avaliação, verifica-se a existência de quantidade significativa de investigação, não existindo ainda consenso quanto à melhor forma de avaliar a aprendizagem e as competências dos alunos (Olds et al., 2005).

1.2. Objetivos

Na sequência do enquadramento apresentado, pretendeu-se com este projeto gerir e avaliar o programa intensivo ICCES, no qual alunos de doutoramento, organizados em equipas interdisciplinares, desenvolvem soluções para problemas propostos por um parceiro industrial. Neste seguimento, distinguem-se dois âmbitos de atuação associados ao objetivo principal. Um âmbito incidente sobre a forma de construir o dispositivo para um programa interdisciplinar intensivo, de modo a que se atinjam os objetivos desse programa, sobre o progresso dos participantes antes e depois da sua participação no ICCES 2013, e ainda, sobre o que torna estes programas bem-sucedidos. Um outro âmbito, relacionado com os benefícios da realização

destes programas para os seus *stakeholders*¹ e sobre os aspetos que são relevantes de avaliar no programa e como avaliar esses aspetos.

Especificamente, o conjunto de objetivos que se pretende alcançar com a execução do projeto de dissertação são:

1. Organizar e planear a segunda edição do programa interdisciplinar intensivo ICCES;
2. Monitorizar e acompanhar o decorrer do programa;
3. Analisar o programa sob a perspetiva dos *stakeholders* envolvidos, incluindo nomeadamente, a análise de expectativas e de resultados, análise do desenvolvimento de competências transversais e, dos aspetos de interdisciplinaridade e multiculturalidade; e ainda, a identificação de fatores críticos de sucesso.

Os três objetivos principais enumerados refletem-se no título do relatório de dissertação que é “Organização, monitorização e análise de um programa interdisciplinar intensivo para a resolução de problemas reais de engenharia, em ambiente industrial”.

Considerando a avaliação e análise efetuadas com base nos resultados obtidos e ainda as conclusões extraídas da experiência de organização e acompanhamento do programa ICCES 2013, pretendeu-se elaborar uma apreciação acerca dos programas interdisciplinares intensivos em engenharia, da sua dimensão relativa à colaboração entre academia e indústria, e ainda acerca dos benefícios destas iniciativas para os seus *stakeholders*.

1.3. Metodologia de investigação

Considerando que o projeto de dissertação contemplou a organização, implementação e análise do programa ICCES 2013 e após revisão bibliográfica acerca das metodologias de investigação existentes, o modelo que se mostrou adequado foi o modelo investigação-ação. De forma resumida, o autor Stake (2010) refere-se ao modelo investigação-ação como o estudo conduzido da ação, para que se alcance uma ação “melhor”. É possível, a partir desta descrição, estabelecer correspondência com os objetivos definidos para o projeto de dissertação. Neste caso, a ação representa o programa ICCES 2013, programa que se pretende planear,

¹ Entende-se por *stakeholder*, uma pessoa, grupo ou organização que tem interesses numa outra organização. Os *stakeholders* podem afetar ou ser afetados pela política, ações da organização com a qual estão envolvidos. São exemplos de *stakeholders* de uma empresa os clientes, os acionistas, os colaboradores, entre outros. ("Business Dictionary,")

implementar e analisar. Por sua vez, estes três objetivos, correspondem às fases do modelo investigação-ação, representadas na Figura 1, adaptada de Saunders et al. (2007).

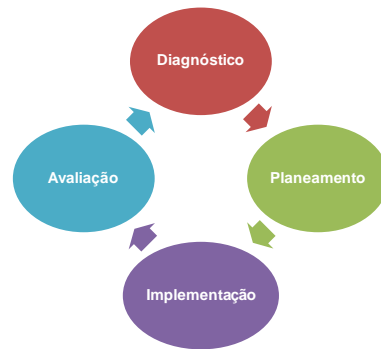


Figura 1 - Fases do modelo investigação-ação, adaptado de Saunders et al. (2007)

Estes autores corroboram a descrição de Stake (2010), anteriormente mencionada, através da caracterização do modelo, para o qual identificam as seguintes características principais: a existência de investigação ativa; o envolvimento de outros colaboradores além do investigador; o processo iterativo de diagnóstico-planeamento-ação-avaliação; e a continuidade das implicações da investigação no tempo (investigadores procuram posteriormente a criação e desenvolvimento de teorias) (Saunders et al., 2007).

No âmbito do projeto de dissertação, identificam-se três dimensões pertinentes de clarificar e que se encontram relacionadas com os objetivos do projeto de dissertação. Estas dimensões encontram-se ilustradas na Figura 2:



Figura 2 - Esquema ilustrativo das dimensões pertencentes ao projeto de dissertação

Partindo do centro da imagem, a primeira dimensão é o programa ICCES 2013 – programa interdisciplinar intensivo que se realizou na Bosch Car Multimedia Portugal S.A. A segunda dimensão é o projeto de organização, implementação e avaliação do programa ICCES 2013 – a concretização do ICCES 2013 implica a existência de organização e planeamento prévio. Por

último, a terceira dimensão é o projeto de dissertação em si, que engloba a organização do programa ICCES, a monitorização durante a sua concretização e, posterior ao programa, a análise dos resultados e a elaboração da dissertação.

Na sequência da determinação da metodologia de investigação e da clarificação das dimensões que o projeto de dissertação engloba, apresenta-se nas secções 1.3.1 e 1.3.2, o plano de investigação e a distribuição temporal das tarefas do projeto de dissertação.

1.3.1. Plano de investigação

A investigação inerente ao presente projeto de dissertação incide sobre os programas interdisciplinares intensivos em engenharia, em particular, sobre a segunda edição do programa *“Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems”*. De modo a alcançar os objetivos definidos, estabeleceu-se o plano de investigação representado esquematicamente na Figura 3:



Figura 3 - Plano de investigação

A primeira fase, correspondente ao objetivo de “organizar e planejar a segunda edição do programa interdisciplinar intensivo ICCES”, associa-se às atividades de diagnóstico e planeamento do modelo investigação-ação. A revisão da literatura incidente sobre as diversas áreas de conhecimento envolvidas no projeto de dissertação, em conjunto com análise documental, permitiu identificar alguns dos principais desafios inerentes a este tipo de projeto,

contribuindo para o planeamento do programa. O projeto de organização do programa, centrado conceptualmente, na área de conhecimento de gestão de projetos, e a construção do dispositivo do programa, nomeadamente o desenvolvimento dos modelos de gestão e avaliação, permitiram planejar as ações a realizar no âmbito deste projeto de investigação.

A realização do ICCES 2013, está associada à fase de “implementação” do modelo de investigação-ação apresentado e envolveu a aplicação do modelo de avaliação desenvolvido (cujo objetivo foi constituir a estrutura para a recolha de dados do programa) e as atividades de monitorização e controlo, realizadas durante a decorrência do programa. A concretização do ICCES 2013 permitiu obter resultados, que incidiram sobre a gestão do projeto de organização, a perspetiva dos *stakeholders* acerca do ICCES 2013, os *deliverables* obtidos com os projetos, a informação sobre as equipas de projeto (trabalho e progresso da equipa, comunicação) as competências transversais dos participantes e ainda os aspetos da interdisciplinaridade e multiculturalidade.

Por último, a terceira fase, correspondente à “avaliação” do modelo investigação-ação, reflete o terceiro objetivo do projeto de dissertação, “analisar o programa interdisciplinar intensivo” e compreende a análise e discussão dos resultados obtidos. A discussão dos diferentes resultados foi complementada com as melhores práticas referidas na literatura, associadas a iniciativas idênticas ao programa e com o testemunho dos participantes noutras iniciativas idênticas. O *output* desta discussão consistiu numa apreciação final sobre o programa e em propostas de melhoria ao ICCES 2013 e aos programas interdisciplinares intensivos, em geral.

De acordo com o apresentado, a recolha de dados constituiu assim uma etapa fundamental para a concretização do projeto e para o alcance dos objetivos definidos, pelo que se torna pertinente apresentar os métodos de recolha de dados utilizados e a sua relevância no âmbito dos objetivos identificados na secção 1.2.

Na fase de organização do programa ICCES 2013 aplicaram-se métodos e ferramentas pertencentes à área de conhecimento da gestão de projetos, de acordo com o documento *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®), do *Project Management Institute* (PMI®). Especificamente, para a definição e sequenciação das atividades de organização a realizar utilizou-se a ferramenta *Work Breakdown Structure* (WBS); para o planeamento das atividades no tempo utilizou-se o diagrama de Gantt com recurso à ferramenta informática Microsoft® Office Project (MS Project).

Ainda nesta fase, o desenvolvimento do modelo de gestão de projetos a recomendar às equipas do programa implicou a revisão bibliográfica de metodologias de gestão de projetos, nomeadamente, as metodologias *Agile Project Management* (Agile PM) e *Lean Project Management* (Lean PM), cujos conceitos serviram de base à construção do modelo.

O modelo de avaliação foi desenvolvido também na fase anterior ao arranque do programa, tendo a sua construção implicado revisão da bibliografia incidente sobre modelos, métodos e instrumentos de avaliação. Os métodos e instrumentos selecionados são de natureza qualitativa (entrevista de grupo e *focus group*) e de natureza quantitativa (inquérito por questionário e observação sistemática). A apresentação do modelo encontra-se na secção 6.2.

Para monitorizar o progresso do ICCES 2013, segundo objetivo principal do projeto de dissertação, recorreu-se à área de conhecimento da etnografia – área das ciências humanas responsável pelo estudo da cultura de um grupo ou comunidade, com o propósito principal de compreender o grupo em questão (*Handbook of Ethnography*, 2002). Os etnógrafos recorrem a diversos instrumentos para recolher informação, entre os quais, caneta e papel, câmaras de filmagem, entre outros (Fetterman, 1998). De acordo com Fetterman (1998), a importância da utilização destes instrumentos é que, por um lado, permitam captar a informação e dados relevantes para o trabalho do etnógrafo e, por outro lado, facilitem o trabalho de análise posterior. Neste seguimento e tendo como objetivo a recolha de dados sobre a dinâmica e progresso de todo o grupo de participantes do ICCES 2013, desenvolveu-se um instrumento, que se insere no âmbito da etnografia, ao qual se atribuiu a designação de “diário de bordo”, que constituiu um registo diário da decorrência do trabalho, pertencente também ao modelo de avaliação desenvolvido. Por este instrumento se enquadrar em dois aspetos do programa, é mencionado na secção 6.2.4, como instrumento de avaliação, e na secção 7.5.2, como instrumento utilizado nas atividades de monitorização do ICCES 2013.

O projeto de dissertação, como apresentado nas secções anteriores, envolve assim a concretização de diversas tarefas para a sua conclusão, pelo que, na secção seguinte 1.3.2, se apresenta a distribuição da execução dessas tarefas no período de execução do projeto de dissertação.

1.3.2. Cronograma do projeto de dissertação

Como referido anteriormente, o projeto de dissertação desenvolve-se em torno de três fases fundamentais: a organização e planeamento do programa ICCES; a monitorização e

acompanhamento durante a ocorrência do programa; e o tratamento e análise dos resultados obtidos. A concretização destas fases implicou a execução do conjunto das tarefas descritas em seguida e calendarizadas de acordo com o cronograma da Figura 4:

Tarefa 1 (T1) – Estruturação do projeto de dissertação: esta constituiu a primeira tarefa realizada no âmbito do projeto, na qual se efetuou o planeamento do projeto de dissertação, incluindo nomeadamente, a definição dos objetivos, do modelo de investigação e a programação das tarefas a executar.

Tarefa 2 (T2) - Revisão da literatura: a segunda tarefa consistiu na pesquisa e revisão de conceitos e teorias relacionados com o tema do projeto de dissertação, que permitiu criar o conhecimento fundamental com o qual se parte para as restantes fases de desenvolvimento do projeto. Apesar de ter existido maior incidência da tarefa no período assinalado na Figura 4 a pesquisa bibliográfica acompanhou o período completo do projeto de dissertação.

Tarefa 3 (T3) - Planeamento e organização do programa: o objetivo associado a esta tarefa foi precisamente o planeamento do programa, considerando aspetos logísticos e metodológicos (desenvolvimento da estrutura do ICCES 2013).

Tarefa 4 (T4) – Monitorização e acompanhamento do programa: esta tarefa ocorreu durante o programa interdisciplinar intensivo de modo a acompanhar o progresso dos projetos e do programa em si, marcando também o momento de aplicação dos modelos desenvolvidos e da recolha de dados, que foram utilizados posteriormente na análise dos resultados do programa.

Tarefa 5 (T5) – Análise e discussão dos resultados: a tarefa de análise consistiu no tratamento dos dados recolhidos nas fases anteriores, na elaboração da análise crítica e na formulação de conclusões acerca dos resultados obtidos, de acordo com o plano de investigação apresentado.

Tarefa 6 (T6) – Elaboração da dissertação: as atividades associadas a esta tarefa decorreram ao longo do projeto de dissertação destacando-se, no entanto, maior desenvolvimento em dois períodos: o período que antecedeu o programa ICCES 2013 (até Junho), período de preparação do programa; e no período posterior ao ICCES 2013 (entre Julho e Outubro), por ser o período de tratamento dos dados recolhidos durante o programa e por anteceder a entrega da dissertação.

ID	Tarefa	Oct '12	Nov '12	Dec '12	Jan '13	Feb '13	Mar '13	Apr '13	May '13	Jun '13	Jul '13	Aug '13	Sep '13	Oct '13	Nov '13	Dec '13
1	T1		27-11													
2	T2			07-01					10-05							
3	T3		03-12													
4	T4								18-06			05-07				
5	T5									08-07			13-08			
6	T6			07-01												31-10
7	Entrega															♦ 31-10

Figura 4 - Calendário do projeto de dissertação, de acordo com as tarefas definidas

1.4. Estrutura do relatório da dissertação

O projeto de dissertação culminou com a entrega do relatório de dissertação, documento final que inclui o contexto e âmbito de realização da investigação conduzida, a apresentação dos resultados obtidos e a sua análise e discussão. O relatório do presente projeto de dissertação encontra-se dividido em nove capítulos principais, seguindo aproximadamente a sequência das fases do plano de investigação apresentadas e descritas na secção 1.3.

No primeiro capítulo apresenta-se o enquadramento do projeto de dissertação, os objetivos, a metodologia de investigação seguida, o cronograma do projeto e a estrutura do presente relatório.

A revisão da literatura é apresentada no capítulo 2, na qual se descrevem os conceitos e teorias relacionados com o tema do projeto de dissertação - programas interdisciplinares intensivos.

O terceiro capítulo consiste na caracterização geral do contexto do estudo, encontrando-se dividido em duas partes: a apresentação da empresa e a apresentação do programa interdisciplinar intensivo, sobre o qual incide este projeto de dissertação.

No capítulo 4 abordam-se os aspetos relacionados com o planeamento e organização do programa ICCES 2013, sendo a gestão de projetos a área de conhecimento predominante.

O capítulo 5 inclui a descrição do processo de definição dos projetos a desenvolver no ICCES 2013, iniciando-se com a lista de ideias propostas e terminando com o conjunto de projetos selecionados e desenvolvidos nesta edição do programa.

No sexto capítulo apresentam-se os modelos desenvolvidos no âmbito do ICCES 2013, nomeadamente, o modelo de gestão e o modelo de avaliação.

No capítulo 7 apresenta-se o dispositivo criado para o ICCES 2013, incluindo, recursos utilizados, atividades, coordenação dos projetos, participantes e atividades de monitorização.

O oitavo capítulo contempla a análise e discussão dos resultados obtidos, encontrando-se estruturado de acordo com os aspetos analisados: gestão do projeto de organização, perspetivas

dos *stakeholders*, equipas de projeto, competências transversais e, interdisciplinaridade e multiculturalidade.

Por último, no nono capítulo são apresentadas as conclusões do projeto de dissertação, incluindo limitações do estudo e perspetivas de trabalho futuro, para continuidade na investigação neste tema.

Sobre os conteúdos resentados no relatório de dissertação, acrescenta-se que, dado que o programa ICCES 2013 envolve um consórcio de nove instituições de ensino europeias, localizadas em países diferentes, e que os alunos participantes possuem um número abrangente de nacionalidades, a língua oficial adotada pelo programa ICCES é o inglês. Por esta razão, todos os documentos a ser divulgados ou utilizados no ICCES 2013, elaborados no âmbito do projeto de dissertação, encontram-se em inglês. Ao longo do relatório de dissertação encontram-se também expressões e designações em inglês, que não foram traduzidas para a língua portuguesa pela mesma razão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Apresenta-se neste capítulo a revisão da literatura efetuada no âmbito do projeto de dissertação. De acordo com o autor Stake (2010), a revisão da literatura é considerada evidência de que o investigador analisou a bibliografia e publicações teóricas que constituem o fundamento conceptual do tópico de investigação pelo que, neste sentido, se procurou incluir na revisão da literatura todos os aspetos relacionados com o tema do projeto de dissertação, cujo foco são os programas interdisciplinares intensivos em engenharia.

Estes programas de educação e formação envolvem um número significativo de dimensões conceptuais. Neste seguimento, elaborou-se um mapa de conceitos associados aos programas interdisciplinares, apresentado na Figura 5, com o propósito de orientar o desenvolvimento da revisão da literatura, auxiliando o investigador nos tópicos a rever e, numa perspetiva mais abrangente, permitir ao leitor situar-se no âmbito dos projetos interdisciplinares intensivos.

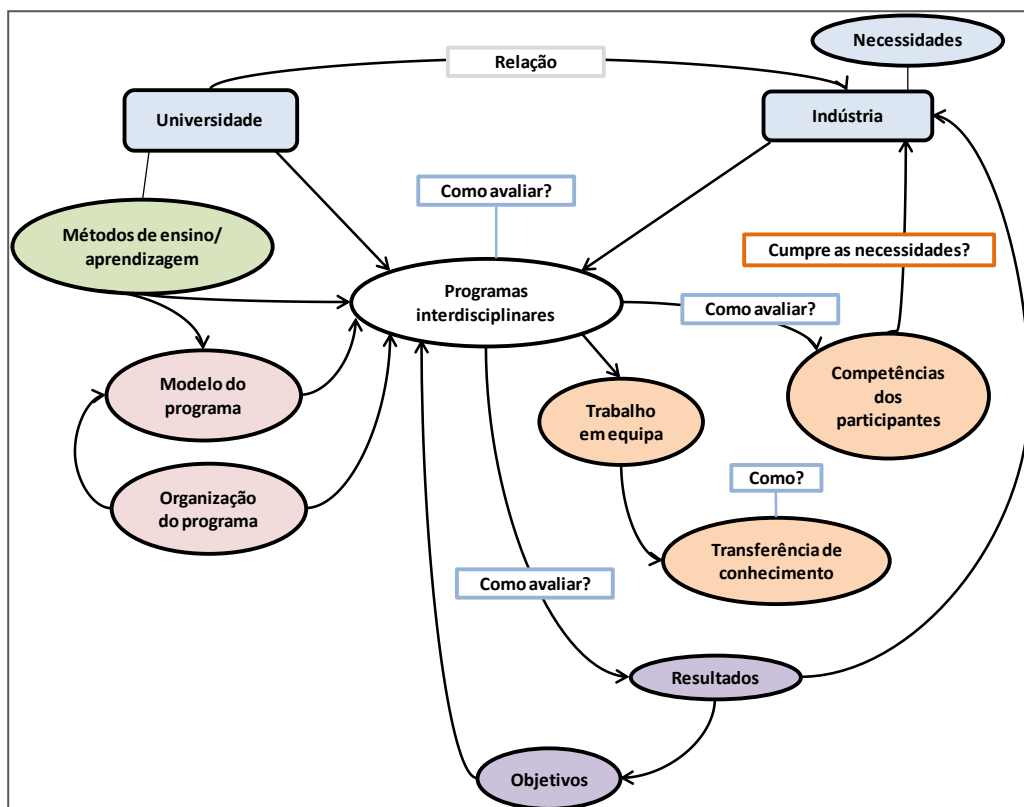


Figura 5 - Mapa de conceitos associados aos programas interdisciplinares

Os aspetos relacionados com os programas interdisciplinares encontram-se agregados em conjuntos, que no mapa da Figura 5 são distinguidos por cores. Por sua vez, o capítulo da revisão da literatura é apresentado de acordo com os conjuntos de conceitos identificados na

Figura 5, encontrando-se dividido em três partes principais: na primeira são revistos os conceitos fundamentais relativos à educação e formação (conjuntos azul e verde da Figura 5); na segunda parte, efetua-se a revisão bibliográfica dos conceitos associados à gestão de projetos (conjunto cor-de-rosa da Figura 5); por último, na terceira parte, a revisão incide sobre a avaliação – modalidades, modelos e instrumentos (conjuntos cor-de-laranja e roxo da Figura 5).

2.1. Educação e formação

Com o surgimento de um novo contexto económico global, verificaram-se alterações no perfil requerido pela indústria, em relação aos engenheiros recém-formados e, conseqüentemente, surgiram necessidades de mudança nos sistemas educacionais implementados nas universidades e instituições de ensino. A representação das relações existentes entre estes aspetos é apresentada na Figura 6.

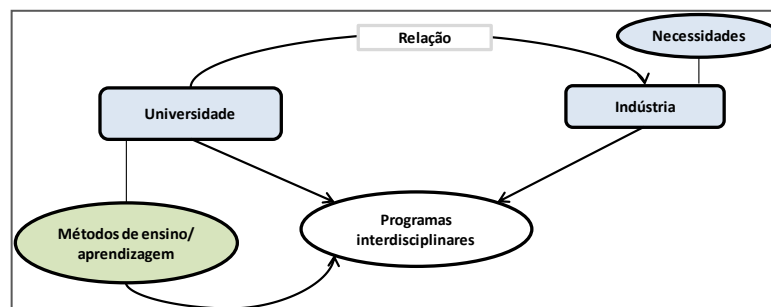


Figura 6 - Aspetos educacionais dos programas interdisciplinares

Nesta secção apresenta-se a revisão bibliográfica sobre o processo de aprendizagem, os novos métodos de instrução e a descrição de iniciativas baseadas nesses métodos.

2.1.1. Aprendizagem

O tema acerca da aprendizagem e dos processos que permitem com que se aprenda é vasto e divergente, existindo grande quantidade de publicações que abordam o assunto. O propósito de rever este tópico é proporcionar uma visão geral sobre o assunto e, sobre, o contexto em que surgem as mudanças nos sistemas educacionais.

A aprendizagem de conceitos é definida por vários autores como o processo de enriquecimento, organização, reorganização e aperfeiçoamento do conhecimento e ainda, a capacidade de usar conceitos científicos e formas de pensar quando é necessário (van Boxtel, van der Linden, & Kanselaar, 2000). Este conceito considera que a aprendizagem de conceitos é representada por modelos e estruturas mentais (*schemata*) contudo, novos conceitos foram adaptados e incluem

a natureza social e situada do conhecimento. O conceito de aprendizagem, de acordo com esta última perspectiva, é entendido como o processo de transformação de conhecimento através da participação em atividades sócio-culturais (Gist & Stevens, 1998).

De acordo com a literatura, existem duas teorias fundamentais acerca da aprendizagem, que são as teorias: comportamental e cognitiva.

A teoria comportamental, também designada por *behaviorismo* (com origem no termo inglês “*behaviour*” que significa “comportamento”, “conduta”), considera que a aprendizagem deve despoletar no aprendiz comportamentos ou ações que sejam mensuráveis e observáveis.

A teoria cognitiva constitui uma teoria contraditória ao *behaviorismo*, centrando-se nos processos que ocorrem na mente e na sua análise. Esta teoria defende que a mente “manuseia” ativa e construtivamente símbolos e interpreta estímulos à informação através de várias estratégias de processamento de informação, de forma a produzir um desempenho cognitivo. A teoria cognitiva da aprendizagem, entre as décadas de 1960 e 1970, após o seu aparecimento, não constituía uma prioridade para a investigação mas o aparecimento do computador trouxe um novo ênfase à psicologia cognitiva, verificando-se a difusão da investigação e de estudos experimentais nesta área (Vosniadou, 1996) . Mais tarde, acrescentou-se à teoria cognitiva o aspeto social da aprendizagem, dando origem à teoria social cognitiva, que assume os princípios da teoria cognitiva mas inclui a premissa de que o ambiente social contribui para a criação de conhecimento (Robinson, 2013).

Os estudos incidentes sobre as teorias cognitiva e social cognitiva conduziram ao desenvolvimento do Construtivismo, atualmente considerado a abordagem mais comum ao ensino/aprendizagem. Esta teoria defende que os indivíduos constroem e desconstruem ativamente a sua própria realidade num esforço de dar sentido à sua própria experiência (M. J. Prince & Felder, 2006).

A Associação Norte-americana de Psicologia (*American Psychology Association*) iniciou, por volta do ano de 1948, um projeto de desenvolvimento de uma taxonomia² para os objetivos dos programas educacionais, ao nível do conhecimento, capacidades e competências. O autor Benjamin Bloom integrou essa iniciativa tendo como resultado um instrumento designado por *Bloom’s Taxonomy* (Ferraz & Belhot, 2010; Hoffmann, 2008). Entretanto, o modelo inicial foi

²Taxonomia pode ser definida como um sistema de classificação que agrupa em categorias (*taxa*) elementos/aspetos que estão relacionados (Hoffmann, 2008)

revisito por (Krathwohl, 2002), continuando a ser comum a sua utilização e aplicação em programas educacionais. O modelo em questão identifica a existência de três domínios na aprendizagem (Hoffmann, 2008) , que são:

- Domínio cognitivo – classifica a totalidade do conhecimento armazenado e dos processos necessários de aprender para lidar com esse conhecimento;
- Domínio afetivo – classifica as áreas da aprendizagem relacionadas com emoções, valores, motivação e comportamento social;
- Domínio psicomotor – classifica as áreas da aprendizagem que envolvem movimento e coordenação física/motora.

2.1.2. Métodos de instrução indutivos

O novo contexto económico global, anteriormente mencionado, originou necessidades de mudança nos sistemas educacionais e, em particular, nos métodos de ensino e de formação. A literatura refere-se a estes métodos como sendo métodos de ensino-aprendizagem – a inclusão dos dois termos na designação dos métodos deve-se à relação existente entre as duas dimensões, que é interdependente e integrada. Em alternativa, a expressão “métodos de instrução” é adotada, representando as dimensões “ensino/aprendizagem” e a sua interdependência. Neste seguimento, foram desenvolvidos os métodos de instrução indutivos (*learner-centered methods*), que diferem dos métodos clássicos (*lecture-centered methods*) (M. J. Prince & Felder, 2006) nos quais o aluno recebe de forma passiva informação transmitida pelo professor (M. Prince, 2004). Os métodos centrados no aluno (*learner-centered methods*) são considerados indutivos porque o ponto de partida é a análise de observações, casos de estudo ou problemas, por parte dos alunos, fornecendo-se apenas a direção necessária para que seja o próprio aluno a descobrir a teoria que se pretende (M. J. Prince & Felder, 2006). Estes métodos baseiam-se na teoria cognitiva construtivista da aprendizagem, que defende que o conhecimento é construído individualmente e reconstruído socialmente pelos alunos, com base nas suas interpretações das experiências que têm no mundo (Chen, 2007).

Os métodos indutivos possuem em comum a teoria da aprendizagem que os fundamenta, divergindo nas suas características e na forma como promovem a aprendizagem. Assim, identificam-se seis métodos de instrução indutivos (M. J. Prince & Felder, 2006):

- *Inquiry learning,*
- *Problem-based learning;*
- *Project-based learning,*
- *Case-based teaching,*
- *Discovery learning,*
- *Just-in-time teaching.*

No Anexo I – Métodos de Instrução Indutivos inclui-se uma descrição dos métodos acima enumerados.

Uma nota aparte mas pertinente de abordar é que, na literatura revista, encontram-se frequentemente os termos “multidisciplinar” e “interdisciplinar”, usados em certas situações indistintamente mas que, de acordo com alguns autores, são distintos. O autor Jessup (2007) apresenta como definição de multidisciplinaridade a aplicação de diferentes disciplinas num assunto comum, de acordo com a perspetiva de cada uma dessas disciplinas. A interdisciplinaridade, à semelhança da multidisciplinaridade, envolve a aplicação de diversas disciplinas contudo implica além disso a integração das perspetivas de cada disciplina numa perspetiva comum (Jessup, 2007). A distinção apresentada entre os dois termos será considerada ao longo da revisão da literatura e do relatório do projeto de dissertação.

2.1.3. Iniciativas baseadas nos métodos de instrução indutivos

A primeira iniciativa baseada num método de aprendizagem indutivo, nomeadamente do *Problem-Based Learning* (PBL) registou-se na década de 1960 na universidade canadiana *McMaster University*, aplicada ao ensino de medicina. Mais tarde, esta iniciativa foi adaptada pela universidade de Maastricht, na Holanda, que constituiu igualmente uma das universidades pioneiras nestas iniciativas (Peter C. Powell, 2004). Entretanto, outras universidades iniciaram a integração destes métodos no plano curricular de determinados cursos, entre as quais as universidades dinamarquesas de Aalborg e Roskilde; Bremen, TU Berlin, Dortmund e Oldenburg, na Alemanha; Delft, Wageningen e U.Twente na Holanda; Monash University e Central Queensland University, na Austrália; e Olin College, nos Estados Unidos da América (P.C. Powell & Weenk, 2004; M. J. Prince & Felder, 2006).

No Anexo II – Iniciativas baseadas nos métodos de instrução indutivos apresenta-se quatro iniciativas que representam a implementação dos novos métodos de ensino/aprendizagem nas universidades e, em três dos casos, em colaboração com a indústria. Essas iniciativas são:

Project-led Education (PLE), Conceptual Design and Development of Innovative Products, Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems e PhD Challenge.

2.1.4. Competências

A necessidade das organizações se adaptarem aos novos conceitos e princípios de trabalho causou também alterações nas competências profissionais requeridas aos seus colaboradores, determinando a sua adaptação ao novo contexto global. Assim, e em relação aos profissionais de engenharia, as competências transversais tornaram-se mais relevantes, em complemento das competências de trabalho técnicas e específicas de cada área (P. Lewis et al., 1998). Citando os autores Sageev and Romanowski (2001:690):

“Technical abilities are a given, communication and leadership differentiate”.

A afirmação destaca a ideia de que as competências técnicas são dadas como totalmente adquiridas, enquanto as competências transversais (como a comunicação ou a liderança) são os aspetos que diferenciam os profissionais, daí a relevância do desenvolvimento destas competências nos profissionais, não só de engenharia mas também de outras áreas.

Neste seguimento, um aspeto relevante de ser abordado é a definição de competência pelo que se revê na presente secção a literatura existente relativa a este tópico.

No que concerne a aspetos linguísticos, na língua inglesa existem três termos susceptíveis a discussão que são: *skills*, *competences* e *competencies*. Na língua portuguesa não existem dois termos distintos correspondentes aos termos *competence* e *competency*, sendo a tradução dos dois termos a mesma – competência. Por esta razão, no presente relatório aplica-se a terminologia em inglês sempre que se pretende destacar a distinção entre os significados.

Ainda sobre os termos existentes na língua inglesa, a literatura permite clarificar os significados distintos associados a cada termo:

- *Skills*, na tradução para português, é habilidade ou capacidade de executar determinada ação;
- *Competence* significa o alcance de uma habilidade ou de um padrão de performance – o que as pessoas são capazes de fazer? (Rowe, 1995);
- *Competency* está associado ao comportamento através do qual se alcança a habilidade (*competence*) – como é que as pessoas o fazem? (Rowe, 1995).

Em relação à definição de competência (*competence*), a pesquisa da literatura permite verificar a existência de diferentes definições, que variam consoante a área de investigação, pelo que se

encontram definições distintas nas áreas de psicologia, gestão, recursos humanos, educação ou política. O autor Hoffman (1999) desenvolveu um estudo que aborda este assunto tendo alcançado dois modelos relativos ao significado de competência. No primeiro modelo, competência é considerada como um conjunto de *performances* observáveis, previamente definidas e padronizadas. No segundo modelo, competência é considerada como um conjunto de atributos subjacentes a uma pessoa, sendo que, de acordo com Hoffman (1999), o significado de “atributos de uma pessoa” é a qualidade do resultado da performance dessa pessoa.

Outros estudos, nomeadamente, “*Definition and Selection of Key Competencies*” (OECD, 2005) publicado pela OCDE no âmbito do “*Programme for International Student Assessment*” (PISA) e o artigo “*What is Competence?*” dos autores Deist & Winterton’s (2005), corroboram a definição contemplada no primeiro modelo de (Hoffman), no qual, competência é um conjunto de performances observáveis. Neste seguimento, essa será definição adotada no presente relatório. Os autores P.C. Powell & Weenk (2004) distinguem três conjuntos de competências que consideram serem adquiridas num ambiente de aprendizagem baseado na metodologia *Project-Based Learning* (ver Anexo I – Métodos de Instrução Indutivos):

1. Conhecimento – associado aos conteúdos de engenharia e que é semelhante ao conhecimento adquirido através da metodologia de ensino clássica;
2. Capacidades – O livro designa este conjunto de competências como “*skills*”, talvez no sentido de capacidades transversais. Neste conjunto destacam-se, essencialmente, três capacidades:
 - a. A capacidade de aplicar o conhecimento, analisar problemas complexos e construir soluções;
 - b. A preparação dos alunos para o trabalho em equipa, a gestão de tempo e de tarefas de forma eficiente e metódica e a capacidade de desenvolver um relatório do projeto que transmita uma perspetiva clara e objetiva dos pontos importantes a apresentar, por exemplo, a elementos da empresa;
 - c. Por último, a capacidade de utilização de ferramentas informáticas – básicas ou mais complexas – que auxiliem na execução do trabalho;
3. Comportamentos – Neste conjunto destacam-se três tópicos: os estudantes são motivados para trabalhar eficientemente e de forma entusiasta; fomenta-se a curiosidade para alcançar a melhor solução; os alunos são mais autónomos e empreendedores;

possuem mais confiança na abordagem às pessoas com quem estão envolvidos profissionalmente.

Recorrendo à pesquisa bibliográfica, verifica-se a existência de uma organização de acreditação, designada por ABET - *Accreditation Board for Engineering and Technology* – que desenvolveu uma matriz de critérios para acreditação de programas de engenharia, Criteria 2000 (Felder & Brent, 2003). Um dos aspetos incluídos na matriz é relativo às competências que os alunos devem possuir após a realização do programa curricular. De acordo com Felder & Brent (2003), que exploram os critérios pertencentes ao Criteria 2000, as competências podem ser divididas em transversais e técnicas, constituindo a lista apresentada no Anexo IV – Lista de competências do ABET.

A publicação IPMA Competence Baseline version 3.0 (ICB 3.0), pertencente à associação *Institute of Project Management Association* (IPMA), foi desenvolvida no âmbito dos processos de certificação de gestores de projetos da associação. Neste documento as competências necessárias a um profissional de gestão de projetos estão classificadas em três categorias, que são (IPMA, 2006):

1. Competências contextuais;
2. Competências técnicas;
3. Competências de comportamento.

Na Figura 7 apresentam-se as competências específicas que constituem cada uma das categorias mencionadas:

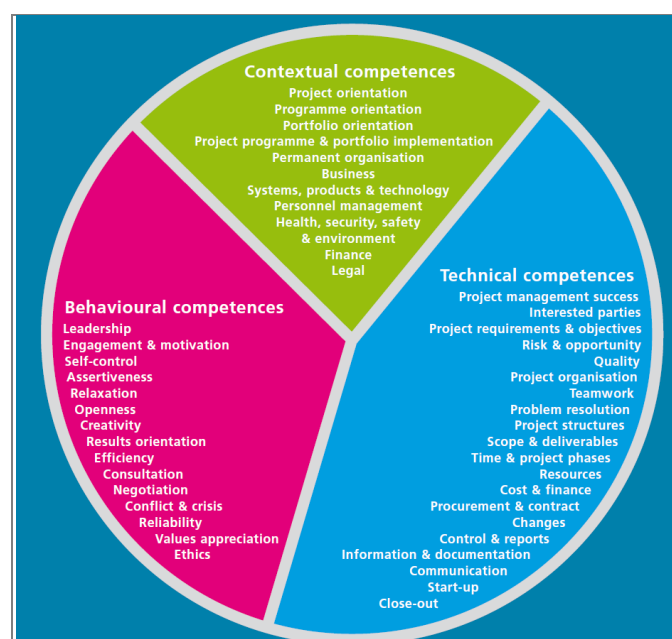


Figura 7 - Enumeração das competências correspondentes às três categorias (IPMA, 2006)

Este modelo foi desenvolvido com uma clara direção para a área da gestão de projetos contudo, em relação às competências de comportamento (*behavioural competences*), a sua aplicação adequa-se também a áreas profissionais mais vastas.

2.1.5. Trabalho em equipa

De acordo com Belbin (2010), uma equipa pode ser definida como um conjunto de dois ou mais indivíduos que interagem e se influenciam mutuamente. Numa equipa, cada membro com diferentes capacidades, conhecimentos e experiências trabalha em conjunto para resolver situações ou problemas que lhes são apresentados (Fong, 2003).

Constituição da equipa

A investigação acerca do sucesso dos projetos e dos fatores que permitem esse sucesso foi difundida nas últimas décadas, sendo um dos aspetos investigados a composição ideal da equipa de projeto. Atualmente, verifica-se um consenso generalizado que considera que é a eficiência da equipa como um todo, não apenas de um membro da equipa, que permite o crescimento contínuo e o desenvolvimento das organizações (Sommerville & Dalziel, 1998b). Este consenso destaca a relevância do estudo dos processos e dinâmicas que ocorrem no seio da equipa, de forma a compreender-se os aspetos que são críticos para a sua eficiência.

Na década de 1970, o autor Meredith Belbin, desenvolveu um estudo extensivo acerca das equipas de gestão, apresentado na publicação *“Management teams – why they succeed or fail”* (Associates, 2007-2013). O autor defende que numa equipa os membros desempenham determinado papel ou papéis que permitem uma *performance* eficiente desses membros, de acordo com a naturalidade que assumem esses papéis (Associates, 2007-2013)

A partir deste estudo, Belbin (2010) identificou a existência de nove papéis distintos e representativos de comportamentos assumidos nas equipas de trabalho e que se verificaram aplicáveis a uma diversa gama de comportamentos. Os comportamentos passaram a designar-se por *“Team Roles”* e estão descritos no Anexo V – Descrição dos papéis de Belbin. Belbin (2010) acrescenta que os papéis são *clusters* de comportamento e não características individuais ou de personalidade. Nenhum dos papéis deve ser considerado isoladamente uma vez que é a combinação e interação dos papéis de cada membro que modelam a equipa e que a tornam mais ou menos eficiente na sua *performance*. De acordo o autor, cada pessoa pode assumir em momentos diferentes mais do que um papel. Os papéis que se assumem não mudam dramaticamente contudo, segundo Belbin (2010), verifica-se a existência de maior flutuação em

indivíduos que possuam empregos ou funções novas ou diferentes das que possuíam anteriormente. O autor acrescenta que, em alguns indivíduos surgem naturalmente apenas dois ou três papéis, enquanto outros indivíduos, dependendo da variedade de atividades do seu trabalho e da situação, conseguem assumir quatro ou cinco papéis.

O estudo efetuado por Belbin deu origem ao “*Belbin Team Role Self-perception Inventory*” (BTRSPI) que mede características comportamentais dos indivíduos durante o trabalho em equipa. Destaca-se que este teste não é considerado um teste psicométrico uma vez que não avalia a personalidade dos indivíduos mas sim o comportamento. Este teste é usado em diversas organizações para promover a consciência e percepção dos elementos de si próprios e dos seus pares que permite a melhoria do funcionamento das equipas e a evolução da experiência individual do trabalho em equipa (Associates, 2007-2013).

Transferência de conhecimento

De acordo com Fong (2003) a compreensão dos processos de transferência e criação de conhecimento na equipa é relevante para garantir a eficiência da equipa, a inovação e a produtividade. Acerca dos processos de criação de conhecimento nas equipas multidisciplinares, o mesmo autor refere que a literatura existente é limitada, desenvolvendo, neste artigo, um modelo incidente sobre esse aspeto, que se afasta da teoria existente nas organizações (Fong, 2003).

A teoria de Nonaka e Takeuchi, segundo Fong (2003), é uma das poucas teorias disponíveis que analisa as relações entre conhecimento explícito e tácito. O trabalho desenvolvido pelos autores enfatiza a socialização (partilha de conhecimento tácito através da experiência direta) e a internalização do conhecimento (aprendizagem de novo conhecimento tácito através da prática, associada a métodos de aprendizagem *learning-by-doing*), presente nas organizações japonesas. Esta teoria difere das teorias de criação de conhecimento ocidentais, que se focam na combinação (sistematização do conhecimento e da informação) e externalização do conhecimento (articulação do conhecimento tácito através do diálogo e reflexão). A dinâmica associada a estes processos de conhecimento está representada na Figura 8:



Figura 8 - Processos de conversão de conhecimento (Fong, 2003)

A teoria desenvolvida por Fong (2003) considera o conhecimento como um fenómeno dinâmico que pode ser criado de acordo com cinco processos, em seguida descritos:

- 1) Quebrar barreiras – o autor refere as barreiras existentes entre os membros com *backgrounds* de diferentes disciplinas ou entre hierarquias. A existência destas barreiras poderá ser um entrave à criação de conhecimento. O processo que quebra barreiras funciona como um pré-requisito para a ocorrência dos quatro processos seguintes;
- 2) Partilha de conhecimento – os membros da equipa com diferentes domínios de conhecimento discutem a informação exclusiva que possuem com os restantes, sendo que a existência de diferentes *backgrounds* se apresenta como uma vantagem. Em relação a este aspeto, a comunicação interpessoal mostra-se bastante importante na partilha de conhecimento tácito;
- 3) Geração de conhecimento – a equipa gera “novo” conhecimento através da interação e comunicação entre os membros e da discussão no grupo. Este conhecimento é gerado através do recurso às redes sociais, a documentos impressos e ao *feedback* do cliente;
- 4) Integração de conhecimento – baseia-se na incorporação das perspetivas e conhecimento das diferentes disciplinas no processo de tomada de decisões da equipa. Esta integração permite a inclusão da perspetiva dos vários *stakeholders* no projeto e requer competências multidisciplinares dos membros da equipa;
- 5) Aprendizagem coletiva de projetos – relativa aos profissionais que, com vasta experiência em auto-aprendizagem, aprendem com os projetos nos quais estão envolvidos, sendo que o conhecimento e experiência adquiridos no final de um projeto,

por cada membro da equipa, passam a fazer parte desse indivíduo e a estar “disponível” para ser aplicado noutros projetos em que o indivíduo participe.

Na Figura 9 apresenta-se uma representação dos cinco processos de criação de conhecimento descritos e as relações existentes entre si.

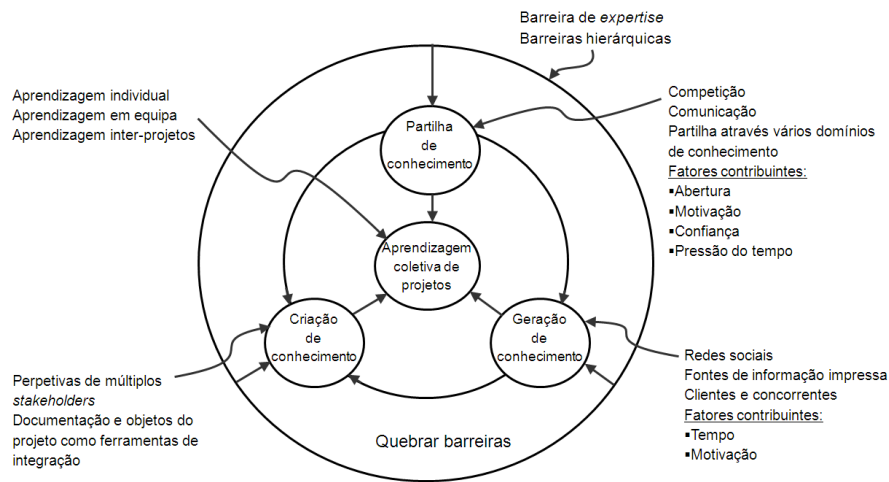


Figura 9 - Relações entre os processos de criação de conhecimento (Fong, 2003)

O autor destaca que os processos de criação de conhecimento nas equipas multidisciplinares não são lineares mas interligados, ocorrendo ao longo do projeto. A interligação dos processos permite a criação de “novo” conhecimento ou a combinação do conhecimento existente para formar novas perceções.

Note-se que no artigo “*Knowledge creation in multidisciplinary teams*” (Fong, 2003), o termo “multidisciplinar” é usado para caraterizar as equipas, apesar do conteúdo do artigo fazer referência à integração das diferentes disciplinas - caraterística que está associada ao termo “interdisciplinar”, de acordo com a definição apresentada na secção 2.1.2, Métodos de instrução indutivos. Este pormenor indicia que o autor não estabelece a distinção entre os dois termos, e que é adotada no presente relatório, mas aplica o conceito associado ao termo “interdisciplinar”, confirmando a adequabilidade do artigo ao programa interdisciplinar que é objeto de investigação.

2.1.6. *Team building*

No âmbito do trabalho em equipa, existe um aspeto considerado importante para o desempenho e eficiência da equipa que é o seu desenvolvimento (Mulcahy, 2009). Alguns autores distinguem até os termos “equipa” e “grupo”, em que um “grupo” é um conjunto de indivíduos que trabalham em conjunto e uma “equipa” é um grupo coeso que coopera visando o melhor

interesse do projeto (Sommerville & Dalziel, 1998a). A distinção entre os dois conceitos – grupo e equipa – depende do desenvolvimento que o grupo inicial sofre até que se torne numa equipa. Sommerville e Dalziel (1998a) apresentam no seu artigo, o modelo desenvolvido por Tuckman (1965), no qual um grupo evolui de acordo com cinco estágios de desenvolvimento, apresentados na Figura 10:

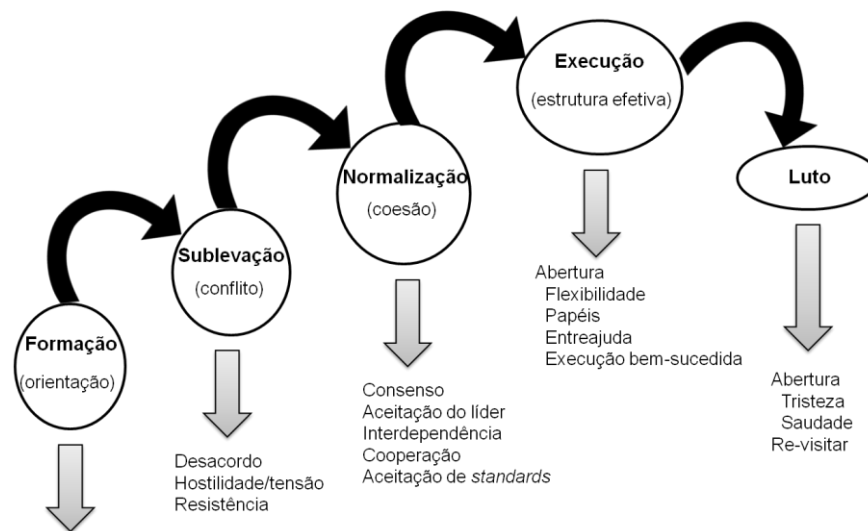


Figura 10 - Estágios temporais nas equipas (Sommerville & Dalziel, 1998b)

Os estágios apresentados não são estanques ou lineares, podendo determinada equipa saltar estágios ou então avançar para um estágio e voltar a recuar (Mulcahy, 2009). De acordo com Mulcahy (2009) e Aquere et al. (2012) atividades de *team building* auxiliam a evolução da equipa a partir do grupo de projeto inicial até uma equipa de projeto coesa. Estas atividades têm início antes da existência de uma equipa e terminam com a finalização do projeto, sendo o seu propósito criar espírito de equipa e união entre os membros. Como exemplos de atividades de *team building* identificam-se:

- Assistir a aulas em conjunto;
- Celebração dos *milestones*;
- Celebração de aniversários e feriados;
- Viagens fora do horário de trabalho;
- Planeamento do projeto envolvendo todos os participantes.

Estabelecendo a ligação entre este propósito e os processos de conhecimento mencionados no tópico “Transferência de conhecimento” da presente secção, é plausível afirmar que as

atividades de *team building* facilitam o alcance do pré-requisito para a criação de conhecimento que é quebrar barreiras entre os membros da equipa.

2.1.7. Coordenação de equipas

Os novos modelos de aprendizagem e ensino possuem requisitos de aprendizagem mais customizados, entre os quais a coordenação das equipas de projeto, constituídas pelos alunos. De acordo com Aquere et al. (2012), estes novos requisitos implicam a existência de alterações aos papéis desempenhados quer pelos estudantes quer pelos professores em que, para os últimos, é esperado que participem de forma mais ativa e próxima nas atividades dos alunos e nas atividades de mentoriação das equipas (Aquere et al., 2012). No mesmo artigo, identifica-se a importância do tutor no suporte à gestão do projeto da equipa que coordena, nomeadamente no que diz respeito ao modo de gestão da equipa, à comunicação, à definição de objetivos, ao cumprimento atempado das atividades, ao planeamento dos *milestones* e à compreensão do impacto associado às decisões tomadas pela equipa.

2.2. Gestão de projetos

Na publicação “History of Project Management”, o autor Kozak-Holland refere alguns monumentos de património mundial como projetos de construção, como por exemplo, o Coliseu de Roma ou a Pirâmide de Giza ou o canal do Panamá, assinalando estes projetos como os pioneiros da disciplina de gestão de projetos (Kozak-Holland, 2011). A 1ª e 2ª Guerra Mundial marcaram também a área de conhecimento da gestão de projetos uma vez que, foi no âmbito desses eventos, que se desenvolveram ferramentas atualmente utilizadas na disciplina, como por exemplo, o diagrama de Gantt ou os gráficos de PERT (Kozak-Holland, 2011).

As mudanças de paradigma na tecnologia e mercado mundiais ocorridas nas últimas décadas conduziram a diferentes necessidades dos clientes, nomeadamente, maior exigência de qualidade, eficiência e rapidez, à redução ao ciclo de vida dos produtos e ao aumento da competitividade entre organizações (Duguay, Landry, & Pain, 1997; Partington & Harris, 1999), implicando a sua adaptação a este novo contexto. Neste seguimento, verificou-se a tendência das organizações para alterarem a sua política, tornando-se esta orientada aos projetos. Por sua vez, esta alteração fez com que a disciplina de gestão de projetos tomasse uma relevância significativa nas organizações e implicasse, conseqüentemente, a aplicação prática dos princípios e conceitos de gestão de projetos existentes.

A associação *Project Management Institute*® (PMI®) constitui uma das maiores associações sem fins lucrativos da área profissional de gestão de projetos. Este instituto foi responsável pelo lançamento da publicação PMBOK® que constitui um padrão ANSI e a base da certificação de empresas e profissionais em gestão de projetos, realizada também pelo PMI®. O PMBOK® é considerado fundamental na área da gestão de projetos a uma escala global, por ter sido pioneiro na sistematização desta área, e a abordagem tradicional à gestão de projetos atribui-se a este guia. Atualmente, dado que o ambiente global de negócios é dinâmico, incerto e sujeito à mudança (Collyer & Warren, 2009), a literatura acerca da gestão de projetos sugere que as metodologias convencionais de gestão de projetos se tornaram insuficientes na resposta às necessidades das organizações (T. Williams, 2005) Por esta razão, surgiram, durante a última década, teorias que diferem das convencionais e que refletem o conhecimento e experiência adquiridos na prática de gestão de projetos.

Destacam-se duas teorias que rompem com a abordagem tradicional que são: *agile project management* e *lean project management*. As duas teorias tiveram géneses distintas sendo que a primeira surgiu no âmbito dos projetos de desenvolvimento de software (Fernandez & Fernandez, 2008). O surgimento da segunda teoria encontra-se associado à indústria da construção, com a aplicação de conceitos de *Lean Manufacturing* ao desenvolvimento de projetos de construção.

Os métodos de gestão de projetos, PMBOK®, *Agile PM* e *Lean PM*, apresentam-se revistos neste capítulo por se considerar pertinente a sua aplicação e utilização nas dimensões “organização do programa” e “modelo do programa”, aspetos estruturais dos programas interdisciplinares representadas na Figura 11:

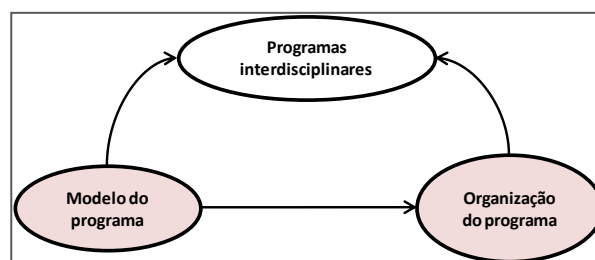


Figura 11- Aspetos estruturais associados aos programas interdisciplinares

Nas secções seguintes apresenta-se uma breve descrição de abordagens à gestão de projetos.

2.2.1. *Project Management Body of Knowledge*

O PMBOK® – *Project Management Body of Knowledge*® surge como uma compilação do conhecimento existente acerca da gestão de projetos, refletindo os conhecimentos provenientes dos académicos e profissionais da área (Project Management Institute, 2013) Citando os autores da publicação, o propósito do PMBOK® é:

“(...) identify that subset of the Project Management Body of Knowledge that is generally recognized as a good practice.”

Os autores esclarecem que com *“identify”* pretende-se fornecer uma perspetiva geral e objetiva sobre o tema, em vez de uma descrição exaustiva; *“generally recognized”* significa que o conhecimento e as técnicas descritas são aplicadas à maioria dos projetos na maioria das vezes, existindo um consenso acerca da utilidade desse conhecimento e técnicas; por último, *“good practice”* significa que existe um consenso geral sobre o facto da correta utilização das técnicas e ferramentas poder aumentar a probabilidade de sucesso numa vasta gama de projetos.

De acordo com o guia PMBOK® (2013), a condução de um projeto requer a utilização de um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que auxiliem a gestão e concretização das atividades pertencentes a esse projeto, sendo que a eficiência da gestão de um projeto depende da compreensão e aplicação, por parte da equipa de projeto, de cinco áreas específicas, relacionadas entre si, que são:

- 1) *Project Management Body of Knowledge*;
- 2) Aplicação das áreas de conhecimento, *standards* e regulamentos;
- 3) Compreensão do contexto envolvente do projeto;
- 4) Conhecimentos e competências de âmbito geral;
- 5) Competências interpessoais.

Num projeto identificam-se cinco grupos de processos que se concretizam sequencialmente ao longo desse projeto, de acordo com a representação da Figura 12:

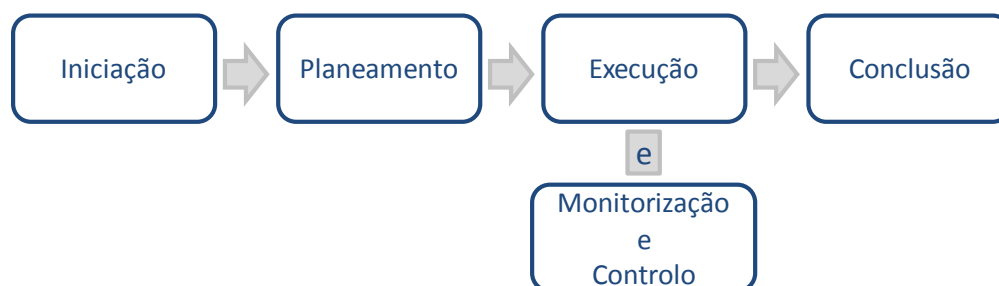


Figura 12 - Grupos de processos de um projeto, de acordo com PMBOK®(2013)

O guia PMBOK® identifica nove áreas de conhecimento, que constituem um agrupamento de todos os processos necessários à gestão de projetos, ou seja, cada uma das nove áreas

contempla processos (métodos, técnicas ou ferramentas) que são os necessários aos grupos acima mencionados (iniciação, planeamento, execução, monitorização e controlo e conclusão).

As áreas de conhecimento referidas são:

1. *Gestão da integração do projeto*
2. *Gestão do âmbito do projeto*
3. *Gestão do tempo do projeto*
4. *Gestão dos custos do projeto*
5. *Gestão da qualidade do projeto*
6. *Gestão de recursos humanos do projeto*
7. *Gestão da comunicação do projeto*
8. *Gestão do risco do projeto*
9. *Gestão de aquisições do projeto*

2.2.2. *Agile Project Management*

A abordagem *Agile Project Management* (Gestão Ágil de Projetos) é ainda recente e representa uma evolução dos conceitos associados à gestão de projetos, nomeadamente, ao PMBOK®. O conceito da gestão ágil surgiu de um outro conceito, ligado ao desenvolvimento de software, designado por *Agile Software Development*. Por sua vez, este último conceito desenvolveu-se com base nas necessidades de novas abordagens para o desenvolvimento de software.

Estudos incidentes sobre projetos de desenvolvimento de software de grande dimensão foram conduzidos em 1998, por Robert D. Austin e Richard L. Nolan na Harvard Business School, questionando as metodologias fundamentais do desenvolvimento de software e da gestão de projetos. Os autores concluíram a existência de suposições que não se verificavam na prática (por exemplo, assume-se que é possível proteger o projeto de mudanças ou alterações tardias). Também os autores Fernandez & Fernandez (2008) referem que a abordagem tradicional, tendo como objetivo prevenir ou eliminar a mudança, era incapaz de acompanhar e gerir essas mudanças, nomeadamente, as mudanças nas necessidades do cliente. Seguindo esta consideração, Watts Humphrey, um investigador da empresa IBM, publicou um artigo "*Requirements' Uncertainty Principle*" em que destacava que, no desenvolvimento de um novo sistema informático, os requisitos do cliente não são conhecidos por completo até que o utilizador tenha experimentado o software.

A organização Scrum.org regista a existência do conceito "*Agile methodologies*" em 1985, numa conferência designada por OOPSLA – *Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications*, pelo que se pode afirmar que este será o registo pioneiro do conceito "Agile" e que indica a necessidade de mudança no desenvolvimento de software e na gestão de projetos. A primeira iniciativa de mudança regista-se no ano de 2001 com o *Agile Manifesto*, um manifesto

direcionado para o desenvolvimento de software que estabeleceu os conceitos fundamentais do conceito “*agile*” e que, subsequentemente, serviram de base ao desenvolvimento da abordagem *Agile Project Management* (Agile Alliance).

Esta abordagem tem seis aspetos principais como alicerces: integração do cliente, desenvolvimento orientado para as características (*features*), iterações, *feedback*/lições aprendidas, definição de “completo” e desenvolvimento orientado para os testes (Karlesky & Voord, 2008).

2.2.3. *Lean Project Management*

A teoria *Lean Project Management* é, à semelhança da *Agile Project Management*, uma abordagem recente à gestão de projetos e que tem por base a aplicação dos conceitos *Lean Production* (Produção Magra) à gestão de projetos (Ballard & Howell, 2003).

Os conceitos *Lean* tiveram início na Toyota Motor Company, nos anos 50 do século XX, a partir do trabalho de Taiichi Ohno e Eiji Toyoda contudo, apenas nos anos 80 do mesmo século é que este sistema de gestão da produção atraiu a atenção de investigadores da área, que iniciaram a pesquisa e investigação dos princípios e ferramentas pertencentes ao *Lean*. A investigação incidente sobre este tópico deu origem a uma publicação conceituada, elaborada por Womack et al. (1990).

Os conceitos *Lean* não se cingiram à aplicação na produção e alcançaram áreas mais abrangentes tais como setores administrativos e de serviços das organizações. Dada a abrangência dos conceitos *Lean*, surgiu a terminologia *Lean Thinking*, que reflete os princípios base do *Lean* e que os torna aplicáveis a todas as atividades executadas nas organizações.

De acordo com os autores Ballard e Howell (2003) um projeto é considerado como uma tipologia de produção cujo objetivo é obter um produto ou serviço único. Uma indústria caracterizada pela produção por projeto é a indústria da construção: os edifícios, por exemplo, são produtos de séries unitárias, construídos durante um período de tempo determinado, no fim do qual se obtém o produto pretendido e a finalização da produção.

Nesta área, estudos foram efetuados acerca dos projetos de construção e mostram que, da totalidade das atividades desempenhadas durante a execução do projeto, cerca de 95% são atividades de valor não acrescentado, sendo os restantes 5% atividades que acrescentam valor ao produto ou serviço, valores que indicam a existência de uma grande percentagem de desperdício nos projetos. Na tentativa de reduzir esse desperdício, surgiu a ideia de aplicar os

conceitos da teoria *Lean Production* à execução dos projetos de construção (Ballard & Howell, 2003).

2.3. Avaliação

A avaliação de resultados constitui um aspeto fundamental na implementação de programas de formação em engenharia pois só através de uma avaliação bem aplicada é possível recolher informação acerca do programa, conhecer o impacto que o programa teve nos vários *stakeholders* e, caso necessário, investigar o que será preciso modificar para obter melhores resultados (Olds et al., 2005).

No âmbito dos programas interdisciplinares, distinguem-se duas dimensões principais da avaliação: a avaliação das competências adquiridas pelos estudantes e a avaliação dos resultados entregues pelas equipas de trabalho, desenvolvidos no âmbito dos projetos. De modo a responder à questão: “como avaliar?” as duas dimensões dos programas interdisciplinares, efetua-se na presente secção revisão da literatura sobre a temática da avaliação nomeadamente, modalidades, modelos e instrumentos de avaliação

2.3.1. Modalidades de avaliação

No âmbito dos processos de avaliação identifica-se, de acordo com os autores Hadji (1994) e Figari (1996) três modalidades de avaliação que são: avaliação diagnóstica, avaliação sumativa e avaliação formativa. Cada uma das modalidades associa-se a um conjunto de funções de avaliação, permitindo ao avaliador saber qual o modo adequado à situação que este pretende avaliar, isto é, permite responder à questão “Como avaliar?”.

De forma resumida, a avaliação diagnóstica tem como propósito caracterizar e situar o aprendiz no seu processo atual de aprendizagem. A avaliação formativa, que surgiu em oposição à avaliação sumativa, está centrada na avaliação do processo de ensino e de aprendizagem, destacando o acompanhamento do progresso do trabalho desenvolvido pelos alunos. A esta modalidade de avaliação associa-se o conceito de ensino diferenciado, no qual podem ser usados diferentes métodos de ensino consoante as necessidades particulares dos alunos. Por último, a avaliação sumativa tem o propósito de avaliar os resultados obtidos com a aprendizagem (por exemplo, um teste escrito tem como objetivo determinar se o aluno sabe ou não os conteúdos programáticos da disciplina).

2.3.2. Modelos de avaliação

De acordo com o autor Hadji (1994), os modelos de avaliação têm como propósito estabelecer a resposta às questões: “para que serve avaliar?” e “para que serve a avaliação?”, contemplando um conjunto de escolhas, formas de funcionamento da atividade de avaliação e formas de utilização dos produtos da avaliação (Hadji, 1994). Existem na literatura vários modelos de avaliação distintos contudo a revisão efetuada incidiu sobre dois modelos de avaliação que se considera serem pertinentes a utilizar no projeto de dissertação: o modelo CIPP (Context – Input - Process - Product) e o modelo ICP (Induzido – Construído - Produzido).

O primeiro modelo é da autoria de Stufflebeam (2003) tendo sido desenvolvido na sequência de uma lei publicada nos Estados Unidos da América que atribuía subsídios a instituições escolares que apresentassem um projeto educativo que, por sua vez, incluísse um modelo de avaliação para esse projeto.

O modelo ICP foi criado por Figari (1996) e constitui, de acordo com o autor, um modelo de referencialização, isto é, que permite a configuração de referenciais de avaliação que possibilitem a obtenção de uma imagem da realidade. Na Figura 13 apresenta-se o modelo desenvolvido por Figari (1996). Este modelo identifica três dimensões da avaliação que são: “induzido”, “construído” e “produzido” (cujas iniciais constituem a sigla ICP).

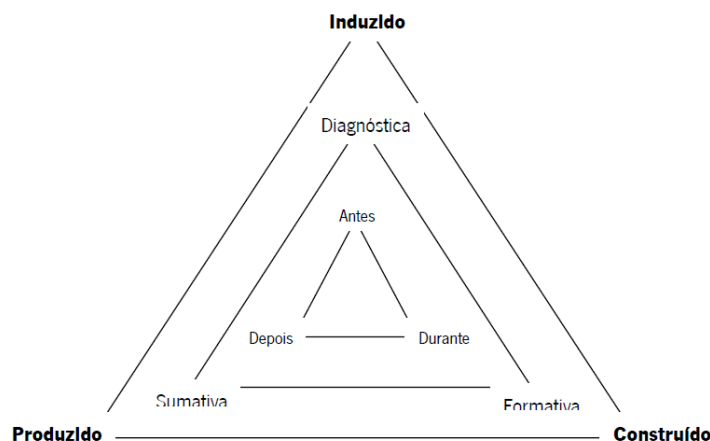


Figura 13 - Modelo ICP, adaptado de (S. Fernandes, 2010)

Por sua vez, estas três dimensões possuem correspondência com as três modalidades da avaliação: diagnóstica, formativa e sumativa; e aos momentos de realização da avaliação: antes, durante e depois.

De acordo com Figari (1996), o “induzido” representa as origens, possuindo relação com a avaliação diagnóstica e com o momento prévio à ocorrência do processo de aprendizagem

(acontece no âmbito de dispositivos educativos como disciplinas escolares, projetos ou outras atividades de educação).

O “construído” corresponde ao processo, negociação ou elaboração e possui relação com a modalidade formativa da avaliação e a decorrência do processo de aprendizagem.

Por último, o “produzido” representa a atualização ou programação, tendo correspondência com a avaliação sumativa e com o momento posterior à ocorrência do processo de aprendizagem.

O autor destaca a indissociação existente entre as três dimensões uma vez que cada uma corrobora o resultado das restantes. A particularidade deste modelo é fornecer referenciais para a avaliação e estabelecer a relação de dependência existente entre os objetivos que se definem, os métodos que se utilizam e os resultados que se obtêm (S. Fernandes, 2010).

2.3.3. Instrumentos de avaliação

Os instrumentos de avaliação constituem os meios de recolha dos dados, cuja análise posterior permitirá a elaboração de ilações que, na sua totalidade constituem a avaliação, em si. Neste seguimento destaca-se a importância dos dados refletirem a realidade do ocorrido, aspeto que é analisado através da avaliação da validade e fiabilidade dos instrumentos (Felder & Brent, 2003). A validade questiona até que ponto os dados recolhidos (que suportam as interpretações feitas pela avaliação) estão corretos e se a forma como as interpretações são feitas é adequada. Por sua vez, a fiabilidade está relacionada com a consistência dos resultados obtidos por avaliações repetitivas (Olds et al., 2005). Os métodos de avaliação existentes podem ser utilizados em diversas situações e áreas de aplicação, sendo que as limitações da utilização dos métodos se prendem, essencialmente, com a sua validade e fiabilidade que devem ser asseguradas.

Nesta secção apresentam-se, de forma resumida, quatro principais instrumentos de avaliação que se considera serem pertinentes para o projeto de dissertação, nomeadamente, observação, questionário, entrevista e *focus group*.

Observação

De acordo com o autor Saunders et al. (2007) a observação é um método de investigação pouco valorizado mas que apresenta resultados positivos quando aplicado à pesquisa sobre as ações e comportamentos das pessoas ou grupos de pessoas.

Identificam-se dois tipos de observação: observação participante e observação estruturada. A observação participante tem carácter qualitativo e o investigador tenta participar por completo nas atividades dos sujeitos observados, tornando-se membro do grupo ou comunidade. A observação

estruturada é uma abordagem sistemática e o propósito é de quantificar os comportamentos. É comum este método ser complementar a outros métodos de investigação, uma vez que permite responder apenas a uma pergunta: “Quantas vezes ocorre o comportamento?”.

Para aplicar este método é necessário construir uma folha de observação que contempla a lista de comportamentos que se pretendem observar e a identificação dos sujeitos ou grupos sobre os quais incide a observação. Pode usar-se uma folha de observação já existente (*off-the-shelf*) ou criar-se uma folha própria, específica e adaptada ao que se pretende observar (Saunders et al., 2007).

A observação tem associadas potenciais ameaças à validade e fiabilidade do método, que devem ser consideradas aquando da sua utilização e aplicação (Saunders et al., 2007):

1. Erro do sujeito - quando se escolhe um sujeito ou grupo de sujeitos que, devido a um fator externo, apresentam comportamentos distintos dos comuns;
2. Erro do tempo - a escolha do momento de observação é importante uma vez que podem existir determinados períodos de tempo que não representem a totalidade do tempo que se pretende observar;
3. Erro do observador - o processo de observação poderá provocar alterações no comportamento do sujeito, caso este tenha conhecimento de que está a ser observado.

Inquérito por Questionário

O questionário é um método descritivo de recolha de informação, bastante usual em estudos e projetos de investigação no qual os inquiridos, que representam a população ou uma amostra da população, respondem a um conjunto de questões fechadas, semi-abertas ou abertas (Bryman & Bell, 2011; Stake, 2010). O questionário pode ser distribuído, por exemplo através do e-mail ou do correio ou então pode ser administrado presencialmente, isto é, o inquiridor coloca as questões ao inquirido e regista as respostas diretamente no formulário.

A principal vantagem do questionário é permitir recolher, de forma eficiente, informação que por observação não seria possível recolher. Este método pode ser usado para explorar assuntos que sejam mais sensíveis, uma vez que as respostas dos inquiridos são, geralmente, anónimas. As principais desvantagens do método são a dependência da taxa de resposta e da precisão dos dados, a dependência da abertura e honestidade dos inquiridos e a dificuldade em desenvolver um inquérito que seja válido, ou seja, é necessário que as questões apresentadas permitam recolher os dados corretos para que se infiram as interpretações corretas (Olds et al., 2005).

Entrevista

A entrevista constitui um método de recolha de informação quantitativo ou qualitativo, dependente das características, que é utilizado para inúmeros propósitos: entrevistas de emprego, entrevistas televisivas, entrevistas para estudos de investigação, entre outras. Apesar do modo de entrevista ser diferente existe uma característica comum que é obter informação ou uma perspetiva exclusiva da pessoa que é entrevistada ou descobrir acerca de algo que através da observação o “investigador” não consegue saber (Stake, 2010).

Assim, comparativamente à observação e aos questionários, a entrevista é um método que permite satisfatória recolha de informação, não só em quantidade como também em variedade, sendo esta a principal vantagem do método. Como desvantagem identifica-se o maior consumo de tempo e o facto de os resultados dependerem da abertura e do comportamento do entrevistado durante a entrevista (Olds et al., 2005; Saunders et al., 2007)

Na literatura identificam-se três tipos de entrevistas: entrevista estruturada, entrevista não-estruturada e entrevista semi-estruturada. A caracterização da entrevista em relação ao entrevistado pode ser individual ou em grupo. Note-se o propósito da entrevista em grupo é recolher, não apenas a informação mas também a agregação dessa informação, fornecida pelo grupo entrevistado (Bryman & Bell, 2011; Stake, 2010).

Focus Groups

O *focus group* é considerado um método de investigação qualitativa que surgiu na sequência da entrevista, podendo-se afirmar que constitui um método particular de entrevista de grupo (Bryman & Bell, 2011). A ideia que esteve na origem do *focus group* foi a possibilidade de se entrevistar, de forma menos estruturada, um grupo de pessoas que tivessem partilhado a mesma experiência, sendo o propósito do grupo de foco fornecer informação ao investigador sobre o “porquê” das pessoas sentirem da forma que sentem (Bryman & Bell, 2011). Também os autores Olds et al. (2005) e Saunders et al. (2007) corroboram a ideia de que a aplicação do *focus groups* toma particular relevância quando as interações entre os elementos do grupo são alvo de investigação.

A implementação deste método requer um moderador, responsável por conduzir a entrevista, e um grupo de participantes, que se recomenda que seja um mínimo de 4. Ao grupo entrevistado apresenta-se um tópico de discussão bastante específico sendo que a ênfase da análise se centra na interação entre os elementos do grupo e na construção do sentido do assunto (Bryman & Bell, 2011).

3. CARATERIZAÇÃO GERAL DO CONTEXTO DO ESTUDO

No presente capítulo aborda-se a caracterização do contexto do estudo efetuado no âmbito do projeto de dissertação, apresentando-se primeiramente a empresa onde o estudo foi realizado e, em seguida, a caracterização do programa interdisciplinar intensivo, ICCES.

3.1. Apresentação da empresa

A presente secção tem como propósito apresentar a empresa onde foram realizados o projeto de dissertação e o programa ICCES 2013. Introduce-se em primeiro lugar o grupo Bosch – a estrutura divisional, um resumo histórico e a missão, visão e valores que regem o grupo; e em seguida, apresenta-se uma breve descrição da unidade empresarial onde o projeto de dissertação foi realizado assim como informação sobre o posicionamento, produtos e estrutura organizacional da empresa.

3.1.1. Grupo Bosch

A constituição do grupo Bosch contempla quatro unidades distintas: a Robert Bosch Stiftung GmbH (corresponde à Fundação Robert Bosch), a Robert Bosch Industrietreuhand KG (representa uma investidora industrial), a empresa Robert Bosch GmbH (comumente designada apenas como Bosch), e a família Bosch, constituída pelos membros familiares do fundador do grupo, Robert Bosch. Na Figura 14 apresenta-se o esquema representativo do grupo Bosch e da estrutura acionista da empresa (Robert Bosch GmbH).

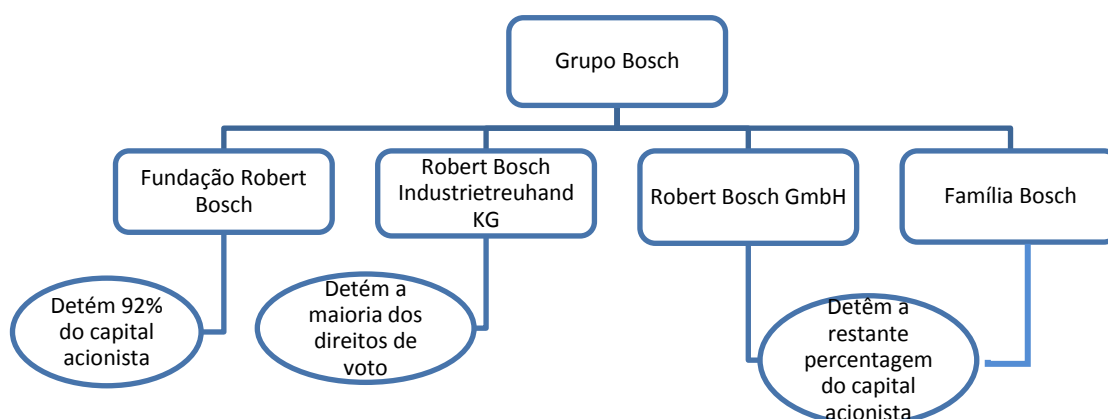


Figura 14 - Estrutura acionista da organização Robert Bosch (Robert Bosch GmbH)

Esta estrutura tem como propósito de assegurar a autonomia do grupo Bosch e, desta forma, fazer face às dificuldades e exigências que vão surgindo (Robert Bosch GmbH).

História

A origem da Bosch remonta ao ano de 1886, no qual o fundador da empresa, Robert Bosch abriu a sua primeira oficina – *“Workshop for Precision Mechanics and Electrical Engineering”* em Estugarda na Alemanha. Na oficina, Robert Bosch em conjunto com os seus dois colaboradores, dedicavam-se ao fornecimento de uma gama variada produtos e de serviços a eles associados (câmaras fotográficas, máquinas de escrever, telefones, componentes elétricos para condutas de água, entre outros). Apesar da diversidade oferecida, nos primeiros anos de atividade a procura era escassa, fazendo com que Robert Bosch tivesse dificuldades no progresso do negócio.

Por volta do ano 1900, foi proposto ao Robert Bosch que replicasse um magneto de ignição, a ser aplicado nos automóveis, cujo propósito era criar uma faísca elétrica que provocasse a mistura entre o ar e o combustível e, conseqüentemente, a explosão no motor de combustão interna. Para além de conseguir a replicação do modelo existente, Robert Bosch acrescentou algumas melhorias, fazendo com que a empresa mecânica tivesse interesse em utilizar o seu produto. A procura por este produto teve um crescimento gradual e expansão para outros países da Europa, pelo que em 1901, a primeira fábrica de produção Bosch registou o início de atividade.

Em 1962, após a morte de Robert Bosch e de acordo com o seu testamento, foi criada estrutura do grupo Bosch (ver Figura 14) que incluía a Fundação Robert Bosch. Este organismo da Bosch dedica-se a causas sócio-culturais, atuando em áreas como a Saúde, a Educação, as Relações Internacionais, entre outras (Robert Bosch GmbH).

Após 125 anos de história, o grupo Bosch encontra-se implementado nos cinco continentes, representando uma marca líder nas várias áreas de negócio em que atua, destacando-se pela inovação e qualidade dos produtos.

O logótipo da Bosch, representado na Figura 15, foi inspirado no magneto de ignição uma vez que este constitui o primeiro passo na expansão e implementação da marca Bosch no mundo (Robert Bosch GmbH).



Figura 15 - Logótipo comum ao Grupo Bosch (Robert Bosch GmbH)

Setores de negócio e divisões

O grupo Bosch encontra-se estruturado em quatro setores de negócio: Tecnologia Automóvel, Tecnologia Industrial, Bens de Consumo e Tecnologia de Construção e de Energia.

O setor da “Tecnologia Automóvel” representa o setor com maior quantidade de divisões, enquanto o setor de tecnologia de construção e energia constitui o mais recentemente criado no grupo Bosch.

House of Orientation

A Figura 16 representa a Casa de Orientação da Bosch, que contempla os aspetos fundamentais que guiam, dirigem e motivam a organização (Robert Bosch GmbH).

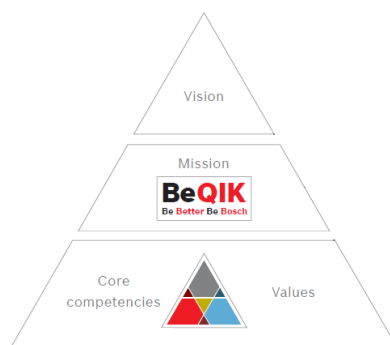


Figura 16 - *House of Orientation* da Bosch (Robert Bosch GmbH)

Concretamente, a “*House of Orientation*” apresenta os valores, as competências estratégicas e os sistemas de gestão na base da pirâmide, seguidas da missão e da visão, encontrando-se a última no topo da pirâmide.

Visão

A visão da Bosch é “*Criando valor – partilhando valores; representa o nosso objetivo corporativo. Procuramos criar valor com produtos inovadores e benéficos. Isso assegurará um sucesso sustentado para que possamos manter a nossa liberdade empresarial e a nossa independência financeira – a qual, por sua vez, permitirá com que possamos agir de acordo com as nossas convicções e assumindo a nossa responsabilidade social e ambiental.*” (Robert Bosch GmbH).

3.1.2. Bosch Car Multimedia, BrgP

A empresa onde se desenvolveu o projeto de dissertação é designada por Bosch Car Multimedia Portugal, S.A, é conhecida internamente no Grupo Bosch como BrgP e encontra-se localizada na cidade de Braga, no norte de Portugal.

A atividade da unidade empresarial BrgP, de acordo com a Classificação de Atividades Económicas (CAE), corresponde ao código 26400 - revisão nº3, 2007 (Instituto Nacional de Estatística) que, por sua vez corresponde a “Fabricação de receptores de rádio e de televisão e bens de consumo similares”.

Posicionamento

A Bosch Car Multimedia Portugal, S.A. constitui a maior fábrica da divisão *Car Multimedia* do grupo Bosch e também a maior empresa do grupo em Portugal (Robert Bosch GmbH).

Nesta divisão produz-se uma grande variedade de produtos, sendo os sistemas de navegação e autorádios para a indústria automóvel os mais significativos. Além disso, destaca-se ainda o centro de Investigação e Desenvolvimento e o Centro de Assistência Técnica e de Serviços de Informática, que servem a Península Ibérica. Por último, a BrgP constitui um Centro de Competências que serve o mercado europeu (Robert Bosch GmbH) e que envolve várias áreas, entre as quais, desenvolvimento de processos, padronização de processos ou engenharia simultânea com desenvolvimento.

Produtos

Os produtos fabricados na Bosch de Braga dividem-se em três categorias principais:

- 1) Automotive navigation and Infotainment Systems (CM-AI);
- 2) Instrumentation Systems (CM-IS);
- 3) Professional Systems (CM-PS).

Além destes produtos, fabricam-se ainda sistemas de controlo para caldeiras que fornecem a fábrica da Bosch Aveiro e, mais recentemente, iniciou-se a fabricação de sensores do ângulo de direção, incluídos nos sistemas de segurança dos veículos, pertencentes também à indústria automóvel. A fábrica da Bosch é responsável pelo desenvolvimento, construção e análise de amostras, realização de séries-piloto, produção e distribuição dos produtos que fabrica.

3.2. Caraterização do programa interdisciplinar intensivo

A iniciativa ICCES, *Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems*, é um projeto que surgiu na Universidade do Minho, sediada em Braga, Portugal, cujo propósito é proporcionar a alunos de doutoramento, o contacto com o ambiente industrial e prepará-los para participar nos processos industriais de inovação e de desenvolvimento de novos produtos (J. M. Fernandes & Machado, 2012b). O ICCES é um programa interdisciplinar intensivo, com a duração de três semanas durante as quais os participantes, organizados em equipas multidisciplinares, abordam

problemas de engenharia propostos pela organização que os recebe. Este programa intensivo caracteriza-se, assim, pela aplicação de métodos de ensino-aprendizagem indutivos, focados na aprendizagem dos alunos, nomeadamente, *Problem-based Learning*. No final das três semanas é esperado que as equipas entreguem três *deliverables*³, que se pretende que reflitam em simultâneo as perspetivas científica e industrial do problema:

1. plano de investigação;
2. *position paper*⁴;
3. simulação ou protótipo acerca do problema abordado.

Um aspeto relevante de destaque é que os alunos selecionados são provenientes de diferentes universidades europeias e de diferentes nacionalidades, acrescentando o aspeto da multiculturalidade ao trabalho em equipa e ao programa em si. Além dos *deliverables*, pretende-se que no final do programa, os participantes sejam capazes: de trabalhar em equipas multidisciplinares; promover a inovação e a criatividade; aplicar técnicas de gestão de complexidade como a abstração, modelação e simulação; e elaborar planos de investigação que contemplem políticas de patentes e propriedade industrial (J. M. Fernandes & Machado, 2012b). A iniciativa ICCES é financiada no âmbito do programa ERASMUS *Intensive Programmes* e contempla um consórcio entre nove instituições de ensino europeias, enumeradas na Tabela 1:

Tabela 1 - Universidades que integram o consórcio do ICCES

Instituição	Cidade	País
Universidade do Minho	Braga	Portugal
Universidade de Vigo	Vigo	Espanha
Newcastle University	Newcastle	Reino Unido
Aarhus Universitet	Aarhus	Dinamarca
Universiteit Twente	Twente	Holanda
TUCS	Turku	Finlândia
TU Wien	Viena de Áustria	Áustria
VŠB - TU Ostrava	Ostrava	República Checa
Univerza v Mariboru	Mariboru	Eslovénia

³ *Deliverable* é um termo com origem no domínio da “gestão de projetos” que representa um produto ou serviço único, tangível ou não tangível, resultante da execução do projeto (*PMBOK® Guide*, 2004).

⁴ *Position Paper* é um documento que apresenta um ponto de vista ou uma opinião acerca de um determinado assunto, destacando a solução ou o caminho para a solução (“Webster's New World College Dictionary,” 2010)

Nas seguintes secções apresenta-se a caracterização do programa ICCES e das suas edições, iniciando-se com uma revisão da primeira edição do programa e descrevendo sumariamente a segunda edição, que é o foco do projeto de dissertação.

3.2.1. Primeira edição

A primeira edição do programa ICCES ocorreu em Fevereiro do ano de 2012, nas instalações da empresa EFACEC, localizada na cidade do Porto, em Portugal. A EFACEC é um grupo empresarial português que opera nos mercados nacional e internacional, cuja atividade se encontra estruturada em três áreas principais (innovagency):

- Energia – transformadores, aparelhagem de média e alta tensão e *servicing* de energia;
- Engenharia e serviços – automação, manutenção, ambiente e energias renováveis;
- Transportes e logística.

Na edição de 2012 do ICCES, participaram sete das universidades enumeradas na Tabela 1, excetuando-se a participação das instituições: *Universiteit Twente* e *TU Wien*.

Os participantes provenientes das sete universidades constituíram quatro equipas que abordaram problemas propostos pela EFACEC, que se centravam sobretudo no controlo e gestão da energia (J. M. Fernandes & Machado, 2012a).

Além dos *deliverables* (planos de investigação, *position papers*, apresentações e simulações) entregues pelas equipas, o ICCES 2012 teve como resultado a criação de um website para divulgação de informação acerca do programa ICCES e um relatório que apresenta a equipa envolvida na edição de 2012, as ferramentas de avaliação aplicadas, as notícias dos *media* acerca do programa e os documentos elaborados pelas quatro equipas acerca dos projetos.

3.2.2. Segunda edição

A segunda edição do programa ICCES ocorreu nas instalações da empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A., localizada na cidade de Braga, Portugal e apresentada na secção 3.1.2. O período de realização do programa foi entre os dias 18 de Junho (Terça-feira) e 5 de Julho (Sexta-feira) do ano de 2013.

Nesta segunda edição, participaram todas as universidades do consórcio apresentado na Tabela 1, tendo sido a coordenação e organização do programa partilhada entre a Universidade do Minho e a Bosch Car Multimedia Portugal, S.A. O projeto de dissertação incide sobre a segunda edição do ICCES e sobre os aspetos envolventes, pelo que o programa é apresentado e descrito com detalhe nos restantes capítulos do relatório da dissertação.

4. PLANEAMENTO DO PROGRAMA

No presente capítulo apresenta-se o processo realizado no âmbito do planeamento e organização do programa interdisciplinar ICCES 2013, considera-se como *deliverable* do projeto de organização o próprio programa ICCES 2013 e a sua realização nas condições requeridas.

O “planeamento” pode ser considerado como uma função da gestão que envolve o detalhe de planos, de forma a alcançar-se um ponto de equilíbrio entre as necessidades e os recursos disponíveis, e que permitam a obtenção de um *output* final (pode ser um ou vários produtos ou serviços). Especificamente, o processo de planeamento contempla a definição de objetivos, formulação de estratégias para os alcançar, mobilização dos recursos necessários e monitorização e controlo do processo à medida que este decorre ("Business Dictionary,"). Neste seguimento, para gerir o projeto de planeamento do ICCES, aplicou-se técnicas e ferramentas das áreas de conhecimento da gestão de projetos, baseadas no *Body Of Knowledge* do *Project Management Institute* – PMBOK® (2013).

As práticas do PMBOK® não foram aplicadas integralmente à gestão deste projeto uma vez que a complexidade da organização do programa não exigia essa aplicação em profundidade. No âmbito da metodologia PMBOK®, foi revisto o estudo do PMI® com o propósito de conhecer quais as técnicas e ferramentas mais usadas pelos gestores de projetos. A revisão do estudo permitiu, efetivamente, conhecer um conjunto de instrumentos da gestão de projetos de comum utilização e que foram, assim, utilizados no presente projeto, de organização do programa ICCES 2013. A pesquisa efetuada conduziu à seleção de um conjunto de técnicas e ferramentas a utilizar, que incidem sobretudo no grupo de processos *Planning* e nas áreas de conhecimento: *Project Scope Management*, *Project Time Management* e *Project Human Resources Management*. De acordo com estas áreas de conhecimento, identifica-se assim as técnicas e ferramentas aplicadas ao presente projeto:

- Na área do *Project Scope Management* – Gestão do Âmbito do Projeto - utilizou-se as técnicas de construção da WBS, descrita no ponto 4.1 do presente capítulo, com o propósito de obter a estrutura de atividades do projeto. Além da definição da WBS, verificou-se ainda a necessidade de efetuar atualizações à *Work Breakdown Structure* construída.

- Em relação ao *Project Time Management* – Gestão do Tempo do Projeto - considerando a WBS construída como input, utilizou-se a listagem de atividades e a estimativa de duração de atividades para desenvolver o cronograma do projeto, que se apresenta nesta secção. Este cronograma foi construído com recurso a um software de gestão de projetos, o *Microsoft Office Project®*.
- A área de *Project Human Resources Management* – Gestão de Recursos Humanos do Projeto – teve aplicação na definição de papéis e responsabilidades do projeto de organização. Apesar do programa ICCES ter uma estrutura pré-definida, resultante da sequência da edição anterior, aquando o início do projeto de organização da edição de 2013, o estabelecimento de papéis e responsabilidades mostrou-se pertinente uma vez que a empresa parceira e a sua equipa de organização da empresa foram diferentes.

Os sub-capítulos apresentados em seguida envolvem as diferentes áreas de conhecimento mencionadas e, na Tabela 2, apresenta-se a correspondência entre as secções e os conteúdos do guia PMBOK®(2013)

Tabela 2 - Correspondência entre as secções e conteúdos do guia PMBOK (2004)

Secção	Grupo de processos	Área de conhecimento	Atividades	Ferramentas
4.1 Atividades	Planeamento	Gestão do âmbito do projeto	Definição de atividades	<i>Work Breakdown Structure</i>
4.2 Equipa envolvida	Planeamento	Gestão de recursos humanos do projeto	Papéis e Responsabilidades	-
4.3 Cronograma do projeto de organização do ICCES 2013	Planeamento	Gestão do tempo do projeto	Lista de atividades Estimativa da duração das atividades Desenvolvimento do calendário do projeto	- <i>Analogous Estimating Microsoft Office Project®</i>
4.3.1 Atualizações e 4.3.2 <i>Tracking points</i>	Execução, monitorização e controlo	Gestão do âmbito do projeto Gestão do tempo do projeto	Controlo do âmbito do projeto Controlo do calendário do projeto	Atualizações <i>Tracking points</i>

A estrutura do capítulo segue, aproximadamente, a sequência das tarefas de gestão do projeto, iniciando-se com a definição das atividades e a elaboração da WBS, seguidas da equipa envolvida na organização do ICCES 2013 e, por fim, do cronograma para a organização do programa, que constitui um *output*, que teve aplicação no controlo do projeto de organização.

4.1. Atividades

De acordo com Mulcahy (2009), o planeamento de um projeto inicia-se com a definição do seu âmbito (*project scope*), isto é, com a definição do *deliverables* do projeto, o que pertence ou não ao projeto, restrições e considerações existentes. A partir desta definição, inicia-se o processo de criação da estrutura de atividades do projeto, que pode ser realizado com recurso à ferramenta *Work Breakdown Structure*. Esta técnica tem o principal objetivo de decompor o trabalho do projeto em partes mais pequenas, de modo a que a gestão do trabalho a ser realizado seja mais fácil (REF PMBOK). A decomposição das atividades é feita de forma hierárquica, podendo estar organizada por fases de projeto ou por *deliverables*. Nos dois casos, as fases ou os *deliverables* encontram-se no topo da hierarquia, decompondo-se, nos níveis subsequentes, as atividades que os níveis superiores contemplam (Project Management Institute, 2013).

No projeto de organização do ICCES 2013, a WBS foi realizada de acordo com as fases do projeto, que seguem o guia PMBOK®(2013), possuindo correspondência com os grupos de processo do guia. Assim, para o projeto de organização do ICCES 2013, definiram-se quatro fases distintas:

1. Iniciação;
2. Planeamento;
3. Execução, monitorização e controlo;
4. Conclusão.

O propósito da aplicação da ferramenta WBS no projeto em questão foi listar todas as atividades necessárias de se realizar, nas várias dimensões do projeto, para que o *deliverable* final (concretização do programa ICCES 2013) fosse alcançado com sucesso. No Anexo IX – Planeamento do programa – Depois da Atualização apresenta-se a *Work Breakdown Structure* construída, após atualização, que constituiu *input* à construção do cronograma do projeto de organização, presente na secção 4.3.

4.2. Equipa envolvida

A organização e planeamento do programa ICCES 2013 foram desenvolvidos numa ação conjunta entre a Universidade do Minho e a Bosch Car Multimedia Portugal pelo que a equipa envolvida no programa ICCES foi constituída por elementos pertencentes a ambas instituições.

Na Tabela 3 apresenta-se o número de elementos da Bosch e da UM que desempenharam as funções listadas, na organização do programa:

Tabela 3 - Lista de funções desempenhadas nas equipas Bosch e UM

Função no ICCES	Nº Bosch	Nº UM
Coordenação do programa ICCES	2	2
Responsáveis pelas atividades logísticas	2	3
Responsáveis pelo planeamento metodológico	2	1
Coordenação dos projetos	7	6

4.3. Cronograma do projeto de organização do ICCES 2013

Nesta secção apresenta-se o cronograma do projeto de organização do ICCES 2013, desenvolvido no âmbito do programa com o propósito de auxiliar nas tarefas de organização do mesmo.

De acordo com a metodologia PMBOK®, o cronograma do projeto corresponde a um resultado da área de conhecimento *Project Time Management* que contempla, de entre vários *inputs*, a listagem das atividades e a estimativa de duração das atividades, e que utiliza como ferramenta o software de gestão de projetos.

No presente projeto, o *software* de gestão de projetos utilizado foi o *Microsoft Office Project 2007*®, um dos softwares de gestão de projetos mais utilizados pelos profissionais da área, de acordo com o estudo do PMI® (Lockwood, 2008). O planeamento de um projeto, neste *software*, inicia-se com a listagem das tarefas do projeto e, após a introdução das datas de início e fim, obtém-se o cronograma do projeto que pode ser graficamente visualizado de várias formas, entre as quais, através de um diagrama de Gantt. No planeamento do projeto destacam-se dois aspetos relevantes de se incluir que são as atualizações e os *tracking points* (pontos de monitorização). Ambos os aspetos são apresentados nas próximas secções 4.3.1 e 4.3.2.

4.3.1. Atualizações

O guia PMBOK® (2013) prevê a inclusão de atualizações aos *outputs* do projeto que se encontra a ser gerido, em particular, menciona a expressão *“rolling wave planning”*, que representa o carácter iterativo e contínuo do processo de planeamento (Project Management Institute, 2013). No caso do projeto de organização do ICCES 2013 houve necessidade de efetuar atualizações, destacando-se uma atualização em particular que implicou alterações mais significativas no planeamento do projeto. Considera-se que estas alterações marcaram um ponto

de atualização importante pelo que se apresentam duas iterações ocorridas na fase de planeamento: a primeira corresponde ao planeamento inicial, incluindo a WBS inicial e o cronograma inicial; a segunda iteração, que teve início no mês de Março de 2013, consistiu na alteração da WBS que, por sua vez, teve implicações no projeto construído no *software* e, conseqüentemente, no cronograma do projeto.

A razão que conduziu à existência da segunda iteração deveu-se a quatro principais aspetos, descritos em detalhe no Anexo VII – Descrição detalhada das atualizações:

1. Lista das atividades;
2. Decorrência do projeto;
3. Duração das atividades;
4. Data de início.

Após as alterações à WBS inicial e ao cronograma inicial do projeto, obteve-se a WBS final e o cronograma final do projeto, apresentados no Anexo IX – Planeamento do programa – Depois da Atualização. Não existiu nenhum ponto de atualização posterior a este pelo que, a partir desta atualização, se deu início ao processo *tracking* do projeto, que se apresenta no ponto subsequente.

4.3.2. *Tracking Points*

Tracking points são considerados pontos de acompanhamento ou monitorização do projeto, cujo propósito é a verificação o estado atual do projeto. Nestes momentos, registam-se as datas reais de início e fim das atividades bem como a percentagem de trabalho completo para cada atividade. Este registo permite determinar potenciais atrasos ou antecipações na data final do projeto e noutras datas intermédias ou a percentagem total completa/incompleta do projeto. Estes dados que permitem que o gestor do projeto aja em conformidade, de modo a garantir o alcance dos objetivos definidos (Project Management Institute, 2013). Para o presente projeto, o registo destes parâmetros efetuou-se no software utilizado, MS Project, uma vez que este possui esta função de acompanhamento do projeto. A partir do cronograma final foram efetuados três *tracking points*: o primeiro realizado no final do mês de Março (após a atualização mencionada na secção 4.3.1); o segundo realizado no final do mês de Maio e, por último, o terceiro ponto realizado após o final do programa, em Julho. No Anexo X – Planeamento do programa – *Tracking Points* apresentam-se os diagramas de Gantt correspondentes aos três *tracking points*..

5. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

No presente capítulo apresenta-se o processo de recolha, seleção e maturação dos projetos desenvolvidos no âmbito do ICCES 2013. Este processo foi conduzido maioritariamente pela equipa de organização da Bosch, incluindo, contudo, em todas as fases de execução o *feedback* e aprovação da equipa da UM. Neste capítulo apresenta-se a lista preliminar de ideias para projetos, seguida da descrição do processo de seleção de ideias e, por último, a enumeração das ideias selecionadas, que deram origem aos projetos do ICCES 2013.

5.1. Ideias propostas

A atividade de *kick-off* do projeto ICCES 2013 desencadeou a iniciação de diversas atividades relacionadas com o planeamento e organização, entre as quais, a definição dos projetos a serem desenvolvidos pelas equipas participantes do programa. Esta atividade, de responsabilidade da equipa Bosch, teve início com o levantamento de ideias nos vários departamentos e secções da Bosch. Os requisitos para a proposta de ideias eram:

1. Ter carácter multidisciplinar;
2. Pertencer à área de engenharia;
3. Ser adequado ao grau académico dos participantes;
4. Ser adequado à duração do programa.

Da execução do levantamento resultaram doze ideias para projetos, enumeradas na Tabela 4:

Tabela 4 - Lista de propostas de projetos para o ICCES 2013

Nº	Título da proposta
1	Steering wheel sensors
2	Bosch navigation systems
3	Solder joints in QFN
4	Vehicle's difficult maneuvers
5	New vision for Maintenance
6	Material's supply process
7	Shifts turnover model
8	Absence study
9	Taxonomy for defects
10	Demography study
11	DIP coating
12	Screw feeding concept

Subsequente à obtenção desta lista preliminar, iniciou-se o processo de seleção de ideias, apresentado na secção 5.2.

5.2. Seleção de ideias

O processo de seleção das ideias para projetos foi realizado numa ação conjunta entre as equipas da Bosch e da UM, sendo que a articulação deste processo esteve ao cargo da equipa Bosch.

Em primeiro lugar, definiram-se quatro critérios de classificação das ideias, atribuindo-se um fator de ponderação a cada um dos critérios, de acordo com a sua importância. Os critérios definidos e o correspondente fator de ponderação apresentam-se na Tabela 5:

Tabela 5 - Critérios de seleção das propostas

Critérios	Fator de ponderação
Interesse para os alunos	0.3
Interesse para a Bosch	0.2
Interesse para a Universidade	0.2
Disponibilidade de meios (coordenadores, software, hardware)	0.3

Em relação aos critérios “Interesse para a Bosch” e “Interesse para a Universidade” destaca-se uma particularidade, é que a classificação relativa a estes critérios foi efetuada apenas pela entidade correspondente, uma vez que o conhecimento do interesse para cada uma das entidades permanece na própria entidade.

Concluída a definição dos critérios e dos fatores de ponderação, construiu-se uma matriz de decisão, que se encontra no Anexo XI – Matriz de decisão das propostas; na sequência da construção da matriz, efetuou-se a sua divulgação à equipa da universidade, de modo a que esta preenchesse a sua classificação das propostas. Após a receção da classificação por parte da universidade, realizou-se uma reunião interna da equipa Bosch, na qual se procedeu à classificação das propostas por parte da empresa.

No final deste processo obteve-se uma lista de seis propostas com classificação superior, constituindo estas as propostas selecionadas. A matriz que inclui as classificações apresenta-se no Anexo XII – Matriz de decisão das propostas preenchida.

5.3. Projetos selecionados

Do processo de seleção resultaram então seis propostas para projetos. Na fase de seleção, era esperada a execução de seis projetos contudo, numa fase posterior e considerando o número de participantes confirmados, tomou-se a decisão de cancelar uma das propostas iniciais. Esta proposta foi, no entanto, considerada como projeto de *back-up*, isto é, um projeto definido e preparado para ser executado na impossibilidade de desenvolvimento ou execução de algum dos restantes projetos.

Os projetos selecionados são, nomeadamente:

- *Supporting Vehicles' Difficult Manoeuvres;*
- *Bosch Infotainment Systems;*
- *Automatic Dosing of DIP-Coating;*
- *Screw Feeding Concept;*
- *New Vision for BrgP Maintenance;*
- *Steering Wheel Angle Sensors* (projeto de *back-up*).

Sobre o projeto "*Bosch Infotainment Systems*" acrescenta-se que inicialmente, na fase de propostas, o título deste projeto era "*Bosch Navigation Systems*" contudo existiu um processo de maturação dessa proposta que deu origem à designação "*Bosch Infotainment Systems*".

O projeto de *back-up*, "*Steering wheel angle sensors*" foi sujeito desde a fase de seleção ao processo de maturação da proposta, uma vez que era esperado que fosse desenvolvido por uma das equipas participantes no ICCES 2013. Devido ao número de participantes do programa e, de modo a garantir um número mínimo de cinco membros por equipa, as equipas de organização do programa (UM e Bosch) tomaram a decisão de cancelar o projeto. A opção de cancelamento deste projeto em particular, deveu-se à redução do interesse da Bosch no projeto, uma vez que o problema foi resolvido internamente, e à redução da disponibilidade de meios para a sua execução. O projeto passou assim a constituir um projeto de *back-up*.

A descrição em detalhe dos projetos encontra-se do Anexo XIII – Descrição do projeto 1 "Vehicle's Difficult Manueuvres" ao Anexo XVII – Descrição do projeto 5 "New Vision for BrgP Maintenance" e além do objetivo do projeto inclui a motivação, as áreas de conhecimento que o projeto envolve (ponto relevante na definição dos projetos para que, numa fase posterior, auxiliasse a seleção dos membros da equipa, tendo em consideração as suas áreas de estudo), os responsáveis pela coordenação dos projetos e a abordagem ao problema proposto.

6. MODELOS DO PROGRAMA

Um modelo significa uma representação gráfica, matemática, física ou verbal de um conceito, relação, estrutura ou sistema, desenvolvido com três possíveis objetivos: facilitar a compreensão do que se pretende representar, através da eliminação de componentes desnecessários; apoiar a tomada de decisões através da simulação de cenários; ou explicar, controlar e prever eventos, com base nas observações passadas ("Business Dictionary,").

No âmbito do ICCES 2013, desenvolveram-se dois modelos conceptuais: modelo de gestão de projetos e modelo de avaliação; tendo sido construídos com o propósito de constituírem o suporte metodológico do programa, enquadrando-se no terceiro objetivo mencionado na definição apresentada do Business dictionary. Além disto, pretende-se que a aplicação destes modelos constitua um meio de alcançar os objetivos definidos para o programa.

No presente capítulo apresentam-se os modelos desenvolvidos e, para cada modelo, o enquadramento teórico, o processo de construção, a descrição detalhada e a aplicação prática.

6.1. Modelo de gestão de projetos

O modelo de gestão desenvolvido no âmbito do programa ICCES 2013, como anteriormente referido, surgiu da necessidade de construir apoio metodológico ao dispositivo do programa, em particular, apoio ao desenvolvimento dos projetos contemplados no programa, a ser executados pelas equipas de participantes. Considerando o carácter intensivo do programa e o conjunto de *deliverables* requeridos (plano de investigação, *position paper*, apresentações e simulação), a construção de um modelo de suporte à concretização dos projetos tornou-se assim pertinente.

Apresentam-se, nos pontos subsequentes os aspetos associados ao modelo de gestão de projetos, nomeadamente, o enquadramento teórico, a descrição do processo de construção do modelo, a descrição do modelo em si e o processo de introdução do modelo de gestão no programa.

6.1.1. Enquadramento teórico do modelo

A revisão de publicações, apresentada no capítulo 2, incidente sobre as abordagens à gestão de projetos PMBOK®, *Agile Project Management* e *Lean Project Management*.e permitiram perceber que os projetos desenvolvidos no âmbito do ICCES 2013 possuem características que se afastam dos projetos clássicos. De acordo com os autores Collyer & Warren (2009), os

projetos podem ser classificados em duas categorias: projetos clássicos e projetos dinâmicos. O autor define um projeto dinâmico como um projeto que requer criação de novos mecanismos de controlo que se alteram com regularidade durante a execução do projeto, que possuem níveis elevados de incerteza no seu início que, por sua vez, têm continuidade ao longo do projeto. Acrescenta ainda que, nesta categoria de projetos, as incertezas têm que ser resolvidas a um ritmo mais elevado do que o ritmo que aparecem e a tempo da conclusão do projeto. Numa outra publicação acerca da gestão de projetos, o autor Williams (2005) defende que, para projetos com elevado nível de incerteza e rigorosa limitação de tempo, os métodos convencionais de gestão de projetos, como são os corpos de conhecimento PMBOK®, do PMI® ou o do IPMA, se apresentam inapropriados e desvantajosos. Esta tese é suportada em vários estudos que mostram que a maioria dos projetos ultrapassa o limite de tempo ou de orçamento, entre 20% a 400% (Arbogast & Womer, 1988; Chan & Kumaraswamy, 1997; Flyvbjerg, Holm, & Buhl, 2002; Terry Williams, 1995). No mesmo artigo, o autor faz referência ao surgimento de novas metodologias designadas por *agile* ou *lean*, revistas no capítulo 2 do presente relatório.

Neste seguimento, procurou-se informação mais detalhada sobre as novas correntes da gestão de projetos, *Agile PM* e *Lean PM*, para construir o modelo de gestão de projetos do ICCES 2013, que se encontra então fundamentado nas abordagens mencionadas.

No artigo “*Project management approaches for dynamic environments*” (2009), o autor lista um conjunto de abordagens adotadas nos projetos dinâmicos, entre as quais, a abordagem *scope* (âmbito) – defende a divisão do projeto em estágios o mais pequeno possível - e a abordagem *lifecycle* (ciclo de vida) – defende a criação de múltiplos ciclos de projeto com pontos de reflexão, experimentação e prototipagem. Sugere o desenvolvimento iterativo com integração do *feedback* do cliente no ciclo, permitindo *loops* sucessivos e a implementação sucessiva de melhorias (Collyer & Warren, 2009).

Considerando a revisão efetuada à metodologia *agile*, encontram-se similaridades com esta sugestão pelo que este aspeto constituiu o ponto de partida para a construção do modelo. Destaca-se ainda um conceito com relevância significativa que é o carácter cíclico da gestão. Partindo deste conceito, o ciclo de Deming – PDCA – que pertence à metodologia tradicional de gestão de projetos (Project Management Institute), passou a constituir o ciclo de base ao modelo desenvolvido. A partir do estabelecimento dos conceitos fundamentais do modelo, iniciou-se o processo de construção e modelação destes conceitos ao propósito pretendido.

6.1.2. Processo de construção do modelo

O desenvolvimento do modelo de gestão constituiu um processo iterativo. Partindo da base existente sobre as teorias *Agile PM* e *Lean PM*, procedeu-se à listagem dos conceitos associados às abordagens considerados pertinentes de aplicar no modelo do ICCES 2013. Seguidamente, iniciou-se o processo de interligação dos conceitos e estabelecimento de relações. A terceira fase, após a existência de uma proposta inicial do modelo, consistiu na revisão iterativa do modelo, até se obter um modelo satisfatório. Os critérios definidos para o modelo “satisfatório” foram: inclusão de todos os conceitos considerados relevantes de estar contemplados no modelo e simplicidade e clareza na compreensão e representação do modelo.

No final do processo referido, obteve-se o modelo que se apresenta na próxima secção – Modelo de gestão de projetos.

6.1.3. Modelo de gestão de projetos

No presente ponto apresenta-se o modelo de gestão de projetos desenvolvido no âmbito do ICCES 2013. Primeiramente, procede-se à descrição do modelo e dos conceitos no modelo contemplados. No seguimento da apresentação do modelo, procede-se à sua apresentação refletida na programação das atividades do ICCES 2013.

A descrição do modelo inicia-se com uma explicação do ciclo PDCA e da adaptação efetuada ao ciclo, apresentando-se posteriormente o detalhe do modelo de acordo com os cinco elementos que se encontram na coluna esquerda da representação da Figura 18, que são: fases (*phases*), agentes (*agents*), características (*characteristics*), resultados (*results*) e ferramentas (*tools*).

Ciclo PDCA (adaptado) e fases (*phases*) do modelo

A abordagem PDCA surgiu em meados dos anos 30, através de Walter Shewhart, considerado o pai do controlo estatístico da qualidade (Project Management Institute, 2013). Alguns anos mais tarde verificou-se difusão do ciclo *Plan-Do-Check-Act*, (PDCA), representado na Figura 17, através de W. Edwards Deming.

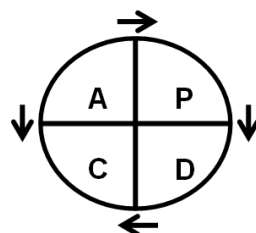


Figura 17 - Representação do ciclo de Deming (Du, Cao, Ba, & Cheng, 2008)

Atentando na Figura 18, verifica-se que, na representação adaptada do ciclo PDCA, existe uma abertura nas fases inicial e final do ciclo e a junção das duas fases centrais num ciclo próprio. Esta alteração confere a divisão do ciclo em três elementos principais: “Plan”, “Do-Check” e “Act”, que correspondem às três fases fundamentais do modelo de gestão desenvolvido.

A primeira fase do modelo é designada por “plan”, em português, “planear” e corresponde igualmente à fase “plan” do ciclo PDCA original. O propósito desta fase é proceder-se ao planeamento do ciclo de execução que inclui as seguintes tarefa (Fernandez & Fernandez, 2008):

- Identificação e análise do problema;
- Recolha dos requisitos do cliente;
- Definição dos objetivos para o ciclo.

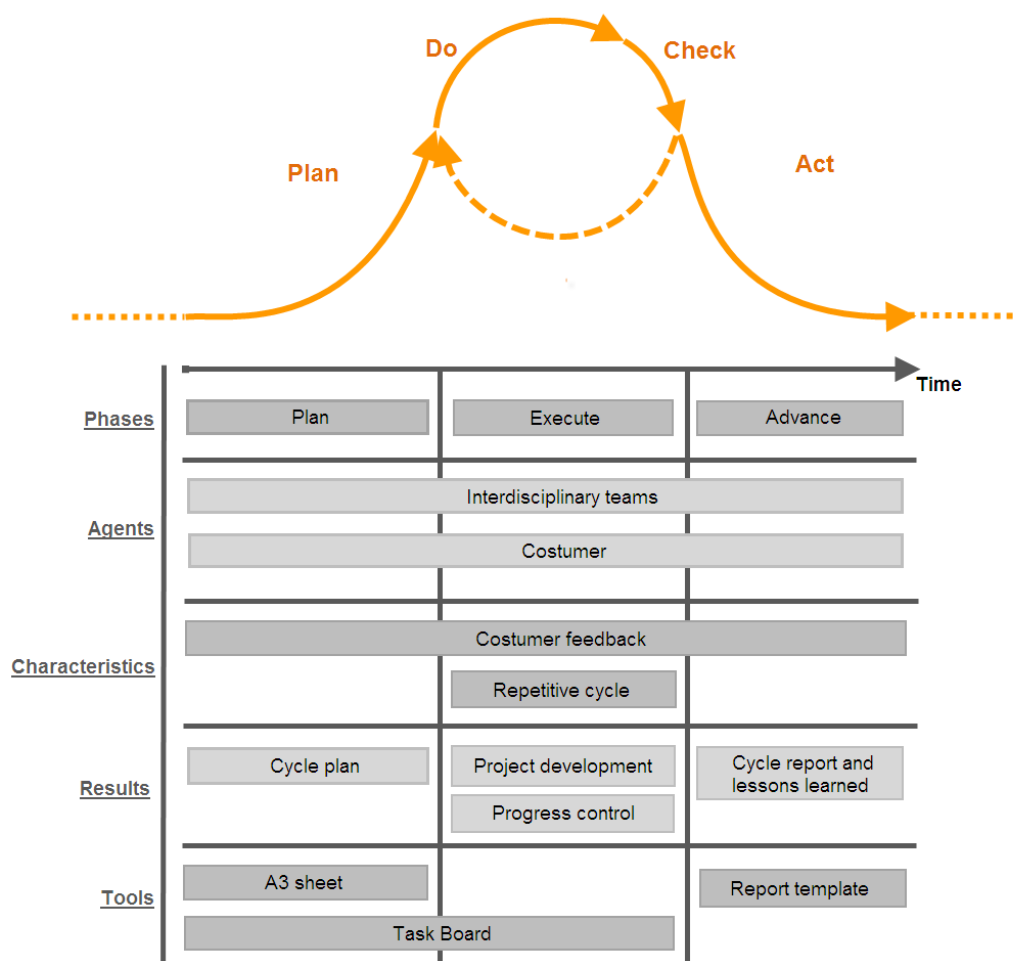


Figura 18 - Modelo de gestão de projetos desenvolvido

A segunda fase designa-se por “*execute*”, em português, “executar”, correspondendo às fases “*do*” e “*check*” do ciclo original. No presente modelo, estas fases estão representadas por um ciclo que pode constituir apenas um arco (caso não haja repetição, ou seja, as fases “*do*” e “*check*” são executadas apenas uma vez) ou pode ser completo (caso exista repetição das fases “*do*” e “*check*”). Dado que a repetição das duas fases pode ou não acontecer, o arco inferior do ciclo está representado com uma linha tracejada, indicando a não obrigatoriedade dessa repetição.

Por último, a terceira fase é designada por “*advance*”, em português, “avançar” e corresponde à fase “*act*” do ciclo PDCA original. Nesta fase é expectável que sejam executadas as seguintes tarefas:

- Estabelecer o incremento ao projeto;
- Identificar alterações a implementar no ciclo seguinte;
- Reportar as lições aprendidas com o ciclo e oportunidades de melhoria.

Agentes (*agents*)

Os agentes representam as entidades envolvidas na execução e na tomada de decisões relativas ao projeto. No presente modelo identificam-se dois agentes: a equipa interdisciplinar (*interdisciplinary team*) e o cliente (*customer*).

A equipa interdisciplinar é o principal agente executor, sendo constituída por elementos com especialidade em diferentes disciplinas, que conduzem e desenvolvem o projecto durante a sua execução. Esta equipa possui contacto direto com os representantes do cliente do projeto, sendo este o segundo agente com intervenção no projeto.

O papel do cliente no modelo, e de acordo com a abordagem *Agile PM*, toma relevância significativa uma vez que é envolvido diretamente na execução do projeto, sendo a sua principal função fornecer informação sobre o que pretende com o projeto, na fase de planeamento, e fornecer *feedback* do trabalho desenvolvido à equipa interdisciplinar, no decorrer das restantes fases. Desta forma, e diferentemente da abordagem tradicional à gestão de projetos, o cliente é integrado na execução do projeto, impedindo que possíveis aspetos de discordância com o cliente avancem no projeto e no tempo, reduzindo os custos associados ao desenvolvimento do projeto em si (Project Management Institute, 2013). No caso do programa ICCES 2013, o cliente das equipas é representado pelos seus coordenadores, respetivamente, o coordenador da Bosch (representa a perspetiva da empresa em relação ao projeto) e o coordenador da UM (representa a perspetiva da universidade).

Caraterísticas (*charateristics*)

Identificam-se duas caraterísticas associadas ao modelo de gestão de projetos apresentado e que se encontram interrelacionadas: a primeira, mencionada anteriormente, é o *feedback* fornecido pelo cliente; e a segunda corresponde à repetição do ciclo *do-check*, da fase *execute*.

Neste modelo, o cliente atua como agente integrado no projeto e fornece *feedback* ao trabalho executado pela equipa ao longo de todo o ciclo de execução, destacando-se incidência particular na fase *do* (executar) e *check* (verificar). Nesta fase, a equipa interdisciplinar executa trabalho que é, por sua vez, verificado pelo cliente, originando o *feedback* do andamento do projeto à equipa que, caso seja necessário, procede às alterações requeridas pelo cliente, entrando novamente na ação de execução, *do*. Desta forma, é criada a repetição do ciclo *do-check* que pode ocorrer um número indefinido de vezes, até que seja possível avançar na execução do projeto, correspondente à fase *advance*.

Resultados (*results*) e ferramentas (*tools*)

Para cada fase do ciclo definiram-se resultados a obter, que refletem o trabalho executado durante a fase e que constituem o *input* (entrada) à fase de execução seguinte. Estes resultados podem ser alcançados com recurso a diversas ferramentas; para o presente modelo, definiram-se e adaptaram-se algumas ferramentas pertencentes às abordagens *Agile PM* e *Lean PM*.

Como resultado da fase planeamento, deve obter-se um plano do ciclo de execução, que pode ser elaborado com recurso à folha de resolução de problemas A3 (*A3 sheet*) e ao quadro de tarefas (*task board*). A folha A3 e a representação do conceito do quadro de tarefas encontram-se no Anexo XVIII – Folha A3 e Anexo XIX – Quadro de tarefas, respetivamente.

Na fase de execução, correspondendo a resultados mais abstratos e não tangíveis, pretende-se obter o desenvolvimento no projeto (*project development*) e controlo do progresso do projeto (*progress control*). O quadro de tarefas mostra-se uma ferramenta adequada para o controlo do progresso. As ferramentas aplicadas para a obtenção do desenvolvimento no projeto dependem do tipo de projeto em execução e das atividades que compreende (por exemplo, caso o projeto incida sobre o desenvolvimento de uma aplicação informática, a ferramenta a usar pode constituir uma determinada linguagem de programação).

Por fim, no final da fase de avanço é expectável que se obtenha um relatório do ciclo e as lições aprendidas na execução desse ciclo, sendo que a ferramenta a usar poderá ser um *template* de relatório padronizado. Este relatório deve constituir um *input* à fase de planeamento do ciclo

seguinte, na qual se procede à análise do relatório e se estabelecem pontos de melhoria (em relação ao ciclo anterior).

O conteúdo apresentado até este ponto corresponde à descrição de um ciclo de execução. De acordo com a abordagem *Agile PM*, durante o período de desenvolvimento do projeto, pode existir um número indefinido de ciclos de execução, dependente da evolução na concretização das *features*. Neste seguimento, considerando a duração do programa ICCES 2013, que é de três semanas, procedeu-se à distribuição dos ciclos de execução durante esse período, para que o modelo de gestão se refletisse na programação das atividades para o período definido.

No Anexo XX – Modelo global da gestão de projetos apresenta-se a distribuição dos ciclos durante as três semanas bem como os objetivos definidos para cada semana e para cada ciclo. Assim, considerou-se que durante as três semanas existiriam cinco ciclos de execução: ciclo 0, ciclo 1, ciclo 2, ciclo 3 e ciclo 4.

Os ciclos foram introduzidos na programação das atividades através dos pontos de orientação (*mentoring*), presentes no calendário do programa. O propósito com a criação desta atividade foi proporcionar um espaço no qual os coordenadores dos projetos pudessem reunir com a equipa para fornecer *feedback* e orientação acerca do projeto. Os pontos de orientação correspondem assim ao ponto intermédio entre a fase *execute* e *advance*, no qual existe maior incidência do *feedback* do cliente e no qual a equipa interdisciplinar, em conjunto com o cliente, determina se deverá existir repetição do ciclo *do-check* ou, em alternativa, procede para o incremento ao projeto, pertencente à fase *advance*.

6.1.4. Introdução do modelo

Considerando que o modelo construído constitui uma agregação de conceitos e definições existentes e era desconhecido para os destinatários da sua aplicação, a apresentação e introdução do modelo aos membros das equipas do ICCES 2013 mostrou ter importância significativa. Além do mencionado na secção anterior, em que os ciclos de execução do modelo estão marcados na programação do ICCES 2013 através das sessões de *mentoring*, incluiu-se também na programação uma atividade prática com o propósito de apresentar o modelo aos participantes. A atividade, designada por “*team game*” na programação, encontra-se descrita com maior detalhe no Anexo XXVII – Descrição das atividades do ICCES 2013.

O modelo de gestão possuiu carácter opcional, ou seja, a aplicação do modelo e das ferramentas não foi apresentada como um requisito obrigatório às equipas mas sim como uma

recomendação. A utilização ou não utilização do modelo pelas equipas foi considerada na posterior análise dos resultados.

6.2. Modelo de avaliação

O modelo de avaliação do programa foi desenvolvido com o propósito de dar resposta ao objetivo definido de analisar o programa ICCES, através da estruturação da recolha de dados que, por sua vez, irá permitir a execução dessa análise. Apresenta-se nesta secção a contextualização teórica do modelo, a descrição do seu processo de construção, a descrição do modelo desenvolvido e, por fim, aspetos relacionados com a aplicação do modelo de avaliação.

6.2.1. Enquadramento teórico do modelo

A revisão da literatura acerca do tópico “avaliação” mostrou que este é um tópico vasto no âmbito e nas dimensões que abrange, o que requereu a focalização da pesquisa na direção dos programas baseados em métodos de instrução indutivos. Neste âmbito, o trabalho da autora Sandra Fernandes (2010), revelou pertinência significativa uma vez que constituiu um projeto de investigação focado no programa curricular de um curso do ensino superior que, sendo baseado no método *Project-Based Learning*, apresenta similaridades com o programa ICCES 2013.

Na publicação, o autor revê de forma mais extensiva dois modelos de avaliação: o modelo ICP de Figari (1996) e o modelo CIPP de Stufflebeam (2003), adaptado de Hadji (1994) igualmente revistos no capítulo 2 do presente relatório, pelo que a pesquisa sobre modelos de avaliação incidiu acerca destes dois exemplos.

O modelo de avaliação desenvolvido para o programa ICCES encontra-se fundamentado no modelo ICP, de Figari (1996), no qual o autor identifica três dimensões da avaliação - induzido, produzido e construído - relacionando-as com as modalidades de avaliação - diagnóstica, formativa e sumativa - e com os momentos de avaliação em relação à ocorrência do programa educativo - antes, durante e depois.

Este modelo teórico constitui o que se pode considerar o “esqueleto” do modelo de avaliação e, na sequência da sua determinação, existe a necessidade de especificar o que se pretende avaliar e porquê, assim como os métodos e ferramentas de avaliação que permitam avaliar o que foi definido.

Neste seguimento, atentando na vertente da avaliação de competências, surgiu uma questão essencial: que competências avaliar? Na procura pela resposta a esta questão, reviram-se

estruturas conceptuais de competências, tendo-se selecionado a matriz ICB 3.0, IPMA *Competence Baseline*, desenvolvida pelo *International Project Management Association* (IPMA). Este guia contempla um conjunto de 15 competências transversais, identificadas como as necessárias a um gestor de projetos, que pretende alcançar a certificação profissional da associação. Considerando que a certificação de um profissional pelo IPMA constitui uma garantia para as empresas de que determinado profissional possui um determinado conjunto de competências que cumpre os seus requisitos, então torna-se pertinente avaliar os alunos participantes do ICCES 2013 de acordo com essa matriz e verificar se, na mesma medida, estariam aptos a cumprir as exigências requeridas pelas empresas. Neste sentido, a matriz de competências transversais do ICB 3.0 (ver secção 2.1.4 Competências) foi a utilizada no modelo de avaliação.

6.2.2. Processo de construção do modelo

Concluído o desenvolvimento dos conceitos fundamentais do modelo de avaliação, iniciou-se o processo de construção do modelo. O primeiro passo foi listar os objetivos específicos associados a cada momento de avaliação: antes, durante e depois do ICCES 2013, com o propósito de responder à questão “Para quê avaliar?” (Figari, 1996). Neste caso, a resposta a esta questão reflete os objetivos específicos inerentes ao objetivo principal “analisar o programa interdisciplinar intensivo”, definidos na secção 1.2. Partindo dessa lista, para cada objetivo procedeu-se à identificação do sujeito de avaliação envolvido no objetivo correspondente e, com base na revisão da literatura efetuada acerca do tópico, procedeu-se posteriormente à seleção de instrumentos e técnicas de avaliação que se revelassem mais adequadas para alcançar o objetivo identificado. O artigo *“Interdisciplinary programs evaluation methods: a review of literature and a model proposal for intensive projects involving academia and industry”* (Dias, Dias, & Lima, 2013), elaborado durante o período do projeto de dissertação, apresenta a revisão da literatura do âmbito da avaliação e ainda uma proposta de um modelo de avaliação para o programa ICCES 2013. O conteúdo deste artigo constituiu o ponto de partida da construção do modelo que, após vários ciclos de execução, atualizações e *feedback* resultou no modelo de avaliação representado no quadro que se apresenta na secção seguinte.

6.2.3. Modelo de avaliação

Na Tabela 6 apresentam-se os objetivos de avaliação específicos de cada momento (antes, durante e depois), o sujeito alvo de avaliação e os instrumentos ou técnicas de avaliação a aplicar, correspondentes a cada um desses objetivos.

Tabela 6 – Objetivos, sujeitos e instrumentos do modelo de avaliação

	O que avaliar?	Quem avaliar?	Instrumentos a utilizar
Antes	Expectativas em relação ao programa	Representantes UM Representantes Bosch Coordenadores	Entrevista de grupo
	Expectativas em relação ao programa	Alunos	Questionário
	Identificar competências transversais (<i>self-perceptions</i>)	Alunos	Questionário
Durante	Registar ocorrências durante o desenvolvimento do programa	-	Diário de bordo
	Progresso do trabalho em equipa	Alunos	Observação
	Constituição da equipa	Alunos	
	Comunicação dentro do grupo	Alunos	Observação e <i>focus group</i>
	Interdisciplinaridade	Alunos	
	Multiculturalidade	Alunos	<i>Focus group</i>
Depois	<i>Deliverables</i>	Projetos	Matriz de critérios
	Identificar competências transversais (<i>self-perceptions</i>)	Alunos	Questionário
	<i>Follow-up</i> do programa	Representantes UM Representantes Bosch Coordenadores	Entrevista de grupo

O modelo ICP, que serviu de base à construção da Tabela 6, encontra-se refletido na distinção dos três momentos de avaliação (antes, durante e depois) e nos objetivos de avaliação associados a cada um desses momentos.

Assim, no momento anterior à ocorrência do programa ICCES 2013 – antes – os objetivos prendem-se com a recolha das expectativas dos *stakeholders* em relação ao programa e, no que concerne às competências transversais, à identificação do “estado atual” das competências dos alunos. Estes aspetos apresentam correspondência com o âmbito da avaliação diagnóstica, cuja definição sumária é: caracterizar e situar o aprendente no seu processo atual de aprendizagem (Hadjji, 1994).

Durante a decorrência do programa verifica-se maior número de objetivos de avaliação que incidem sobre o acompanhamento do programa em geral, sobre o progresso do trabalho em

equipa e os aspetos da interdisciplinaridade e multiculturalidade, características das equipas de projeto. Estes objetivos apresentam também correspondência com a modalidade de avaliação que Figari (1996) associa a este momento, a avaliação formativa. Esta modalidade é, de acordo com Hadji (1994), centrada na avaliação do processo de ensino e de aprendizagem, destacando o acompanhamento do progresso do trabalho desenvolvido pelos alunos.

Após o término do programa, os objetivos centram-se na avaliação dos resultados obtidos, nomeadamente, dos *deliverables*, das competências adquiridas e dos benefícios percebidos pelos *stakeholders*. Estes objetivos estão de acordo com o modelo ICP que associa o momento “depois” à avaliação sumativa cuja definição é: avaliação dos resultados obtidos com a aprendizagem (Figari, 1996).

6.2.4. Instrumentos de avaliação

Na sequência do conteúdo das secções anteriores e de modo a cumprir os objetivos definidos para a avaliação, apresenta-se nesta secção o conjunto de instrumentos de avaliação selecionados. Considera-se que o instrumento mais adequado será aquele que permite recolher os dados corretos cuja análise posterior permita responder às questões inicialmente colocadas e aos objetivos definidos. A seleção dos instrumentos a aplicar neste modelo de avaliação foi efetuada com base na revisão de literatura sobre o tópico que conduziu a um conjunto de cinco instrumentos de avaliação: entrevista de grupo, *focus group*, inquérito por questionário, observação e diário de bordo.

Entrevistas de grupo

As entrevistas aos *stakeholders* do programa foram conduzidas de forma semi-estruturada, o que confere à entrevista características distintas dos outros tipo de entrevista que são a entrevista estruturada ou não estruturada. Na entrevista semi-estruturada existe um guião com questões para as quais o entrevistado pretende obter respostas contudo, dependendo do decorrer da entrevista, a ordem das questões pode ser alterada ou então novas questões podem ser colocadas. As entrevistas deste carácter possuem uma estrutura definida contudo existe alguma flexibilidade, abertura ao debate e à abordagem de assuntos relacionados com os tópicos principais, tendo sido estas características a razão da seleção deste tipo de entrevista.

Existe na literatura abordagens que não distinguem a entrevista de grupo e o *focus group*, embora existam autores que destacam diferenças nas características de cada um dos métodos, nomeadamente, no que concerne o foco do método. Byrman & Bell (2011) apresentam na

publicação “*Business research methods*” dois tópicos que são aplicáveis ao projeto de dissertação: o primeiro é que o *focus group* dá ênfase e explora com profundidade um tema ou assunto em específico; o segundo é que as entrevistas são, por vezes, conduzidas em grupo com o propósito de reduzir o consumo de tempo e gastos, efetuando-se, desta forma, uma entrevista com vários individuais em simultâneo. No projeto de dissertação, as entrevistas de grupo foram conduzidas de modo a otimizar o tempo gasto com a atividade, na perspetiva do investigador e também, de modo a articular a disponibilidade dos entrevistados uma vez que, na maioria das vezes, a entrevista realizou-se no mesmo período que outras reuniões relacionadas com o programa. Neste seguimento foram desenvolvidos 3 guiões de entrevista, de acordo com o objetivo e os entrevistados de cada entrevista.

O primeiro guião, apresentado no Anexo XXI – Guiões das Entrevistas Guião 2) Expectativas em relação ICCES 2013, tinha como objetivo a recolha das expectativas dos *stakeholders* acerca do programa ICCES 2013, sendo o propósito da recolha dessa informação construir uma base de inicial que permitisse, no final do programa, perceber se as expectativas foram cumpridas ou não e em que medida. O guião foi aplicado aos representantes da Bosch, aos representantes da UM e aos coordenadores dos projetos da UM. Não foram reunidas condições para que se recolhesse as expectativas dos coordenadores Bosch.

Os segundo e terceiro guiões, que se encontram no Anexo XXI – Guiões das Entrevistas, Guião 3.1) Resultados do ICCES 2013, na perspetiva das entidades promotoras e Guião 3.2) Resultados do ICCES 2013, na perspetiva dos coordenadores dos projetos, respetivamente, possuem o mesmo objetivo – recolher informação acerca da forma como o programa decorreu, dos resultados e do cumprimento de expectativas – no entanto foram criadas duas versões do guião, uma para aplicação aos representantes da Bosch e da UM; a segunda versão para aplicação aos coordenadores dos projetos.

Focus Group

De acordo com Byrman and Bell (2011), o *focus group* é considerado um tipo de entrevista de grupo, com características particulares:

- Inclui a participação de vários elementos, entre os quais, um moderador;
- Existe ênfase num tópico ou assunto em particular, bem definido e determinado;
- Acentua-se a interação existente no grupo de participantes e a construção conjunta do significado.

No presente projeto de dissertação, o *focus group* foi aplicado com o propósito de apurar as perspectivas de um conjunto de participantes do ICCES 2013, acerca da interdisciplinaridade, multiculturalidade e dos processos de comunicação no seio dos grupos de projeto. Pretendia-se que os vários elementos debatessem esses tópicos entre si, trocassem exemplos e construíssem opiniões acerca desses tópicos.

Considerando que esta atividade requeria que os elementos do grupo se expressassem sobre o próprio grupo de projeto e os seus colegas e ainda que um dos tópicos – multiculturalidade – constitui um tema sensível (R. D. Lewis, 2006), a seleção dos participantes mostrou ser um fator crítico para o sucesso da atividade. A seleção dos elementos participantes do *focus group* foi efetuada após observação das equipas de trabalho e dos membros constituintes das equipas, no entanto, a primeira decisão tomada foi incluir um membro de cada uma das equipas de projeto, de forma a garantir a inexistência de algum tipo de pressão ou restrição na expressão devido à presença de um dos colegas de grupo. Neste seguimento, considerou-se quatro principais critérios de seleção que são: elementos naturalmente participativos e colaborativos; de diferentes nacionalidades; de diferentes áreas de formação; e que não fossem líderes do grupo em que se encontravam. Na impossibilidade de atender a todos os critérios, o primeiro critério tomou maior relevância dado o objetivo fundamental do *focus group* (Bryman & Bell, 2011).

De acordo com os autores Bryman & Bell (2011), a condução do *focus group* pode ser, à semelhança das entrevistas, mais estruturada ou menos estruturada, consoante o nível desejado de envolvimento do moderador. Neste *focus group* optou-se por criar um guião da atividade com um conjunto de tópicos a abordar e questões relacionadas com esses tópicos com o propósito de direcionar os elementos no sentido do que se pretendia que eles debatessem. Houve, contudo, a preocupação de permitir a flexibilidade dos temas abordados e a espontaneidade dos participantes. O guião criado encontra-se no Anexo XXII – Guião do *Focus Group*.

Inquérito por questionário

O inquérito por questionário foi aplicado com o propósito de recolher informação acerca das competências transversais dos participantes do ICCES 2013. Considerando que se pretendia efetuar a análise quantitativa desta vertente da avaliação, o inquérito por questionário apresentou as características adequadas ao cumprimento dos objetivos definidos para essa vertente (Stake, 2010). Além disso, destacam-se outras duas características relevantes para este caso que são: a rapidez de administração – os questionários podem ser enviados numa única vez para um grande número de indivíduos; a conveniência para os respondentes – estes podem

responder no momento que lhes seja mais conveniente, não sendo necessário articular disponibilidades; e ainda a inexistência da influência do entrevistador, comparativamente à realização de uma entrevista – de acordo com Bryman & Bell (2011), vários estudos demonstram a existência de uma relação entre as características do entrevistador e as respostas que os entrevistados dão às questões colocadas. Considerando que o assunto a abordar no inquérito por questionário apresenta sensibilidade, por tratar de aspetos pessoais do indivíduo, esta característica do método apresenta-se relevante.

Aos alunos do ICCES 2013 foram administrados dois questionários: o questionário inicial e o questionário final. A existência dos dois questionários teve o propósito de recolher dados que permitissem a análise comparativa entre as perspetivas dos alunos no início e no fim do programa, respetivamente. Ambos os questionários foram baseados no trabalho do autor Diogo Campos (2012) que os aplicou previamente no programa interdisciplinar intensivo, CD-DIP, similar ao ICCES 2013. As versões dos questionários administradas no ICCES 2013 foram, no entanto, submetidas a revisão, tendo-se introduzido algumas alterações, entre as quais, as questões iniciais de caracterização do perfil do respondente que são distintas e ainda a introdução de duas questões de *ranking* da importância das competências transversais, de acordo com a lista de competências do ICB 3.0. Estas questões foram introduzidas em ambos os questionários administrados: o inicial e o final. No questionário final introduziu-se ainda uma questão relativa à perceção dos alunos acerca da evolução das suas competências, antes e depois da participação no programa, questão que se mostra em consonância com os propósitos da análise dos resultados do questionário. Em ambos os questionários, as questões relativas às perceções das competências, eram questões fechadas com formato horizontal (Bryman & Bell, 2011), com recurso à escala de Likert, com 6 itens de classificação.

Em relação à quantidade de itens nesta escala, verifica-se a existência de correntes que defendem o número de itens par e outras o número de itens ímpar. Nos questionários administrados optou-se por aplicar um número par de itens, com o intuito de evitar que os respondentes assumam a posição neutra, no centro da escala que poderá corresponder, em oposição ao sentido consciencioso da resposta, ao desinteresse do inquirido (DeVellis, 2012). O autor em cujo trabalho os questionários foram baseados procedeu à agregação das competências do ICB 3.0, elaborando para as competências agregadas uma descrição resumida do seu significado. Uma vez que essas descrições foram utilizadas nos questionários

administrados, considerou-se pertinente o estabelecimento da relação entre as descrições e a matriz de competências adotada, conforme a ilustração da Tabela 7:

Tabela 7 - Correspondência entre competências do ICB 3.0 e as descritas nos questionários

<i>Leadership</i>	<i>Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks</i>
<i>Engagement&motivation and Results orientation</i>	<i>Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives</i>
<i>Self-control</i>	<i>Ability to deal with pressure and stress within the team</i>
<i>Assertiveness</i>	<i>Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively</i>
<i>Relaxation</i>	<i>Ability to take adequate actions whenever tension arise in the team</i>
<i>Creativity</i>	<i>Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting</i>
<i>Efficiency and Reliability</i>	<i>Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources</i>
<i>Openness, Consultation and Values appreciation</i>	<i>Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough for them to express their ideas, points of view and opinions</i>
<i>Negotiation and Conflict & crisis</i>	<i>Ability to deal with conflicts, to settle</i>

Os questionários foram criados numa plataforma existente na Internet, dedicada a esse propósito, com a designação de “Qualtrics”. A plataforma permite a monitorização em tempo real da quantidade de questionários preenchidos e que se encontram em preenchimento. Após o encerramento do questionário, permite a exportação dos dados obtidos para vários softwares de tratamento de dados, entre os quais o software utilizado neste projeto. Nos Anexo XXIII – Questionário inicial e Anexo XXIV – Questionário final apresentam-se os questionários inicial e final, distribuídos aos participantes do ICCES 2013.

Observação

A observação constitui um método qualitativo de recolha de dados e, de acordo com Byrman (2011) é um método pouco usado na investigação sobre a educação em engenharia apresentando, no entanto, resultados promissores. No modelo de avaliação desenvolvido, a observação é utilizada com o intuito de recolher informação acerca do trabalho em equipa – a sua constituição e progresso – e sobre os processos de comunicação do grupo. Estes são aspetos de carácter comportamental cuja análise apresenta elevado grau de dificuldade (Bryman & Bell, 2011). Foi considerada ainda a opção de pesquisa do comportamento através do inquérito no entanto, identificam-se vários problemas associados, entre os quais, problema do significado (existência de variação na interpretação das questões); problema de omissão (quando questionados, os respondentes podem omitir aspetos-chave das questões); lacuna entre

comportamento assumido e comportamento real (pode existir inconsistência entre o comportamento que as pessoas afirmam ter e que têm na realidade, perante determinada situação); entre outros (Bryman & Bell, 2011). Na sequência dos problemas identificados, o método da observação estruturada ou sistemática aparece como uma alternativa a aplicar, consistindo na observação direta do comportamento das pessoas. Esta observação está também sujeita a enviesamento contudo a consideração dessa possibilidade no desenvolvimento e aplicação do método permite a redução do enviesamento e o aumento da fiabilidade e validade (Bryman & Bell, 2011). A observação estruturada foi, então, o tipo de observação utilizado, tendo requerido, por sua vez, o desenvolvimento de uma grelha de registo dos momentos de observação, que se encontra no Anexo XXV – Grelha de observação. A utilização da grelha permite a criação de regras de observação, direcionando o “olhar” do observador para os aspetos que se pretende focar. Além disso, sistematiza a avaliação em si, na medida em que o observador regista em todos os momentos, o mesmo tipo de informação. Os autores Bryman & Bell (2011) referem um tipo de amostragem designada por “amostragem por tempo”, na qual a observação é feita ao mesmo grupo de indivíduos, em momentos aleatórios e durante períodos similares de tempo (por exemplo, um grupo de 8 crianças, observadas 10 vezes distintas, durante períodos de quatro minutos). Este tipo de amostragem foi o aplicado à observação realizada no âmbito do ICCES 2013, contudo, verificou-se a existência de algumas limitações à observação, isto é, a observação não era possível quando o investigador possuía outras tarefas relacionadas com as suas funções na empresa.

Diário de bordo

O formulário do diário de bordo, como instrumento de avaliação pertence ao âmbito da etnografia. A inclusão deste instrumento mostrou-se pertinente para recolher informação de carácter geral, sobre as situações ocorridas diariamente que, de outra forma, não seriam registadas. Construiu-se assim um *template* usado para o registo diário, de modo a facilitar a recolha de informação (o *template* encontra-se no Anexo XXVI – Formulário do registo diário). Particularmente, o que se pretendeu recolher com a realização do registo diário foi informação acerca do progresso das equipas, de situações extraordinárias e de outras informações de carácter geral, consideradas relevantes pelo investigador.

6.2.5. Aplicação do modelo de avaliação

Após a projeção do modelo a aplicar, registou-se a previsão dos momentos de aplicação dos instrumentos descritos na secção anterior, previsão que está de acordo com a distribuição apresentada na Figura 19:

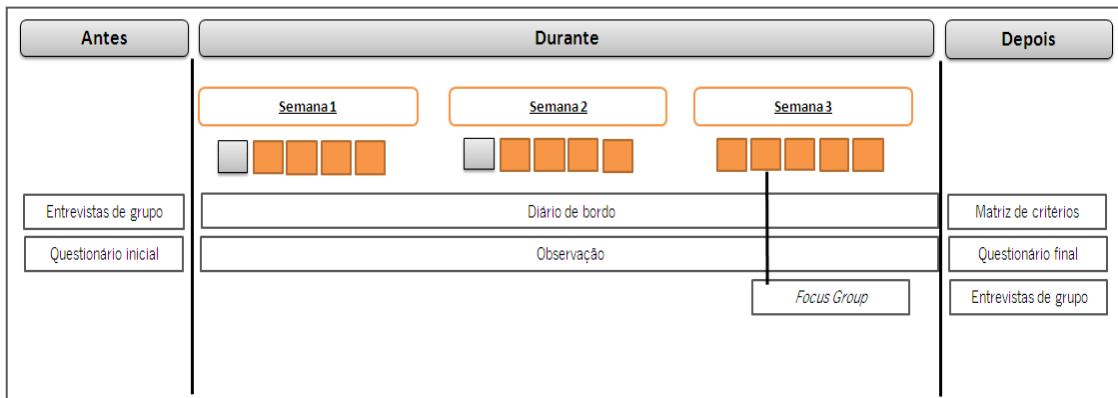


Figura 19 - Distribuição temporal prevista dos momentos de avaliação

No decorrer da aplicação do modelo de avaliação, verificou-se a necessidade de alterações ao modelo inicialmente previsto, especificamente, a alteração na administração do questionário inicial. Este foi administrado cinco dias após o previsto (no início da semana 2) devido a incongruências existentes na plataforma de distribuição do questionário. A aplicação dos instrumentos de avaliação, incluindo as alterações mencionadas, ocorreu de acordo com a distribuição da Figura 20:

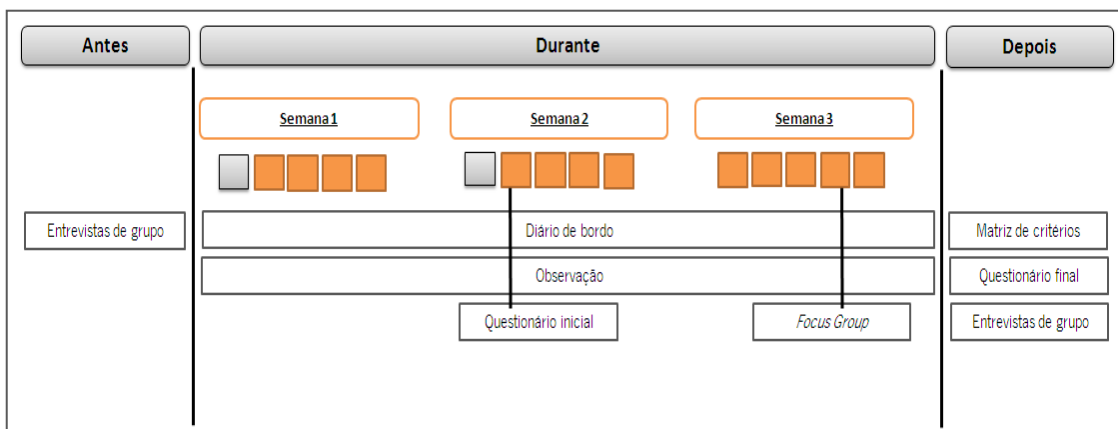


Figura 20 - Distribuição temporal efetiva dos momentos de avaliação

Nas entrevistas de grupo finais, houve também alterações em relação ao modelo previsto. Devido à incompatibilidade de horários entre os *stakeholders*, houve a necessidade de efetuar algumas entrevistas individuais, em substituição das entrevistas de grupo.

Ainda sobre o modelo de avaliação, no modelo inicialmente proposto considerou-se a aplicação de uma matriz de critérios para avaliar os resultados obtidos com os projetos – *research plans*, *position papers*, apresentações e simulações – contudo devido à não concordância com a proposta, não se efetuou a sua implementação.

7. DISPOSITIVO DO ICCES 2013

Na sequência da definição dos projetos a desenvolver e dos modelos de gestão e de avaliação criados, apresenta-se no presente capítulo o dispositivo do programa ICCES 2013.

Foucault (2000), definiu a noção de dispositivo que, embora direcionada para um contexto filosófico, se apresenta da seguinte forma:

“Um conjunto claramente heterogéneo, comportando discursos, instituições, arranjos arquitetónicos, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas (...) assinalando no dispositivo a natureza da ligação que pode existir entre estes elementos heterogéneos (...)”

O conceito de dispositivo do presente projeto de dissertação enquadra-se na definição apresentada por Foucault, na medida em que o dispositivo do ICCES 2013 contempla modelos conceptuais, atividades e envolvimento de diferentes instituições e entidades com relações estabelecidas entre si. Aliás, a existência de relações entre estes elementos constitui objeto de análise do presente estudo, com o propósito de, no futuro, através de modificação dos elementos, obter-se relações que permitam alcançar em pleno os objetivos deste programa e, num âmbito mais abrangente, os objetivos dos programas interdisciplinares intensivos.

No presente capítulo inclui-se, assim, a infra-estrutura criada para o ICCES 2013, a programação das atividades para as três semanas, a estrutura de coordenação dos projetos, a caracterização do grupo de alunos participantes na edição de 2013 e, por último, aspetos relativos à monitorização e acompanhamento do programa.

7.1. Infra-estrutura do programa

Nesta secção apresenta-se a infra-estrutura de recursos do programa ICCES 2013, nomeadamente, as instalações onde decorreu, os materiais e equipamento disponibilizados, a estrutura de acesso à Internet e a plataforma de partilha de documentos usada.

7.1.1. Instalações

O programa ICCES 2013 teve lugar nas instalações da Bosch Car Multimedia Portugal S.A., especificamente, num espaço livre existente na fábrica, que possibilitou o *layout* da Figura 21:

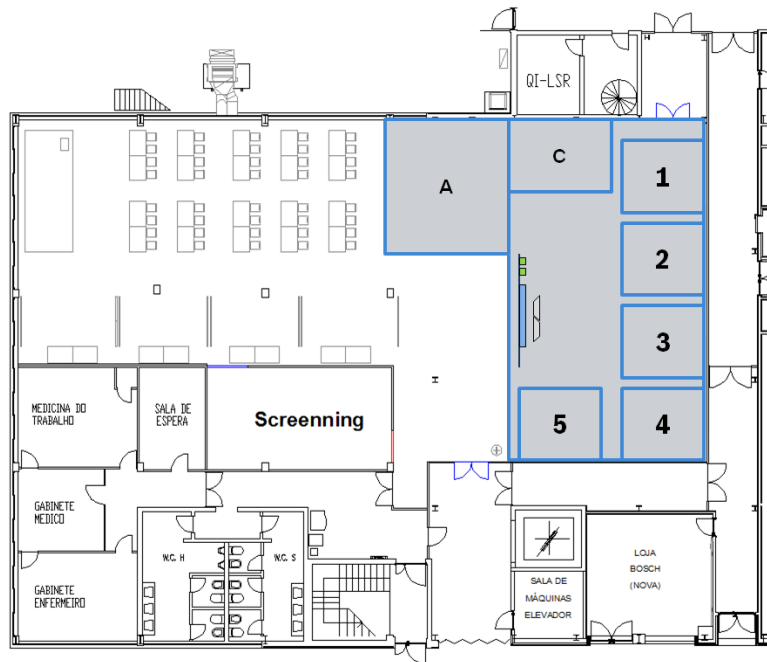


Figura 21 - *Layout* do espaço do ICCES 2013

Devido a questões de remodelação do espaço, no final da segunda semana, houve a necessidade de mudar o programa para o lado oposto da sala, conferindo o *layout* da Figura 22:

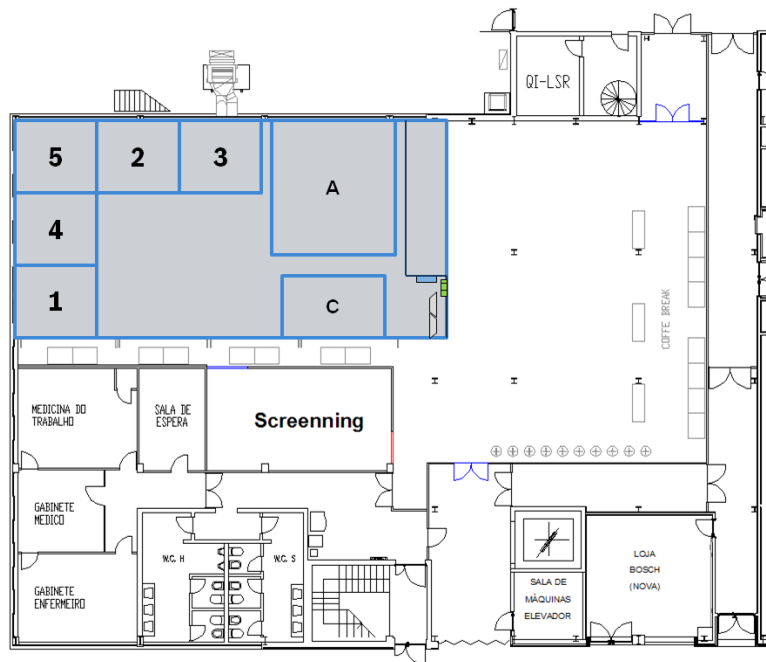


Figura 22 - *Layout* do espaço do ICCES 2013, a partir da segunda semana

Os espaços retangulares assinalados com um número representam a área ocupada pela equipa correspondente a esse número (ex: 1 – equipa 1; 2 – equipa 2). O retângulo assinalado com a letra “C” corresponde ao espaço dos coordenadores do programa e dos projetos. O retângulo

assinalado com a letra “A” representa o espaço disponível para as apresentações, workshops e seminários.

No mesmo espaço foram também criadas outras áreas, como por exemplo, o painel de informação (no qual se encontravam todas as informações práticas relativas às atividades do programa), a área do material de escritório (disponível para utilização dos elementos participantes no programa); e ainda, a área da reciclagem (na qual existiam três contentores para a separação do lixo, que é norma obrigatória da Bosch).

7.1.2. Acesso à Internet

O acesso à Internet foi garantido através de uma rede sem fios, independente da rede interna da empresa. De forma a proteger a empresa de potenciais ameaças à legalidade de acesso da Internet, os utilizadores da rede forneceram o endereço MAC dos seus dispositivos (computador, *tablet* ou telemóvel).

7.1.3. Partilha de documentos

Para a partilha de documentos relativos ao programa ICCES 2013, como por exemplo, apresentações, documentação das workshops, documentos informativos do programa, recorreu-se a uma plataforma da Bosch, designada por *DocsExchange*, que permite a criação de um espaço virtual de *upload* e *download* de documentos, visíveis e acedíveis por um determinado conjunto de membros.

A seleção desta plataforma para utilização no programa deveu-se a questões relacionadas com a segurança e privacidade de dados.

7.2. Programação das atividades do ICCES 2013

Na programação do ICCES 2013 incluiu-se um conjunto de nove tipos de atividades, que se apresentam descritas no Anexo XXVII – Descrição das atividades do ICCES 2013. A distribuição destas atividades durante o período de realização do ICCES 2013 originou a criação do calendário detalhado do programa.

A alocação das atividades no calendário teve por base o calendário da edição anterior, do ICCES 2012, efetuando-se para esta edição a adaptação, alteração e adição de atividades. A programação obtida para as três semanas do ICCES 2013 encontra-se no Anexo XXVIII – Programação das atividades do ICCES 2013. Esta programação, em forma de calendário, foi

distribuída a todos os envolvidos no programa ICCES 2013 e ainda, internamente, às chefias da Bosch Car Multimedia Portugal.

7.3. Coordenação dos projetos

A coordenação de cada um dos projetos desenvolvidos pelas equipas de alunos foi assegurada por dois coordenadores: um coordenador da Universidade do Minho e um coordenador da Bosch. O propósito de existir uma coordenação combinada entre as duas instituições foi, por um lado, garantir que a perspetiva de cada uma das instituições fosse incluída no desenvolvimento do projeto e, por outro lado, aumentar a simbiose, transferência de conhecimentos e de experiência entre as duas instituições.

Os coordenadores dos projetos, tanto da Universidade do Minho como da Bosch, foram atribuídos de acordo com a sua disponibilidade, considerando também a sua área de especialidade profissional e as áreas de conhecimento envolvidas no projeto a coordenar. Na Tabela 8 apresenta-se o número de coordenadores alocados a cada um dos projetos desenvolvidos.

Tabela 8 - Alocação dos coordenadores aos projetos do ICCES 2013

Projeto	Nº coordenadores Bosch	Nº coordenadores UM
Projeto 1	1	1
Projeto 2	1	2
Projeto 3	1	1
Projeto 4	2	1
Projeto 5	2	1

Os projetos 2 e 4 requereram mais do que um coordenador devido à disponibilidade dos coordenadores, de forma a garantir com dois elementos o acompanhamento do projeto e da equipa. O projeto 5 requereu coordenação partilhada devido às áreas de conhecimento envolvidas no projeto em questão. Além dos coordenadores responsáveis pelos projetos, houve também a necessidade de envolvimento de outros colaboradores da Bosch que auxiliaram as equipas em determinados aspetos específicos do projeto que não constituíam a área de domínio dos coordenadores.

7.4. Participantes

Os participantes do programa ICCES 2013 eram provenientes de nove universidades europeias enumeradas na Tabela 1 do capítulo 3, pertencentes ao consórcio do programa ICCES. O grupo foi constituído por 27 alunos de doutoramento de diversas áreas de estudo (engenharia e ciências) e, na totalidade do grupo de participantes, existiam 16 nacionalidades diferentes, conferindo ao grupo um forte carácter multicultural.

Na Tabela 9 apresenta-se a lista de áreas de estudo dos participantes do ICCES.

Tabela 9 - Áreas de estudo dos participantes do ICCES 2013

Áreas de estudo	
Ciência de computação	Engenharia industrial e de sistemas
Ciência dos materiais	Engenharia informática
Ciências da comunicação	Engenharia mecânica
Design industrial	Física
Engenharia cibernética	Gestão
Engenharia de sistemas	Matemática aplicada
Engenharia elétrica	Tecnologia de informação

Na Tabela 10 apresentam-se as nacionalidades representadas no grupo dos participantes do ICCES.

Tabela 10 - Nacionalidades do grupo de participantes do ICCES 2013

Países de origem	
Argélia	Finlândia
Áustria	Irão
Brasil	Nigéria
Bulgária	Palestina
Dinamarca	Paquistão
Eslovénia	Portugal
Espanha	República Checa
Etiópia	Roménia

7.5. Monitorização do programa

De acordo com o guia PMBOK®, o foco do grupo “Monitorização e controlo” do projeto é a identificação de variações em relação ao planeamento do projeto efetuado. Para isso, observa-se a execução do projeto de modo a que potenciais problemas possam ser identificados atempadamente ou, caso tal não seja possível, que se apliquem ações corretivas. Além disso,

este grupo de processos, inclui o controlo de alterações e a recomendação de ações preventivas, quando é possível antecipar os potenciais problemas (Project Management Institute, 2013)

No seguimento do conteúdo apresentado no PMBOK®, o projeto ICCES 2013 incluiu um conjunto de atividades de monitorização e controlo, entre as quais: a manutenção dos recursos usados pelo programa ICCES (espaço físico, equipamentos e materiais); o registo das atividades planeadas e das atividades efetivamente realizadas; a introdução de alterações aos projetos do âmbito do ICCES 2013; acompanhamento diário das equipas de trabalho e do trabalho por elas desenvolvido.

7.5.1. Manutenção de recursos

A manutenção de recursos consistiu, essencialmente, em garantir as condições e necessidades de recursos aos participantes do ICCES 2013, nomeadamente, em relação a três aspetos: os equipamentos utilizados no programa (em particular o equipamento de projeção); os materiais de escritório (papel, material de escrita, piónés, entre outros) e a limpeza do espaço ocupado pelos participantes (as tarefas de limpeza eram asseguradas pelo sistema de limpeza da empresa e ocorria diariamente, após as atividades do ICCES 2013).

7.5.2. Registo diário do programa

Para efetuar o registo diário, referido anteriormente na secção 6.2.4 como “diário de bordo”, utilizou-se o *template* apresentado no Anexo XXVI – Formulário do registo diário. No final de cada dia de atividades, o formulário era preenchido e, especificamente, registavam-se as atividades planeadas para o dia em questão e as atividades efetivamente realizadas, incluíam-se outras observações gerais acerca do programa (como por exemplo, situações extraordinárias) e, numa terceira parte do formulário, efetuava-se o registo de observações acerca de cada uma das equipas do projeto, em particular, sobre o progresso da equipa, do trabalho desenvolvido ou de situações ocorridas no dia de atividades correspondente.

8. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise e discussão dos resultados surge na sequência da recolha de dados, efetuada de acordo com o plano de investigação apresentado na secção 1.3.1, na qual se procedeu à recolha de informação necessária à fase de discussão e elaboração das conclusões do estudo, que se apresenta neste capítulo.

Neste seguimento, o capítulo encontra-se estruturado em seis secções, de acordo com os aspetos considerados relevantes de análise, nomeadamente: gestão do projeto de organização do ICCES 2013, perspetiva dos *stakeholders*, equipas de projeto, competências transversais, e interdisciplinaridade e multiculturalidade. Por último, no final do capítulo apresenta-se a apreciação global acerca dos resultados analisados.

8.1. Gestão do projeto de organização do ICCES 2013

Na sequência do conteúdo apresentado no capítulo 4 - Planeamento do programa, apresenta-se nesta secção uma análise preliminar acerca dos resultados sobre a gestão do projeto de organização do ICCES 2013. O propósito desta análise, incidente sobre os diagramas de Gantt dos *tracking points* efetuados, é perceber se a gestão do projeto foi efetuada com sucesso e identificar possíveis erros cometidos, considerando para isso, um conjunto de critérios quantitativos de análise, que são nomeadamente:

- Percentagem de atividades concluídas sem atraso;
- Percentagem de atividades concluídas com atraso;
- Número de atividades por completar;
- Valor, em dias, dos atrasos médio e máximo das atividades.

O processo de análise, como referido anteriormente, incidiu sobre os documentos relativos aos *tracking points* do projeto, sendo que a determinação dos valores dos critérios de análise foi efetuada considerando a totalidade de atividades do projeto monitorizadas. Para efeitos de análise de resultados considerou-se que os valores da análise global possuíam maior relevância em relação aos valores específicos dos *tracking points* devido, precisamente, ao caráter global, que se enquadra assim no propósito principal da análise em questão.

8.1.1. Considerações

As atividades monitorizadas em cada *tracking point* correspondem às atividades cuja data de fim é inferior à data do ponto de monitorização, nomeadamente, no *tracking point* de Março monitorizaram-se as atividades anteriores ao dia 31 de Março de 2013; no *tracking point* de Maio monitorizaram-se as atividades anteriores ao dia 31 de Maio de 2013; e no *tracking point* de Julho monitorizaram-se as atividades anteriores ao dia 19 de Julho de 2013.

As atividades de cada *tracking point* foram monitorizadas de acordo com quatro estados distintos, que são:

1. Atividade concluída sem atraso;
2. Atividade concluída com atraso (na data de fim);
3. Atividade iniciada com atraso;
4. Atividade por completar.

A monitorização dos quatro estados foi efetuada através da confrontação entre as datas de início e fim planeadas no cronograma inicial do projeto (ver Anexo IX – Planeamento do programa – Depois da Atualização), que constitui o que se designa por base, e as datas efetivas de início e/ou conclusão das tarefas, monitorizadas em cada *tracking point*.

Considera-se que na “atividade concluída sem atraso”, a atividade possui um indicador de 100% de conclusão e que a data de fim assinalada coincide com a data de fim da base.

Em oposição, na “atividade concluída com atraso”, a atividade possui um indicador de 100% de conclusão e a data de fim assinalada é superior à data de fim da base.

A “atividade iniciada com atraso” é assinalada no caso em que a data efetiva de início é superior à data de início da base e possuiu um indicador de 0% de conclusão, isto é, não se encontra completa.

A “atividade por completar” identifica-se por ter o indicador de conclusão inferior a 100% e cuja data de fim (da base ou assinalada) pertença ao período de monitorização que se encontra a ser registado. Por exemplo, uma atividade cuja data de fim esteja marcada para 10 de Março, que esteja iniciada mas não concluída à data do ponto de monitorização de 31 de Março, é considerada como “por completar”.

Considera-se que o valor do “atraso” é a diferença entre a data efetiva de início/conclusão e a data de início/conclusão assinalada na base. O *software* MS Project, utilizado na construção dos diagramas de Gantt possui a função automática de cálculo da variação entre as datas da base e as datas efetivas, estando estes valores incluídos nos diagramas apresentados no Anexo X – Planeamento do programa – *Tracking Points*. O atraso médio é determinado pela média dos

valores da variação, das datas de início ou datas de fim, das atividades monitorizadas no ponto de monitorização correspondente ou, no caso da análise global, da totalidade das atividades monitorizadas.

8.1.2. Análise dos dados

Nesta secção procede-se à análise dos valores determinados para os critérios de análise definidos, apresentando-se na Tabela 11 esses valores correspondentes à análise global do projeto.

Tabela 11 - Dados de análise dos *tracking points* do projeto de organização do ICCES 2013

	Descrição	Valores
	Percentagem de atividades concluídas sem atraso	41%
	Percentagem de atividades concluídas com atraso (na data de início e/ou de fim)	54%
	Nº de atividades por completar	2 atividades
	Atraso médio total	7.8 \approx 8 dias
Início	Percentagem de atividades concluídas com atraso na data de início	35%
	Atraso médio na data de início	4.9 \approx 5 dias
	Atraso máximo na data de início	20 dias
Fim	Percentagem de atividades concluídas com atraso na data de fim	49%
	Atraso médio na data de fim	4.1 \approx 4 dias
	Atraso máximo na data de fim	31 dias

A partir da observação da Tabela 11 verifica-se que a maioria das tarefas monitorizadas foi concluída com atraso, na data de início ou na data de fim, totalizando uma percentagem de 54%, correspondente a 20 das atividades, e em oposição, 41% das atividades foram concluídas sem existência de atraso. A determinação do atraso médio da totalidade das tarefas monitorizadas corresponde a aproximadamente 8 dias que, por sua vez, corresponde a aproximadamente 5% do período total do projeto. O autor Williams (2005) faz referência a vários autores de estudos que indicam que é comum existirem derrapagens de tempo e de custos nos projetos geridos através dos métodos convencionais, como é o guia PMBOK®, e vários estudos apontam para derrapagens entre 20% a 400% (Arbogast & Womer, 1988; Chan & Kumaraswamy, 1997; Flyvbjerg et al., 2002; Terry Williams, 1995). No caso do projeto de organização do ICCES 2013, o valor médio de atrasos é significativamente inferior aos valores referenciados além de que, numa perspetiva prática, não existiu derrapagem de tempo, uma vez que o *deliverable* principal do projeto foi alcançado, que foi a realização do ICCES 2013 nas datas previamente definidas. A revisão da literatura acerca deste aspeto conduziu à área de

conhecimento designada por “Gestão de eventos”. No guia *Event Management Body of Knowledge* (EMBOK), desenvolvido pelo *International EMBOK Executive*, verifica-se a adaptação das práticas da gestão de projetos tradicional à gestão de eventos. Na publicação, identifica-se como evento um acontecimento no qual se reúnem várias pessoas, num determinado período e local, com um propósito definido. É possível estabelecer correspondência entre esta definição e as características do ICCES 2013 (Silvers, 2001-2013). Na realidade, o ICCES 2013 constituiu um evento que reuniu um conjunto de pessoas, durante três semanas, nas instalações da Bosch Car Multimedia, com o propósito fundamental de abordar os problemas propostos pelo parceiro industrial.

As características de um projeto de organização de um evento implicam obrigatoriamente que o evento se realize na data definida, constituindo esse o prazo crítico do projeto em si (Silvers, 2001-2013). Em oposição, nos projetos que não constituem eventos, o prazo final do projeto pode ser negociado, de acordo com as restrições associadas. Além disso, a gestão de um evento contempla domínios de conhecimento e unidades funcionais que diferem da abordagem à gestão de projetos que não constituem eventos (Silvers, 2001-2013). O projeto de organização do ICCES 2013, sendo um projeto de organização de um evento, acabou por contemplar atividades pertencentes a essas unidades funcionais, nomeadamente: gestão da comunicação, gestão de infra-estruturas, gestão logística, gestão dos participantes e gestão do local. Estas atividades pertencem ao domínio operacional, correspondente às atividades executadas no âmbito da monitorização e acompanhamento do ICCES 2013, anteriormente referida.

A análise do cronograma do projeto (ver Anexo IX – Planeamento do programa – Depois da Atualização) permite perceber que o início do programa ICCES 2013 possuiu três atividades predecessoras (depende da sua conclusão para iniciar) que são:

- Seleção dos projetos a desenvolver (código 1.6 da WBS);
- Obter lista final dos participantes (código 3.2.3 da WBS);
- Planeamento logístico (código 2.4 da WBS).

As três atividades tiveram atraso na data de conclusão contudo esta foi anterior à data de início do programa, o que permitiu que essa data fosse cumprida nas condições requeridas. Na realidade, a definição das datas de realização destas atividades foi efetuada considerando um prazo de segurança, com o propósito de não colocar em risco o arranque do programa ICCES 2013. Na pesquisa da literatura sobre este aspeto, verificou-se que no guia PMBOK está prevista a existência duma técnica designada por análise de reservas, incluída na área de conhecimento

da Gestão de Tempo e pertencente à atividade de estimativa de duração de atividades. Esta técnica é utilizada para atribuir tempo adicional, reservas de contingência ou *buffers* de tempo a atividades do projeto, de acordo com o reconhecimento do risco associado, isto é, funciona como um prazo de segurança para atividades que, mesmo não sendo críticas, podem comprometer o desenrolar do projeto (ver PMBOK®, secção 6.4.2). Williams (2005) identifica três fatores que contribuem para a existência de derrapagens de tempo, nomeadamente: complexidade estrutural, incerteza e apertada restrição de tempo. O autor menciona ainda a estimativa do tempo de duração das atividades, associada às restrições de tempo do projeto, como um fator relevante, que se considera aplicável ao presente projeto (T. Williams, 2005). Uma vez que o *deadline* primordial do projeto foi cumprido e dada a elevada percentagem de atrasos na data de início e na data de fim das atividades, considera-se que a estimativa da duração das atividades constituiu um fator influente na existência destes resultados. No caso deste projeto, de organização do ICCES 2013, a redução dos atrasos poderia ser possível se existisse a confirmação clara do âmbito do projeto como um *input* à estimativa da duração das atividades, que não se verificou neste caso. Além disso, o envolvimento de outros intervenientes da equipa do ICCES 2013 na definição das datas e duração das atividades, com base em experiências anteriores e dados históricos, poderia também ter um papel relevante na redução dos atrasos. Esta participação está contemplada, de acordo com o guia PMBOK®(2013), na técnica de estimativa de duração de atividades designada como “parecer de peritos”. Deve-se, no entanto, considerar a existência de incerteza no decorrer do projeto, que implica atualizações e alterações ao planeamento inicial do projeto, mediante a necessidade de ajuste às situações de incerteza.

Da totalidade das atividades verificou-se que duas não foram concluídas, nomeadamente, a “Elaborar uma IT (Instrução de Trabalho) com regras de utilização da plataforma” (código 2.1.3 da WBS) e “Fase preliminar do ICCES” (código 3.2.1 da WBS). Em relação à primeira, a necessidade de elaborar um documento com instruções acerca da plataforma de comunicação não se verificou, uma vez que essas instruções estavam disponíveis através de um *link* interno da empresa; a segunda atividade possuía atividades predecessoras (“Obter a lista final dos participantes”, código 3.2.3 da WBS; e “Formação de equipas”, código 3.2.5 da WBS), cuja conclusão sofreu atrasos, impossibilitando a realização atempada da fase preliminar do ICCES 2013. Com a existência desta precessão, o *software* MS Project atribuiu à fase preliminar do

ICCES o caráter de “atividade crítica”. Efetivamente, verificou-se que o atraso existente nas tarefas predecessoras não permitiu a concretização da atividade em questão.

8.2. Perspetiva dos *stakeholders*

Nesta secção apresentam-se os resultados relativos à perspetiva recolhida dos vários *stakeholders*, acerca de vários aspetos do ICCES 2013. A secção encontra-se sub-dividida em quatro partes: metodologia de análise aplicada, apresentação das expectativas para o ICCES 2013, apresentação do *follow-up* do programa e, por fim, a comparação entre as expectativas e os resultados.

Consideraram-se como *stakeholders* do ICCES 2013, o conjunto de indivíduos que interviram, direta ou indiretamente, na realização do programa. A identificação dos *stakeholders* conduziu à divisão apresentada na Figura 23, que mostra as quatro categorias de *stakeholders* e, para cada uma, o número de indivíduos a ela pertencentes:

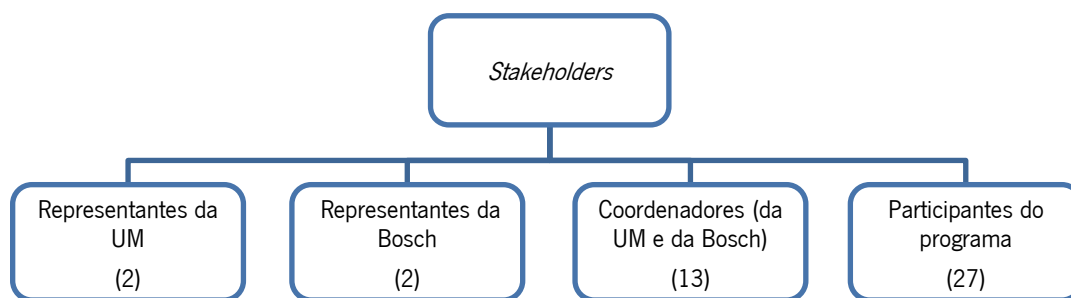


Figura 23 - *Stakeholders* do programa ICCES 2013

Os representantes da Universidade do Minho são os mentores do programa ICCES, responsáveis pela sua criação e implementação que, até ao ano da dissertação, possuiu uma edição, no ano de 2012, na empresa EFACEC.

Os representantes da Bosch são os responsáveis pelo programa internamente na Bosch Car Multimedia Portugal.

Os coordenadores da UM e da Bosch são os indivíduos nomeados para efetuarem o acompanhamento e orientação das equipas constituintes do ICCES 2013.

Por fim, os participantes do programa são os alunos de doutoramento das várias universidades do consórcio anteriormente mencionado, que participaram das três semanas do ICCES 2013.

8.2.1. Metodologia de análise

A análise das entrevistas compreendeu a utilização de métodos qualitativos em dois passos distintos: num procedeu-se à sintetização do significado; no outro efetuou-se a categorização do significado.

No processo de sintetização do significado, a partir da transcrição completa, separaram-se as unidades naturais do texto e identificam-se temas centrais dessas unidades (Kvale, 1996). A primeira fase da análise das transcrições das entrevistas realizadas, identificaram-se as unidades naturais do texto de acordo com a sua correspondência às questões pertencentes ao guião, especificamente, identificou-se os excertos da entrevista que incluíam a resposta às questões colocadas ao respondente.

O processo de categorização inclui a criação de palavras de código, com determinado significado, a partir de um conjunto de dimensões definidas (Berg, 1998; Kvale, 1996). Este processo de categorização aplicou-se apenas para algumas das questões do guião da entrevista, para as quais se pretendia a identificação de respostas comuns, e para a análise das questões abertas do questionário inicial, tendo-se procedido à identificação de categorias comuns aos diferentes entrevistados e, posteriormente, à quantificação da referência dos entrevistados a essas categorias.

8.2.2. Expectativas para o ICCES 2013

A análise da informação recolhida acerca das expectativas dos vários *stakeholders* em relação ao ICCES 2013, permitiu identificar pontos em comum e pontos divergentes dos vários *stakeholders*. A análise das expectativas efetuou-se considerando quatro aspetos, refletidos nas questões incluídas no guião da entrevista sobre as expectativas, que são: papel das iniciativas (universidade-indústria), papel das iniciativas na formação/preparação dos alunos; expectativas em relação ao papel do entrevistado; e, expectativas em relação aos projetos. No Anexo XXIX – Resumo das expectativas dos *stakeholders*, apresenta-se um conjunto de tabelas que resumem a opinião dos *stakeholders* acerca de cada um destes aspetos; nesta secção apresenta-se a informação sumária da informação em anexo:

1. Papel das iniciativas (universidade – indústria): O fortalecimento da relação entre a universidade e a indústria é considerado um dos papéis deste tipo de iniciativas, sendo esta uma perspetiva comum à totalidade dos *stakeholders* e um aspeto que era expectável de conseguir com a realização do ICCES 2013.

2. Papel das iniciativas na formação/preparação dos alunos para o mercado de trabalho: os *stakeholders* enumeraram vários aspetos relativos a esta questão, entre os quais, o programa permitir ao aluno compreender a aplicabilidade das suas competências no contexto industrial – perspectiva partilhada pelos representantes e pelos coordenadores da UM – o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo, num ambiente multidisciplinar e multicultural; e ainda o contacto com o ambiente industrial, considerado como uma vantagem, que permite ao aluno compreender as necessidades e os problemas de uma organização pertencente a esse meio.
3. Expectativas em relação ao papel do entrevistado no ICCES 2013: os *stakeholders* identificaram diferentes expectativas em relação ao seu papel no ICCES 2013, nomeadamente, os representantes da UM esperavam mostrar à indústria a mais-valia que os programas doutorais lhe podem trazer; os representantes da Bosch pretendiam perceber a abordagem dos doutorandos aos problemas industriais propostos; e os coordenadores da UM esperavam mostrar aos alunos o contributo que podiam ter na solução de problemas como o propostos.
4. Expectativas em relação aos projetos do ICCES 2013: não foi possível identificar as expectativas relativas a todos os projetos devido à indisponibilidade dos respondentes requeridos, contudo, para os projetos 1 e 2, verifica-se a existência de concordância nas expectativas entre os coordenadores de ambas as instituições (UM e Bosch).

A informação acerca das expectativas dos alunos foi recolhida através do questionário inicial administrado. Neste caso, a realização das entrevistas não se apresentou adequado dado o número de alunos participantes. No questionário incluíram-se duas questões abertas direcionadas para o que os alunos esperavam do programa: a primeira sobre a razão de participação do aluno e a segunda acerca da expectativa relativa às suas competências técnicas. Dos resultados obtidos com estas questões (apresentados no Anexo XXXII – Expectativas dos alunos em relação ao ICCES 2013) destaca-se que, para a primeira questão, houve maior frequência na afirmação “Contacto com contexto industrial e compreensão de um problema industrial real”, com 10 respostas assinaladas, seguindo-se “Contacto com ambiente multidisciplinar” e “Contacto com ambiente multicultural”. Uma das afirmações que obteve uma frequência de 3 respostas foi “Interesse social (conhecer estudantes de doutoramento,

estabelecer contactos) ”, que se apresenta como um objetivo secundário no conjunto dos objetivos do programa.

Em relação à segunda questão, as respostas verificaram-se mais dispersas, contudo destaca-se a afirmação “Contribuição para o grupo com o meu conhecimento, competências e especialidade”, com uma frequência de 4 respostas. Das respostas obtidas, destaca-se ainda uma resposta em que o inquirido afirma “Não pretendo desenvolver competências técnicas, pretendo desenvolver competências transversais”, o que se enquadra num dos objetivos principais do programa. A informação recolhida acerca das expectativas constitui um *input* à posterior discussão dos resultados, onde se efetua a confrontação desta informação com a análise do *follow-up*, apresentada na secção subsequente.

8.2.3. *Follow-up dos stakeholders*

No seguimento da recolha de informação acerca das expectativas criadas em relação ao programa ICCES 2013, efetuada no momento “antes” do início do programa, procedeu-se à recolha da perspetiva dos *stakeholders* relativamente à decorrência do programa, com o propósito de, posteriormente, realizar a comparação entre as expectativas criadas e os resultados obtidos com o ICCES 2013. Estes resultados consistem, não apenas nos *deliverables* entregues pelas equipas, mas em todas as envolventes resultantes do programa – aprendizagens, experiências, contactos e ligações.

A recolha das perspetivas realizou-se através das entrevistas de *follow-up*, que seguiram os guiões apresentados no Anexo XXI – Guiões das Entrevistas. A análise destes resultados considerou os seguintes aspetos e, para cada um, identificam-se os pontos comuns existentes entre os *stakeholders*:

1. Perspetiva sobre a decorrência do programa ICCES 2013: os representantes e coordenadores da Bosch identificaram a organização, o planeamento e a realização do programa em si como um aspeto positivo; os representantes e coordenadores da UM destacaram também positivamente o apoio e colaboração da Bosch no programa. Como aspetos negativos, os representantes da Bosch e coordenadores da UM partilham a opinião da existência de deficiência na preparação, adequação e escolha dos temas dos projetos; os representantes da UM e da Bosch destacam um outro aspeto que foi a existência de pessoas menos bem enquadradas na atividade e cuja atitude teve consequências na dinâmica do grupo em geral e no trabalho de uma equipa em particular. Um outro aspeto, mencionado pelos

representantes e coordenadores da UM foi a existência de diferentes modos de acompanhamento e coordenação dos projetos.

2. Perspetiva sobre os resultados dos projetos: a apreciação sobre os resultados em geral é comum para os representantes e coordenadores da UM que referiram que os resultados podiam ter sido melhores, afirmação que está de acordo com a perspetiva dos coordenadores da Bosch que consideram que os resultados deviam ser melhor consolidados. Os representantes e coordenadores da Bosch e os coordenadores da UM concordaram, contudo, que os resultados foram positivos e destacaram as capacidades de apresentação, de comunicação oral e escrita e de síntese dos participantes. Os representantes da UM, em particular, destacaram o desempenho de uma das equipas de projeto.
3. Contribuição do programa na aquisição de competências pelos participantes do ICCES 2013: os representantes da Bosch e os coordenadores da UM destacaram o desenvolvimento da capacidade de trabalho em grupo e do trabalho em ambiente multidisciplinar como principais competências desenvolvidas no âmbito do programa, os representantes da UM destacam também o contexto multicultural e multidisciplinar.
4. Benefícios do programa para as instituições envolvidas: os representantes da Bosch identificaram um conjunto de benefícios resultantes do programa ICCES 2013, entre os quais, resultados dos projetos com potencial de desenvolvimento, o fortalecimento da relação com a universidade, a melhoria na compreensão das perspetivas de parte a parte (universidade e indústria), benefícios referidos também pelos representantes da UM. Os representantes da Bosch acrescentaram aos benefícios a compreensão do potencial de doutorandos na resolução de problemas industriais, a visibilidade para a empresa, a oportunidade de ter pessoas com diferentes *backgrounds* e diferentes visões a analisar os problemas da empresa e ainda a oportunidade de contacto com essas pessoas.
5. Papel do coordenador no programa: em relação à coordenação do programa, as opiniões entre os coordenadores da UM e da Bosch não são totalmente convergentes. Os primeiros consideraram que a coordenação deve ser um meio-termo (entre coordenação mais livre e coordenação mais interventiva), que o coordenador deve iniciar a sua intervenção mais cedo no programa e ainda que a atitude deverá ser mais pró-ativa; os coordenadores da Bosch, por outro lado, destacaram a importância de existência de maior interação e de um apoio mais contínuo e presente.

6. Sugestões e propostas de melhoria: os *stakeholders* identificaram um conjunto de sugestões que consideram relevantes para o desempenho e sucesso do programa, desse conjunto destacam-se três que foram mencionadas por dois ou mais *stakeholders*, em simultâneo, que são nomeadamente, a seleção e preparação mais criteriosa dos temas dos projetos, a preparação antecipada dos projetos (no sentido de existir contacto e interação com os alunos, previamente ao programa, de forma a integrá-los nos temas e na organização em si) e ainda a orientação presente e interventiva por parte dos mentores dos projetos, da Universidade do Minho e da Bosch Car Multimedia Portugal.

A sugestão de preparar antecipadamente o projeto é uma prática adotada noutras iniciativas idênticas ao ICCES, como por exemplo, a iniciativa PhD Challenge. De acordo com o testemunho de dois participantes do ICCES 2013 que participaram nessa iniciativa (ver Anexo III - Resumo da transcrição da iniciativa PhD Challenge), a organização desse programa implementou uma fase de preparação do projeto que ia ser trabalhado, que consistiu no envio de material bibliográfico acerca das áreas de conhecimento envolvidas nesse projeto, de modo a que os participantes pudessem, por um lado, conhecer com detalhe o projeto no qual iam trabalhar e por outro lado, estudar as áreas de conhecimento que, não sendo do seu domínio, seriam necessárias à realização do projeto. Também na edição de 2012 do programa CD-DIP, referido na revisão da literatura do relatório, e de acordo com a experiência pessoal da investigadora, a organização do programa iniciou o contacto com os participantes previamente ao programa e enviou material bibliográfico sobre uma linguagem de programação de *software* específica, com interesse para o parceiro industrial, neste caso, direcionada para participantes com formação na área de informática.

No Anexo XXX – Resumo das perspetivas sobre os resultados, apresenta-se o conjunto de tabelas que sumariam as opiniões dos *stakeholders* correspondentes aos aspetos mencionados.

8.2.4. Comparação entre expectativas e resultados

As questões contempladas na entrevista de *follow-up*, realizada aos representantes e coordenadores da UM e aos representantes e coordenadores da Bosch, foram elaboradas no sentido de permitir a confrontação entre as expectativas e requisitos criados para o programa e os resultados que, por fim, se obtiveram. A comparação entre as expectativas e os resultados efetua-se tendo como base o resumo das respostas acerca das expectativas, partindo-se daí para o estabelecimento da relação com as respostas acerca dos resultados.

Os *stakeholders* identificaram como papel desta iniciativa o estabelecimento e fortalecimento da colaboração entre a universidade e a indústria, neste caso a Bosch, e ainda o encontro da interseção de interesses entre as duas instituições. A identificação deste propósito constituiu à partida um requisito que se pretendia alcançar, isto é, pretendia-se que com a realização deste programa, a relação entre a UM e a Bosch saísse mais fortalecida e mais enriquecida ao nível do conhecimento de parte a parte. De facto, este requisito foi mencionado posteriormente nas respostas à entrevista de *follow-up*, como benefícios alcançados para as duas instituições. Além destes aspetos, ambas as instituições concordaram que foi um ponto positivo a obtenção de resultados, relativos a dois dos projetos, projeto 1 e projeto 3, com potencial de desenvolvimento para projetos de maior dimensão.

Dos diversos aspetos referidos pelos *stakeholders* acerca do programa, destaca-se um em particular, mencionado pelos representantes e coordenadores da UM como função ou papel do ICCES 2013 – mostrar à indústria as capacidades de um doutorando e como podem ser utilizadas no ambiente industrial – e que foi identificada pelos representantes da Bosch, posteriormente ao programa, como um benefício alcançado.

Na perspetiva global, a totalidade dos *stakeholders* afirmou que o programa cumpriu ou excedeu alguns dos principais objetivos. No entanto, sobre os resultados dos projetos (*research plans*, *position papers*, apresentações e simulações) os representantes e coordenadores da UM referiram que esses resultados podiam ter sido melhores e, especificamente, que alguns dos projetos desenvolvidos não conseguiram alcançar os resultados que eram esperados para o projeto em si. Por outro lado, verificou-se a referência a uma das equipas de projeto, que teve um desempenho particularmente bem-sucedido, sendo que a razão que os *stakeholders* atribuíram a esse sucesso foi a existência de orientação da equipa permanente e interventiva.

Sobre a coordenação, verificou-se nas entrevistas de *follow-up* que tanto os coordenadores da UM como os coordenadores da Bosch, destacam a necessidade da orientação ser mais presente, contínua e interventiva, características mencionadas como determinantes nos resultados obtidos da equipa classificada pelos *stakeholders* como melhor sucedida.

O desenvolvimento de competências transversais e a preparação dos participantes para o mercado de trabalho são um aspeto relevante no âmbito do ICCES e de iniciativas semelhantes, pelo que foi um aspeto considerado na recolha da perspetiva dos *stakeholders*. Acerca deste aspeto, destaca-se a perspetiva de que iniciativa permite ao aluno perceber o contributo da sua formação e das suas competências no contexto industrial e adquirir uma noção mais precisa das

necessidades e problemas de uma organização industrial, aspeto que é mencionado posteriormente pelos representantes Bosch e pelos coordenadores UM como a contribuição do programa na formação dos alunos. Além deste aspeto, os *stakeholders* destacaram também o desenvolvimento da capacidade de trabalho em equipa, em ambiente multidisciplinar e multicultural.

8.3. Equipas de projeto

Na secção “Equipas de projeto” apresentam-se os resultados associados às equipas de projeto e, para cada equipa, incluem-se aspetos relacionados com os *deliverables* obtidos, com os projetos desenvolvidos, a evolução e o trabalho da equipa e os processos de comunicação. A análise destes aspetos efetua-se de acordo com três critérios, que são:

1. Evolução do estado de conhecimento do projeto;
2. Caracterização e evolução da equipa;
3. Potencial dos resultados para originar projetos de maior dimensão.

A secção encontra-se dividida em seis partes: a primeira é a contextualização sobre os aspetos apresentados e as restantes cinco correspondem a cada uma das equipas de projeto.

8.3.1. Contextualização

A análise sobre as equipas de projeto contempla a abordagem de um conjunto de aspetos, recolhidos a partir da aplicação de diferentes instrumentos de avaliação, entre os quais, as grelhas de observação. Sobre os aspetos destacados das grelhas, considera-se pertinente a inclusão de uma descrição resumida acerca de cada um:

1. Existência trabalho individual – a existência de trabalho individual representa a frequência de registo no qual, durante o momento de observação, pelo menos um dos membros realizava trabalho individual, sem interação com os restantes membros.
2. Existência de planeamento do projeto – a confirmação da existência de planeamento registava-se, em cada momento de observação, quando o grupo possuía um plano de trabalho para o seu projeto, incluindo a definição de tarefas e atividades necessárias, definição de prazos e divisão de tarefas.
3. Comunicação ativa e discussão de ideias – o registo afirmativo da existência de comunicação ativa e discussão de ideias era efetuado quando, dentro do período de

observação, se verificava diálogo ou troca de ideias relativas ao projeto, entre os membros da equipa.

4. Existência de dificuldades de comunicação – registava-se a existência de dificuldades de comunicação quando, durante o período de observação, se denotavam falhas ou erros na comunicação entre os membros (devido à expressão linguística) ou dificuldades de entendimento (por exemplo, durante a explicação de determinada ideia).

Para cada equipa, apresentam-se os registos correspondentes aos aspetos acima descritos, com a razão entre o tempo no qual se observou o aspeto (número de minutos em que se verificou aquele estado) e a totalidade de minutos observados da equipa respetiva.

Na última secção, apresenta-se uma tabela que sumariza os resultados relativos aos aspetos descritos, correspondentes a todas as equipas.

8.3.2. Projeto 1 – *Supporting Vehicle's Difficult Manoeuvres*

O projeto 1 teve como objetivo o desenvolvimento de uma função de suporte para manobras de estacionamento difíceis, direcionada para veículos ligeiros ou pesados, com ou sem atrelado.

A equipa de projeto redefiniu o conceito inicial do problema e, após as três semanas de trabalho, produziu novo conhecimento no âmbito deste tema. Foi possível esquematizar a evolução desse conhecimento, representada na Figura 24:

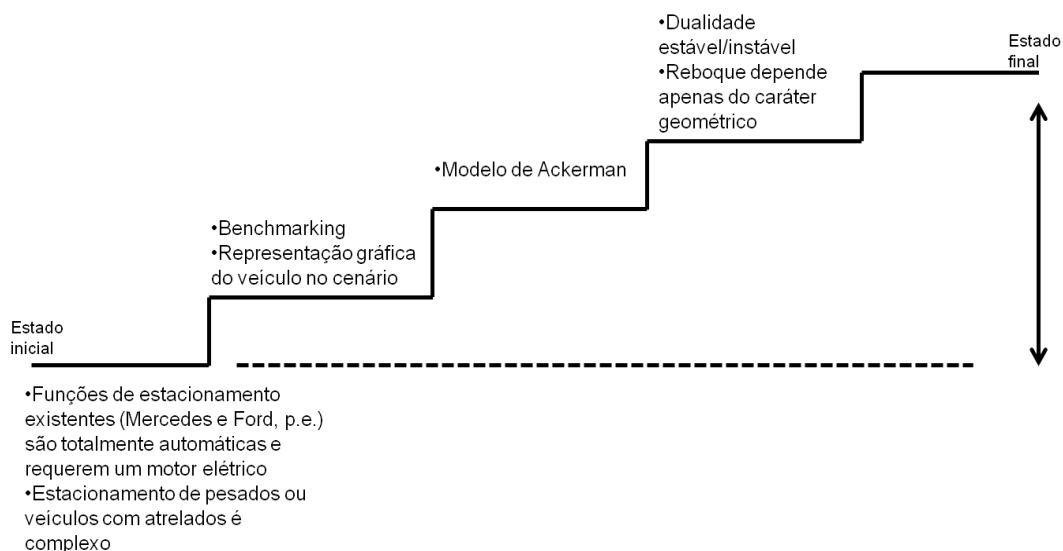


Figura 24 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 1

A partir da figura, verifica-se a existência de três etapas principais no desenvolvimento do projeto que culminaram com a entrega de três *deliverables*: o *position paper*, o *research plan* e a simulação.

De acordo com os *stakeholders*, o trabalho desenvolvido pela equipa cumpriu e superou as expectativas criadas, destacando-se a possibilidade de criação de um registo de patente sobre um dos conteúdos abordados no projeto e a possibilidade de desenvolvimento do projeto, partindo da base construída pela equipa do ICCES 2013.

Relativamente à caracterização e evolução da equipa de trabalho, mediante os resultados obtidos com a observação e com o diário de bordo (apresentados no Anexo XXXIV – Dados das grelhas de observação e Anexo XXXV – Registos do diário de bordo, respetivamente), destacaram-se os aspetos apresentados na Tabela 12:

Tabela 12 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 1

	Equipa 1	Notas
Existência de trabalho individual	70/80	-
Existência de planeamento do projeto	80/80	O planeamento foi realizado no início do projeto e cumprido até ao final.
Comunicação ativa e discussão de ideias	55/80	Denotou-se maior incidência de comunicação ativa e troca de ideias no início da 2ª semana e a meados da 3ª
Existência de dificuldades de comunicação	0/80	-
Coordenação		Coordenação presente e participativa, com relação predominantemente <i>flat</i> (sem distinção rígida de hierarquias)

Também através do registo de observação, foi possível identificar os papéis de Belbin dominantes na equipa. Considerando a totalidade da duração do programa, os papéis predominantes foram:

- *Leader* (5 registos em 7 observações);
- *Monitor/evaluator* (4 registos em 7 observações);
- *Implementer* (5 registos em 7 observações);
- *Specialist* (6 registos em 7 observações).



O registo do diário de bordo (ver Anexo XXXV – Registos do diário de bordo) permitiu verificar que a equipa encontrou o caminho a seguir numa fase precoce do programa e, partindo do ponto inicial, não teve retrocessos ou indecisões. Além disso, a dinâmica do grupo mostrou-se igualmente favorável à criação da coesão da equipa, que assim se manteve ao longo do projeto.

8.3.3. Projeto 2 – *Bosch's Infotainment Systems*

O que se pretendia com o segundo projeto do ICCES 2013, *Bosch's Infotainment Systems*, era a revisão das funções, tecnologias e sistemas de *infotainment* existentes e a elaboração de uma proposta de visão para o futuro, no âmbito desta temática. A motivação para a realização deste projeto residiu no facto de, no presente momento, existirem diversas potenciais tendências, sem que se conheça qual delas irá predominar. Neste seguimento, a Bosch, como produtora para a indústria automóvel, teve interesse na análise das funções e tecnologias atuais e na previsão da possível tendência dominante. Após a execução do projeto pela equipa de trabalho, identificou-se as principais etapas existentes no desenvolvimento do trabalho pela equipa, de acordo com a representação da Figura 25:

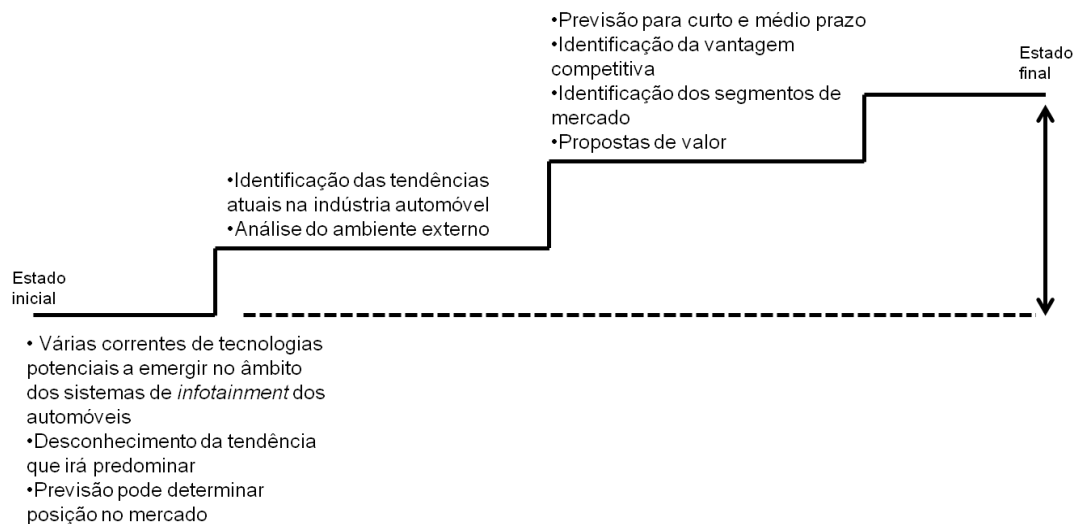


Figura 25 – Principais etapas de desenvolvimento do projeto 2

O projeto desenvolveu-se em duas principais etapas que permitiram a elaboração dos *deliverables* requeridos no programa, que são o *position paper* e o *research plan*. A apreciação dos *stakeholders* acerca deste projeto mostrou-se dividida: alguns dos *stakeholders* revelaram que o projeto ficou à quem das expectativas; outros *stakeholders* afirmaram que o projeto cumpriu o que era esperado.

Os resultados da observação e do diário de bordo (Anexo XXXIV – Dados das grelhas de observação e Anexo XXXV – Registos do diário de bordo, respetivamente) permitiu registar os seguintes aspetos associados à caracterização e evolução da equipa que desenvolveu o projeto:

Tabela 13 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 2

	Equipa 2	Notas
Existência de trabalho individual	80/80	-
Existência de planeamento do projeto	50/80	
Comunicação ativa e discussão de ideias	47/80	Denotou-se maior incidência de comunicação ativa e troca de ideias no final da 2ª semana e durante a 3ª
Existência de dificuldades de comunicação	45/80	As dificuldades de expressão verificaram-se ao nível do domínio da língua inglesa
Coordenação		Coordenação mais livre, menos interventiva

A análise dos papéis de Belbin indicou a predominância dos seguintes papéis:

- *Leader* (6 registos em 7 observações);
- *Shaper* (4 registos em 7 observações);
- *Teamworker* (5 registos em 7 observações);
- *Implementer* (6 registos em 7 observações);
- *Completer/ finisher* (4 registos em 7 observações).



A informação recolhida através do diário de bordo indicia que a equipa teve dificuldade com a definição da abordagem a adotar no projeto, devido à existência de divisão na equipa, que a conduziu a seguir uma primeira abordagem não enquadrada com o que era pretendido por parte da empresa. Este passo implicou um retrocesso, ocorrido no meio da semana 2 do programa, que fez com que a equipa se atrasasse no desenvolvimento do projeto e na elaboração dos *deliverables*. A partir deste ponto, a equipa iniciou uma fase de execução acelerada com o propósito de recuperar do retrocesso ocorrido contudo, denotou-se a continuidade de incoesão na equipa. Na última semana, verificou-se que os membros da equipa fizeram um esforço para colaborar, ainda assim a equipa não foi capaz de alcançar um estado estável e equilibrado.

8.3.4. Projeto 3 – *Automatic Dosing of DIP-Coating's Solvent*

O projeto 3 reflete um problema concreto, relativo a um processo industrial da fábrica BrgP cujo objetivo era a proposta de conceito de um sistema automático de doseamento do solvente do *DIP-Coating*, substância de proteção de placas de circuitos impressos. O processo atual implica a medição manual da viscosidade da substância (cujos valores devem estar num intervalo pré-definido) e, no caso de ser necessária a reposição dos valores da viscosidade, a adição manual de solvente.

A especificidade do problema implicou esforço por parte da equipa de trabalho em perceber o processo atual tendo, após o contacto inicial com o problema, redefinido alguns pormenores do projeto.

O desenvolvimento subsequente ocorreu de acordo com a representação da Figura 26:

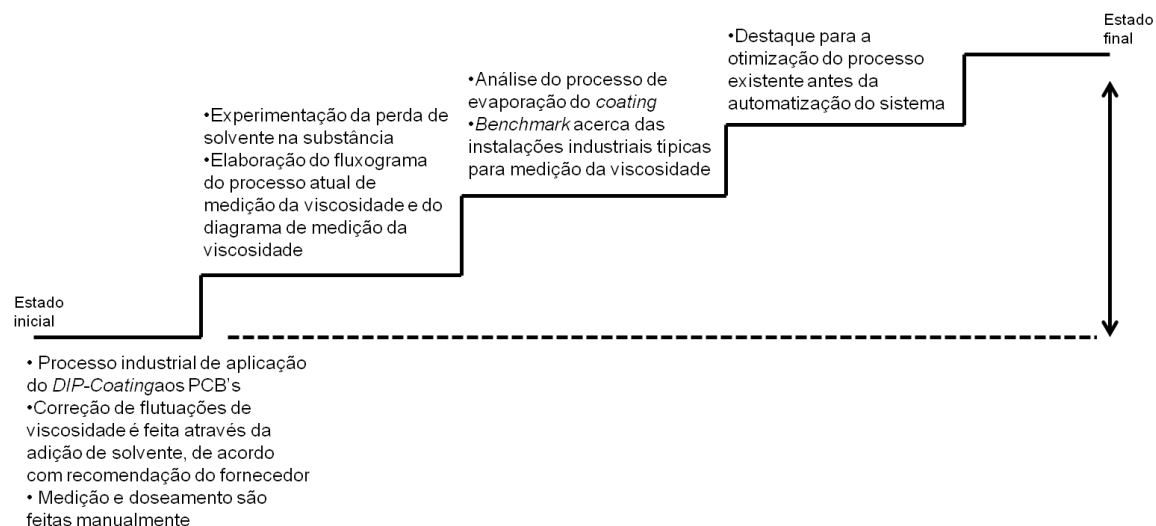


Figura 26 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 3

A equipa de trabalho, após a concretização do projeto, entregou os *deliverables* requeridos – *position paper* e *research plan*, incidentes sobre as etapas de desenvolvimento representadas na Figura 26. A equipa, devido a restrições de tempo e recursos, não teve a possibilidade de investigar um aspeto do processo do *coating* considerado pertinente e relevante para a Bosch, pelo que a continuação da investigação incidente sobre este tema é uma possibilidade.

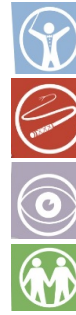
Os dados recolhidos através da observação e do diário de bordo, permitiram o destaque dos seguintes aspetos acerca da evolução e crescimento da equipa:

Tabela 14 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 3

	Equipa 3	Notas
Existência de trabalho individual	90/90	-
Existência de planeamento do projeto	60/90	
Comunicação ativa e discussão de ideias	45/90	
Existência de dificuldades de comunicação	30/90	A dificuldade de expressão verificava-se não devido à língua mas devido a diferenças de perspetivas, talvez pelos elementos serem de áreas diferentes.

Os registos de observação que incluem informação acerca dos papéis de Belbin, mostraram a dominância dos seguintes papéis:

- *Leader* (6 registos em 7 observações);
- *Shaper* (7 registos em 7 observações);
- *Monitor/evaluator* (4 registos em 7 observações);
- *Teamworker* (3 registos em 7 observações);



O papel de “*Leader*” e “*Shaper*” era balanceado entre o mesmo elemento do grupo. Verificou-se que era um indivíduo dinâmico e ativo, que pretendia “atacar” o problema e desenvolvê-lo. Não existindo outro elemento com características de líder, foi este que desempenhou também o papel de “*Leader*”, não demonstrando contudo segurança nesse papel. Na terceira semana verificou-se que um outro elemento surgiu como uma segunda liderança no grupo, mas com características de “*Teamworker*”.

De acordo com o registo efetuado no diário de bordo, a definição do problema e dos objetivos para o projeto apresentou-se complexa para a equipa de trabalho, especialmente, devido à não concordância entre o que a Bosch pretendia inicialmente e o que a equipa considerava necessário. Conseguiram contudo abstrair o problema e redefinir o plano do projeto, encontrando a partir desse ponto o caminho e a abordagem a seguir. Na semana 1 a equipa apresentava-se pouco coesa, com elementos que denotavam passividade contudo, à medida que o projeto foi evoluindo, verificou-se um aumento de coesão e colaboração entre os membros.

8.3.5. Projeto 4 – *Screw Feeding Concept*

O objetivo definido para o projeto 4 era o desenvolvimento de um sistema de alimentação automático de parafusos, a ser utilizado nos equipamentos de aparafusamento automático, que possuísse maior precisão, velocidade, fiabilidade e flexibilidade e menor necessidade de manutenção. Este problema, devido à diversidade e complexidade dos mecanismos em questão, exigiu quantidade significativa de tempo para que a equipa compreendesse os conceitos básicos relativos a estes sistemas. A abordagem da equipa diferenciou-se da definição inicial do projeto, através da abstração do problema. As etapas de desenvolvimento do projeto realizado pela equipa 4 estão representadas na Figura 27:

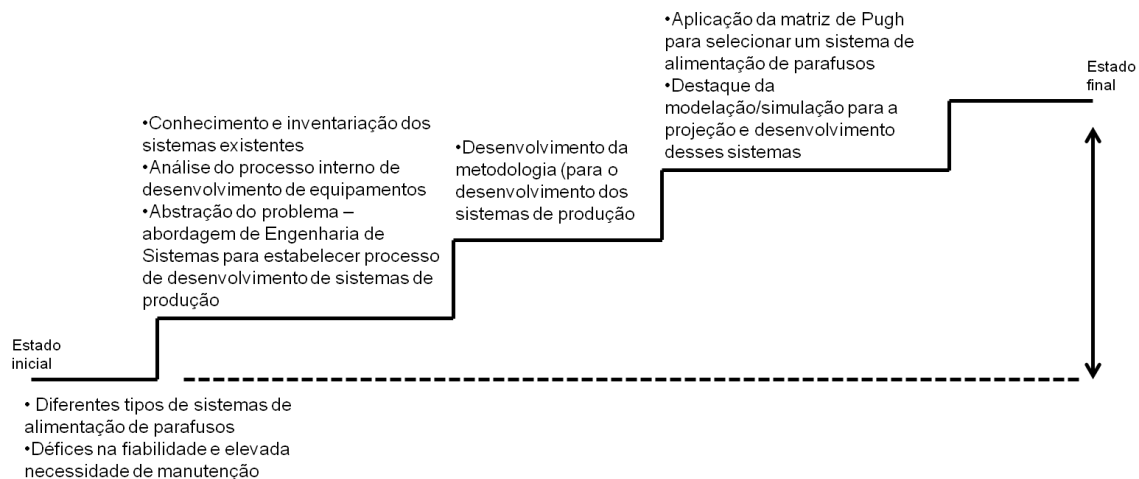


Figura 27 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 4

A análise da informação resultante da observação e do diário de bordo permitiu destacar os seguintes aspetos acerca da da equipa de projeto 4:

Tabela 15 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 4

	Equipa 3	Notas
Existência de trabalho individual	70/70	-
Existência de planeamento do projeto	65/70	-
Comunicação ativa e discussão de ideias	30/70	Denotou-se uma quebra na comunicação a meados da 3ª semana, o que coincide com a rutura ocorrida no grupo, nesse momento do projeto
Existência de dificuldades de comunicação	5/70	Não significativa
Coordenação		Coordenação mais livre, menos interventiva

Os papéis de Belbin predominantes na equipa de projeto 4, de acordo com a observação efetuada, são:

- *Leader* (5 registos em 7 observações);
- *Monitor/evaluator* (5 registos em 6 observações);
- *Teamworker* (4 registos em 7 observações);
- *Implementer* (5 registos em 7 observações);
- *Specialist* (4 registos em 6 observações);



A análise detalhada do registo do diário de bordo permitiu verificar que a equipa “atacou” o problema na primeira semana do programa, tendo estabelecido ainda nessa semana uma estratégia para o seu projeto. Denotou-se a imposição do líder no grupo que foi bem aceite até à terceira semana, na qual se registou a ocorrência de uma situação de rutura e divisão dentro da equipa, que levou à construção de duas versões do mesmo *deliverable*. O coordenador UM da equipa desempenhou um papel fundamental na resolução da situação, intervindo como uma força maior que “obrigou” a equipa a elaborar uma única versão do *deliverable*, tendo sido esta a versão final entregue.

8.3.6. Projeto 5 – *New Vision for BrgP Maintenance*

O projeto 5 tinha como objetivo a elaboração de uma visão da estrutura organizacional da manutenção para a fábrica BrgP, distinta da existente. Especificamente, pretendia-se assim que a equipa abordasse aspetos como as atividades e funções da manutenção, a transferência de conhecimento e de competências, os modelos de aceitação e maturidade de equipamentos, e o *software* de manutenção utilizado. A equipa desenvolveu o projeto de acordo com as etapas representadas na Figura 28:

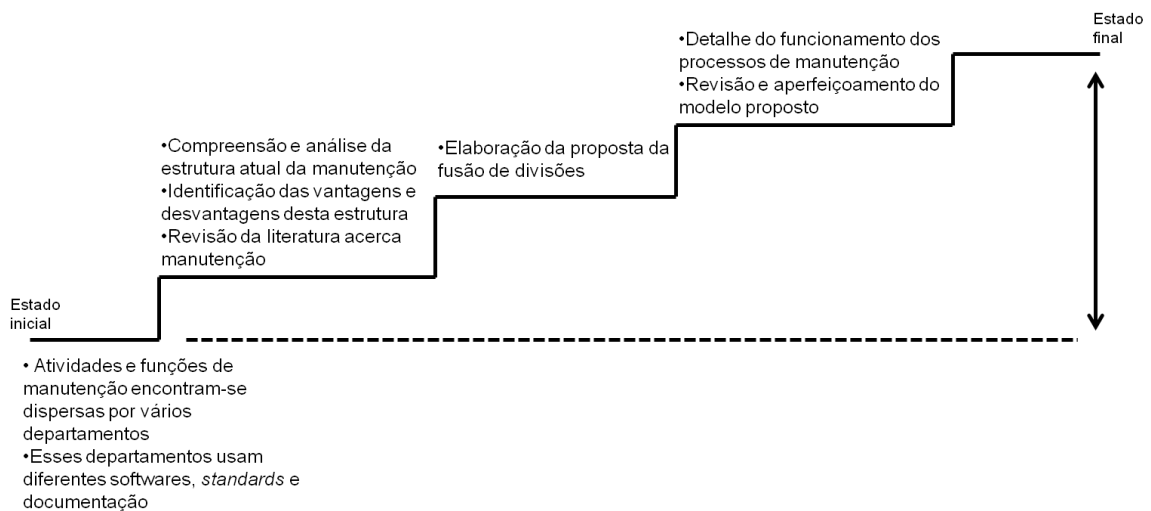


Figura 28 - Principais etapas de desenvolvimento do projeto 5

Os resultados obtidos a partir da observação mostraram os seguintes aspetos, relativos ao projeto 5:

Tabela 16 - Valores de frequência de observação relativos à equipa de projeto 5

	Equipa 3	Notas
Existência de trabalho individual	75/85	-
Existência de planeamento do projeto	65/85	
Comunicação ativa e discussão de ideias	50/85	Denotou-se a existência de grande interação entre os membros da equipa, em particular, entre os dois membros ativos no projeto.
Existência de dificuldades de comunicação	10/85	Não significativa.

A análise dos papéis de Belbin permitiu identificar três papéis dominantes na equipa, que são:

- *Leader* (4 registos em 7 observações);
- *Monitor/evaluator* (4 registos em 6 observações);
- *Implementer* (3 registos em 7 observações);
























A equipa cinco teve um início de projeto complicado uma vez que a maior parte dos membros constituintes do grupo não estavam motivados para executar o projeto, demonstrando ter expectativas individuais diferentes para o programa e para o projeto em si. A equipa de organização do ICCES 2013 colocou em questão a continuidade do grupo numa reunião com os dois membros que se encontravam motivados para o projeto. Estes dois membros assumiram a continuidade e, apesar de se ter verificado um aumento gradual da colaboração na equipa, foram eles que conduziram o projeto até ao fim.

Além da construção da equipa, a contextualização do problema demonstrou-se complexa uma vez que exigia uma compreensão significativa da estrutura organizacional interna da Bosch. A equipa conseguiu contudo desenvolver o que era requerido – o *position paper* e o *research plan*.

8.3.7. Sumário dos resultados das equipas

No seguimento da análise dos dados individuais das equipas de projeto, encontra-se na Tabela 17 o sumário dos dados previamente apresentados para a totalidade das equipas. Nesta secção procede-se, posteriormente, à reflexão e discussão sobre alguns dos aspetos abordados, nomeadamente, sobre a gestão de projetos das equipas, a sua composição e a evolução do seu desempenho.

Tabela 17 – Sumário dos resultados das equipas, em relação à sua evolução e crescimento

	Equipa 1	Equipa 2	Equipa 3	Equipa 4	Equipa 5
Dominância de papéis	   	    	   	    	  
Predominância do trabalho individual	70/80	80/80	90/90	70/70	75/85
Existência de planeamento do projeto	80/80	50/80	60/90	65/70	65/85
Comunicação ativa e discussão de ideias	55/80	47/80	45/90	30/70	65/85
Existência de dificuldades de comunicação	0/80	45/80	30/90	5/70	10/85

A estrutura criada para o ICCES 2013 permitiu a inclusão dos seguintes aspetos do modelo de gestão (apresentado na secção 6.1) nos projetos desenvolvidos no programa:

- Caráter interdisciplinar do trabalho em equipa;
- Integração do cliente no projeto (o cliente corresponde aos coordenadores UM e Bosch);
- *Feedback* do cliente (garantido pelas sessões de *mentoring*);
- Existência de ciclos repetitivos (garantida pelas sessões de *mentoring* pelas atividades de avaliação dos *deliverables*).

Relativamente aos resultados do modelo de gestão (plano dos ciclos, desenvolvimento do projeto/controlo do progresso e relatório do ciclo/lições aprendidas) o acompanhamento da aplicação do modelo efetuou-se através do registo da frequência da existência de planeamento do projeto e dos dados registados no diário de bordo.

Tomando como exemplo a equipa 1, cujos resultados foram considerados como melhor-sucedidos, e com base nos valores da Tabela 17, verifica-se que esta é a equipa que possui superior frequência de registo da existência de planeamento do projeto, que contempla indicadores como a existência de um plano de trabalho, a definição e divisão de tarefas, e a definição de prazos. Além disso, os registos do diário de bordo mostram que a equipa encontrou o caminho a seguir cedo no projeto, não se verificando retrocessos ou indecisões. Uma das

razões inerentes a este aspeto, poderá residir no acompanhamento feito à equipa, registado como interventivo, que terá permitido um *feedback* mais frequente e, conseqüentemente, uma definição clara do âmbito e dos objetivos do projeto que, por sua vez, permitiu à equipa evoluir gradualmente ao longo do projeto.

Numa perspetiva geral, atentando nos valores da Tabela 17, verifica-se que a totalidade das equipas tem registos de existência de planeamento na maioria das observações efetuadas, o que indicia o reconhecimento das equipas para a necessidade de atividades de gestão do seu projeto, como meio auxiliar à obtenção de resultados.

A inclusão da análise da composição das equipas apresenta-se pertinente na medida em que se relaciona com os processos inerentes ao trabalho em equipa, que neste caso é caráter interdisciplinar. De modo a efetuar-se a discussão dos resultados obtidos (previamente apresentados) incidentes sobre este tópico, procedeu-se à revisão da literatura neste âmbito. O primeiro aspeto revisto foi a avaliação do equilíbrio da equipa considerando os papéis de Belbin identificados. A partir da Tabela 17 verifica-se que, nas cinco equipas, foram identificados diferentes conjuntos com diferente número de papéis de Belbin, pelo que se pretende compreender de que modo é que estas distribuições influenciam o equilíbrio da equipa e, conseqüentemente, o seu desempenho. O conceito de uma equipa equilibrada é apresentado por Belbin (2010) como sendo uma equipa na qual todos os papéis estão “naturalmente” representados, indiciando que quanto maior a representação dos papéis, melhor sucedido será o desempenho dessa equipa. Contudo, os estudos conduzidos por Partigton & Harris (1999) e Senior (1997) afirmam que este equilíbrio da equipa não possui relação com o seu desempenho. Estabelecendo a relação entre estes aspetos e a distribuição observada dos papéis de Belbin do ICCES 2013, verifica-se que existem duas equipas (equipa 2 e equipa 4) com maior quantidade de papéis predominantes identificados no entanto, considerando a perspetiva dos *stakeholders* acerca dos resultados dessas equipas, nenhuma delas se destacou pelo desempenho melhor sucedido em relação às restantes. Os resultados das equipas 1 e 3 foram considerados pelos *stakeholders* como os que possuem maior potencial de desenvolvimento posterior e, de acordo com o registo da observação, possuem número inferior de papéis identificados.

A existência de correntes divergentes relativas aos papéis de Belbin e de acordo com os resultados obtidos a partir da análise efetuada, indicia a necessidade de um estudo mais robusto e detalhado acerca deste tópico, por exemplo, através da inclusão da caracterização inicial dos

papéis da equipa, antes do desenvolvimento do trabalho em grupo ou a discussão dos papéis com os elementos do grupo, por exemplo, através da realização de um grupo de foco.

A composição da equipa não é o único fator identificado na literatura como influenciador do seu desempenho. Os autores Holland & Gaston (2000) elaboraram uma lista de fatores críticos de sucesso para equipas interdisciplinares (ver Figura 29), baseada na revisão bibliográfica de estudos incidentes sobre este tema. Estes autores apresentam seis conjuntos de fatores críticos que são, nomeadamente: elaboração da tarefa, composição do grupo, contexto organizacional, processos internos, processos externos e traços psicológicos do grupo. Em cada um dos conjuntos, identificam-se fatores de sucesso concretos, tendo alguns deles sido mencionados pelos *stakeholders* do ICCES 2013 como oportunidades de melhoria, entre os quais, a definição da tarefa (deve constituir um desafio e ser adequada ao perfil dos participantes), a seleção do líder ou coordenador da equipa e a definição clara de responsabilidades. Estes fatores pertencem aos conjuntos da elaboração da tarefa e da composição do grupo, que de acordo com o modelo heurístico desenvolvido pelos autores Cohen&Bailey (1997), possuem influência direta no desempenho da equipa.

<i>Task design</i>	<i>Internal processes</i>
Team empowerment Formal yet flexible integrative processes Customer focus Important, challenging task	Overarching team goals Team leader skills and vision Frequent, genuine communication Creative problem-solving Sharing and use of uncertain information Constructive conflict
<i>Group composition</i>	<i>External processes</i>
Right functional mix Team leader selection Clear roles and responsibilities Team tenure	Boundary management
<i>Organizational context</i>	<i>Group psychosocial traits</i>
Clear mission from senior management Strategic alignment between functions Senior managers as champions Climate supportive of teams Project leader power Resources/time Training in team process skills Team-based accountability Team-based rewards and recognition Team co-location Mechanisms to co-ordinate activities and share learning between teams	Mutual respect/trust Flexibility and openness to learning/willingness to change Team cohesiveness

Figura 29 - Fatores críticos de sucesso para trabalho de equipa, retirado de Cohen & Bailey (1997)

No âmbito do programa ICCES, os fatores referidos constituem variáveis possíveis de controlar, que podem ser adaptadas de acordo com os objetivos definidos para o programa. Destacam-se,

no entanto, dois conjuntos de fatores que dependem exclusivamente dos elementos constituintes da equipa e da interação entre si que são os processos internos e os traços psicológicos do grupo. Em relação ao primeiro conjunto, este inclui como fatores a capacidade e visão do líder, a comunicação frequente, a capacidade de resolução de problemas de forma criativa, a partilha e utilização de informação incerta e o conflito construtivo. No segundo conjunto inserem-se o respeito e confiança mútua, a flexibilidade e abertura à aprendizagem e à mudança e a coesão da equipa. Com base nesta enumeração, é possível o estabelecimento de uma relação entre estes fatores e as competências transversais que se pretendia que os participantes desenvolvessem com este programa e que, na perspetiva das empresas, são consideradas importantes num profissional, para o desempenho bem-sucedido da sua função. Numa perspetiva mais abstrata, considerando que a participação dos alunos em programas como o ICCES 2013 desenvolve efetivamente as suas competências transversais, então pode afirmar-se que estes programas ou o modelo de ensino-aprendizagem a eles inerente, conduz à melhoria dos fatores pertencentes aos processos internos da equipa e aos traços psicológicos do grupo, influenciando positivamente o desempenho dos indivíduos na sua participação em equipas interdisciplinares e, conseqüentemente, o desempenho das equipas nas quais participam.

O estudo conduzido pelos autores Higgs, Plewnia & Ploch (2005) acerca da composição das equipas, mostra que o seu desempenho é influenciado positivamente pela diversidade, quando a natureza da tarefa é complexa e exige dos membros da equipa competências de resolução de problemas e de criatividade. Existem, no entanto, algumas reservas em relação a esta associação entre a composição da equipa e a natureza da tarefa uma vez que, de acordo com alguns autores quanto maior a heterogeneidade maior a probabilidade de existência de conflitos dentro da equipa Higgs et al. (2005). Neste seguimento, os autores identificam outros aspetos diretamente relacionados com a diversidade na equipa e o seu desempenho, nomeadamente: satisfação e motivação dos membros, criatividade, coesão do grupo e comunicação. Pode afirmar-se que o desempenho satisfatório da equipa depende, assim, do equilíbrio entre o conjunto de fatores que influenciam positiva ou negativamente a equipa.

Em particular, relativamente às equipas do ICCES 2013, considerando os dados recolhidos acerca do desempenho das equipas e dos resultados obtidos, verificou-se a existência de diferenças ao nível do sucesso alcançado nos projetos. De forma geral, todas as equipas alcançaram os objetivos mínimos definidos, no entanto, duas das equipas foram consideradas como melhor sucedidas, como referido anteriormente, as equipas 1 e 3.

Em relação à equipa 1, identifica-se com base nos valores da Tabela 17, que na maioria das observações verificou-se a existência de comunicação ativa e discussão de ideias e ainda a inexistência de dificuldades de comunicação, indiciando que este processo interno da equipa, considerado crítico para o seu sucesso, estaria assegurado. Além disto, com base nos registos do diário de bordo e na perceção de um dos elementos da equipa 1, verificou-se que a equipa alcançou a coesão num estado precoce e, sendo a coordenação do projeto interventiva e presente, outros aspetos como a definição clara do que era pretendido, terão permitido a evolução positiva do projeto e o alcance de resultados satisfatórios, na perceção dos *stakeholders*.

Atentando nos dados relativos à equipa 2, que teve dificuldades na definição do âmbito do problema e na abordagem inicial que, por sua vez, conduziu a equipa a um retrocesso, verifica-se com base nos valores da Tabela 17, a existência de dificuldades de comunicação e, em algumas das observações, a inexistência de comunicação ativa e discussão de ideias. A análise mais detalhada dos dados recolhidos das grelhas de observação permitem verificar que os registos da inexistência de comunicação ativa têm maior incidência no início da semana 2 do programa, momento que precede o retrocesso no seu projeto. Além disso, registou-se a coordenação menos interventiva o que indicia deficiência na definição da tarefa e do que era pretendido com o projeto. Por sua vez, esta deficiência na definição, tem influência nos processos internos da equipa, na medida em que o estabelecimento de metas e objetivos globais poderá não ter sido claro, afetando assim o desenvolvimento do projeto.

Um outro exemplo pertinente de se analisar é o da equipa 5, para a qual se registou a ocorrência de comunicação ativa e discussão de ideias na maioria das observações e um aumento gradual da coesão da equipa, apesar de se ter verificado um arranque do projeto com dificuldades, no qual alguns dos membros não mostravam interesse em intervir e integrar a equipa. Neste caso, indicia-se que os traços psicológicos do grupo, nomeadamente, a flexibilidade e abertura dos membros motivados para o projeto, terão sido um fator relevante para a concretização do mesmo.

8.4. Competências transversais

O desenvolvimento de competências transversais é um dos objetivos inerentes à implementação de iniciativas como o ICCES 2013, baseadas em métodos de instrução indutivos. Pretendia-se, neste âmbito, compreender, de acordo com a perceção dos participantes do programa, quais as

competências transversais que possuem, no início do programa, e quais as competências que consideram ter sido desenvolvidas com a participação no programa. O modelo de avaliação elaborado (ver 6.2 Modelo de avaliação) contempla a recolha de dados acerca das competências, mediante a administração de dois inquéritos por questionário: o primeiro realizado antes da realização do programa e o segundo após a sua concretização. Na presente secção apresenta-se e analisa-se os resultados obtidos a partir dos questionários, através da análise comparativa de ambos.

A comparação entre os resultados de ambos os questionários administrados incide sobre as questões comuns entre eles, nomeadamente, a classificação relativa às competências importantes num graduado, a classificação relativa às competências importantes para os empregadores e o *ranking* de importância das competências para os inquiridos. O propósito de confrontar os resultados é identificar alterações ou pontos comuns entre a perspetiva dos inquiridos no início e no final do ICCES 2013.

Sobre a classificação das competências que os inquiridos consideraram importantes para um graduado possuir, verifica-se que em ambos os questionários as competências com classificação superior são:

- A competência 2, *“Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting”*;
- A competência 5, *“Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively”*;
- E a competência 6, *“Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions”*.

Destaca-se contudo uma diferença: no questionário inicial a competência 3, *“Ability to deal with pressure and stress within the team”* pertencia também ao conjunto de competências com classificação superior; no questionário final, verifica-se a alteração das classificações, passando a competência 9, *“Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources”*, a ter classificação superior.

As classificações dos inquiridos relativamente à importância das competências na perspetiva dos empregadores mostram que a competência 9, *“Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources”* manteve a classificação superior, tendo existido uma diferença do questionário inicial para o questionário final, em relação à classificação da

competência 3, “*Ability to deal with pressure and stress within the team*”, cuja classificação desvalorizou no último questionário.

A percepção de que a competência 9 é “muito importante” (nível 4) para os empregadores e a sua presença nas competências com classificação superior na questão anterior, sobre a importância das competências num graduado, evidencia a consciência dos inquiridos sobre a relação existente entre os requisitos dos empregadores e a necessidade do cumprimento desses requisitos pelos graduados, aspeto que vai de encontro ao propósito inicial de implementação das iniciativas baseadas em *Problem e Project-Based Learning*, que pretendem preparar os alunos de acordo com as necessidades do mercado onde serão inseridos.

De modo a compreender as prioridades atribuídas a umas competências em relação às outras, no âmbito da sua importância para os inquiridos, inseriu-se nos questionários inicial e final uma questão de *ranking*. Nessa questão, era pedido aos inquiridos que classificassem em cinco posições, um conjunto de competências, pertencentes à matriz do IPMA *Competence Baseline*. Apresenta-se na Figura 30 a representação dos dois *rankings* (o superior corresponde ao questionário inicial e o inferior ao questionário final), na qual se assinalam as alterações das posições das competências (através das setas) e as adições/eliminações assinaladas, respetivamente, com as cores vermelha e verde.

Posição 1	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5
<i>Ethics</i>	<i>Engagement & Motivation</i>	<i>Creativity</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Results Orientation</i>

Posição 1	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5
<i>Efficiency</i>	<i>Results Orientation</i>	<i>Engagement & Motivation</i>	<i>Leadership</i>	<i>Openness</i>

Figura 30 - Comparação dos *rankings* de importância dos questionários inicial e final

A análise dos dos *rankings* obtidos permite verificar a existência de três competências comuns a ambos que são: “*engagement&motivation*”, “*efficiency*” e “*results orientation*”. As duas últimas competências “ganham” importância do questionário inicial para o final, enquanto “*engagement&motivation*”, desceu uma posição. No *ranking* inicial a competência “*ethics*” aparecia no primeiro lugar, tendo deixado de pertencer ao *ranking* final; neste último, as competências “*leadership*” e “*openness*” foram incluídas no *ranking* ocupando, contudo a quarta e quinta posições. É possível estabelecer a relação entre as competências incluídas no

ranking e as classificações das questões anteriores, uma vez que as três competências que se mantiveram nos *rankings* inicial e final – “*engagement&motivation*”, “*efficiency*” e “*results orientation*” estão de acordo com as competências de classificação superior, previamente mencionadas, nomeadamente, a 5 “*Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively*”, a 6 “*Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions*” e a 9 “*Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources*”.

O estudo conduzido por Diogo Campos (2012), cujos questionários serviram de base também para o projeto de dissertação, apresenta como conclusão da análise dos questionários, a redução do nível de auto-classificação dos inquiridos, em relação às competências que possuem, no questionário realizado após a participação no programa. Esta ocorrência implicou, por parte do autor, a realização de uma análise mais detalhada que o levou a concluir que os inquiridos, com a participação no programa, ganham uma perceção mais real das suas competências e tendem a classificar-se em níveis inferiores. De modo a contornar essa tendência, incluiu-se no questionário final uma questão que pedia aos inquiridos que ordenassem por importância as dez competências que consideravam ter desenvolvido com a sua participação no ICCES 2013. Esta questão surge também no seguimento do questionário inicial, onde era requerido que ordenassem as dez competências que esperavam desenvolver. Na Figura 31 apresentam-se os *rankings* obtidos com as duas questões e a representação das alterações das posições e adição ou eliminação de competências:

Posição 1	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5	Posição 6	Posição 7	Posição 8	Posição 9	Posição 10
<i>Creativity</i>	<i>Negotiation</i>	<i>Leadership</i>	<i>Conflict & crisis</i>	<i>Assertiveness</i>	<i>Openness</i>	<i>Reliability</i>	<i>Ethics</i>	<i>Self-control</i>	<i>Engagement & motivation</i>

Posição 1	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5	Posição 6	Posição 7	Posição 8	Posição 9	Posição 10
<i>Self-control</i>	<i>Results Orientation</i>	<i>Openness</i>	<i>Reliability</i>	<i>Negotiation</i>	<i>Creativity</i>	<i>Consultation</i>	<i>Conflict&Crisis</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Leadership</i>

Figura 31 - Comparação dos *rankings* de desenvolvimento de competências, dos questionários inicial e final

A análise dos *rankings* permite verificar que a maioria das competências do *ranking* inicial se manteve no *ranking* final, tendo havido três alterações mais significativas, nomeadamente:

- A descida de “*creativity*” da posição 1 para a posição 6;
- A descida de “*leadership*” da posição 3 para a posição 10;
- E a subida de “*self-control*” da posição 9 para a posição 1.

Além destas alterações, as competências “*assertiveness*”, “*ethics*” e “*engagement&motivation*” não estão presentes no questionário final, tendo dado lugar às competências “*results orientation*”, “*consultation*” e “*efficiency*”. Destaca-se particularmente “*results orientation*” que ocupa no questionário final a segunda posição do *ranking*.

Numa perspetiva geral, pode verificar-se que, de acordo com a perceção dos inquiridos, a maioria das competências que os inquiridos esperavam desenvolveram foram de facto desenvolvidas, contudo, não no nível de classificação que era expectável. Considerando que a maioria dos inquiridos afirmaram ter tido contacto prévio com contexto industrial e com trabalho em equipas interdisciplinares, a sua perceção do que é necessário, como competência transversal, para operar nesses contextos, terá sido influenciada por essa experiência, o que conduziu à criação de expectativas assertivas, por parte dos participantes (Higgs et al., 2005).

8.5. Interdisciplinaridade, multiculturalidade e comunicação

Os aspetos da interdisciplinaridade e da multiculturalidade numa iniciativa como é o ICCES tomam relevância na medida em que os participantes são “desafiados” a desenvolver o seu projeto num ambiente com essas características, em particular. Um dos objetivos do presente projeto de dissertação era a análise destes aspetos e a avaliação da sua influência nos processos de comunicação das equipas. Com o propósito de alcançar esse objetivo, procedeu-se à realização de um grupo de foco, constituído por participantes do programa, que debatessem esses aspetos entre si. Os principais resultados obtidos com o *focus group* apresentam-se no Anexo XLIV – Resumo da transcrição do *Focus Group* e incluem os seguintes aspetos de análise – para cada um dos aspetos enumerados inclui-se um resumo da perspetiva dos participantes do *focus group* acerca desse aspeto:

1. Importância da interdisciplinaridade: os participantes destacam a necessidade atual das empresas em ter pessoas de diferentes áreas e departamentos a trabalhar em conjunto, numa equipa e apresentam a perceção de que essa prática difere do mundo académico, ao qual pertencem, como se apresenta na citação.

"...the present world needs people to work together from different departments so this is a good opportunity for that and this is apart from our world..."

Participante do *focus group*.

Além disso, referem a importância da aprendizagem da consciência de que existem diferentes indivíduos com diferentes perspectivas, diferentes formas de fazer as coisas e que esse facto exige compromisso e colaboração.

"...teaches you to that there's different people, different understandings, different ways of doing things so you have to collaborate, compromise (...) interdisciplinarity which teaches you to think..."

Participante do *focus group*.

2. Noção do nível/grau de interdisciplinaridade: um dos participantes aborda a noção que possui da interdisciplinaridade, destacando que as diversas áreas de engenharia, apesar de serem distintas, têm um âmbito comum e, portanto, o carácter do programa não é tão multidisciplinar quanto poderia ser se, por exemplo, se incluíssem participantes das áreas de biologia ou filosofia.
3. Aspectos positivos e negativos da interdisciplinaridade: como aspectos positivos destaca-se a mais-valia da mistura de conhecimentos, para a aprendizagem pessoal dos elementos da equipa interdisciplinar, ideia presente na citação abaixo.

"I have never done this interdisciplinary work before (...) I think it's good to have these mixtures so anyone can help in what they are maybe focused in and you also learn things from their work and it's a good experience..."

Participante do *focus group*.

Outro participante acrescentou um ponto à ideia acima, destacando o resultado final que se obtém com o trabalho em equipa:

"...people have different backgrounds, have different visions for the same problem and the mixing of this (...) is also interesting because the final result, when people agree and rules are clear..."

Participante do *focus group*.

Como aspectos negativos, um dos participantes refere o risco de um ou mais elementos da equipa se sentirem à margem do resto do grupo por não conseguirem compreender a linguagem técnica dos colegas ou linguagem pertencente a áreas de conhecimento totalmente desconhecidas por esse ou esses elementos.

"I have worked in multidisciplinary teams (...) and yes, it is nice that some of them came to achieve something but at the same time it can make you feel like an idiot sometimes because you have no idea of what are they talking about."

Participante do *focus group*.

Este aspeto é mencionado no artigo de Müller et al. (2007), como uma barreira à comunicação nas equipas.

4. Aspetos importantes no trabalho em equipa: os participantes alargaram a discussão ao trabalho em equipa em geral e destacaram, neste âmbito, a comunicação e a liderança como aspetos essenciais para o bom funcionamento do trabalho de grupo, em geral, em equipas interdisciplinares ou não.
5. Comportamentos dentro da equipa: alguns participantes do *focus group* identificaram alguns comportamentos da sua equipa do ICCES 2013, nomeadamente, um dos participantes destacou a falta de liderança no seu grupo. Um outro elemento, referiu que existiam diferentes expectativas em relação ao trabalho dentro do grupo, isto é, alguns membros esperavam trabalhar no projeto enquanto outros esperavam apenas "sentar-se" e deixar o projeto decorrer:

"...in our group I think an issue is that everyone had different styles of working: some people wanted to do some work, some just wanted to lay back so someone should manage it all ..."

Participante do *focus group*.

6. Importância da multiculturalidade: sobre a multiculturalidade houve opiniões divergentes. Um dos membros referiu que não considerava essas diferenças importantes mas que o importante era existir a "consciência" dessas diferenças.

"I don't think it really matters that much...you work better with individual persons than by the background or where they coming from (...) I don't agree with Tatjana often but she said that "awareness" basically is the basics - if you are aware that others might act differently than it's fine and you'll be happy with others."

Participante do *focus group*.

Outros membros referiram que é uma questão importante, especialmente, para quem não tem diariamente contacto com outras culturas. Além disso, compreendem que, considerando o ambiente global atual, a questão da culturalidade toma cada vez mais relevância:

"And I think it is important to understand and work in a global manner, environment nowadays..."

Participante do *focus group*.

7. Aspectos importantes da multiculturalidade: os participantes do *focus group* destacaram, em relação ao ICCES 2013, o desenvolvimento da expressão oral em Inglês como um aspecto importante; sobre a multiculturalidade, e como referido anteriormente, a importância da "consciência cultural", isto é, a consciência de que há diferenças e o respeito por essas diferenças; neste seguimento, destacaram ainda, a existência de diferentes definições para o mesmo conceito e a duração da convivência, no contacto diário (por exemplo, no local de trabalho), que se torna um aspecto relevante, na medida em que determinados hábitos divergentes podem constituir um fator de tensão ou conflito;
8. Exemplos de diferenças culturais: os participantes referiram ainda alguns exemplos de situações que demonstram as diferenças culturais existentes entre indivíduos, em particular, uma das situações ocorrida durante o ICCES 2013, como se verifica nas seguintes citações:

"We Spanish talked about it, we found very strange that during presentations, when someone is presenting people are eating, getting up and for us that is not possible..."

"...for example, a little thing, in my work people are used to usually wants to eat a snack, they go out, for example. But here there are people who eat in front of the computer (...) for example, in my work, people could be angry for that..."

Participante do *focus group*.

"There's one big difference I had so as well was when presenting you said when you get interrupted and you can ask questions (...) you can't interrupt someone on the middle of something and ask the question..."

Participante do *focus group*.

A análise da informação recolhida a partir do testemunho dos participantes do ICCES 2013, que realizaram o *focus group* permite verificar que existe uma clara consciência dos alunos para os aspectos interdisciplinares, para a sua importância e para as dificuldades de funcionamento e comunicação que traz às equipas. A literatura confirma este aspeto, de que as empresas precisam de equipas interdisciplinares e a implementação bem-sucedida dessas equipas é, de facto, complexa (Holland et al., 2000). Um dos *stakeholders* do ICCES 2013, representante da Bosch, menciona também a existência dessa dificuldade internamente na própria fábrica e associa a formação de equipas num contexto idêntico ao ICCES, a uma alternativa para resolver-se alguns problemas existentes na fábrica.

Sobre a multiculturalidade, de uma forma geral, denotou-se nas respostas dos participantes uma desvalorização da influência deste aspeto no funcionamento e coesão da equipa, contudo, a construção do raciocínio feita pelo grupo de foco conduziu-o a mencionar exemplos de situações específicas que demonstram precisamente a existência das diferenças culturais. Um dos elementos refere um conceito importante no âmbito do tema da multiculturalidade que é a “consciência cultural”, conceito que é abordado pelo autor Littlewood (2001), como sendo um aspeto de importância no estabelecimento de comunicação efetiva entre indivíduos ou comunidades de diferentes culturas.

9. CONCLUSÕES

O tema do presente projeto de dissertação envolve diversas áreas de conhecimento, relacionadas entre si, que se integram e complementam no âmbito dos programas interdisciplinares intensivos, como é o programa "*Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems*". Como referido anteriormente, iniciativas como esta surgiram da necessidade de aproximação entre a universidade e a indústria, na tentativa de diminuir a *gap* existente entre as duas instituições, que se acentua em relação às necessidades e expectativas que as empresas têm acerca dos recém-graduados e o plano curricular dos cursos universitários (Lang et al., 1999). O carácter interdisciplinar dos programas evidencia uma outra necessidade proveniente das alterações existentes no contexto industrial, que em oposição ao contexto anterior, possui agora metodologias de trabalho em equipas multi e interdisciplinares, requerendo dos profissionais que possuam competências técnicas e transversais. Em particular, o programa ICCES é direcionado para alunos de doutoramento, com o propósito de aproximar estes alunos do contexto industrial, uma vez que o seu futuro profissional já não se cinge unicamente ao contexto académico.

O projeto de dissertação surgiu no âmbito da segunda edição do programa ICCES e pretendia-se assim organizar, acompanhar e analisar em várias vertentes este programa. Neste seguimento, o modelo de investigação utilizado foi o modelo investigação-ação, cujo propósito é efetuar o estudo conduzido da ação, para que se alcance uma ação "melhor", envolvendo a execução de quatro fases: diagnóstico, planeamento, ação e avaliação (Stake, 2010).

A fase de diagnóstico do projeto de dissertação consistiu, essencialmente, na revisão da literatura incidente sobre três áreas de conhecimento principais: educação e formação; gestão de projetos; e avaliação, que se detalharam noutros tópicos considerados pertinentes para o projeto de dissertação.

A fase de planeamento possuiu correspondência com uma das dimensões do projeto de dissertação, que foi o projeto de organização do ICCES 2013. Por sua vez, este envolveu o planeamento prévio do programa (associado à área da gestão de projetos) e construção do dispositivo do ICCES 2013 (associada às áreas da educação, formação e avaliação).

A fase de ação coincidiu com a ocorrência do programa ICCES 2013, durante as três semanas definidas, nas instalações da empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A. O programa

contemplou o desenvolvimento de cinco projetos diferentes e, além dos projetos em si, a programação das atividades incluiu workshops, atividades de *team building* e visitas a instalações industriais. Durante esta fase procedeu-se à recolha de dados, de acordo com o modelo de avaliação desenvolvido, baseado no modelo teórico ICP, de Figari (1996).

A última fase, avaliação, foi posterior ao programa ICCES 2013, englobando o tratamento e análise dos dados previamente recolhidos, agrupados de acordo com cinco aspetos distintos: gestão do projeto de organização do ICCES 2013; perspetiva dos *stakeholders* do programa; equipas de projeto; competências transversais; e, interdisciplinaridade e multiculturalidade.

A análise e discussão dos resultados conduzida permitiu a elaboração de uma apreciação sumária incidente sobre os cinco aspetos, nomeadamente, a decorrência do ICCES 2013; os resultados dos projetos; o desempenho das equipas de projeto; o enriquecimento dos *stakeholders*; e o modelo/estrutura do ICCES 2013.

Numa perspetiva geral e de acordo com a informação recolhida a partir do testemunho dos *stakeholders* sobre a decorrência do ICCES 2013, verificou-se que a edição cumpriu os requisitos mínimos do ICCES e que as expectativas que os *stakeholders* criaram para esta edição foram cumpridas. Sobre a decorrência do programa, em si, alguns *stakeholders* mencionaram a organização do programa como bem-sucedida e destacaram o empenho do parceiro industrial, Bosch Car Multimedia Portugal, como um apoio importante para o sucesso do programa.

Um dos objetivos principais do ICCES é a obtenção de *deliverables* com os projetos, nomeadamente, *research plan*, *position paper*, apresentações e simulações. Sobre estes aspetos as perspetivas dos *stakeholders* foram divergentes: alguns *stakeholders* afirmaram-se satisfeitos com os resultados obtidos; outros *stakeholders* afirmaram que os resultados poderiam ter sido melhores. Neste âmbito, foram feitas algumas ressalvas, nomeadamente, em relação à diferente natureza dos cinco projetos, dos tipos de acompanhamento por parte dos mentores e do desempenho das equipas em si. Dos resultados obtidos, os *stakeholders* destacaram consensualmente a existência de dois projetos melhor sucedidos do que os restantes, sendo que se considera a possibilidade de continuidade de desenvolvimento desses projetos.

O desempenho das equipas de projeto foi diferenciado entre as cinco equipas do ICCES 2013, tendo-se denotado a existência de equipas que conseguiram alcançar estabilidade e coesão numa fase inicial do programa e assim permaneceram até ao final. Verificou-se também a

existência de equipas cujos processos de comunicação e colaboração foram difíceis de estabelecer, não tendo conseguido atingir a coesão e estabilidade da equipa.

No âmbito dos objetivos do ICCES, o desenvolvimento de competências transversais e do trabalho em ambiente interdisciplinar e multicultural constitui uma dimensão de relevância, pelo que se associou esta dimensão ao enriquecimento dos participantes do programa. Ao longo da fase de recolha e de tratamento de dados verificou-se a referência de outros *stakeholders* ao seu próprio enriquecimento pelo que se considerou relevante alargar o aspeto de análise a todos os *stakeholders* envolvidos no ICCES 2013. Sobre os participantes, e mediante os resultados dos questionários, foi possível verificar que a maioria das competências expectáveis de desenvolver foi, de facto desenvolvida, mas não no grau de desenvolvimento esperado.

Sobre o ambiente interdisciplinar, houve um reconhecimento por parte dos participantes da importância deste aspeto no ambiente industrial e que difere do ambiente académico, no qual os participantes estão inseridos. Nos resultados obtidos com os questionários, a maioria dos inquiridos afirma ter trabalhado previamente em equipas interdisciplinares contudo, alguns dos participantes do *focus group* mencionaram que a equipa do programa constituiu o primeiro contacto com a interdisciplinaridade. Também os representantes da Bosch referem a interdisciplinaridade como uma necessidade do seu contexto industrial no quotidiano e destacam a dificuldade na implementação de equipas interdisciplinares. A literatura revista corrobora este aspeto, mencionando a necessidade do carácter interdisciplinar nas empresas e sublinhando a necessidade de preparação dos profissionais recém-graduados para operar nesse ambiente. Na realidade, os resultados obtidos indiciam a deficiência desta característica nos planos curriculares dos cursos universitários, de forma transversal aos ciclos de graduação.

Sobre o ambiente multicultural verificou-se, no *focus group*, uma desvalorização desse aspeto relativamente à sua influência na forma como se lida com outros indivíduos contudo, a construção do raciocínio do grupo que abordou o tema, conduziu à referência de situações demonstrativas de diferenças culturais que podem causar tensão e conflitos. Um dos *stakeholders*, em particular, destaca a importância dos alunos lidarem com esse aspeto como enriquecimento, profissional e pessoal, para a sua vida futura.

Além dos participantes, outros *stakeholders*, referiram que o programa constitui uma oportunidade de criação de contactos e ligações que possibilitam a abertura a futuras colaborações ou parcerias. Este aspeto está também interligado com um dos benefícios

mencionado nas entrevistas de *follow-up* relativamente à relação entre a universidade e o parceiro industrial, que sai fortalecida com a existência destas iniciativas.

Por último, sobre a estrutura adotada no ICCES 2013, recolheu-se a perceção de que existiu um défice na preparação dos temas dos projetos, uma vez que alguns dos projetos implicavam nível significativo de conhecimento da organização da Bosch, o que influenciou, conseqüentemente, a execução dos projetos correspondentes. Alguns *stakeholders* mencionaram ainda a falta de preparação antecipada dos alunos, em relação aos projetos que iam desenvolver. Sobre este aspeto, no planeamento do projeto de organização do ICCES 2013 foi incluída a atividade “Fase preliminar do ICCES”, cujo propósito era permitir o contacto antecipado dos alunos com o projeto e com a equipa, contudo, não foi possível a sua realização devido ao atraso na obtenção da lista final dos participantes e na formação das equipas. Um outro aspeto considerado importante foi o tipo de acompanhamento ou *mentoring* feito às equipas. Os *stakeholders* consideraram que o acompanhamento deve ser mais presente e interventivo, especialmente, na primeira semana do programa, de forma a permitir integração mais eficiente dos alunos ao seu projeto.

Mediante a análise e discussão dos resultados e os conteúdos apresentados no relatório de dissertação, destacaram-se seis aspetos considerados críticos para o sucesso do programa interdisciplinar intensivo ICCES 2013, nomeadamente, o carácter interdisciplinar, o carácter multicultural, a seleção e preparação dos temas dos projetos, a preparação dos projetos pelos participantes, o acompanhamento ou *mentoring* das equipas de projeto e, por fim, a composição e construção das equipas.

Sobre o primeiro aspeto, os resultados demonstram que existe, por um lado, uma necessidade da indústria em evoluir no âmbito da interdisciplinaridade aplicada ao contexto industrial e, por outro, um défice na preparação dos alunos universitários para esse ambiente interdisciplinar - aspetos que são corroborados pela literatura incidente sobre este tópico (Holland et al., 2000). Apesar de se identificar alguns programas curriculares que incluem este aspeto no plano de estudos dos alunos (P.C. Powell & Weenk, 2004; University of Cambridge), verifica-se ainda a existência de vários planos que não o incluem, sendo pertinente questionar a razão desse facto. Além disso, se se abstrair o nível de detalhe deste âmbito, torna-se também pertinente questionar os métodos ou critérios de desenho de planos curriculares pela academia e em que medida estes estabelecem a relação com as necessidades do meio profissional onde o curso em questão se insere.

Em relação à multiculturalidade, denotou-se a sensibilidade dos participantes sobre este aspeto e o destaque do conceito de “consciência cultural”, como catalisador da relação entre indivíduos provenientes de diferentes contextos culturais. A multiculturalidade constitui um aspeto de relevância, dado o efeito da globalização, verificando-se cada vez mais o desvanecimento das fronteiras entre países e continentes, pelo que é pertinente a investigação deste tópico, que permita perceber quais as diferenças existentes e ainda, como lidar com elas.

A elaboração criteriosa dos projetos a desenvolver no programa foi um aspeto mencionado pela maioria dos *stakeholders* nos resultados recolhidos, tendo sido referido antecipadamente pelos representantes da Universidade do Minho, durante a entrevista das expectativas. Conclui-se que a experiência prévia dos mentores do ICCES permitiu que estes percebessem que, de facto, a seleção e preparação dos temas dos projetos constitui um aspeto crítico para o desempenho das equipas e, conseqüentemente, para o sucesso do programa, em si.

A introdução e preparação antecipada dos projetos aos participantes constitui uma prática que, de acordo com os resultados, se indicia relevante para o arranque bem sucedido dos projetos. Este aspeto foi referido pela maioria dos *stakeholders* como um aspeto a melhorar e, em particular, um dos *stakeholders* mencionou a existência desta prática no processo de auditorias da associação EFQM. Além deste exemplo, o testemunho de dois dos participantes mostrou também a existência desta prática na iniciativa *PhD Challenge*. Na realidade, o planeamento do programa ICCES 2013 incluiu uma atividade na qual se pretendia estabelecer um primeiro contacto virtual entre os participantes e os mentores dos projetos, de forma a introduzir os membros das equipas no tema. Apesar de não constituir uma atividade crítica para a realização do ICCES 2013, a concretização desta atividade era desejável e, considerando as perceções recolhidas, teria influência positiva nos resultados finais das equipas de projeto.

Como referido anteriormente, cada equipa de projeto do ICCES 2013 tinha a si atribuída dois mentores ou coordenadores, um por parte da UM e outro por parte da Bosch. Um aspeto mencionado por vários dos *stakeholders* foi a inexistência de uniformidade nos tipos de acompanhamento feitos às várias equipas. Verificou-se a existência de acompanhamentos mais presentes e interventivos, em oposição a acompanhamentos mais liberais e distantes. O acompanhamento que se verificou mais presente e interventivo coincidiu com a equipa considerada como melhor sucedida, cujos resultados apresentaram potencial de posterior desenvolvimento. No entanto, considerando o conjunto de fatores com influência no

desempenho de equipas, é passível de se equacionar também a natureza e preparação do tema desse projeto como fatores determinantes.

Sobre a composição e construção das equipas, de acordo com a perceção dos participantes, o estabelecimento de objetivos comuns, papéis e responsabilidades claros, constitui também um aspeto crucial para o desenvolvimento do trabalho de equipa. Especificamente, alguns participantes mencionaram a inexistência de uma liderança clara ou a existência deficiente dessa liderança. Esta questão foi também abordada por alguns dos restantes *stakeholders*, sobre a presença de participantes com expectativas para o programa diferentes das dos colegas, que causaram discordâncias e tensões na equipa onde estavam inseridos. Um outro aspeto não referido no relatório de dissertação, mas que se indicia pertinente é a adequação do perfil de competências dos membros da equipa às áreas de conhecimento exigidas no seu projeto. Apesar de não ter sido um aspeto considerado no modelo de avaliação e de recolha de dados do projeto de dissertação, verificou-se que, nalgumas equipas, não existia nenhum membro que dominasse a área de conhecimento principal do projeto, trazendo maior dificuldade ao desenvolvimento do trabalho em si. Este aspeto está associado com a composição e construção das equipas que, de acordo com a literatura, deve considerar, não apenas os perfis individuais dos membros, mas a sua combinação (Cohen & Bailey, 1997).

Os benefícios percebidos pelos *stakeholders* constituíram uma das vertentes de análise, considerada relevante dada a inexistência de literatura significativa sobre esse aspeto, isto é, quais os benefícios para os diferentes *stakeholders* decorrentes da sua participação no programa interdisciplinar intensivo. O propósito da realização destes programas centra-se nos alunos e no desenvolvimento das suas competências técnicas e transversais contudo, dado o envolvimento do parceiro industrial, é também pertinente perceber quais são as mais-valias do seu envolvimento nestas iniciativas. Mediante os resultados recolhidos da perceção dos vários *stakeholders*, foi possível verificar que os principais benefícios decorrentes da realização do ICCES 2013 abrangem a relação e colaboração entre a universidade e a indústria, a compreensão de parte a parte e também os resultados obtidos com os projetos - nesta edição destacaram-se dois com potencial de continuidade de desenvolvimento e um dos quais com possibilidade de registo de patente.

As expectativas criadas para o ICCES 2013 diferiram de acordo com os *stakeholders*, assim como a sua perspetiva sobre os resultados obtidos. O balanceamento entre os dois aspetos foi considerado, no cômpto geral, satisfatório.

Conclui-se assim que, de facto, os programas interdisciplinares intensivos constituem iniciativas *win-win* para os *stakeholders* envolvidos, em particular, para os estudantes que participam, na medida em que, a sua participação permite a sua aproximação ao mercado de trabalho. Identificam-se aspetos com potencial de melhoria no programa, que deverão ser alvo de análise posterior.

Sobre o tópico de investigação, este apresenta-se multidisciplinar, na medida em que envolve diversas áreas de conhecimento, que ultrapassam o domínio dos programas em engenharia. A importância do tópico, dado o contexto global atual da indústria e dos negócios, revela a pertinência da continuidade da pesquisa e investigação, que permita a evolução do conhecimento neste âmbito.

9.1. Limitações do estudo

No âmbito do presente projeto de investigação identificaram-se alguns aspetos que se consideram limitações do estudo conduzido e que, por essa razão, constituem oportunidades de melhoria do estudo dos programas interdisciplinares em si e da avaliação dos resultados obtidos com esses programas.

O primeiro aspeto prende-se com a recolha de dados acerca da aplicação do modelo de gestão de projetos pelas equipas, na medida em que, não foram recolhidos os dados relevantes para efetuar a análise e discussão incidente sobre este tópico.

O segundo aspeto é relativo à totalidade do tempo de observação e a sistematização dos períodos de observação às equipas. No presente estudo, as condições criadas apenas permitiram a observação correspondente a 27% do tempo disponível para observar, o que poderá limitar a representatividade dos resultados. Além disso, os períodos de observação e a frequência de observação às equipas foram diferentes, impossibilitando o estabelecimento de relações entre os resultados das várias equipas.

Por último, o terceiro aspeto prende-se com as questões colocadas no questionário. Apesar de, nas questões de classificação da importância das competências, a afirmação contemplar uma descrição resumida das competências que se pretendem classificar, na realidade e considerando que os inquiridos possuem contextos e origens distintas entre si (são provenientes de diferentes países e culturas e de diferentes áreas de formação), é possível que a sua interpretação da descrição da competência possua variações significativas. Este aspeto é

também aplicável às questões do *ranking*, nas quais os inquiridos selecionam as competências a partir de uma lista.

9.2. Trabalho futuro

Como trabalho de investigação posterior, identifica-se, primeiramente, a pertinência da análise da adequação do perfil de competências dos membros da equipa às áreas de conhecimento que o projeto envolve e a influência desta adequação nos resultados e desempenho da equipa. Considera-se este aspeto pertinente, uma vez que os dados recolhidos indiciam que as equipas com membros com formação na área de conhecimento do problema, foram as melhor sucedidas, contudo, seria necessário existir uma análise criteriosa desse aspeto.

Em relação ao modelo de gestão de projetos desenvolvido no âmbito da dissertação, apesar de ter existido uma atividade de introdução do modelo, o acompanhamento da sua aplicação pelas equipas na decorrência do programa foi deficiente assim como a recolha de dados que permitissem analisar a influência da utilização do modelo no desenvolvimento do projeto em si. De facto, a aplicação do modelo construído numa outra edição do programa ICCES ou, em alternativa, numa iniciativa semelhante, constituiria uma oportunidade relevante para efetuar a análise da influência desse modelo no desempenho das equipas de projeto.

Um outro aspeto relevante seria a análise quantitativa do impacto efetivo dos resultados obtidos com os projetos para o parceiro industrial, isto é, analisar quais os ganhos quantitativos para a empresa com o conhecimento produzido pelas equipas de projeto, acerca dos temas tratados. Esta análise permitiria observar, de forma mais objetiva, os resultados obtidos com os projetos e o seu impacto efetivo no contexto industrial. A observação deste aspeto seria útil, não apenas para o parceiro industrial, mas também para os restantes *stakeholders*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrandt Dahlgren, M. (2003). PBL through the looking glass : Comparing applications in computer engineering, psychology and physiotherapy. *International journal of engineering education*, 19(5), 672-681.
- Agile Alliance. The Agile Manifesto. Retrieved 14-02, 2013, from <http://www.agilealliance.org/the-alliance/the-agile-manifesto/>, from <http://www.agilealliance.org/the-alliance/what-is-agile/>
- Aquere, A. L., Mesquita, D., Lima, R. M., Monteiro, S. B. S., & Zindel, M. (2012). Coordination of student teams focused on project management processes.
- Arbogast, G. W., & Womer, N. K. (1988). An error components model of cost overruns and schedule slip on army R&D programs. *Naval Research Logistics (NRL)*, 35(3), 367-382. doi: 10.1002/1520-6750(198806)35:3<367::AID-NAV3220350306>3.0.CO;2-D
- Associates, B. (2007-2013). Belbin® The home of Belbin Team Roles. Retrieved 23-04, 2013, from <http://www.belbin.com/>, from <http://www.belbin.com/rte.asp?id=8>, from <http://www.belbin.com/rte.asp?id=3>
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. *Building Research & Information*, 31(2), 119-133. doi: 10.1080/09613210301997
- Belbin, M. R. (2010). *Team roles at work* (2a ed. ed.): Butterworth Heinemann.
- Berg, B. L. (1998). *Qualitative research methods for the social sciences* (3rd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Bryman, A., & Bell, E. (2011). *Business Research Methods* (3rd edition ed.). Estados Unidos da América: Oxford University Press.
- Business Dictionary. Retrieved February, 8, 2013, from <http://www.businessdictionary.com/>
- Campos, D. (2012). *Identification and assessment of behavioural competences in multidisciplinary teams within design projects*. (Mestrado), Universidade do Minho.
- Chan, D. W. M., & Kumaraswamy, M. M. (1997). A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects. *International Journal of Project Management*, 15(1), 55-63. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00039-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00039-7)
- Chen, S.-J. (2007). Instructional Design for Intensive Online Courses: an objectivist-constructivist blended approach. *Journal of Interactive Online Learning*, 6(1), 72-86.
- Cohen, S. G., & Bailey, D. E. (1997). What makes teams work: group effectiveness research from the shop floor to the executive suite. *Journal of Management*, 23(3), 239-290.
- Collyer, S., & Warren, C. M. J. (2009). Project management approaches for dynamic environments. *International Journal of Project Management*, 27(4), 355-364. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.04.004>
- Comission, E. (2012). The Bologna process - towards the european higher education area. Retrieved 28/01, 2013
- DeVellis, R. F. (2012). *Scale development : theory and applications* (T. Oaks Ed. 3rd ed.): Sage Publications.
- Dias, S., Dias, L., & Lima, R. M. (2013). *Interdisciplinary programs evaluation methods: a review of literature and a model proposal for intensive projects involving academia and industry*. Paper presented at the PAEE - Project Approaches in Engineering Education, Eindhoven, The Netherlands.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533-568.
- Du, Q.-L., Cao, S.-M., Ba, L.-L., & Cheng, J.-M. (2008, 12-14 Oct. 2008). *Application of PDCA Cycle in the Performance Management System*. Paper presented at the Wireless

- Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM '08. 4th International Conference on.
- Duguay, C. R., Landry, S., & Pain, F. (1997). From mass production to flexible/agile production. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(12), 1183-1195.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2003). Designing and teaching courses to satisfy the ABET engineering criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7-25.
- Fernandes, J. M., & Machado, R. J. (2012a). *ICCES 2012 Final Volume*. Universidade do Minho.
- Fernandes, J. M., & Machado, R. J. (2012b). Intensive Programme. Retrieved 28 Abril, 2013, from <http://icces.di.uminho.pt/programme>
- Fernandes, S. (2010). *Aprendizagem baseada em Projectos no contexto do Ensino Superior: avaliação de um dispositivo pedagógico no ensino de engenharia*. (Doutoramento), Universidade do Minho.
- Fernandes, S. R., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2010). A aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de engenharia. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 15, 59-86.
- Fernandez, D. J., & Fernandez, J. D. (2008). Agile Project Management - Agilism versus Traditional Approaches. *Journal of COmputer Information Systems*, 49(2), 10-17.
- Ferraz, A. P. d. C. M., & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, 17, 421-431.
- Fetterman, D. M. (1998). *Ethnography: step by step* (S. Publications Ed. 2nd ed.).
- Figari, G. (1996). *Avaliar: que referencial?* (P. Editora Ed.).
- Flyvbjerg, B., Holm, M. S., & Buhl, S. (2002). Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie? *Journal of the American Planning Association*, 68(3), 279-295. doi: 10.1080/01944360208976273
- Fong, P. S. W. (2003). Knowledge creation in multidisciplinary project teams: an empirical study of the processes and their dynamic interrelationships. *International Journal of Project Management*, 21, 479-486. doi: 10.1016/S0263-7863(03)00047-4
- Foucault, M. (2000). *A arqueologia do saber* (F. Universitária Ed.).
- Fromm, E. (2003). The Changing Engineering Education Paradigm. *Journal of Engineering Education*, 92, 113-121.
- Gist, M. E., & Stevens, C. K. (1998). Effects of Practice Conditions and Supplemental Training Method on Cognitive Learning and Interpersonal Skill Generalization. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 75(2), 142-169. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/obhd.1998.2787>
- Hadji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo. Das intenções aos instrumentos* (P. Editora Ed.).
- Handbook of Ethnography*. (2002). (P. Atkinson, A. Coffey, S. Delmont, J. Lofland & L. Lofland Eds.): Sage Publications.
- Higgs, M., Plewnia, U., & Ploch, J. (2005). Influence of team composition and task complexity on team performance. *Team Performance Management*, 11(7/8), 227-250.
- Hoffman, T. (1999). The meanings of competency. *Journal of European Industrial Training*, 23(6), 275-286.
- Hoffmann, M. H. W. (2008, June 29 2008-July 2 2008). *Using Bloom's Taxonomy of learning to make engineering courses comparable*. Paper presented at the EAEEIE Annual Conference, 2008 19th.
- Holland, S., Gaston, K., & Gomes, J. (2000). Critical success factors for cross-functional teamwork in new product development. *International Journal of Management Reviews*, 2(3), 231-259. doi: 10.1111/1468-2370.00040

- innovagency. EFACEC. Retrieved 12-03, 2013, from http://www.efacec.pt/PresentationLayer/efacec_ctexto_00.aspx?idioma=1&local=5&area=1
- Institute, P. M. (2013). *A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide® - Fifth Edition)* (5th ed.). U.S.A: Project Management Institute, Inc.
- Instituto Nacional de Estatística. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved 14 de Fevereiro, 2013, from http://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf
- IPMA. (2006). ICB - IPMA Competence Baseline Version 3.0. The Netherlands: International Project Management Association.
- Jessup, R. L. (2007). Interdisciplinary versus multidisciplinary care teams: do we understand the difference? *Australian Health Review*, 31(3), 330-331.
- Karlesky, M., & Voord, M. V. (2008). *Agile Project Management (or, burning your Gantt charts)*. Paper presented at the Embedded systems Conference, Boston.
- Katz, S. M. (1993). The entry-level engineer: problems in transition from student to professional. *Journal of Engineering Education*, 82, No.3.
- Kozak-Holland, M. (2011). *The History of Project Management* (M.-M. P. Inc. Ed.). Ontario, Canada.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. doi: 10.1207/s15430421tip4104_2
- Kvale, S. (1996). *InterViews : an introduction to qualitative research interviewing* (T. Oaks Ed.): Sage Publications.
- Lang, J. D., Cruse, S., McVey, F. D., & McMasters, J. (1999). Industry Expectations of New Engineers: A Survey to Assist Curriculum Designers. *Journal of Engineering Education*, 88, 43-51.
- Larsen, P. G., Fernandes, J. M., Habel, J., Lehrskov, H., Vos, R. J. C., Wallington, O., & Zidek, J. (2009). A multidisciplinary engineering summer school in an industrial setting. *European Journal of Engineering Education*, 34(6), 511-526. doi: 10.1080/03043790903150687
- Le Deist, F. D., & Winterton, J. (2005). What Is Competence? *Human Resource Development International*, 8(1), 27-46. doi: 10.1080/1367886042000338227
- Lewis, P., Aldridge, D., & Swamidass, P. M. (1998). Assessing Teaming Skills Acquisition on Undergraduate Project Teams. *Journal of Engineering Education*, 87(2), 149-155.
- Lewis, R. D. (2006). *When cultures collide: leading across cultures* (N. B. International Ed. 3rd ed.).
- Littlewood, W. (2001). Cultural Awareness and the Negotiation of Meaning in Intercultural Communication. *Language Awareness*, 10(2-3), 189-199. doi: 10.1080/09658410108667034
- Lockwood, A. C. (2008). *The Project Manager's Perspective on Project Management Software Packages*: Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse Institut Universitaire Professionnel Project Management Institute.
- Mesquita, D., Alves, A., Fernandes, S., Moreira, F., & Lima, R. M. (2009). *A first year and first semester project-Led Engineering Education approach*. Paper presented at the Symposium on Project Approaches in Engineering Education, Guimarães.
- Moreira, F., Moreira, D., & Hattum-Janssen, N. v. (2011). *The importance of project theme in Project-Based Learning: a study of student and teacher perceptions*. Paper presented at the Third International Symposium on Project Approaches in Engineering Education, Guimarães, Portugal.

- Mulcahy, R. (2009). *PMP® Exam Prep* (Sixth Ed. ed.). United States of America: RMC Publications, Inc.
- Müller, R., & Turner, R. (2007). The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project. *European Management Journal*, 25(4), 298-309. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2007.06.003>
- OECD. (2005). DeSeCo, The Definition and Selection of Key Competencies - Executive summary. Retrieved April 22, 2013, from <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Olds, B. M., Moskal, B. M., & Miller, R. L. (2005). Assessment in Engineering Education: evolution, approaches and future collaborations. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 13-25.
- Partington, D., & Harris, H. (1999). Team role balance and team performance: an empirical study. *Journal of Management Development*, 18(8), 694 -705.
- PMBOK® Guide*. (2004). (3rd. ed.). Pennsylvania, U.S.A: Project Management Institute.
- PMI, S. C. (2004). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (3rd. ed.). Pennsylvania, U.S.A: Project Management Institute.
- Powell, P. C. (2004). Assessment of team-based projects in project-led education. *European Journal of Engineering Education*, 29(2), 221-230. doi: 10.1080/03043790310001633205
- Powell, P. C., & Weenk, G. W. H. (2004). *Project-led Engineering Education*. Purdue University Press.
- Prince, M. (2004). Does Active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 1-9.
- Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods: definitions, comparisons and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123-138.
- Project Management Institute. (2013). *A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide® - Fifth Edition)* (5th ed.). U.S.A: Project Management Institute, Inc.
- Robert Bosch GmbH. Bosch Portugal. Retrieved 31/01/2013, 2013, from www.bosch.pt
- Robinson, K. (2013). The interrelationship of emotion and cognition when students undertake collaborative group work online: An interdisciplinary approach. *Computers & Education*, 62(0), 298-307. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.003>
- Rowe, C. (1995). Clarifying the use of competence and competency models in recruitment, assessment and staff development. *Industrial and Commercial Training*, 27(11), 12-17.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students* (4th Edition ed.). England: Pearson Education Limited.
- Seat, E., Parsons, J. R., & Poppen, W. A. (2001). Enabling engineering performance skills: A program to teach communication, leadership, and teamwork. *Journal of Engineering Education*, 90(1), 7-12+163-165.
- Senior, B. (1997). Team roles and team performance: Is there 'really' a link? *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 70(3), 241-258. doi: 10.1111/j.2044-8325.1997.tb00646.x
- Silvers, J. R. (2001-2013). Event Management Body of Knowledge. Retrieved 09-10, 2013, from http://www.juliasilvers.com/embok.htm#The_Definition_of_Event_Management
- Sommerville, J., & Dalziel, S. (1998a). Project team building—the applicability of Belbin's team-role self-perception inventory. *International Journal of Project Management*, 16(3), 165-171. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(97\)00054-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(97)00054-9)
- Sommerville, J., & Dalziel, S. (1998b). Project teambuilding—the applicability of Belbin's team-role self-perception inventory. *International Journal of Project Management*, 16(3), 165-171. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(97\)00054-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(97)00054-9)

- Stake, R. E. (2010). *Qualitative Research: studying how things work*. Estados Unidos da América: Guilford Press.
- Stufflebeam, D. L. (2003). The CIPP model for evaluation *The International Handbook for Evaluation* (Vol. 9, pp. 31-62). Boston: Kluwer International Handbooks of Education.
- Tuckman, B. (1965). Developmental sequence of small groups. *Psychological Bulletin*, *63*(6), 384-399.
- University of Cambridge, I. f. M. Manufacturing Engineering Tripos. Network Design. Retrieved 15-09, 2013, from <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/education/met/overview/>
- van Boxtel, C., van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction*, *10*(4), 311-330. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00002-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00002-5)
- Vosniadou, S. (1996). Towards a revised cognitive psychology for new advances in learning and instruction. *Learning and Instruction*, *6*(2), 95-109. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0959-4752\(96\)00008-4](http://dx.doi.org/10.1016/0959-4752(96)00008-4)
- Webster's New World College Dictionary. (2010) (4a ed. ed.). Ohio, E.U.A: Wiley Publishing Inc.
- Williams, T. (1995). A classified bibliography of recent research relating to project risk management. *European Journal of Operational Research*, *85*(1), 18-38. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(93\)E0363-3](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(93)E0363-3)
- Williams, T. (2005). Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, *52*(4), 497-508. doi: 10.1109/TEM.2005.856572
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world - the story of Lean Production* (F. Press Ed.): Simon & Schuster New York.

ANEXO I – MÉTODOS DE INSTRUÇÃO INDUTIVOS

- *Inquiry learning* – são apresentadas aos alunos questões para responder, problemas para resolver ou conjuntos de observações para explicar (M. J. Prince & Felder, 2006);
- *Problem-based learning* – apresenta-se aos alunos um problema de carácter real, com solução deixada em aberto, para que os alunos, em grupo, identifiquem as necessidades de aprendizagem e desenvolvam a solução ou o caminho para a solução viável (Abrandt Dahlgren, 2003);
- *Project-based learning* – é atribuído aos alunos uma tarefa, que implica a execução de outras tarefas menores, conduzindo à obtenção de um produto final, como por exemplo um protótipo, um modelo, um equipamento ou uma simulação (P. Lewis et al., 1998);
- *Case-based teaching* – alunos analisam casos de estudo, relativos a situações que podem ser históricas ou hipotéticas, envolvendo a resolução de problemas ou tomada de decisões;
- *Discovery learning* – na sua essência é semelhante ao método “*inquiry learning*” mas, neste caso, os alunos não recebem direção sobre o caminho para a solução. Pretende-se que os alunos se apercebam dos conceitos e teorias necessários para a solução e os estudem de forma auto-didata;
- *Just-in-time teaching* – combinação entre *Web-based technology*⁵ com *Active learning*⁶. Os alunos completam as tarefas existentes nas aplicações *Web* umas horas antes da aula e, mediante as respostas dos alunos, o professor ajusta o conteúdo da aula (M. J. Prince & Felder, 2006).

Na literatura revista destacam-se ainda dois conceitos associados aos métodos de ensino/aprendizagem descritos: *active learning* e *cooperative/collaborative learning*. *Active learning* é definido como qualquer método de instrução que envolva ativamente os alunos no processo de aprendizagem, isto é, o aluno participa de forma ativa na construção da sua própria

⁵ Aplicações, websites ou redes sociais que permitem a criação de redes de informação e comunicação dentro das instituições de ensino e formação ou apenas entre grupos de alunos.

⁶ Método de ensino que requer o envolvimento e participação ativa dos alunos no próprio processo de aprendizagem (M. Prince, 2004).

aprendizagem. *Cooperative/collaborative learning* tem como definição fundamental o trabalho em grupo dos alunos, que partilham um objetivo comum. Alguns autores distinguem os dois termos *collaborative* e *cooperative*, considerando que no primeiro os alunos juntam-se em pequenos grupos e trabalham para o alcance do objetivo do grupo; e que a definição do segundo implica uma forma estruturada do trabalho em grupo e a avaliação individual dos elementos (M. Prince, 2004).

Ainda acerca dos métodos enumerados, é pertinente a comparação entre *Project-based learning* e *Problem-based learning*. De acordo com M.J. Prince & Felder (2006) ambos envolvem equipas de alunos que desempenham tarefas e atividades com carácter de solução aberta, contemplando desafios idênticos aos que os alunos deverão enfrentar em ambiente profissional. Em relação à construção da aprendizagem, os dois métodos requerem que os alunos formulem estratégias para as soluções, existindo um processo de reavaliação da abordagem consoante o *feedback* das suas ações.

Segundo o autor, a aprendizagem por projeto (*Project-based Learning*) possui normalmente uma área de ação mais extensa, podendo incluir vários problemas. O foco principal do *Project-based learning* é o produto final do projeto, requerendo portanto a aplicação de conhecimento previamente adquirido. Este aspeto é diferente no *Problem-based learning* uma vez que neste a solução toma um papel menos relevante, estando o foco no novo conhecimento adquirido e construído ao longo do projeto.

De acordo com a literatura, verifica-se ainda a existência de métodos híbridos, que contemplam aspetos de ambos os métodos *Project-based learning* e *Problem-based learning*. (M. J. Prince & Felder, 2006).

ANEXO II – INICIATIVAS BASEADAS NOS MÉTODOS DE INSTRUÇÃO INDUTIVOS

Project-Led Education

No Departamento de Produção e Sistemas, na Universidade do Minho, foi implementada a metodologia PLE – *Project-Led Education*, no âmbito do processo de Bolonha⁷ e com o propósito de melhorar a qualidade de educação no Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. Nos últimos 9 anos, têm sido executados projetos pertencentes à metodologia e decorrem no primeiro semestre do primeiro ano do curso (Comission, 2012; Mesquita, Alves, Fernandes, Moreira, & Lima, 2009).

Os objetivos do PLE centram-se no aluno e na construção da sua aprendizagem, apresentando duas vertentes: por um lado, e dada a inclusão dos conteúdos das unidades curriculares no âmbito do projeto, pretende-se aumentar a motivação dos alunos no que concerne ao desenvolvimento de competências técnicas; por outro lado, pretende-se que os alunos sejam capazes de desenvolver competências transversais como por exemplo: gestão de projetos, gestão de conflitos, comunicação escrita e oral e auto-regulação da aprendizagem (Moreira, & Hattum-Janssen, 2011).

Conceptual Design and Development of Innovative Products

Na Dinamarca, desde há cinco anos, realiza-se o curso intensivo “*Conceptual Design and Development of Innovative Products*”, CD-DIP, no âmbito do programa ERASMUS e em parceria entre seis universidades europeias – Universidade de engenharia de Aarhus (Dinamarca); VŠB – Universidade Técnica de Ostrava (República Checa); Tomáš Baťa University (Zlín, República Checa); Universidade Tecnológica de Cracow (Polónia); Hanze University em Groningen (Holanda) e Universidade do Minho (Braga, Portugal) – e a empresa Bang&Olufsen, produtora dinamarquesa de sistemas de áudio, televisões, colunas de som, telefones e produtos de média digital. O propósito do curso é, essencialmente, preparar os alunos participantes para a globalização, trazendo a dimensão da inovação ao ensino superior em engenharia (Larsen et al., 2009).

⁷ Em 1999 foi assinada a declaração de Bolonha com o propósito de melhorar a qualidade do ensino superior na Europa, torná-lo mais compatível, competitivo e atrativo para os estudantes europeus e não europeus. Para isso requereu-se às instituições educacionais, um conjunto de reformas aos seus sistemas de formação. (Comission, 2012).

O programa encontra-se dividido em três estágios: no estágio 1 desenvolve-se a expansão da criatividade e o trabalho em equipa; o estágio 2 tem como propósito desenvolver a ideia do conceito do novo produto; por último, no estágio 3 os grupos debruçam-se sobre o produto, em particular, sobre o design e a documentação técnica do protótipo. A apresentação final do projeto e do respetivo protótipo constitui o culminar do programa, em conjunto com a entrega do relatório final e de toda a documentação relativa ao projeto desenvolvido por cada equipa.

Relativamente ao programa CD-DIP do ano de 2008, existe um artigo publicado por Larsen et al. (2009) que documenta o programa, desde a sua base conceptual, recursos utilizados, design do programa e avaliação de resultados. De acordo com Larsen et al. (2009), o propósito do programa CD-DIP é preparar os alunos para a globalização, permitindo que alunos com diferentes áreas de formação trabalhem em conjunto e adquiram competências multidisciplinares e multiculturais.

Pretende-se que, no final do programa, os alunos sejam capazes de:

- Cooperar em atividades multidisciplinares e multiculturais;
- Participar no processo de design conceptual de novos produtos;
- Demonstrar competências interpessoais no trabalho em equipa;
- Propôr e justificar o valor de novas soluções inovadoras;
- Apresentar análises aos *stakeholders* com *backgrounds* diferentes;
- Desenhar novas interfaces para produtos e interfaces já existentes.

Na Tabela 18 apresenta-se a descrição das características do programa CD-DIP:

Tabela 18 - Características do programa CD-DIP

Aspetos	Descrição
Princípios educacionais	Atividades <i>Team-oriented</i> ; Multidisciplinaridade; Abordagem multicultural; <i>Problem-based learning</i> ; Orientação para o ambiente industrial.
Objetivo	Permitir que estudantes com diferentes <i>backgrounds</i> adquiram melhor compreensão e respeito pelo cruzamento das fronteiras entre disciplinas, nacionalidades e culturas.
Período de tempo	3 semanas (horário equivalente a 5 créditos ECTS) 90% do tempo dedicado ao trabalho em equipa 10% do tempo dedicado a aulas/aprendizagem teórica

Stakeholders	Alunos	<p>Média de idades – 23.5 anos; Áreas de formação: - Engenharia mecânica - Engenharia eletrônica - Engenharia informática - Design industrial - Tecnologia humana</p>
Stakeholders	Equipas	<p>6 equipas: 4 com 5 alunos e 2 com 4 alunos Formação das equipas: Evitar que alunos da mesma instituição de ensino fiquem na mesma equipa; Distribuir da forma mais ampla os alunos, de acordo com a sua formação.</p>
	Docentes	<p><u>Responsáveis por:</u> Definir a programação das três semanas e a abordagem pedagógica; Dar orientação e suporte técnico aos alunos (gestão dos projetos e decisão de mudanças nos grupos); Dar um aula acerca de um tópico que seja relevante para o programa; Preparar questionários para avaliação da qualidade das atividades desenvolvidas.</p>
	Especialistas industriais	<p><u>Intervenções:</u> Apresentar princípios e missão da empresa Clarificar o processo de design, catálogo de produtos, carreiras profissionais, atividades de investigação e estratégia de vendas. Orientar os alunos na modelação dos conceitos criativos; Fornecer <i>feedback</i> ao trabalho desenvolvido após a primeira semana e durante a apresentação final.</p>
Abordagem ao processo de aprendizagem	<p>Considerações: 1) Áreas de interesse para a empresa 2) Mistura de componentes de engenharia 3) Equilíbrio entre abertura e restrições dos projetos (estabelecer a presença de uma forte direção mas permitir que os estudantes explorassem o seu próprio papel)</p> <div data-bbox="584 1375 1326 1794" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> </div> <p>Figura 32 - Modelo de aprendizagem dos alunos no CD-DIP (Larsen et al., 2009)</p>	
Programa do CD-DIP	<p>Compreende três estágios: 1) Alunos praticam e fomentam a criatividade e o trabalho em equipa; 2) Alunos desenvolvem a ideia de um conceito para um produto;</p>	

	<p>3) Alunos trabalham no produto (sobretudo no protótipo), no design e na sua documentação técnica.</p> <p>O programa incluiu também atividades culturais e de lazer.</p>
Sistema de avaliação	<p>-No final do programa, cada aluno foi avaliado como Passado/Reprovado;</p> <p>-Foram realizados questionários para avaliar a percepção dos diferentes <i>stakeholders</i> do programa;</p> <p><u>Avaliação dos estudantes</u></p> <p>- 1ºquestionário realizado no primeiro dia da segunda semana com o propósito de saber se o trabalho em equipa estava a funcionar e se os alunos estavam confortáveis com a experiência de aprendizagem;</p> <p>- Questionário final preenchido no final da terceira semana;</p> <p>- Auto-avaliação e avaliação de pares realizada no final do programa</p> <p><u>Avaliação dos parceiros industriais</u></p> <p>- Questionário distribuído após a apresentação final dos projetos.</p>

Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems

O programa interdisciplinar intensivo que constitui o objeto principal do projeto de investigação é designado por ICCES, *“Innovation and Creativity for Complex Engineering Systems”*. Este curso foi criado na Universidade do Minho com o propósito de aproximar as instituições universitárias das empresas, reunindo estudantes de doutoramento de diferentes países e de diferentes áreas da engenharia para que trabalhem em conjunto e resolvam problemas reais em ambiente industrial (J. M. Fernandes & Machado, 2012b). A primeira edição do ICCES ocorreu no ano de 2012, na EFACEC, empresa portuguesa de desenvolvimento de infra-estruturas de energia, mobilidade e ambiente. Participaram cerca de 20 alunos de doutoramento que desenvolveram quatro projetos distintos, definidos pela empresa, maioritariamente relacionados com o armazenamento de energia (J. M. Fernandes & Machado, 2012a).

PhD Challenge

Constitui uma iniciativa que ocorreu na universidade de Twente, na Holanda, em parceria com a empresa *NCC Group*, que atua na área de construção de edifícios, maioritariamente nos países nórdicos (REF). A informação sobre esta iniciativa foi recolhida através de uma entrevista realizada a dois participantes dessa iniciativa que descreveram a atividade. Mediante a descrição fornecida foi possível determinar as características do programa, que se apresentam no seguinte Anexo III – Resumo da Transcrição da iniciativa *PhD Challenge*. Denota-se que o propósito e o formato do programa *PhD Challenge* são distintos das duas iniciativas descritas anteriormente, CD-DIP e ICCES. Contudo, à semelhança da iniciativa ICCES, é também direcionada para alunos de doutoramento.

ANEXO III - RESUMO DA TRANSCRIÇÃO DA INICIATIVA PHD CHALLENGE

Tabela 19 - Resumo da transcrição da entrevista sobre o PhD Challenge (1 de 2)

1	Participou em iniciativa semelhante	R1: Sim - Destecs Summer School; R2: Sim, Destecs Summer School e CD-DIP
2	Caraterísticas da iniciativa	<p>R1</p> <p>"...the summer school is about multidisciplinary work between different engineering themes...because, the problem is that there is not one person that is able to have all the knowledge from the controlling engineering part and the software engineering part and then, instead of trying to build or construct a system directly, the approach used by Destecs (...) and the approach is to model the systems."</p> <p>"I think it was multi control engineers and software engineers (...) it's not like down here where,...I think if you have a look on the background of people down here it differs a lot, and there it does not differ that much, there were multi computer scientists so...mechanical or software engineers...so the point is to try to work together control engineers and software engineers."</p> <p>"Yes, one week. And it was..there was not all these workshops and team buildings and stuff like this, the focus was really to work with the tools, the software tools that Destecs has decided to use in the research projects...and also, a part of the Destecs project is to come up with a tool to simulate or model and simulate embedded systems, so the summer school was about juicing this tool for modelling and simulating embedded systems and we were collaborating using this tool."</p> <p>"...we ended up having the different groups competing, meaning that they were provided with a map for the robot and then the robot was instructed to follow the route and then, based on the time it would take and stuff like this (...) there was that competitiveness."</p> <p>R2</p> <p>"Well, they handout some material to read (...) before we arrived there. So, if you were specialized on software they were encouraging you to read about the control side and then, if you were specialized in control then they were encouraging you to read about the software side...so, you were gaining better understanding about the others that you would been working with..."</p> <p>"I think it was about 25 participants and the teams I think there were about 5 teams...5 or 6 teams (...) And we had some theoretical lectures about the tool and about the methodologies (...)</p> <p>Yes, for one day maybe...one or one and half days..."</p>

Tabela 20 - Resumo da transcrição da entrevista sobre o PhD Challenge (2 de 2)

3	Desenvolvimento de competências técnicas	<p>R2 "Yes, I think so. For me it was very useful because I need to use this tool in my PhD and I had prior knowledge only about the software modelling side of it but I had very, very limited experience with the control side it so I'm...before going to the summer school I spent some time getting familiarized with the physical modelling tool and there...and I gained some more knowledge about it and it was very, very usefull."</p> <p>R1 "And one thing it was usefull are, at that time I was preparing the writing of my master thesis and I was confused with the tools in my mind and it was usefull..."</p>
4	Desenvolvimento de competências transversais	<p>"E: And what about like the team? Do you think you had any soft skills developed during the teamwork, during that week or not so much? (...) Yes, maybe too little time for that. I think the main outcome for me was getting to know the tool ...(...)more technical..."</p> <p>"E: (...) did you have like issues communicating for example, with someone that was from another area (...)? R1: I didn't have that because I think, in my group, people were I think very much "minded" like me, from a cultural perspective...I think it was worse for you (talking towards the colleague)"</p> <p>R2 "And my objective was to get to know the tool, I wasn't ...I dind't care that much about multidisciplinary, multicultural...I really needed to learn the tool as I needed to use it so..."</p> <p>"Yes, for me I saw them on the technical side. For example, in our group we had a computer scientist that didn't know the difference between a resistor, a (...) and a capacitor so that's..."</p> <p>E: (...)so there's a difference of knowledge...</p> <p>R2: Yes (...) and then I think there was a crucial difference...I mean, that was clearly a technical difference because he had a different background but then with this guy we also had a cultural difference because it was not communicative, he wasn't very active, he was accepting whatever you were telling him (...)</p> <p>E: Made it little difficult to work in the team? R2: Yes, it was. If we are not pro-active in this kind of activities I think you will have a hard time in making a kind of progression."</p> <p>"E: In the innovation camp, do you think you developed those soft skills (...)? R2: Yes, I think so...yes, yes...at least to understand better how difficult it can be to work with someone of a different area...because in my studies I'm used to talk with other computer engineers or at most to talk from computer engineers to electronic engineers so...and I guess on the teamwork side, in Denmark, we are doing a lot of teamwork so it comes as natural to sit down in a group and work together..."</p>

ANEXO IV – LISTA DE COMPETÊNCIAS DO ABET

Programs must demonstrate that their graduates have:

- 3a** an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
- 3b** an ability to design and conduct experiments, as well as analyze and interpret data [38]
- 3c** an ability to design a system, component, or process to meet desired needs [2, 15, 65, 66, 79]
- 3d** an ability to function on multidisciplinary teams [26, 27, 42, 44, 54, 60, 78]
- 3e** an ability to identify, formulate, and solve engineering problems [15, 19, 21, 23, 32, 78, 81, 90]
- 3f** an understanding of professional and ethical responsibility [2, 35, 36, 40, 76, 88]
- 3g** an ability to communicate effectively [3, 8, 14, 39]
- 3h** the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context [2, 15, 31, 46, 65, 67, 68]
- 3i** a recognition of the need for and an ability to engage in lifelong learning [12, 16, 22, 24, 25, 48, 51, 53]
- 3j** a knowledge of contemporary issues [31, 65, 68]
- 3k** an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice [12]

Figura 33 - Lista de competências requeridas nos graduados em engenharia (Felder & Brent, 2003)

ANEXO V – DESCRIÇÃO DOS PAPÉIS DE BELBIN

Tabela 21 - Descrição dos *Team Roles* identificados por Belbin (2010)

<i>Team Role</i>	Contribuição para equipa	Pontos fracos
1. Planta	Criativo, imaginativo. Gera ideias e resolve problemas complexos	Ignora incidentes. Demasiado preocupado em comunicar eficientemente
2. Investigador de recursos	Extrovertido, entusiasta, comunicativo. Explora oportunidades e desenvolve contactos.	Demasiado otimista. Perde o interesse quando o entusiasmo inicial passa.
3. Coordenador	Maduro, confiante, identifica talento. Clarifica os objetivos e delega eficientemente.	Pode ser visto como manipulador. Liberta-se da sua parte/carga de trabalho.
4. Modelador	Desafiador, dinâmico, lida bem com a pressão. Possui a convicção e coragem para ultrapassar objetivos.	Propenso a causar provocações. Afeta os sentimentos das pessoas.
5. Controlador, avaliador	Estratégico e com discernimento. Avalia todas as opções e avalia com precisão.	Falta-lhe a convicção e capacidade de inspirar os outros. Consegue ser demasiado crítico.
6. Trabalhador da equipa	Cooperante, perspicaz e diplomático. Ouve e evita fricções.	Indeciso em situações críticas. Evita o confronto.
7. Executor	Prático, fiável e eficiente. Transforma as ideias em ações e organiza o trabalho que é necessário realizar.	Um pouco inflexível e lento na resposta a novas possibilidades.
8. Finalizador	Atento, consciencioso e ansioso. Procura por erros e aperfeiçoa.	Tem tendência a preocupar-se demasiado. Relutante em delegar.
9. Especialista	Determinado, dedicado e com iniciativa. Fornece o conhecimento e as capacidades.	Contribui apenas num âmbito restrito. Opera nas técnicas.

ANEXO VI – MÉTODOS E FERRAMENTAS DE GESTÃO DE PROJETOS PMI®

A associação internacional *Project Management Institute®* (PMI®) publicou, no ano de 2008, em parceria com uma universidade francesa, um estudo baseado nas experiências de gestores de projetos relativas às expectativas e utilização de softwares de gestão de projetos (Lockwood, 2008). O estudo incluiu ainda questões acerca das funcionalidades essenciais que os softwares devem incluir na perspectiva dos gestores. As funcionalidades requeridas para o software refletem os métodos e ferramentas utilizadas pelos gestores de projetos, pelo que se considerou pertinente a referência a este estudo.

Participantes: Contabilizaram-se 501 questionários completos dos quais, aproximadamente 70% exercem a função de gestores de projeto desde no mínimo 5 a 19 anos e mais de 400 dos participantes possuem a certificação do PMI® – *Project Management Professional®* (PMP®).

Resultados: Os resultados relativos aos métodos e ferramentas de gestão de projetos indicadas como mais importantes pelos participantes do estudo apresentam-se na

Figura 34. Destaca-se como mais importantes os métodos de planeamento de atividades CPM/PDM/PERT e diagrama de Gantt; os calendários baseados na WBS; e o calendário do estado atual e de previsões, baseado no progresso feito até à data atual.

A técnica CMP – *Critical Path Method* é utilizada para determinar a flexibilidade do calendário do projeto (considerando diferentes hipóteses de sequenciação de tarefas) bem como determinar a duração mínima do projeto. Existem quatro conceitos principais nesta técnica: início antecipado (*early start*), final antecipado (*early finish*), início atrasado (*late start*) e final atrasado (*late finish*). Os primeiros dois conceitos são calculados com base numa data de início e os dois últimos são calculados com base numa data de término da tarefa. Com base nestes cálculos, determina-se o caminho de progresso do projeto, atualizando-se a data de final do projeto.

A técnica PERT – *Program Evaluation and Review Technique* é semelhante à CPM e é comum que se apliquem em conjunto. A rede PERT permite calcular a duração do projeto com base na medida ponderada da probabilidade de três posturas – otimista, mais provável e pessimista.

A grande diferença entre a técnica PERT e a técnica CPM encontra-se no carácter matemático das técnicas – a PERT é probabilística e a CPM é determinística.

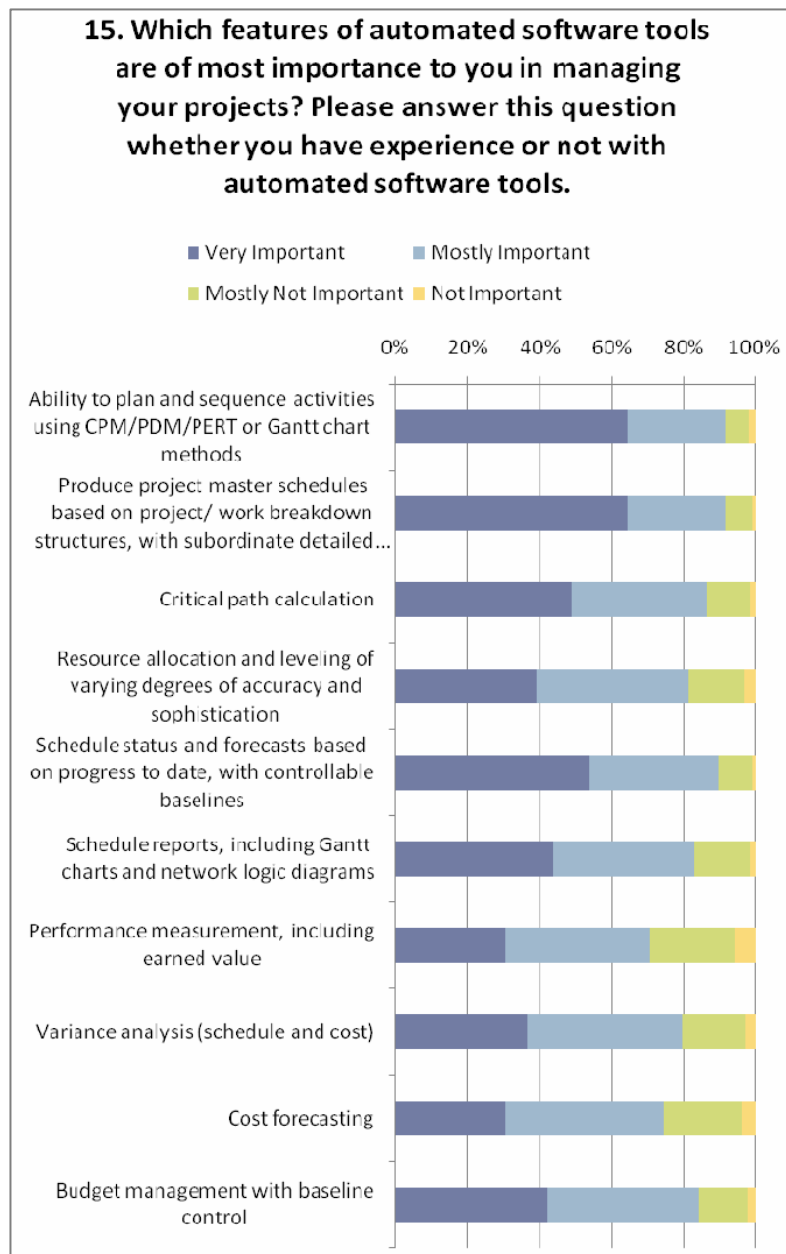


Figura 34 - Funcionalidades requeridas no software de gestão de projetos (Lockwood, 2008)

Na Figura 35 apresentam-se os resultados relativos à questão sobre a utilização dos softwares de gestão de projetos:



Figura 35 - Dados relativos aos softwares de gestão de projetos mais usados (Lockwood, 2008)

A partir da análise da Figura 35, destaca-se de forma evidente o software Microsoft Project, indicado por 441 dos respondentes. A segunda maior percentagem corresponde a “Outros” softwares.

Os softwares mais utilizados não implicam necessariamente que sejam os que melhor respondem aos requisitos dos utilizadores. Na Figura 36 apresentam-se os dados relativos à perspetiva dos gestores acerca da eficácia do software escolhido:

19. What is your overall impression of the effectiveness of the software package you selected above?

- Positive impression: it assisted me in effectively executing my responsibilities. 42.6%
- Neutral impression: it met my minimum requirements but was either not as efficient or not as robust as I would prefer. 50.2%
- Negative impression: it hindered my ability to execute my responsibilities or required significant manual decisions to report the expected results. 6.8%
- Undecided. 0.4%

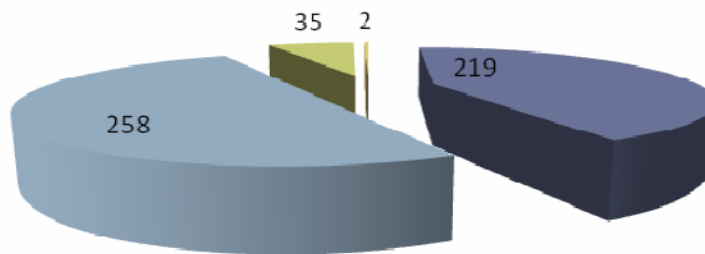


Figura 36 - Dados relativos à eficácia dos softwares de gestão de projetos (Lockwood, 2008)

A partir da análise da figura, verifica-se que 50.2% dos respondentes possuem uma impressão neutra acerca do software que utilizam, considerando que este não é tão eficiente ou robusto como gostariam que fosse (Lockwood, 2008).

ANEXO VII – DESCRIÇÃO DETALHADA DAS ATUALIZAÇÕES

1. Lista das atividades

A atualização do cronograma do projeto, que conduziu à existência de uma segunda iteração, compreendeu a alteração da lista de atividades a executar no projeto de organização do ICCES 2013. Esta alteração deveu-se à existência de atividades que não pertenciam ao âmbito do projeto de organização do programa, como por exemplo, “execução do sistema de avaliação”, que pertence ao âmbito do projeto de dissertação, a ser aplicado no programa ICCES 2013, mas não ao âmbito do projeto de organização do programa. Além desta, também outras tiveram de ser eliminadas ou alteradas.

2. Decorrência do projeto

Verificou-se a existência de alterações estruturais no projeto que implicaram a extinção e a alteração de algumas atividades. Uma dessas alterações foi a impossibilidade de executar a fase preliminar do programa, que estava prevista acontecer 3 meses antes do início do programa nas instalações da Bosch. O propósito da fase preliminar era garantir a preparação dos participantes no projeto que lhes estava atribuído, uma vez que alguns dos projetos exigiam um entendimento mais significativo da organização Bosch e do seu funcionamento (ver ponto 5.3. Projetos selecionados). Tal não foi possível devido ao atraso existente na finalização do processo de seleção dos candidatos.

3. Duração de atividades

Verificou-se que a duração definida para algumas atividades não era exequível e, considerando que na maioria dos casos a duração necessária era superior, não efetuar a atualização iria dar origem a atrasos no projeto que, na realidade, não constituiriam atrasos mas tempos em falta na duração da atividade. Assim, no ponto de atualização, procedeu-se à confirmação ou alteração do parâmetro mencionado, para todas as atividades do projeto.

4. Data de início

A alteração na duração das atividades teve repercussões na data de início de atividades sucedentes ou dependentes pelo que houve necessidade de proceder à atualização das datas de início. Uma particularidade é que nos casos que exigiram alteração da duração, a data de início foi adiada, não se tendo verificado a existência de antecipação de atividades.

ANEXO VIII – PLANEAMENTO DO PROGRAMA – ANTES DA ATUALIZAÇÃO

Work breakdown Structure

Tabela 22 - Lista de atividades do projeto de organização do ICCES 2013, antes da atualização

Nível	Código WBS	Descrição
1	1	Iniciação
2	1.1	Kick-off do projeto
2	1.2	Recolha de sugestões para projetos
2	1.3	Reunião com equipa envolvida
2	1.4	Contacto com univ. parceiras - Call for students
2	1.5	Definição detalhada dos problemas
2	1.6	Seleção dos projetos a desenvolver
2	1.7	Elaboração da lista provisória dos projetos a desenvolver
2	1.8	Aprovação da lista final dos projetos pela administração
2	1.9	Aprovação da lista final dos projetos pela equipa UM
2	1.10	Definição dos coordenadores UM + Bosch
2	1.11	Elaboração da lista final dos projetos a desenvolver
1	2	Planeamento
2	2.1	Sistema de informação e comunicação
3	2.1.1	Seleção da plataforma de partilha de documentos
3	2.1.2	Colocar plataforma a funcionar
3	2.1.3	Elaborar uma IT com regras de utilização da plataforma
3	2.1.4	Elaborar documentos informativos necessários
3	2.1.5	Aprovação da plataforma de comunicação do programa
2	2.2	Avaliação do programa
3	2.2.1	Determinar momentos avaliação nas 3 semanas
3	2.2.2	Aprovação das componentes de avaliação do programa
2	2.3	Conceção da estrutura do ICCES 2013
3	2.3.1	Elaborar plano (conceptual) da fase preliminar
3	2.3.2	Aprovação do plano da fase preliminar
3	2.3.3	Plano final da fase preliminar
3	2.3.4	Elaborar estrutura das 3 semanas do ICCES
3	2.3.5	Aprovação da estrutura do ICCES 2013
2	2.4	Planeamento logístico
3	2.4.1	Marcar alojamento
3	2.4.2	Marcar viagens
3	2.4.3	Definir os recursos estruturais necessários ao programa
3	2.4.4	Definição dos recursos (materiais, de software e dados) para cada projeto
3	2.4.5	Planeamento das atividades de lazer ou culturais
2	2.5	Programa final do ICCES 2013
1	3	Atividades de implementação do ICCES
2	3.1	Fase preliminar do ICCES
2	3.2	Seleção dos candidatos
2	3.3	Obter lista final dos participantes
2	3.4	Construção dos acordos NDA
2	3.5	Adicionar participantes à plataforma
2	3.6	Contextualizar participantes no projeto

2	3.7	Requisitar assinatura do NDA pelos alunos participantes
2	3.8	Informar participantes sobre o processo de preparação
2	3.9	Formação de equipas
1	4	Execução do sistema de avaliação
2	4.1	Distribuir 1º questionário aos participantes
2	4.2	Recolher dados do 1º questionário
1	5	Atividades logísticas de preparação
2	5.1	Elaborar instruções e documentos de informação para o programa
2	5.2	Encomendar identificação dos alunos na empresa (cartões especiais?)
2	5.3	Preparar materiais e salas necessárias
1	6	Preparar acessos wi-fi e impressoras para os alunos
1	7	Início do programa ICCES 2013
1	8	Monitorização e Controlo
2	8.1	Verificar se projeto está a decorrer conforme o planeado
2	8.2	Registar ocorrências extraordinárias ao planeado
2	8.3	Resolver questões/situações que possam aparecer
1	9	Final do programa ICCES 2013
1	10	Conclusão
2	10.1	Análise dos dados e informação recolhida
2	10.2	Entrega relatório final à empresa

Cronograma do projeto

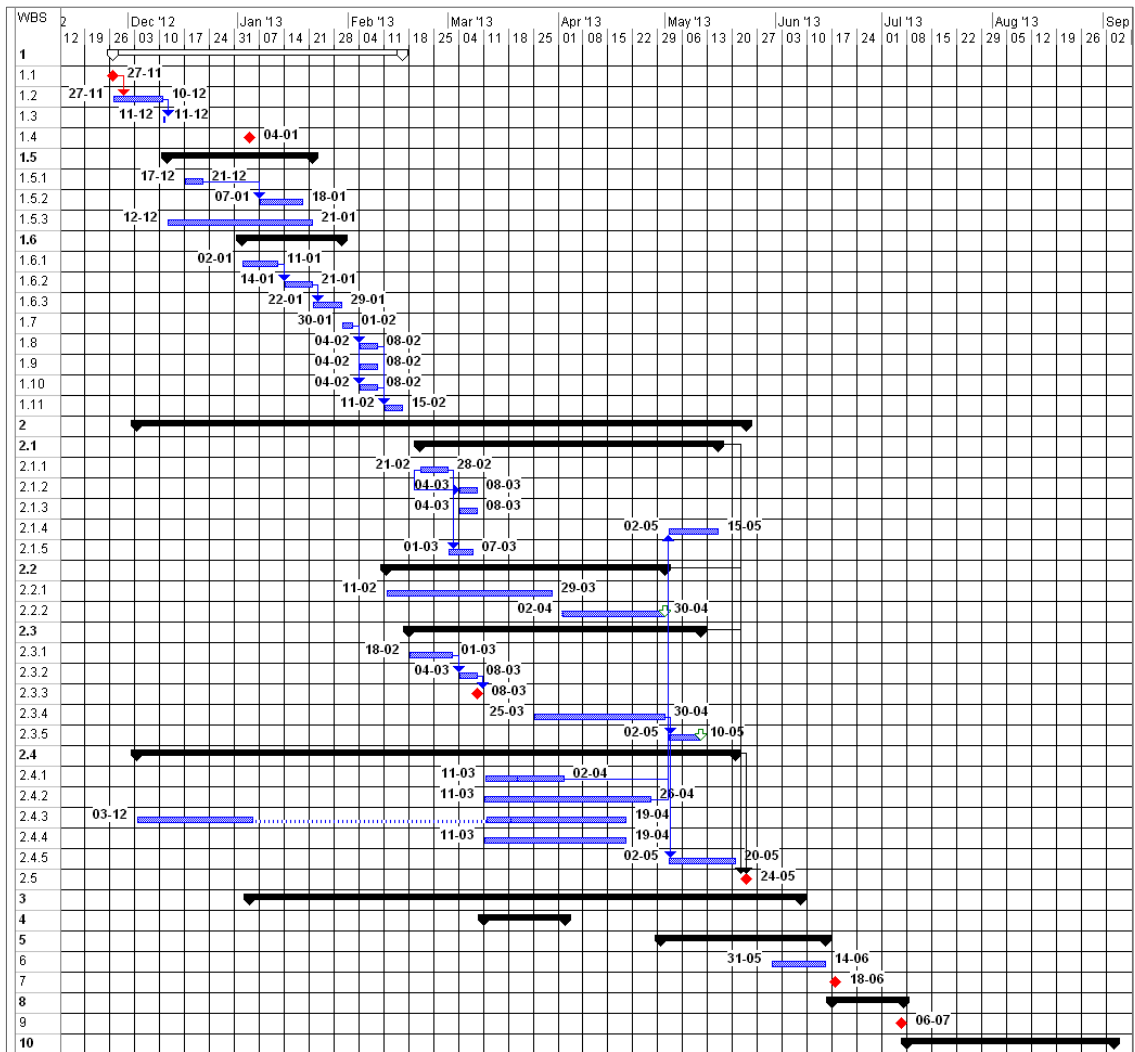


Figura 37 - Diagrama de Gantt do projeto, antes da atualização

ANEXO IX – PLANEAMENTO DO PROGRAMA – DEPOIS DA ATUALIZAÇÃO

Work Breakdown Structure

Tabela 23 - Lista de atividades do projeto de organização do ICCES 2013, depois da atualização

Nível	Código WBS	Descrição
1	1	Iniciação
2	1.1	Kick-off do projeto
2	1.2	Recolha de sugestões para projetos
2	1.3	Reunião com equipa envolvida
2	1.4	Contacto com univ. parceiras - Call for students
2	1.5	Definição detalhada dos problemas
3	1.5.1	Criação do template para cada problema
3	1.5.2	Preenchimento do template para cada problema
3	1.5.3	Reuniões com responsáveis pelos projetos
2	1.6	Seleção dos projetos a desenvolver
3	1.6.1	Construção e aprovação da matriz de decisão
3	1.6.2	Avaliação das propostas pela equipa UM
3	1.6.3	Avaliação das propostas pela equipa Bosch
2	1.7	Elaboração da lista provisória dos projetos a desenvolver
2	1.8	Aprovação da lista final dos projetos pela administração
2	1.9	Aprovação da lista final dos projetos pela equipa UM
2	1.10	Definição dos coordenadores UM + Bosch
2	1.11	Elaboração da lista final dos projetos a desenvolver
1	2	Planeamento
2	2.1	Sistema de informação e comunicação
3	2.1.1	Seleção da plataforma de partilha de documentos
3	2.1.2	Colocar plataforma a funcionar
3	2.1.3	Elaborar uma IT com regras de utilização da plataforma
3	2.1.4	Aprovação da plataforma de comunicação do programa
2	2.2	Avaliação do programa
3	2.2.1	Determinar momentos avaliação nas 3 semanas
3	2.2.2	Aprovação das componentes de avaliação do programa
2	2.3	Conceção do modelo do ICCES 2013
3	2.3.1	Elaborar e aprovar modelo das 3 semanas do ICCES
2	2.4	Planeamento logístico
3	2.4.1	Reunir os recursos estruturais necessários ao programa
3	2.4.2	Definição dos recursos (materiais, de software e dados) para cada projeto
2	2.5	Programa final do ICCES 2013

1	3	Execução
2	3.1	Atividades logísticas de preparação
3	3.1.1	Elaborar instruções e documentos de informação para o programa
3	3.1.2	Preparar documentos de identificação dos participantes
3	3.1.3	Preparar materiais e salas necessárias
3	3.1.4	Preparar acessos wi-fi e impressoras
3	3.1.5	Construção dos acordos NDA
3	3.1.6	Requisitar assinatura do NDA pelos alunos participantes
2	3.2	Atividades de preparação do ICCES
3	3.2.1	Fase preliminar do ICCES
3	3.2.2	Seleção dos candidatos
3	3.2.3	Obter lista final dos participantes
3	3.2.4	Adicionar participantes à plataforma
3	3.2.5	Formação de equipas
1	4	Início do programa ICCES 2013
1	5	Monitorização e Controlo
2	5.1	Verificar se projeto está a decorrer conforme o planeado
2	5.2	Registar ocorrências extraordinárias ao planeado
2	5.3	Resolver questões/situações que possam aparecer
1	6	Conclusão - final do programa ICCES 2013

Cronograma do projeto

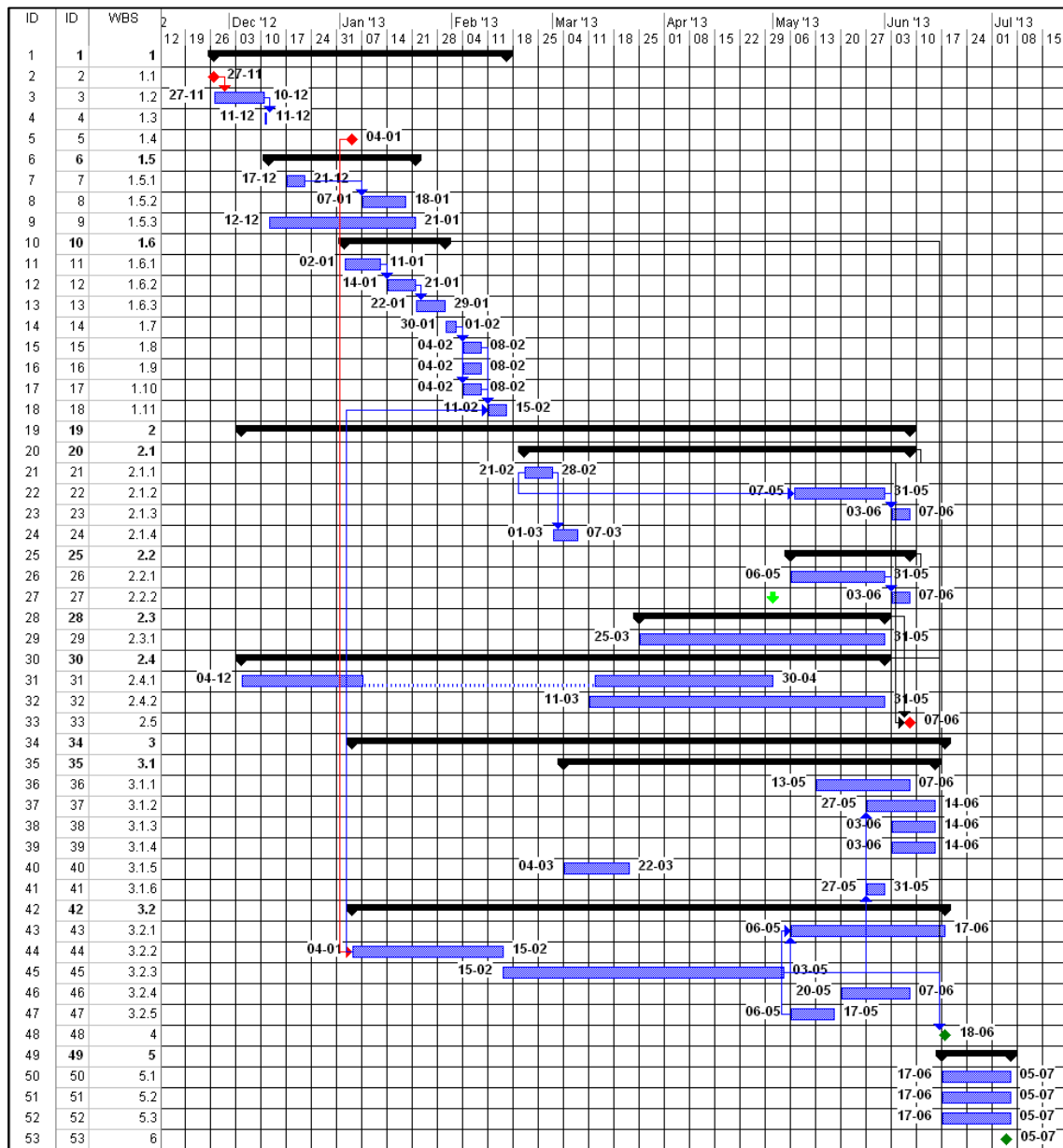





Figura 38 - Diagrama de Gantt do projeto de organização, depois da atualização

ANEXO X – PLANEAMENTO DO PROGRAMA – *TRACKING POINTS*

Tabela 24 - Código de cores dos *tracking points*

Cor		<i>Tracking Point</i>
Azul		Março
Verde		Maio
Roxo		Julho

Tracking Point – Março

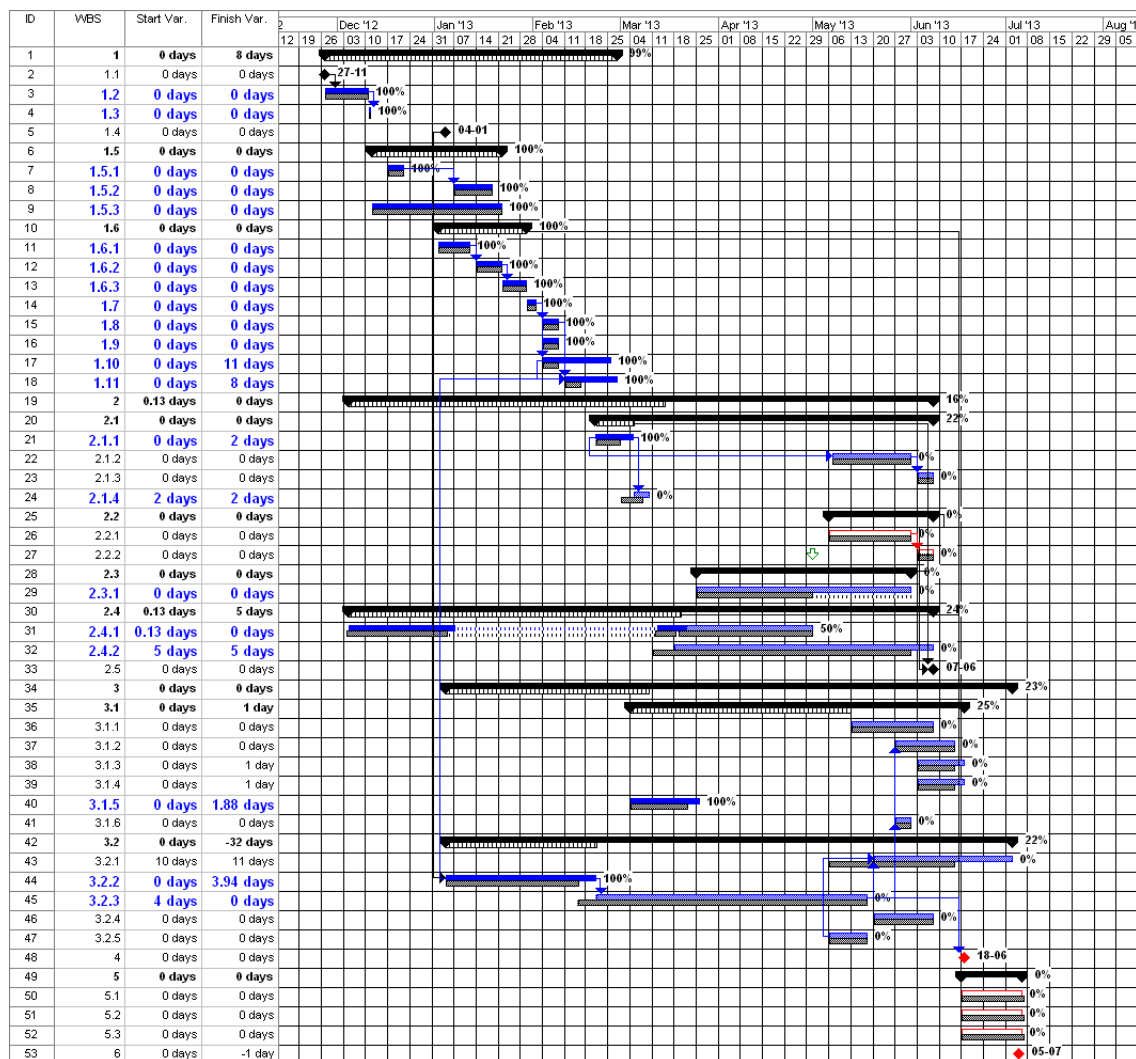


Figura 39 - Diagrama de Gantt correspondente ao *tracking point* de Março

Tracking Point – Maio

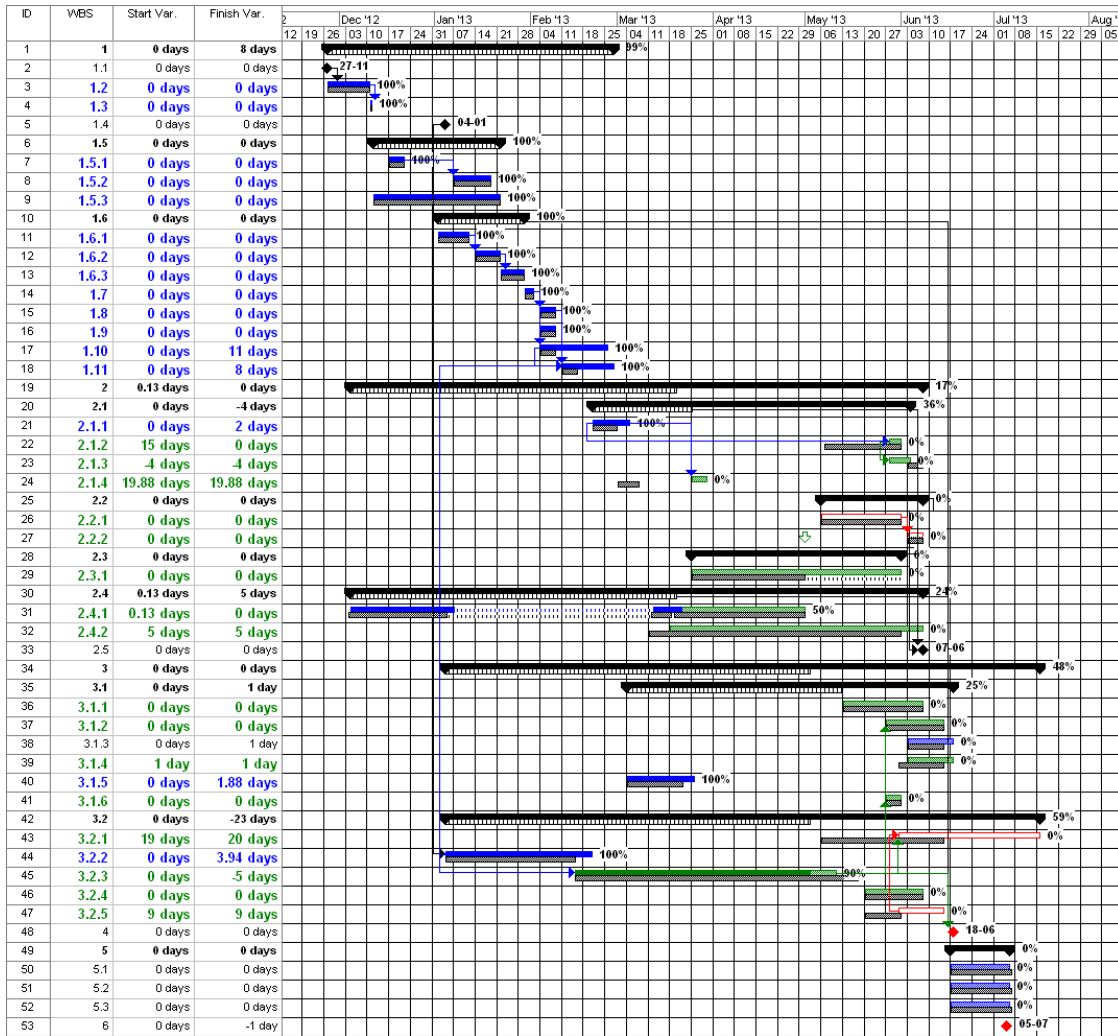


Figura 40 - Diagrama de Gantt correspondente ao tracking point de Maio

Tracking Point – Julho

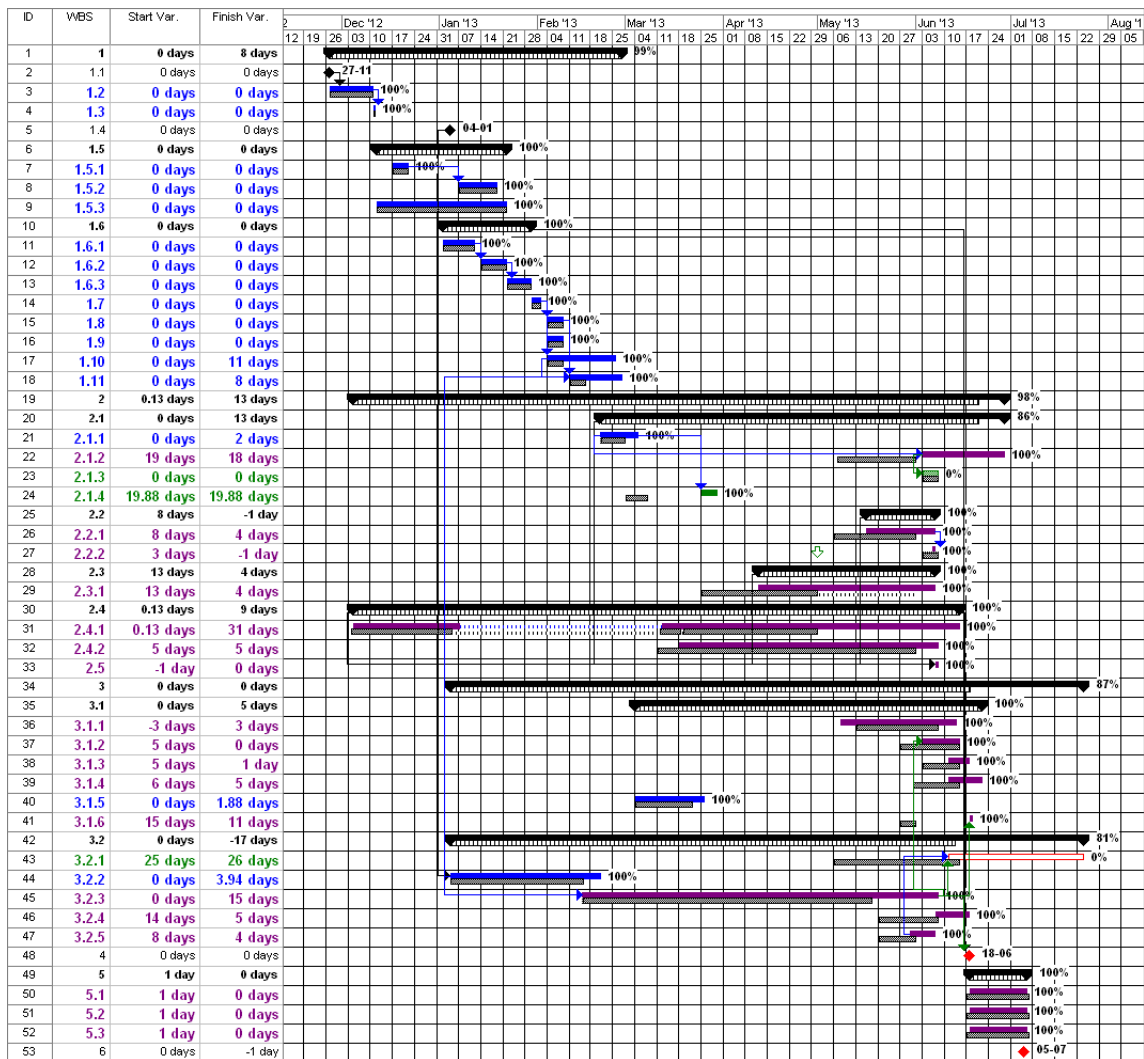


Figura 41 - Diagrama de Gantt correspondente ao *tracking point* de Julho

ANEXO XI – MATRIZ DE DECISÃO DAS PROPOSTAS

Critérios	Peso	Avaliação
Interesse para alunos	0.3	Bosch+UM
Interesse para Bosch	0.2	Bosch
Interesse para a Universidade	0.2	UM
Disponibilidade de meios	0.3	Bosch+UM
	1	

Software, hardware, orientadores

Escala de classificação									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extremamente desfavorável				Neutro					Extremamente favorável

Propostas		Critérios											Ranking	
		Interesse para alunos			Interesse para Bosch			Interesse para a Universidade			Disponibilidade de meios			
		Peso	Class.	Class.ponderada	Peso	Class.	Class.ponderada	Peso	Class.	Class.ponderada	Peso	Class.	Class.ponderada	
1	Steering wheel sensors	0.3		0	0.2		0	0.2		0		8	0	0
2	Bosch Navigation Systems	0.3		0	0.2		0	0.2		0		8	0	0
3	Deep coating	0.3		0	0.2		0	0.2		0		8	0	0
4	Screw feeding concept	0.3		0	0.2		0	0.2		0		8	0	0
5	New vision for Maintenance	0.3		0	0.2		0	0.2		0		8	0	0
6	Vehicle's difficult maneuvers	0.3		0	0.2		0	0.2		0		7	0	0
7	Solder joints in QFN	0.3		0	0.2		0	0.2		0		5	0	0
8	Material's supply process	0.3		0	0.2		0	0.2		0		6	0	0
9	Shifts turnover model	0.3		0	0.2		0	0.2		0		4	0	0
10	Taxonomy for defects	0.3		0	0.2		0	0.2		0		4	0	0
11	Absence study	0.3		0	0.2		0	0.2		0		4	0	0
12	Demography study	0.3		0	0.2		0	0.2		0		4	0	0

Figura 42 - Matriz de decisão das propostas de projetos (sem classificação)

ANEXO XII – MATRIZ DE DECISÃO DAS PROPOSTAS PREENCHIDA

Critérios	Peso	Avaliação
Interesse para alunos	0.3	Bosch+UM
Interesse para Bosch	0.2	Bosch
Interesse para a Universidade	0.2	UM
Disponibilidade de meios	0.3	Bosch+UM
	1	

Software, hardware, orientadores

Escala de classificação									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extremamente desfavorável				Neutro					Extremamente favorável

Propostas	Critérios												Ranking
	Interesse para alunos			Interesse para Bosch			Interesse para a Universidade			Disponibilidade de meios			
	Peso	Class.	Class.ponderada	Peso	Class.	Class.ponderada	Peso	Class.	Class.ponderada	Peso	Class.	Class.ponderada	
1 Steering wheel sensors	0.3	8	2.4	0.2	8	1.6	0.2	8	1.6	0.3	8	2.4	8
2 Bosch Navigation Systems	0.3	8	2.4	0.2	8	1.6	0.2	6	1.2	0.3	8	2.4	7.6
3 Deep coating	0.3	8	2.4	0.2	8	1.6	0.2	6	1.2	0.3	8	2.4	7.6
4 Screw feeding concept	0.3	8	2.4	0.2	8	1.6	0.2	6	1.2	0.3	8	2.4	7.6
5 New vision for Maintenance	0.3	8	2.4	0.2	8	1.6	0.2	3	0.6	0.3	8	2.4	7
6 Vehicle's difficult maneuvers	0.3	8	2.4	0.2	6	1.2	0.2	6	1.2	0.3	7	2.1	6.9
7 Solder joints in QFN	0.3	8	2.4	0.2	5	1	0.2	8	1.6	0.3	5	1.5	6.5
8 Material's supply process	0.3	8	2.4	0.2	7	1.4	0.2	3	0.6	0.3	6	1.8	6.2
9 Shifts turnover model	0.3	5	1.5	0.2	6	1.2	0.2	4	0.8	0.3	4	1.2	4.7
10 Taxonomy for defects	0.3	5	1.5	0.2	6	1.2	0.2	3	0.6	0.3	4	1.2	4.5
11 Absence study	0.3	5	1.5	0.2	6	1.2	0.2	1	0.2	0.3	4	1.2	4.1
12 Demography study	0.3	5	1.5	0.2	6	1.2	0.2	1	0.2	0.3	4	1.2	4.1

Figura 43 - Matriz de decisão das propostas de projetos (com classificação)

ANEXO XIII – DESCRIÇÃO DO PROJETO 1 “VEHICLE’S DIFFICULT MANOEUVRES”

Project Description

Title of the project *(short title reflecting the problem and/or the aim of the project)*

Supporting Vehicles’ Difficult Manoeuvres

Support function for difficult parking manoeuvres in light or large vehicles.

Motivation *(what’s the trigger of the idea? Which situation can be improved?)*

It is a difficult task to execute a parking manoeuvre in rear direction with a trailer attached to a truck or to a car. The visibility is frequently far from ideal – the trailer and the target parking place are not visible or only partly visible. The movement direction depends on the steering wheel angle, on the angle between car and trailer and on the distance between the trailer hook and wheels. Frequently the relation is not intuitive to the driver unless he is very experienced. The consequence is the need to repeat the manoeuvre several times.

Areas involved *(what areas of knowledge does the project involve?)*

Simulation, robotics, algorithms, mechanics, graphical user interface.

Idea Description *(topics about how to solve the problem described above, goals to achieve with the project)*

Main goal: to collect possible solutions for the design of the support function to be included in the navigation systems.

Deliverables (end of the course):

1. Applied research plan
2. Position papers
3. Presentations and simulations

For this project, in particular, is intended to obtain a **functional algorithm** (to support the function in the navigation system) and a **simulation** with a **graphical environment**. In the navigation system display, the car, the truck or the car with attached trailer, are shown in a scenario where the parking place can be marked by the user; the support function, using this information will determine the best trajectory and recommend a steering wheel angle and the transmission needed; the support function in a continuous loop will check the actual position, compare it to the expected position and propose a modification in the steering wheel angle, to correct the trajectory; sensors or cameras can be added to improve the performance of the support function.

Benefit for the organization *(which new or improved benefits does the resolution of the problem bring?)*

Collect ideas on how an algorithm to implement this idea can be implemented. Those ideas may be the first step for developing and including this function in Bosch navigation systems.

Competition *(what is known from our competitors or from other branches about this topic?)*

There are automatic parking functions by Mercedes and Ford but they are totally automatic and require an electrical motor connected to the steering wheel column. We have not found references to an idea similar to the one we are proposing.

Coordination *(who's responsible for coordinating and tutoring the project?)*

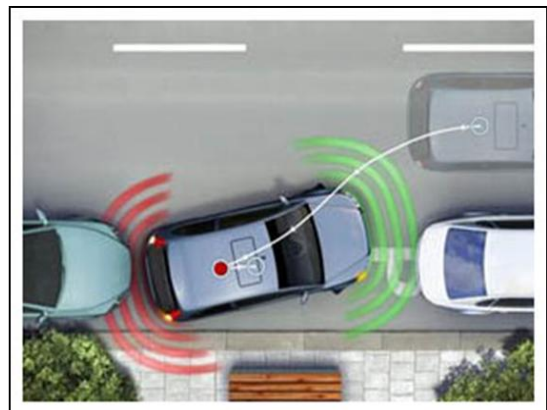
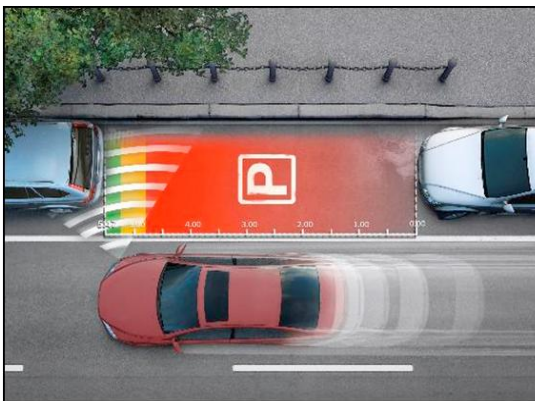
Bosch: Pedro Delgado; Department/Section: ENG-PE (Product Engineering)

U. Minho: Luís Silva Dias; Department: Production and Systems Department

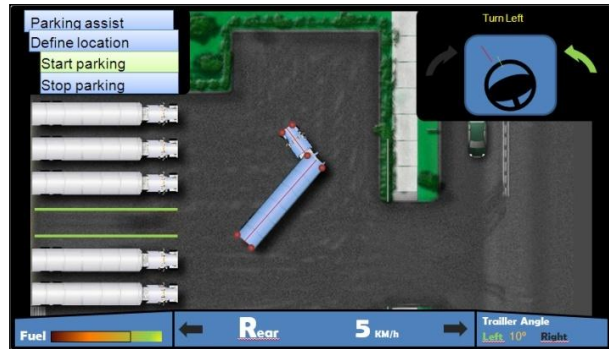
Approach to problem

It is suggested for the project to evolve according to three main stages of development, in order to the degree of difficulty of the problem. The purpose of this division is to create different steps, where the previous helps to achieve the subsequent one.

Phase I – Develop the support function for side parking a passenger car.

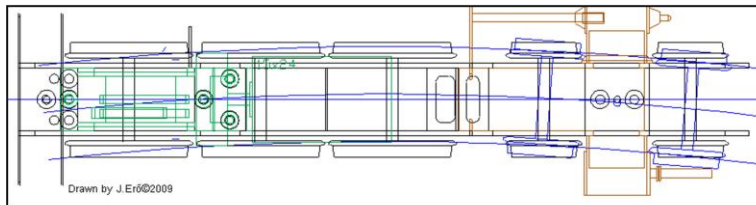


Phase II – Develop the support function for trucks, starting from a previously determined position.

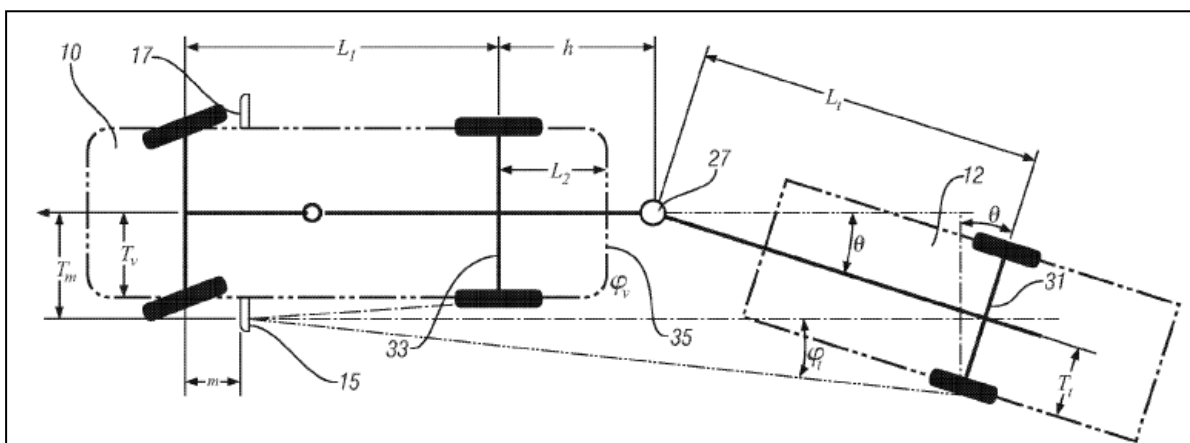
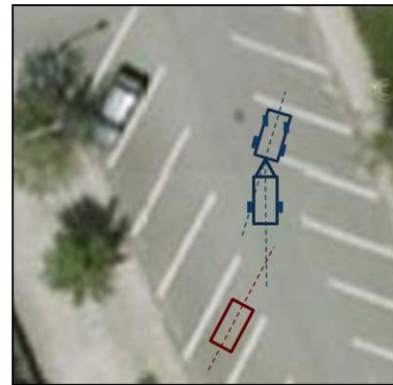


Source: http://www.gaminima.com/wp-content/thumbs/truck-parking-space_img2.jpg

Phase III – Develop the support function for trucks or cars with attached trailers, starting from more than one positions.



Source: http://erojr.home.cern.ch/erojr/content/Pictures/Drawing/327/327s_top.gif



L_1 – vehicle wheel base dimension

L_t - distance between the pivotal coupling **27** to the centerline of an axle **31** of the trailer

L_2 – distance from the rear axle **33** of the motorized vehicle **10** to the end portion **35** of body of the motorized vehicle **10**

h – distance from the rear axle **33** of the motorized vehicle **10** to the pivotal coupling

T_i – one-half of the track width distance of an axle on the trailer **12**

T_v – one-half of the track of the motorized vehicle

T_m – distance from the centerline of the motorized vehicle **10** to the center of the left side blind zone **15**

θ - the trailer hitch articulation angle

φ_v – angle between the center of the left side blind zone camera **15** and the rear corner portion of the body of the motorized vehicle **10** in respect to the line of travel of the motorized vehicle when it is travelling straight

φ_t - azimuth angle between the center of the left blind side zone camera **15** and the wheel on an axle of trailer **12**

m – distance between the center of rotation on a front left wheel of the motorized vehicle **10** and the visual sensor of the left side of the blind zone **15**

ANEXO XIV – DESCRIÇÃO DO PROJETO 2 “BOSCH’S INFOTAINMENT SYSTEMS”

Project Description

Title of the project *(short title reflecting the problem and/or the aim of the project)*

Bosch’s Infotainment Systems

Review existing systems and introduce new vision for the future.

Motivation *(what’s the trigger of the idea? Which situation can be improved?)*

The functions needed within the vehicles, including all *infotainment*⁸ systems like car-radio, navigation, instrument clusters, etc., are changing. By analyzing the existing systems, trying to integrate them (or not) and to improve them, we can bring a new vision of the multimedia systems within the car and anticipate the trends for the future.

Areas involved *(what areas of knowledge does the project involve?)*

Simulation, telematics, communication systems, market research, trends analysis.

Idea Description *(topics about how to solve the problem described above, goals to achieve with the project)*

Main goal: to propose new functions to include in Bosch’s car systems or/and propose changes to the existing ones.

Deliverables (end of the course):

1. Applied research plan
2. Position papers
3. Presentations and simulations

For this particular project, is intended to obtain a **technology and function analysis**, which should include a prediction of trends in what concerns to car infotainment.

The purpose of the project is to:

- 1) Look into the current functions of Bosch’s systems within the car (infotainment systems, navigation systems and instruments systems);
- 2) Compare it to a market survey (navigation existing in smart-phones with open operating systems like Android or others);

⁸*Infotainment* representa a combinação de duas palavras: *information* e *entertainment*, representando a integração da informação e do entretenimento num determinado sistema, como por exemplo, os mais recentes sistemas aplicados aos automóveis

- 3) Point out changes or new functions to the current systems and show the modifications using simulation.

These changes should consider the possibilities of interaction between navigation in telephones and low cost “car-radio”, with displays and wireless connection between telephone and infotainment system.

Benefit for the organization *(which new or improved benefits does the resolution of the problem bring?)*

Proposal for changes in the car infotainment systems reflecting the users perspective, which is brought by the students who develop the project, may improve the current concept of car-radio and help Bosch prepare and anticipate the future of the multimedia systems placed in cars.

Competition *(what is known from our competitors or from other branches about this topic?)*

Currently there are several technology streams in what concerns cars’ infotainment systems. Companies which operate in that market don’t know yet which one will be the main trend. Bosch is one of those companies and at the moment is well positioned in the market, specially the European market and is trying to improve that position by anticipating the trends. Within this market, cars manufacturers play a very important role in defining the trends.

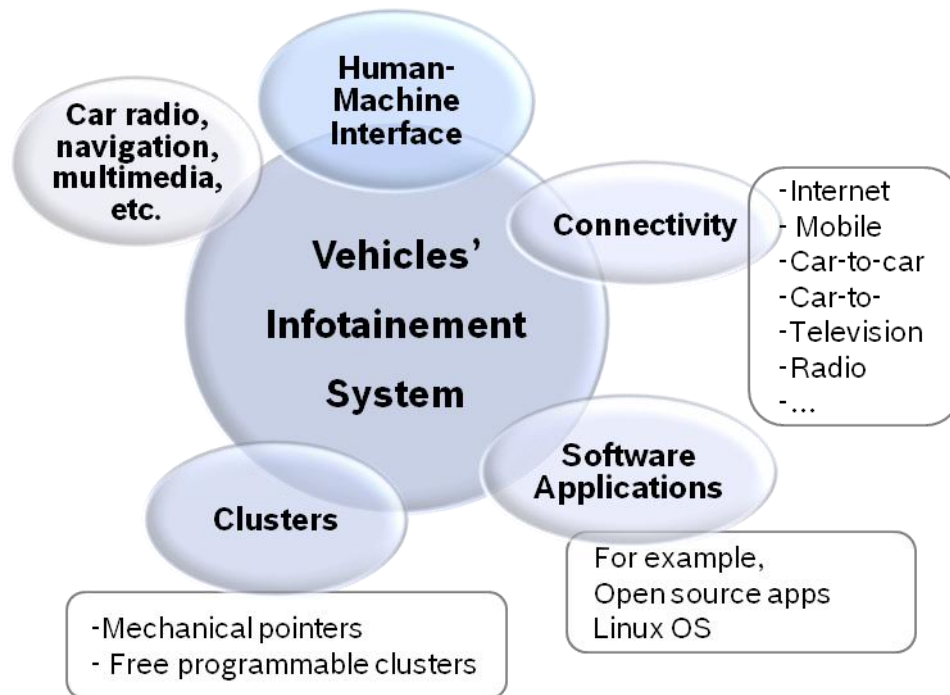
Coordination *(who’s responsible for coordinating and tutoring the project?)*

Bosch: Miguel Santos; Department/Section: ENG/MF12

U.Minho: Ricardo Machado; Department: Systems’ Information Department

Approach to problem

The problem analysis should involve the following aspects:

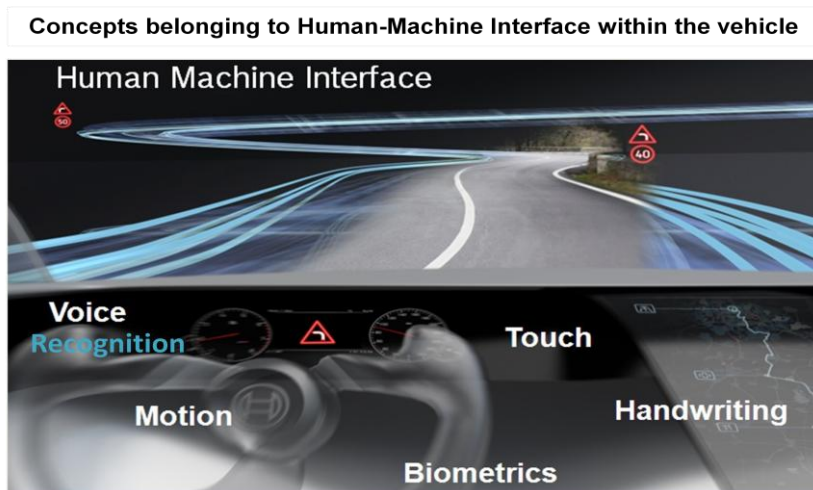


About this three aspects is expected from the team to:

1. Review the existent technologies or concepts of Bosch's current Car Systems;
2. Compare them to a market survey;
3. Propose changes or new functions to current technologies/concepts;
4. Outline trends for the future about those technologies.

State-of-the-art technologies

Human-Machine Interface



Connectivity - *Mirror link™*

MirrorLink™ is a recent technology which brings a standard for consumers to access their phones using the same interface for accessing car radio, climate control and navigation system. It emerged within the **Car Connectivity Consortium** (CCC) which was created in the year of 2011 with the aim of developing global standards for smartphone in-car connectivity (for more information please consult the website : <http://www.mirrorlink.com/>)

MirrorLink™ offers connectivity between a smartphone and the car infotainment system. The consumer merely gets into the car (1), connects the phone with a cable (2), and immediately gains access to phone applications through car controls such as the navigation screen and steering wheel buttons (3).



Open Source in Infotainment Systems

The use of open source software allows the user to choose and download applications he prefers and use them in his devices. Open source apps are widely spread in smartphones and tablets and it's proven to have strong adherence among users. It is also known that car buyers want the same accessibility in cars as in their phones or other devices. Thus the use of open source apps within infotainment systems is now a part of In-Vehicle-Infotainment (IVI) industry, including Bosch Car Multimedia. In order to address these questions and reach a standardization about the open source platform of infotainment systems, an alliance called **GENIVI alliance** was created (web site: <http://www.genivi.org/>). The Linux Operating System is a strong candidate considered to be included within In-Vehicle-Infotainment (IVI).

Touch Screen

Background

The first surface sensitive to touch was developed by two CERN engineers, in the middle 70's. Technology developed ever since and specially in the last years there has been a widespread of this technology within everyday appliances such as mobile phones, laptops, monitors, among others.

Automotive industry

Although there is a growing use of touch screens, within automotive industry, particularly in what concerns infotainment systems within cars, a new question arises: is touch screen the best solution for drivers? There are opinions contrary to the use of this technology within car, who claim safety issues not addressed by the touch screens. The link bellow presents a small review of Forbes magazine about this topic:

<http://www.forbes.com/sites/sethporges/2012/12/29/what-is-the-worst-technology-trend-of-2012/>



Source: <http://www.omagnatta.com/wp-content/uploads/2012/11/touchscreen.jpg>

Head-Up Display

Background

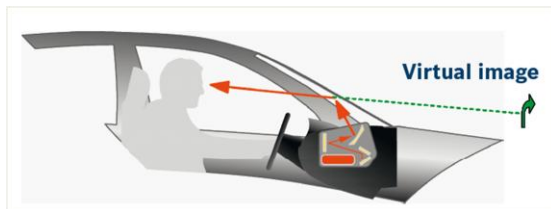
Head-Up Display, HUD, was firstly developed for military aviation, to allow pilots to access dashboard information without having to look down. This technology was used in military aircraft through World War II with improving precision in targets destination as the main aim. Since then, HUD technology has evolved and currently is also used in commercial aircrafts, automotive vehicles and other applications.

Automotive industry

The use of Head-up displays began with General Motors in 1988 and displayed information correspondent to speed, tachometer and other basic information. Nissan also offered HUD's in 240SX model between years of 1989 and 1994. The use of these displays in automotive industry has been increasing and evolving so, currently, HUD's are used along with other recent technologies such as GPS and are able to show more and more critical information.

Function Principle

The information is projected by the Head-Up Display and displayed via the windshield or via a separate semi-transparent mirror, creating a virtual image which appears within driver's field of vision.



Source: http://www.bmw-bavaria.ro/uploads/images/Pictures/3/Sedan%202011/siguranta/head_up_display_01.jpg

Advantages

The main advantages concerning this technology are the improvement of safety:

- Driver doesn't need to take his attention off the road (to check GPS directions or speed values);
- In bad weather conditions (such as fog) HUD's (combined with other technologies) can guide driver and warn about potential obstacles on the road.



Source: <http://auto.howstuffworks.com/car-driving-safety/safety-regulatory-devices/head-up-display2.htm/>

Hand Motion Control

Background

Hand motion control is a recent technology in development which has potential to be widely used as an interface between humans and devices. A lot still has to be done about this technology and usability aspects are one of the main concerns. In any case, this technology presents itself very promising. Currently there is one developed device which allows controlling by hand gestures, it is called Leap Motion Controller:

Leap Motion Controller

Is the first hand motion control device to be released in the world market. You can watch the presentation video in the following link: <https://www.leapmotion.com>

Within automotive industry and cars' infotainment systems, Hand motion control appears as a plausible alternative to touch screens.



ANEXO XV – DESCRIÇÃO DO PROJETO 3 “AUTOMATIC DOSING OF DIP COATING”

Project Description

Title of the project *(short title reflecting the problem and/or the aim of the project)*

Automatic dosing of the DIP-Coating

Motivation *(what’s the trigger of the idea? Which situation can be improved?)*

The measurement of viscosity levels of the coating is manually made as well as the dissolution or concentration of the fluid, when the viscosity level is outside the limits. Therefore, this process requires bigger effort to keep the dosing in the right conditions.

Areas involved *(what areas of knowledge does the project involves?)*

Simulation, mechanical, electrical and industrial engineering.

Idea Description *(topics about how to solve the problem described above, goals to achieve with the project)*

Main goal: suggest a concept for an automatic system to control the dosing process of the DIP-Coating.

Deliverables (end of the course):

1. Applied research plan
2. Position papers
3. Presentations and simulations

For this project, in particular is intended for the team to suggest **a concept of an automatic system** for controlling the dosing of *DIP-coating*⁹.

Benefit for the organization *(which new or improved benefits does the resolution of the problem bring?)*

The automatic process would allow time saving in the dosing process and minimize defects resultant from the coating.

⁹ *DIP-Coating* é um processo industrial no qual se protegem os produtos com uma camada de filme protetor, através da sua imersão numa substância líquida, designada por *coating*.

Competition *(what is known from our competitors or from other branches about this topic?)*

There are some manufacturers who have automatic mechanisms for the coating dosing process. They are considered too expensive.

Coordination *(who's responsible for coordinating and tutoring the project?)*

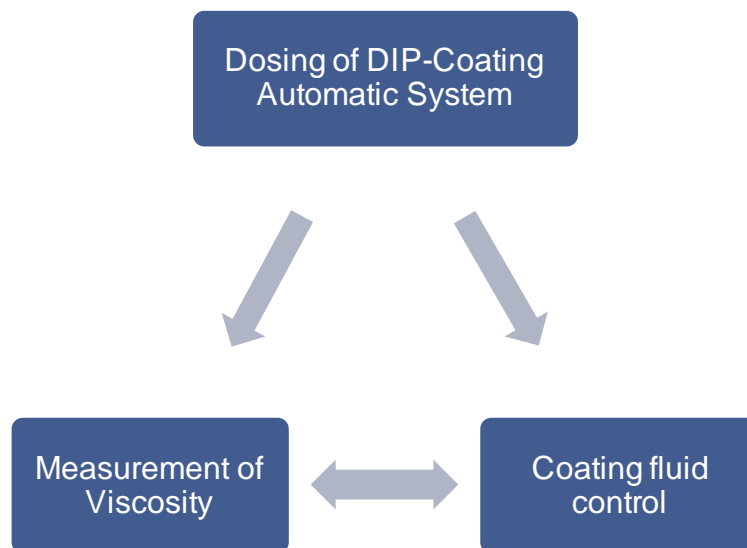
Bosch: Mauro Pereira and Luís Branco; Department/Section: TEF8

U.Minho: João Pedro Mendonça; Department: Mechanical Engineering Department

Approach to Problem

The project should approach two main aspects:

1. Measurement of viscosity values – indicators of the adequacy of the coating;
2. Coating fluid control - according to the viscosity measurement results, the system should take the appropriate measures to level them into the desired viscosity value (adding a determined quantity of solvent, for example).



ANEXO XVI – DESCRIÇÃO DO PROJETO 4 “SCREW FEEDING CONCEPT”

Project Description

Title of the project *(short title reflecting the problem and/or the aim of the project)*

Screw Feeding Concept

Development of a screw feeding concept with more precision, speed, reliability, flexibility and less needs of maintenance.

Motivation *(what's the trigger of the idea? Which situation can be improved?)*

The current screw feeding mechanisms, used in automatic screwing, present disadvantages mostly concerning with reliability (the screw needs to be placed in the precise location to be bolted) and mechanisms' maintenance (requires a high frequency of adjustments and part replacements).

Areas involved *(what areas of knowledge does the project involve?)*

Simulation, mechanics, design software, electronics engineering.

Idea Description *(topics about how to solve the problem described above, goals to achieve with the project)*

Main goal: to develop a new concept for the screw feeding mechanism

Deliverables (end of the course):

1. Applied research plan
2. Position papers
3. Presentations and simulations

For this particular project is intended to obtain a screw feeding mechanism proposal, reflecting improvements made to the existent mechanisms.

Benefit for the organization *(which new or improved benefits does the resolution of the problem bring?)*

The improvement of the mechanism would allow time and resources saving essentially by increasing the reliability and reducing the needs for maintenance.

Competition *(what is known from our competitors or from other branches about this topic?)*

There are different types of screw feeding mechanisms for automatic screwing but neither of those mechanisms has a balance point between reliability and need for maintenance.

Coordination (*who's responsible for coordinating and tutoring the project?!*)

Bosch: Mauro Pereira and Luís Branco; Department/Section: TEF8

U.Minho: José Machado; Department: Mechanical Engineering Department

Approach to problem

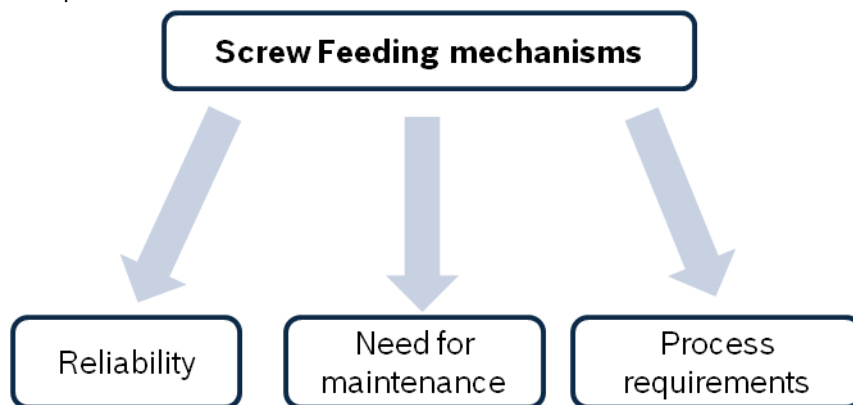
The project development should focus on three main aspects: reliability, need for maintenance and process requirements.

About reliability should be considered:

- Feeding;
- Orientation of the screw;
- Positioning of the screw.

About need for maintenance should be considered:

- Need for preventive and corrective maintenance;
- Parts replacement;
- Parts replacement costs.



Automatic Screw Feeding Systems

Automatic Screwing Systems

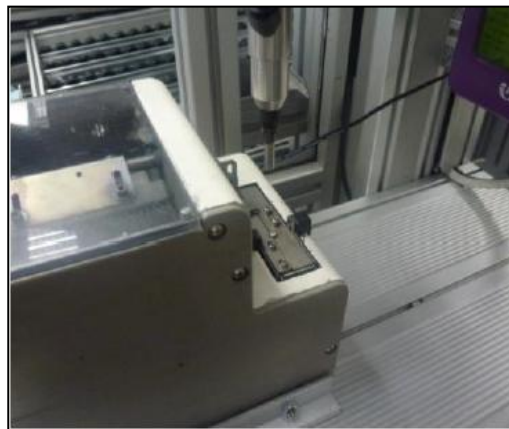
Blow Feeding Head: Screw is blown from the screw-feeder until arrive at a head composed by forks, then the cylinder of robot goes down and is given a trigger to the screwdriver start the tightening.



Blow feeding Vacuum Head: Screw is blown from the screw-feeder until it arrives at a small cup. Then two cylinders move the cup downward on the tube that picks the screw with vacuum and it's tightened in the joint.



Blow Feeding Vacuum Head – Pick & Place system: The robot goes to a pickup position. In this position the screw-feeder is responsible for putting a screw, the robot turns on the vacuum and picks the screw into the tube.



Screw-feeders

Bowl feeder: The plate vibrates and the screw goes into the guiding, when the robot ask for a screw the system send it.



INTEC screw-feeders: Screw goes into a guide then is separated, and that screw is sent by a cylinder into a tube where it's blown into the head.



ANEXO XVII – DESCRIÇÃO DO PROJETO 5 “NEW VISION FOR BRGP MAINTENANCE”

Project Description

Title of the project *(short title reflecting the problem and/or the aim of the project)*

New vision for Bosch BrgP maintenance organization’s structure.

Motivation *(what’s the trigger of the idea? Which situation can be improved? Include detailed description of the problem)*

The current organization structure of the BrgP Maintenance as well as the CMMS (Computerized Maintenance Management System) software presents efficiency and flexibility which no longer fulfill the needs of the BrgP.

So, the BrgP maintenance structure and software needs to be efficient and cost effective reaching higher levels of maturity and providing high levels of availability for their users.

Areas involved *(what areas of knowledge does the project involves? Example: mechanical and electrical engineering)*

Simulation, maintenance models, organizational skills.

Idea Description *(topics about how to solve the problem described above, goals to achieve with the project)*

Main goal: to develop a new vision reflected in a simulation model about maintenance activities in BrgP.

Deliverables (end of the course):

1. Applied research plan
2. Position papers
3. Presentations and simulations

For this project, in particular is intended for the team to suggest **a new concept for the maintenance structure** of Bosch BrgP plant.

Benefit for the organization *(which new or improved benefits does the resolution of the problem bring?)*

An improved and integrated operation of the maintenance activities and the simplification of the organizational processes associated to the maintenance responsibilities.

Competition *(what is known from our competitors or from other branches about this topic?)*

Purchase of equipment and skills (VAMED - partner in healthcare);

Asset management software from IBM, SAP and Siemens.

Coordination (*who's responsible for coordinating and tutoring the project?*)

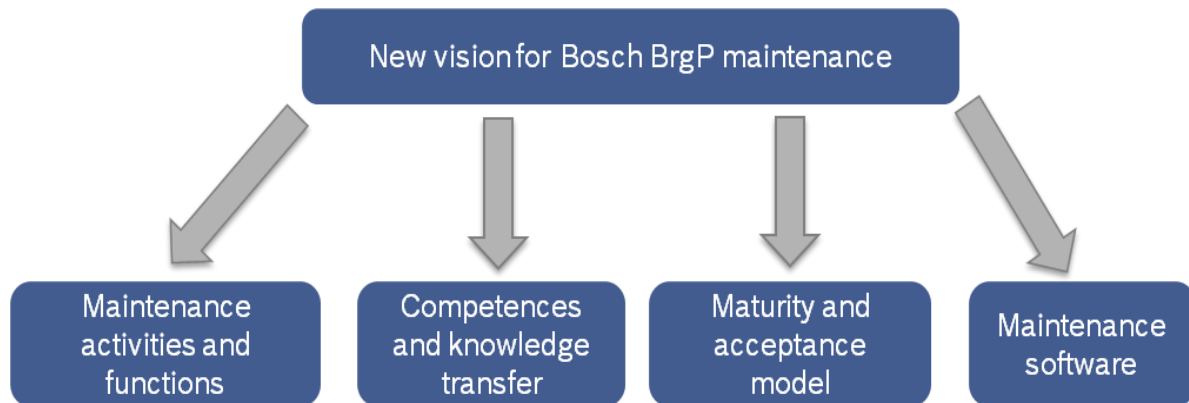
Bosch: José Rodrigues Oliveira e Laura Antas; Department/Section: TEF8/MOE1

U.Minho: Isabel Lopes; Department: Production and Systems Department

Approach to Problem

The project should consider the approach to four main aspects:

- Maintenance functions and activities at Bosch's plant;
- Competences and knowledge transfer (in the moment a new equipment is acquired);
- Maturity and acceptance model for new equipment;
- A suitable type of maintenance software.



ANEXO XVIII – FOLHA A3

ICCES 2013 - Project Management		Date: _____	Team no. _____
Background		Improvement proposals	
Product/problem:		<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 	
Mission:			
Current Situation			
<ul style="list-style-type: none"> • • • 		Implementation plan	
<ul style="list-style-type: none"> • • • 			
Problems			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 2px solid red; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 2px solid red; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 2px solid red; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 2px solid red; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 2px solid red; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 2px solid red; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div>			
Goals			
<ul style="list-style-type: none"> • • • • 		Monitoring and follow-up	
Analysis			

Figura 44- *Template* da folha A3

ANEXO XIX – QUADRO DE TAREFAS












	Features	To-Do	WIP	Done
<u>Deliverables</u> - <i>Position Paper</i> - <i>Research plan</i> - <i>Simulation</i>				
				
				
				

Figura 45 – Representação gráfica do quadro de tarefas

ANEXO XX – MODELO GLOBAL DA GESTÃO DOS PROJETOS

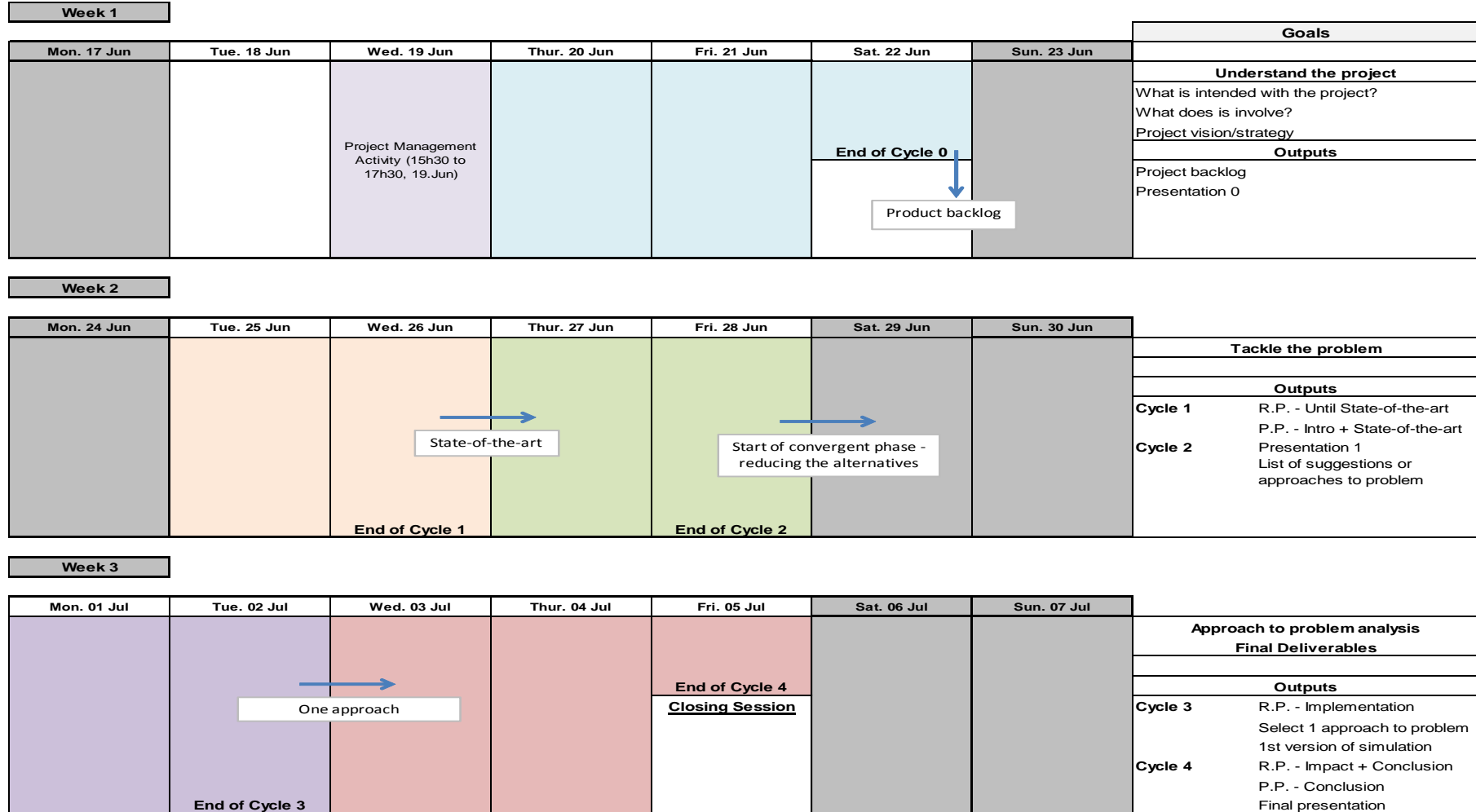


Figura 46 - Modelo global da gestão dos projetos e distribuição temporal dos ciclos de gestão

ANEXO XXI – GUIÕES DAS ENTREVISTAS

Apresenta-se neste anexo os guiões desenvolvidos com o propósito de auxiliar a execução das entrevistas que foram conduzidas no âmbito do projeto de dissertação. No total, foram desenvolvidos três guiões, utilizados para diferentes propósitos:

- o guião 1 foi aplicado a três dos participantes do ICCES 2013, cuja entrevista tinha como propósito de recolher informação sobre iniciativas que, sendo semelhantes ao ICCES 2013, envolvem as instituições de ensino e a indústria. O guião 1 foi construído em inglês uma vez que os entrevistados não falavam português.
- o guião 2 desenvolveu-se no sentido de apurar a perceção dos diferentes *stakeholders* acerca de iniciativas que envolvem a univesidade e a indústria bem como conhecer as expectativas desses *stakeholders* em relação ao programa ICCES 2013;
- o guião 3 surge na sequência do guião 2, com o propósito de auxiliar a realização da entrevista de “*follow-up*” do programa, cujo objetivo era conhecer a perspetiva dos entrevistados acerca dos resultados obtidos com o programa ICCES 2013.

Guião 1) Iniciativas semelhantes ao ICCES

General objectives		
1. To know the interviewees perspective about initiatives in which they have participated and which are similar to ICCES 2013 program 2. To know the characteristics of the programs in which they have participated 3. To understand the interviewees perception about the results obtained with those initiatives		
Dimensions	Particular objectives	Questions formular
I. Contextualization and ethical issues	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inform the interviewee about the context of the study, the objectives and the required procedures ■ Inform the interviewee about the the ethical procedure: recording the interview, transcribing, analysing and presenting the data ■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados no relatório do projeto de dissertação ■ Inform the interviewee that results are going to be used for the master's dissertation project ■ Highlight the importante of the interviewee contribution for the results of the study ■ Thank the interviewee for being available to participate in the activity 	
II. Initiatives characterization	<ul style="list-style-type: none"> ■ To know which are the initiatives, similar to ICCES, in which the interviewee had participated ■ To know the characteristics of those initiatives, namely, duration, for whom it is directed, goals, activities, required deliverables, multidisciplinary work 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Have you ever participated before in any intiative similar to this program? Which? ■ Please, can you describe me the initiative you have participated on?
III. Initiative results	<ul style="list-style-type: none"> ■ To know interviewees perception about the development of technical abilities ■ To know interviewees perception about the development of non-technical abilities 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Which technical competences (e.g. problem solving, methodologies implementation,...) do you consider that you have developed by participating in that initiative? ■ Which transversal competences (e.g. creativiity, leadership, assertiveness,...) do you consider that you have developed by participating in that initiative?

Figura 47 - Guião da entrevista sobre iniciativas semelhantes ao ICCES

Guião 2) Expectativas em relação ICCES 2013

Objetivos gerais		
1. Conhecer a perspetiva dos entrevistados acerca das iniciativas semelhantes ao programa ICCES 2013 2. Conhecer as expectativas dos <i>stakeholders</i> em relação ao programa ICCES 2013 3. Perceber qual a perceção dos <i>stakeholders</i> em relação ao seu envolvimento no programa		
Dimensões	Objetivos específicos	Formulário de perguntas
I. Enquadramento e questões éticas	■ Informar o entrevistado sobre o enquadramento do estudo, os objetivos e procedimentos necessários	
	■ Informar o entrevistado sobre procedimento ético: gravação da entrevista, transcrição, validação e apresentação da análise crítica	
	■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados no relatório do projeto de dissertação	
	■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados na dissertação de mestrado	
	■ Destacar a importância do contributo do entrevistado para o resultado do estudo	
	■ Agradecer a disponibilidade para a realização da atividade	
II. Integração no programa	■ Conhecer a experiência dos entrevistados em iniciativas do tipo do ICCES (relação universidade-indústria)	■ Já participou ou tem conhecimento sobre alguma iniciativa que envolvesse a indústria e a universidade? Que aspetos mais e menos positivos destaca dessa experiência?
	■ Conhecer a perspetiva dos entrevistados acerca das iniciativas do tipo do ICCES	■ Qual a sua opinião acerca do papel destas iniciativas na relação entre as universidades e a indústria? ■ Qual é a sua opinião acerca destas iniciativas na formação dos estudantes de engenharia? Ajudam a preparar os estudantes para o mercado de trabalho? Considera que os estudantes adquirem competências significativas?
III. Expectativas em relação ao programa	■ Conhecer as expectativas do entrevistado em relação ao papel que desempenha no programa	■ Quais são as suas expectativas em relação ao seu papel no ICCES 2013?
	■ Conhecer as expectativas do entrevistado em relação aos projetos do programa	■ E em relação aos projetos em si, quais são as suas expectativas?
	■ Conhecer quais são as expectativas dos entrevistados em relação aos alunos e à sua aprendizagem no programa	■ Quais são as suas expectativas no que diz respeito à aprendizagem/competências dos alunos que vão participar?

Figura 48 - Guião da entrevista das expectativas do programa

Guião 3.1) Resultados do ICCES 2013, na perspetiva das entidades promotoras

Objetivos gerais		
1. Conhecer a perspetiva dos entrevistados acerca da ocorrência do programa ICCES 2013 2. Conhecer os <i>outcomes</i> percebidos pelos <i>stakeholders</i> , em relação ao programa ICCES 2013 3. Perceber a relação existente entre as expectativas e os <i>outcomes</i> resultantes do ICCES 2013, de acordo com a perceção dos <i>stakeholders</i>		
Dimensões	Objetivos específicos	Formulário de perguntas
I. Enquadramento e questões éticas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informar o entrevistado sobre o enquadramento do estudo, os objetivos e procedimentos necessários ■ Informar o entrevistado sobre procedimento ético: gravação da entrevista, transcrição, validação e apresentação da análise crítica ■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados no relatório do projeto de dissertação ■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados na dissertação de mestrado ■ Destacar a importância do contributo do entrevistado para o resultado do estudo ■ Agradecer a disponibilidade para a realização da atividade 	
II. Resultados do programa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conhecer a perceção dos entrevistados acerca dos <i>outcomes</i> obtidos com o programa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Considerando o contexto global do programa ICCES, qual a sua opinião sobre a forma como decorreu o programa? Destaque aspetos positivos e menos positivos. ■ Qual a sua apreciação em relação aos resultados obtidos com os projetos (<i>research plan</i>, <i>position papers</i> e apresentações)? Destaque aspetos positivos e menos positivos. ■ Considera que o programa contribuiu para a aprendizagem/aquisição de competências por parte dos participantes? Quais? Porquê?
III. Expectativas versus <i>outcomes</i> do programa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Saber se as expectativas do entrevistado, no âmbito global, foram cumpridas ■ Conhecer os benefícios percebidos pelo entrevistado em relação ao programa ICCES 2013 ■ Saber que aspetos poderiam ser melhorados, na perspetiva do entrevistado 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Considerando o âmbito global do programa, cumpriu as suas expectativas? Em que medida cumpriram ou não as expectativas? ■ Quais são os benefícios/vantagens que considera que o programa trouxe para a entidade que representa (Bosch ou UM)? ■ Que outros aspetos considera poderem ser melhorados no programa ICCES?

Figura 49 - Guião da entrevista de *follow-up* do programa, para as entidades promotoras

Guião 3.2) Resultados do ICCES 2013, na perspetiva dos coordenadores dos projetos

Objetivos gerais		
1. Conhecer a perspetiva dos entrevistados acerca da ocorrência do programa ICCES 2013 2. Conhecer os <i>outcomes</i> percebidos pelos <i>stakeholders</i> , em relação ao programa ICCES 2013 3. Perceber a relação existente entre as expectativas e os <i>outcomes</i> resultantes do ICCES 2013, de acordo com a perceção dos <i>stakeholders</i>		
Dimensões	Objetivos específicos	Formulário de perguntas
I. Enquadramento e questões éticas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informar o entrevistado sobre o enquadramento do estudo, os objetivos e procedimentos necessários ■ Informar o entrevistado sobre procedimento ético: gravação da entrevista, transcrição, validação e apresentação da análise crítica ■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados no relatório do projeto de dissertação ■ Informar o entrevistado que os resultados serão utilizados na dissertação de mestrado ■ Destacar a importância do contributo do entrevistado para o resultado do estudo ■ Agradecer a disponibilidade para a realização da atividade 	
II. Resultados do programa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conhecer a perceção dos entrevistados acerca dos <i>outcomes</i> obtidos com o programa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Considerando o contexto global do programa ICCES, qual a sua opinião sobre a forma como decorreu o programa? Destaque aspetos positivos e menos positivos. ■ Qual a sua apreciação em relação aos resultados obtidos com os projetos (<i>research plan</i>, <i>position papers</i> e apresentações)? Destaque aspetos positivos e menos positivos. ■ Considera que o programa contribuiu para a aprendizagem/aquisição de competências por parte dos participantes? Quais? Porquê?
III. Expectativas versus <i>outcomes</i> do programa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conhecer a perspetiva do entrevistado em relação ao papel que desempenhou no programa ■ Saber se as expectativas do entrevistado, no âmbito global, foram cumpridas ■ Saber que aspetos poderiam ser melhorados, na perspetiva do entrevistado 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Considera que o papel que desempenhou no programa corresponde ao que esperava da sua intervenção? Mudaria algum aspeto? Se sim, qual? ■ Considerando o âmbito global do programa, cumpriu as suas expectativas? Em que medida cumpriram ou não as expectativas? ■ Que outros aspetos considera poderem ser melhorados no programa ICCES?

Figura 50 - Guião da entrevista de follow-up do programa, para os coordenadores dos projetos

ANEXO XXII – GUIÃO DO *FOCUS GROUP*

Begin time	Date	Topics to approach
End time	Nº of participants	* Interdisciplinarity * Multiculturality * Communication
Topic	Objectives	Guide questions
1. Interdisciplinarity	To know if participants have worked in interdisciplinary teams before	Have you ever worked in interdisciplinary teams before?
	To know the positive and negative aspects highlighted by that experience	Which aspects do you highlight from that experience? Positive and negative.
	To understand the concept of interdisciplinarity in participants' perception	What is your opinion about the convergence of disciplines within your team of ICCES? Give some examples of situations.
		Do you feel there are different levels of knowledge depending on different disciplines?
2. Multiculturality	To know participants' perception about multiculturality	Have you ever been in multicultural environments before?
	To know if participants' have worked in multicultural environments before	What is your opinion about multiculturality within teamwork? Is it benefic?
3. Communication	To know how communication was established within participants' teams	Do you think that having members from different disciplines can difficult communication processes within the team? Give some examples.
	To know what is the relation between communication and different disciplines, according to participants' perceptions	What about multiculturality? Can you remember any situation where communication was harder due to cultural differences?
	To know what is the relation between communication and different cultures, according to participants' perceptions	About communication within the group, how did you communicate with each other? Was the information always transmitted verbally?
	To know in which situations was the communication difficult due to multidisciplinary or multiculturality	

Figura 51 - Guião do *focus group*

ANEXO XXIII – QUESTIONÁRIO INICIAL

Q1 Dear participant

The current questionnaire was developed within a master's dissertation project, it is a part of the program's assessment model and the aim is to gather information about your academic and professional profile, the perception you have about your competences and your expectations for the ICCES 2013 program. The questionnaire is divided in three parts:

- The first includes profile characterization;
- The second concerns competences' perceptions;
- The third relates to the expectations for the ICCES 2013 program.

The questionnaire should take approximately 15 minutes to complete. Please, answer with honesty to each question, your collaboration is essential! There are no right or wrong questions, the information collected will be used only for this study purposes. Is ensured that all responses will be treated with confidentiality. Thank you very much for your collaboration!

Q14 Part I - Profile Characterization

Q5 Demographic data

Age (1)

Gender (2)

Nationality (3)

Educational Institution (4)

Q7 What is your present professional condition?

- Student (1)
- Student-worker (2)

Q8 What subject or area are you studying at the moment?

Q9 What is your background area?

Q11 Have you ever worked in an industrial setting?(internships included)

- Yes (1)
- No (2)

Q12 Have you ever participated in projects or assignments where you had to work in interdisciplinary teams?

- Yes (1)
- No (2)

Q13 If you have, how many times?

Q15 Part II - Competencies perceptions

The next section requires a rating of sentences about your own perceptions concerning a set of behavioral competences. Please, sign your answer in the correspondent space and for each question select only one of the levels you identify the most.

Q16 Regarding the following abilities, how do you rate yourself? "1" corresponds to "Very poor" ; "6" corresponds to "Very good";

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to deal with pressure and stress within the team (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q17 Regarding the following abilities, how do you rate the importance in graduates having this skill? "1" corresponds to "Extremely unimportant" ; "6" corresponds to "Extremely important";

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to deal with pressure and stress within the team (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q19 Regarding the following abilities, how do you rate the importance employees give to this skill? "1" corresponds to "Extremely unimportant" ; "6" corresponds to "Extremely important";

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to deal with pressure and stress within the team (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q23 Considering the following set of transversal skills, please order the TOP 5 competencies by the importance they have, according to your perception:

- 1 Efficiency (1)
- 2 Engagement & Motivation (2)
- 3 Self Control (3)
- 4 Values appreciation (4)
- 5 Conflict & Crisis (5)
- 6 Assertiveness (6)
- 7 Consultation (7)
- 8 Negotiation (8)
- 9 Relaxation (9)
- 10 Leadership (10)
- 11 Openness (11)
- 12 Creativity (12)
- 13 Results Orientation (13)
- 14 Reliability (14)
- 15 Ethics (15)

Q20 Part III - Expectations for ICCES 2013

Q21 Why did you decided to participate in this program?

Q22 What are you expecting from the program, regarding your technical skills?

Q28 Considering the following set of transversal skills, please order the TOP 10 which you are expecting to develop by participating in ICCES 2013:

- 1 Efficiency (1)
- 2 Engagement & Motivation (2)
- 3 Self Control (3)
- 4 Values appreciation (4)
- 5 Conflict & Crisis (5)
- 6 Assertiveness (6)
- 7 Consultation (7)
- 8 Negotiation (8)
- 9 Relaxation (9)
- 10 Leadership (10)
- 11 Openness (11)
- 12 Creativity (12)
- 13 Results Orientation (13)
- 14 Reliability (14)
- 15 Ethics (15)

ANEXO XXIV – QUESTIONÁRIO FINAL

Q1 Dear participant,

The current questionnaire was developed within a master's dissertation project, it is a part of the program's assessment model and the aim is to gather information about the ICCES 2013 program and your perception about the competences you have developed during the program.

The questionnaire is divided in two parts:

- The first includes profile characterization;
- The second concerns competences' perceptions

The questionnaire should take approximately 10 minutes to complete. Please, answer with honesty to each question, your collaboration is essential! There are no right or wrong questions, the information collected will be used only for this study purposes. Is ensured that all responses will be treated with confidentiality. Thank you very much for your collaboration!

Q14 Part I - Profile Characterization

Q5 Demographic data

Age (1)

Gender (2)

Nationality (3)

Educational Institution (4)

Q7 What is your present professional condition?

- Student (1)
- Student-worker (2)

Q8 What subject or area are you studying at the moment?

Q9 What is your background area?

Q11 Have you ever worked in an industrial setting?(internships included)

- Yes (1)
- No (2)

Q12 Have you ever participated in projects or assignments where you had to work in interdisciplinary teams?

- Yes (1)
- No (2)

Q13 If you have, how many times?

Q15 Part II - Competencies perceptions

The next section requires a rating of sentences about your own perceptions concerning a set of behavioral competences. Please, sign your answer in the correspondent space and for each question select only one of the levels you identify the most.

Q16 Regarding the following abilities, how do you rate the development of those competencies (considering the level you had before and the level you consider to have now)

"1" corresponds to "Didn't develop at all" ; "6" corresponds to "Developed significantly".

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to deal with pressure and stress within the team (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q17 Regarding the following abilities, how do you rate the importance in graduates having this skill?

"1" corresponds to "Extremely unimportant" ; "6" corresponds to "Extremely important".

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to deal with pressure and stress within the team (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q19 Regarding the following abilities, how do you rate the importance employees give to this skill?

"1" corresponds to "Extremely unimportant" ; "6" corresponds to "Extremely important".

	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)
1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to deal with pressure and stress within the team (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q23 Considering the following set of transversal skills, please order the TOP 5 competencies by the importance they have, according to your perception (write the competences in the boxes bellow):

-Efficiency

-Engagement & Motivation

-Self Control

-Values Appreciation

-Conflict & Crisis

-Assertiveness

-Consultation

-Relaxation

-Leadership

-Openness

-Creativity

-Results Orientation

-Reliability

-Ethics

1 (1)

2 (2)

3 (3)

4 (4)

5 (5)

Q28 Considering the following set of transversal skills, please order the TOP 10 which you consider that you have developed by participating in ICCES 2013 (write the competences in the boxes bellow):

- Efficiency
- Engagement & Motivation
- Self Control
- Values Appreciation
- Conflict & Crisis
- Assertiveness
- Consultation
- Negotiation
- Relaxation
- Leadership
- Openness
- Creativity
- Results Orientation
- Reliability
- Ethics

1 (1)

2 (2)

3 (3)

4 (4)

5 (5)

6 (6)

7 (7)

8 (8)

9 (9)

10 (10)

ANEXO XXV – GRELHA DE OBSERVAÇÃO

Data	Observador	Momento	
Hora	Observado	Trabalho grupo <input type="checkbox"/> Finalização do ciclo <input type="checkbox"/> Reunião com coordenadores <input type="checkbox"/> Antes prazo de entrega <input type="checkbox"/> Arranque do ciclo <input type="checkbox"/> Depois prazo de entrega <input type="checkbox"/>	
Objetivo	Linhas de orientação	Registo	
1. Registrar as atividades que estão a ser desenvolvidas na equipa	Atividades	Quantas pessoas? _____	
	Que atividades estão a ser realizadas?	Trabalham no Research Plan <input type="checkbox"/>	
		Trabalham no Position Paper <input type="checkbox"/>	
	Quantas pessoas em cada atividade?	Fazem pesquisa de literatura <input type="checkbox"/>	
	Todos os membros trabalham em conjunto?	Debatem organização do projeto <input type="checkbox"/>	_____
		Planeiam atividades <input type="checkbox"/>	_____
		Falam sobre outros assuntos <input type="checkbox"/>	_____
		Não estão presentes <input type="checkbox"/>	_____
Trabalho individual?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Quem? _____	
Sub-grupos?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/>	
2. Organização e planeamento	Existe um plano para o projeto?	Sim <input type="checkbox"/> Para as 3 semanas <input type="checkbox"/> Para o próprio dia <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Para a semana em questão <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/>	
	Como é feito o planeamento?	Por deliverable <input type="checkbox"/> Por tarefas <input type="checkbox"/>	
	Existem tarefas bem definidas?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
	As tarefas estão divididas pelos elementos do grupo?	Sim <input type="checkbox"/> Todos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Existem elementos sem tarefas atribuídas <input type="checkbox"/>	
3. Trabalho em grupo	Existe algum elemento que se destaca por ser "expert" na área?	Sim <input type="checkbox"/> É o único expert <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Existem outros elementos no grupo com mesma expertise <input type="checkbox"/>	
	Os elementos que não pertencem à área do projeto estão têm tarefas atribuídas?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
	Esses elementos participam ativamente no grupo e nas discussões?	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	

Figura 52 - Primeira página da grelha de observação

4. Comunicação	Equipa comunica ativamente, trocam ideias?	Sim <input type="checkbox"/>							
		Não <input type="checkbox"/>							
	Quantos elementos participam da discussão?		0 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	
	Verifica-se dificuldade na expressão de ideias?	Sim <input type="checkbox"/>							
5. Papel do coordenador	Reuniões são abertas a discussões e geração de ideias?	Sim <input type="checkbox"/>							
	Quem modera a reunião?		Coord. <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
	Ligação é mais hierárquica ou mais aberta (flat)?		Hierárquica <input type="checkbox"/>			Flat <input type="checkbox"/>			
6. Identificar papéis dentro do grupo	Líder	Sim <input type="checkbox"/>							
	Coordinator, clarifica objetivos, delega tarefas	Não <input type="checkbox"/>							
	Plant	Sim <input type="checkbox"/>							
	Criativo, imaginativo, gera ideias	Não <input type="checkbox"/>							
	Shaper	Sim <input type="checkbox"/>							
	Dinâmico, lida bem c/ stress, tem coragem p/ ultrapassar obstáculos	Não <input type="checkbox"/>							
	Monitor/evaluator	Sim <input type="checkbox"/>							
	Sóbrio, estratégico, c/discernimento, crítico	Não <input type="checkbox"/>							
	Teamworker	Sim <input type="checkbox"/>							
	Cooperativo, diplomático, evita tensões e confrontos	Não <input type="checkbox"/>							
	Implementer	Sim <input type="checkbox"/>							
	Prático e eficiente, passa da prática à ação	Não <input type="checkbox"/>							
	Completer/finisher	Sim <input type="checkbox"/>							
	Ansioso, perfeccionista, procura por erros	Não <input type="checkbox"/>							
Specialist	Sim <input type="checkbox"/>								
Autónomo, dedicado, fornece o conhecimento e as habilidades	Não <input type="checkbox"/>								

Figura 53 - Segunda página da grelha de observação

ANEXO XXVI – FORMULÁRIO DO REGISTO DIÁRIO

Data		Horário de trabalho	
Hora de registo		Dia nº	
Atividades programadas			
Atividades realizadas			
Observações			
Equipa 1			
Equipa 2			
Equipa 3			
Equipa 4			
Equipa 5			

Figura 54 - Formulário do registo diário de atividades

ANEXO XXVII – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO ICCES 2013

Mentoring

As atividades de “*mentoring*” (orientação) consistiam na existência de períodos nos quais os coordenadores, quer da UM quer da Bosch, reuniam com a sua equipa de projeto. O objetivo de incluir estes períodos foi de garantir, na programação do ICCES 2013, um espaço para que os coordenadores pudessem fornecer orientação e *feedback* à equipa sobre o seu projeto.

A programação desta atividade teve em consideração o modelo apresentado na secção 6.1 na medida em que as sessões de orientação correspondem à fase *execute* do modelo, na qual é expectável receber o *feedback* do cliente que, no caso do modelo aplicado ao ICCES 2013, é representado pelos coordenadores da UM e da Bosch.

Workshops

As *workshops* foram introduzidas na programação do ICCES 2013 com o objetivo de fornecer conhecimento e informação acerca de métodos, ferramentas ou outros aspetos que se devem ser considerados pelas equipas na execução dos seus projetos.

No ICCES 2013 realizaram-se quatro *workshops*: a primeira sobre *position papers*, a segunda sobre aspetos culturais, a terceira sobre patentes e propriedade industrial e a quarta sobre modelação e simulação.

As *workshops* sobre *position papers* e sobre modelação e simulação correspondem a dois dos *deliverables* que se pretendem obter das equipas de projeto.

A segunda *workshop*, relativa a aspetos culturais, foi introduzida dado o carácter multicultural do grupo, que, no caso do ICCES 2013, registou 16 nacionalidades distintas.

Por último, a *workshop* sobre patentes e propriedade industrial mostra-se pertinente num ambiente de inovação e criatividade, como é o ICCES. O propósito da *workshop* é sensibilizar os alunos para esses aspetos, uma vez que, como investigadores lidam diretamente com a inovação.

Team building e programas sociais

De acordo com Mulcahy (2009) as atividades de *team building* auxiliam a evolução da equipa a partir do grupo de projeto inicial até uma equipa de projeto coesa, sendo o seu propósito criar espírito de equipa e união entre os membros. Neste seguimento, a primeira semana do ICCES 2013, incluiu a realização de quatro sessões, de aproximadamente 90 minutos, com o objetivo de quebrar a barreira inicial, referida por Fong (2003), existente quando as pessoas não se conhecem e provêm de diferentes contextos de vida.

Além das sessões de *team building*, os programas sociais constituíam também momentos de socialização e troca de conhecimentos, que permitiam a evolução do grupo no sentido da coesão e espírito de equipa. Durante o programa ICCES 2013, existiram quatro programas sociais que consistiram, nomeadamente, numa visita guiada à cidade de Braga e num jantar temático alusivo à festa do santo popular S. João; numa visita ao INL (*International Iberian Nanotechnology Laboratory*) e ao laboratório mecânico e elétrico do Campus de Azúrem da Universidade do Minho; num evento desportivo que incluiu a realização de um percurso de pontes suspensas e de uma atividade de *slide*; e, por fim, na visita às instalações da empresa EFACEC, onde se realizou a edição anterior do ICCES, em 2012.

Team game - bridge activity

A atividade “*team game*” incluída na programação do ICCES 2013 teve como objetivo introduzir o modelo de gestão de projetos desenvolvido aos alunos do programa. Pretendia-se com esta atividade prática, que uma ponte (estrutura e tabuleiro) fosse construída por pares de equipas utilizando papel de jornal e fita adesiva. De modo a aplicar o modelo de gestão de projetos, forneceu-se às equipas, uma das ferramentas contempladas no modelo de gestão de projetos, nomeadamente, a folha A3. O objetivo fundamental da atividade era que as equipas refletissem sobre a utilização do modelo de gestão de projetos e estabelecessem a ligação entre esta atividade e os seus projetos do ICCES 2013.

Team’s meetings

As atividades designadas como “*team meeting*” correspondem ao período de trabalho em grupo, no qual a equipa se encontra no seu espaço a executar atividades relacionadas com o seu projeto; estas atividades são definidas pela equipa de trabalho, uma vez que a própria equipa é responsável pela auto-gestão do projeto.

Leaders’ meetings

A atividade presente no programa com a designação de “*leaders’ meeting*”, ou “reunião de líderes” em português, foi uma atividade de controlo e acompanhamento do programa. Nesta reunião participam os líderes nomeados de cada equipa e a equipa de coordenação do programa, com o objetivo de se discutir o estado atual dos projetos e das equipas e transmitir informações importantes. Os líderes, como representantes da equipa, são responsáveis por informar os membros da reunião sobre a existência de problemas ou dificuldades (caso existam) na sua equipa; por sua vez, os restantes membros colocam questões e propõem sugestões, de modo a que se resolvam os pontos mencionados.

Assessments

As atividades marcadas na programação do ICCES 2013 como “*assessments*” correspondem a períodos de avaliação e *feedback* dos *deliverables* das equipas. No início da atividade, cada equipa entregava o documento do seu projeto (*research plan* ou *position paper*) à equipa de coordenação presente (coordenadores do ICCES 2013 e coordenadores dos projetos) que, por sua vez, durante o período agendado, efetuava a revisão do documento incluindo comentários e sugestões de melhoria. O propósito da inclusão desta atividade na programação era, assim, fornecer *feedback* às equipas sobre o trabalho desenvolvido até ao momento.

Peer reviews

A atividade “*peer review*” constituiu também uma atividade de avaliação, à semelhança da “*assessment*”. A distinção residia no facto de que eram os pares a efetuar a revisão do trabalho (, ou seja, cada equipa procedia à revisão do trabalho de uma outra equipa e, em simultâneo, o seu trabalho era também revisto por uma equipa diferente. A inclusão desta atividade teve como propósito permitir a participação de todo o grupo de alunos nos trabalhos produzidos no âmbito do programa.

Team’s presentations

A atividade “*team presentation*” constituiu o momento em que as equipas efetuam a apresentação do trabalho desenvolvido nos seus projetos. O programa ICCES 2013 contemplou duas apresentações de projeto: a primeira no final da semana 2 e a segunda, apresentação final, no último dia da semana 3. A forma de apresentação dos conteúdos era livre, ou seja, não existiam requisitos de utilização de determinadas ferramentas de apresentação. A restrição imposta era de que cada equipa possuía 10 minutos de apresentação e 5 minutos adicionais para discussão e *feedback* sobre o conteúdo apresentado.

ANEXO XXVIII – PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES DO ICCES 2013

Week 1	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
		18-Jun	19-Jun	20-Jun	21-Jun	22-Jun	
09:00 10:00	Participants' arrival	1 st Day Agenda	Mentoring	Team meeting	Mentoring	Team meeting	09:00
10:00 11:00							10:00
11:00 12:00			Workshop 1: position papers	Workshop 2: cultural issues	Workshop 3: patents&industry properties	Leaders meeting	11:00
12:00 13:00							12:00
Lunch							13:00
14:00 15:00			Team building	Team building	Team building	Cultural Program @Braga (by Bosch)	Lunch
15:00 16:00			Team Game	Team meeting	Team meeting		14:00
16:00 17:00				Quality in Bosch			15:00
17:00 18:00			Team meeting	Leaders meeting	16:00		
						17:00	
						18:00	

Figura 55 - Programação das atividades para a semana 1

Week 2	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
	24-Jun	25-Jun	26-Jun	27-Jun	28-Jun	29-Jun	
09:00 10:00	Municipal Holiday (São João)	Leaders meeting	Mentoring	Leaders meeting	Mentoring	No activities	09:00
10:00 11:00		Workshop 4: modelling & simulation		Team meeting			Team meeting
11:00 12:00		Team meeting	Assessment: research plans	Assessment: position papers	Peer Review: simulations		11:00
12:00 13:00							12:00
Lunch						13:00	
14:00 15:00		Team meeting	Cultural Program @ UMinho	Team meeting	Team presentation	Leisure Program @ Diver (by Uminho)	Lunch
15:00 16:00							14:00
16:00 17:00							15:00
17:00 18:00							16:00
						17:00	
						18:00	

Figura 56 - Programação das atividades para a semana 2

Week 3	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday			
	01-Jul	02-Jul	03-Jul	04-Jul	05-Jul	06-Jul			
09:00 10:00	Leaders meeting	Team meeting	Mentoring	Peer Review: research plans	Final presentations		09:00		
10:00 11:00	Team meeting						Team meeting	Team meeting	10:00
11:00 12:00								11:00	
12:00 13:00								12:00	
Lunch						13:00			
14:00 15:00	Peer Review: position papers	Team meeting	Visit industrial facilities	Team meeting	Closing Session		Lunch		
15:00 16:00									14:00
16:00 17:00	Team meeting								15:00
17:00 18:00					16:00				
						17:00			
						18:00			

- Team meetings
- Team building
- Leaders meeting
- Assessments
- Team Presentation:
- Mentoring
- Workshops
- Visits

Figura 57 - Programação das atividades para a semana 3

ANEXO XXIX – RESUMO DAS EXPECTATIVAS DOS *STAKEHOLDERS*

Tabela 25 - Perspetiva dos stakeholders sobre o papel das iniciativas entre a universidade-indústria

Papel destas iniciativas (universidade-indústria)			
	Representantes UM (2)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)
Estabelecimento e fortalecimento das parcerias e da colaboração entre a universidade e a indústria	2	2	2
Encontrar a interseção de interesses entre a universidade e a indústria	1	1	
Mostrar à indústria as capacidades de um doutorando e como podem ser utilizadas no ambiente industrial	1		1
Criar oportunidades de colaboração futura entre elementos da universidade e da indústria			1
Criar oportunidade de integrar os alunos em projetos reais			1
Alargar a distância de visão da empresa (tendência normal da gestão) em que o planeamento é feito para o dia seguinte			1

Tabela 26 – Perspetiva dos *stakeholders* acerca do papel destas iniciativas na formação dos alunos

Iniciativas ajudam na formação/ preparar alunos para mercado trabalho?			
	Representantes UM (2)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)
Permitem ao aluno perceber qual o contributo da sua formação e das suas competências no contexto industrial	1		1
Aluno adquire noção mais precisa das necessidades e problemas de uma organização industrial		1	2
Desenvolvem o trabalho em grupo			1
Desenvolvem a multidisciplinaridade		1	1
Aprendem a lidar com multiculturalidade e com diferentes visões		1	1
Contacto com o ambiente industrial é uma vantagem			1

Tabela 27 - Expectativas dos *stakeholders* em relação ao seu papel no ICCES 2013

Expectativas em relação ao papel			
	Representantes UM (2)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)
Mostrar à indústria o valor dos programas doutorais (de aprox. 4 anos)	1		
Perceber a abordagem de um doutorando aos problemas que lhe são propostos		1	
Fazer com que alunos percebam o contributo que podem ter na solução do problema e abrir-lhes a mente para a existência do problema industrial			1

Tabela 28 – Expectativas dos *stakeholders* em relação aos projetos do ICCES 2013

Expectativas em relação aos projetos			
	Representantes UM (2)	Coordenadores Bosch (2)	Coordenadores UM (4)
Problema deve correr de forma semelhante ao ICCES 2012	1		
Projeto 1 - ideias para a criação integrada do ambiente gráfico de simulação associado com o ambiente de programação.		1	
Projeto 1 - modelo bem construído para o estacionamento de veículos ligeiros e que seja simulável e ideias claras sobre como é que devia funcionar o interface de um sistema destes.		1	1
Projeto 2 - visão do futuro ou vários cenários futuros e priorização desses cenários com base em tendências e dados concretos		1	1
Projeto 4 - compreensão do problema e proposta de modelo concetual da solução			1

ANEXO XXX – RESUMO DAS PERSPETIVAS SOBRE OS RESULTADOS

Tabela 29 - Aspetos positivos e negativos do programa, identificados pelos *stakeholders*

	Aspetos positivos da decorrência do programa				
	Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)	
Perspetiva sobre a decorrência do programa ICCES 2013	Entusiasmo e motivação dos alunos nos projetos	1			
	Organização e planeamento do programa		1	2	
	Realização do programa em si (é uma inovação para a Bosch e é uma iniciativa win-win)		1	2	1
	Contacto com o ambiente industrial			2	
	Visibilidade da atividade		1		
	Doutorando ver a mais-valia das suas competências na indústria			1	
	Indústria perceber que o doutorando traz mais-valia			1	
	Estabelecimento de ligações e contactos			1	
	Alunos capazes de trabalhar em grupos multiculturais e multidisciplinares			2	
	Apoio, participação e colaboração da Bosch	1		1	
	Existência de coordenação partilhada (Bosch e UM)				1
	Aspetos negativos da decorrência do programa				
		Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
	Pessoas menos bem enquadradas na atividade	1	1		
Deficiências na preparação, adequação e escolha dos temas dos projetos		2	2		
Diferentes tipos de orientação e acompanhamento das equipas	1		1		
Entrega dos deliverables não realista			1		
Existência de situações de conflito	1				
Restrições económicas			1		
Inexistência de um resultado final tangível para o parceiro industrial			1		
Demasiadas palestras e workshops				1	

Tabela 30 - Perspetiva dos *stakeholders* acerca dos resultados do ICCES 2013

Perspetiva sobre resultados dos projetos	Apreciação em relação aos resultados				
		Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
	Os resultados que se pretendem obter devem ser considerados previamente na definição dos projetos		1		
	Resultados são positivos			1	
	Resultados podiam ter sido melhores	1		2	
	Existe desequilíbrio nos <i>deliverables</i> exigidos aos alunos				1
	Resultados devem ser mais consolidados/fundamentados				2
	Aspetos positivos dos resultados				
		Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
	Alunos apresentam boas capacidades de comunicação escrita e oral e boa capacidade de síntese		1	1	
Resultados em si foram positivos		2	1	2	
Resultados relevantes do ponto de vista tecnológico			1		
Resultados são potencial base para outros projetos de maior dimensão			1		
Desempenho de um dos grupos	1		1		
Aspetos negativos dos resultados					
	Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)	
<i>Research plan</i> incompletos		1			
Conhecimento tecnológico não é significativo			1		
Falta de fundamentação de propostas				2	
Mentorização menos presente permitiu existência de dificuldades na focalização dos grupos face ao problema	1				
Desempenho de um dos grupos em particular	1				

Tabela 31 - Perspetiva dos *stakeholders* acerca da aquisição de competências pelos participantes

Programa contribuiu para a aquisição de competências por parte dos participantes?				
	Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
Aprenderam o que são problemas reais e o que é uma organização industrial		1	1	
Desenvolveram capacidade de trabalhar em ambiente multidisciplinar	1	1	2	
Desenvolveram capacidade de trabalhar em ambiente multicultural	1		1	
Desenvolveram capacidades de comunicação			2	

Tabela 32 - Perspetiva dos *stakeholders* sobre o cumprimento das expectativas do programa

Programa cumpriu as expectativas? Em que medida?				
	Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
Cumpriu e/ou excedeu as expectativas	1	2	3	2
Diferença entre expectativas criadas e os resultados obtidos, em alguns dos dos projetos	1		1	
Experiência anterior do programa coloca as expectativas mais moderadas			1	
Expectativas elevadas em relação ao resultado dos projetos			1	

Tabela 33 - Identificação dos benefícios do ICCES para as instituições envolvidas

Benefícios para as instituições envolvidas (Um e Bosch)		
	Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)
Resultados (em dois dos projetos) com utilizada e potencial para desenvolvimento	1	1
Perceber o potencial de jovens qualificados e o papel que podem desempenhar na resolução de problemas industriais		1
Fortalecimento da relação entre universidade-indústria	1	2
Melhor conhecimento da perspetiva de cada uma das partes	1	2
Visibilidade para a empresa		1
Oportunidade de ter indivíduos sem restrições de qualquer tipo (sem interesses corporativos, por exemplo) a observar a realidade da empresa		1
Oportunidade de contactar com pessoas de diferentes realidades e culturas		1

Tabela 34 - Perspetiva dos coordenadores sobre o papel no ICCES 2013

Papel de coordenador		
	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
Opção por orientar no meio-termo (entre coordenação mais livre, com mais espaço e coordenação mais interventiva)	1	
Iniciar orientação mais cedo	1	
Atitude mais pró-ativa	1	
Promover maior interação (exige maior disponibilidade)		1
Apoio deve ser mais contínuo e presente		2

Tabela 35 – Sugestões e propostas de melhoria mencionadas pelos *stakeholders*

Sugestões e propostas de melhoria				
	Representantes UM (1)	Representantes Bosch (2)	Coordenadores UM (4)	Coordenadores Bosch (2)
Seleção e preparação dos temas dos projetos mais criteriosa		2	1	1
Definição mais clara dos objetivos dos projetos		1		
Preparação antecipada dos projetos (integração e interação com os alunos)		1	2	2
Orientação mais presente e interventiva		2	1	
Fornecer aos envolvidos no programa a contextualização deste tipo de iniciativas e de quais existem além desta		1		
Existência de mais <i>team building</i> e mais prático			1	
Trabalho efetivo nos projetos deve ser iniciado mais cedo no programa			1	
Garantir pelo menos 1 elemento na equipa que pertença à área de conhecimento dominante do projeto				1
<i>Forcing</i> para que exista maior fundamentação e consolidação dos resultados que se apresentam				2
Implementar atividade de eleição de um coordenador da equipa (instruir coordenador para as funções que tem que desempenhar)				1
Considerar a gestão de talentos, em relação aos alunos que participam no programa e que podem ser uma mais-valia para a instituição				2
Avaliação dos resultados dos projetos deve ser objetiva				2

ANEXO XXXI – RESUMO DAS TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS SOBRE AS EXPECTATIVAS

Expectativas dos representantes da UM

Tabela 36 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da UM (1 de 2)

Representantes UM		
1	Participou em iniciativa semelhante	Sim - ICCES 2012 na EFACEC
	Tem conhecimento de iniciativas semelhantes	Sim - Bang and Olufsen
	Aspetos positivos dessas iniciativas	Projetos que se formalizaram sem confiança superaram as expectativas;
	Aspetos menos positivos dessas iniciativas	-
2	Papel destas iniciativas (universidade-indústria)	R2 (Refere em particular a relação da UM com a Bosch) "...nós universidade na relação com a Bosch, este projeto eu diria que é um investimento"; "...tem aqui soluções inovadoras (...) Não é neste contexto do ICCES que a gente consegue isso (...) mas na nossa relação institucional é um meio para chegar a um fim muito mais global..."
3	Iniciativas ajudam na formação/ preparar estudantes para mercado trabalho	R1 "Dar ao aluno a possibilidade de perceber qual é o seu contributo caso ele opte por uma carreira industrial..."

Tabela 37 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da UM (2 de 2)

Representantes UM	
4	<p>Expectativas em relação ao papel</p>
5	<p>Expectativas em relação aos projetos</p>
6	<p>Expectativas em relação à aprendizagem dos alunos</p>

R2
 "...este ICCES é reaproximação, de uma forma muito mais estruturada e com equipas de alunos, que podem ser uma rampa de lançamento se nós realmente conseguirmos pôr a funcionar o programa doutoral com a Bosch, que obriga à aprendizagem de ambas as partes (...)
 "...quando se fala de investigação na universidade e na indústria, estamos a falar, às vezes de coisas muito diferentes. (...) É este encontrar de interesses comuns com estes pontos iniciais diferentes (...) estas iniciativas ajudam um bocadinho nisso ..."
 "...o problema é que, num percurso doutoral, ese tempo é muito tempo, estamos a falar de 4 anos (...) 4 anos é uma escala tão grande em termos da velocidade de decisão dos gestores industriais (...) é difícil convencer as empresas que vale a pena."
 R1
 "...esta iniciativa ajuda (...) as empresas também perceberem a vantagem que pode decorrer da contribuição de uma pessoa doutorada."

R1
 "...o central aqui deste projeto é só mesmo os problemas: se os problemas forem muito interessantes têm grandes condições para ser um sucesso; se os problemas forem muito afunilados (...) é mais difícil. (...) estes problemas podiam ser um bocadinho mais interessantes (...) Mas é difícil em alguns deles ver a característica, por exemplo, multidisciplinar....";
 R2
 "...o investimento nos problemas é algo que tem retorno naquilo que são soluções fora da caixa para a empresa..."

R1
 "Dar ao aluno a possibilidade de perceber qual é o seu contributo caso ele opte por uma carreira industrial..."

Expectativas dos representantes da Bosch

Tabela 38 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da Bosch (1 de 2)

Representantes Bosch		
1	Participou em iniciativa semelhante	Não
	Tem conhecimento de iniciativa semelhante	Sim. B&O e ICCES 2012 - EFACEC
	Aspetos menos positivos	-
2	Papel destas iniciativas (universidade-indústria)	<p>R1 "...tomamos a iniciativa de criar o processo de inovação e integrar nesse processo de inovação a parceria com a Universidade do Minho (...) através do <i>assessment</i> que foi feito no EFQM é que em termos de parcerias nós tínhamos as coisas um pouco dispersas..."</p> <p>"O foco é tipicamente diferente: a universidade está mais preocupada com a investigação de raiz; e nós estamos mais preocupados com as nossas aplicações concretas. O que nós temos que encontrar aqui é uma área de interseção dos interesses..."</p> <p>R2 "A relação entre a universidade e as empresas é muito importante, mas há um caminho longo a percorrer aqui, em Portugal e noutra países se calhar (...) a indústria, as empresas e a universidade - têm perspetivas diferentes (...) eles têm um bocadinho de dificuldade (...) de encontrar formas de cooperar e, portanto, isso é um esforço que tem que ser feito, de parte a parte ..."</p>
3	Iniciativas ajudam na formação/ preparar estudantes para mercado trabalho	<p>R1 "...eu não sei até que ponto é que esta iniciativa tem uma duração suficientemente grande para que nós possamos ter alguma expectativa a esse nível (...) estes alunos em particular, vão ficar com uma noção mais precisa daquilo que a empresa necessita ..."</p> <p>R2 "...esta questão da multidisciplinaridade está aí (...) mesmo dentro das empresas (...) temos algumas dificuldades em pôr a multidisciplinaridade a trabalhar, muitas vezes temos problemas (...) E para se resolverem exigem a concorrência de vários saberes e vários conhecimentos e perspetivas (...) mesmo pessoas do meio universitário, muitas vezes, quando têm colaboração internacional, é em conjunto com pessoas da mesma área de especialidade (...) Iniciativas multidisciplinares ou de abordar problemas de forma multidisciplinar (...) acho isto uma boa ideia e uma ideia que merece ser observada para se ver os resultados que dá."</p>

Tabela 39 - Resumo da entrevista das expectativas - representantes da Bosch (2 de 2)

Representantes Bosch		
4	Expectativas em relação ao papel	R2 "...nós aqui na Bosch Braga, não temos tido ou não temos contactado doutorados (...) não temos muita experiência de integrar na nossa organização doutorados. E, portanto, estou um pouco curioso para ver como é que um doutoradi, ou um doutorando, que está quase a acabar o doutoramento, que tipo de atitude e que tipo de abordagem é que vai fazer aos problemas que nós propusemos."
5	Expectativas em relação aos projetos	R2 "Relativamente ao projeto da manobra de marcha-a-trás, aquilo que eu esperava como resultado, mas que não é no fim das 3 semanas, era poder ter um ambiente gráfico de simulação associado com o ambiente de programação que permitisse construir algoritmos (...) Eu não espero que eles acabem o algoritmo, espero que eles tenham ideias para a criação integrada deste ambiente gráfico e de programação (...) e que, eventualmente, se as coisas correrem muito, muito, muito bem, possa aplicar esse ambiente, ou possam fazer uma pequena simulação, mesmo com um ambiente muito reduzido. (...) isto poderia dar pistas para um futuro projeto de mestrado ou de doutoramento." R1 "A minha expectativa, que nós já falamos, que é termos, digamos, uma visão do futuro ou vários cenários futuros e de alguma forma os alunos consigam priorizar esses cenários (...) mas com base em factos e tendências e em dados concretos, que eles consigam fazer uma estimativa minimamente credível de quais vão ser os cenários que vamos ter no futuro relativamente ao multimédia e toda aquela temática."
6	Expectativas em relação à aprendizagem dos alunos	R2 "...nós vamos ter no papel de observar, vamos ver como é que um conjunto de alunos de doutoramento vão fazer a abordagem a um tema, sendo eles de várias especialidades e tendo o apoio de coordenadores quer da empresa quer da universidade, têm condições muito boas e eu quero observar como é que eles abordam o problema (...)"
	Outros comentários	R2 "...Eu tenho refletido muitas vezes, para certas dificuldades que nós temos, se não seria mais razoável ou mais produtivo, não tentarmos integrar um especialista num grupo de trabalho, mas tentarmos criar uma equipa de trabalho completa e fazer uma atividade cá dentro. Portanto, não é ir buscar uma pessoa e integrá-la num grupo de 5 ou 6, que são da casa, mas era pegar numa equipa de 4 ou 5 escolhidos para aquele projeto e pô-los apenas a ser coordenados por uma pessoa da casa."

Expectativas dos coordenadores da UM

Tabela 40 - Resumo da entrevista das expectativas - coordenadores da UM (1 de 2)

Coordenadores UM	
1	<p>Participou em iniciativa semelhante</p> <p>Sim (3) Não (1); B&O e ICCES 2012</p>
	<p>Tem conhecimento de iniciativa semelhante</p> <p>Sim. ICCES 2012 - EFACEC</p>
	<p>Aspetos positivos</p> <p>EFACEC R1 1) "...eles ficaram a contactar com a realidade industrial ou (...) tiveram um overview..." 2) "...explicar à EFACEC, portanto à indústria, qual é o papel de um doutor, isto é, de um doutorando, qual é a mais-valia para a organização ter um doutorando em funções..." 3) "...a parte cultural, de Portugal, de outros países virem conhecer Portugal..." CD-DIP R4 1) "...aproveitar as soluções para uma investigação posterior e possível doutoramento, de alguns projetos..."</p>
	<p>Aspetos menos positivos</p> <p>EFACEC R1 1) "...é pouco tempo para a resolução de problemas e mesmo...do ponto de vista de output, não foi nenhum." CD-DIP R4 1) "...há uma expectativa de chegar a um produto, só que o tempo pode ser insuficiente, temos que tentar gerir uma expectativa porque se não não vai ter uma solução para um problema..."</p>

Nota: Os símbolos "R1", "R2", "R3" e "R4", presentes no início de cada citação representam respondentes diferentes. Uma vez que a entrevista foi em grupo, considerou-se pertinente a distinção dos respondentes. A simbologia não é contudo identificativa, isto é, o respondente R1 não identifica um indivíduo em particular. Esta notação é aplicável a todos os resumos apresentados.

Tabela 41 - Resumo da entrevista das expectativas - coordenadores da UM (2 de 2)

Coordenadores UM	
2	<p>Papel destas iniciativas (universidade-indústria)</p> <p>R2 "Para as empresas, o importante verem (...) o que é que um doutorando pode fazer, isso é importante e ajuda a definir os objetivos para futuras interações..." "Para a universidade, é importante ter esta colaboração com as empresas (...) ficam com uma ideia do que se passa no tecido industrial, para não ficarem completamente alheios ao que se passa aqui." "Para nós (...) é importante abirmos as perspetivas de colaborações futuras e é isso que nós, mais do que este próprio programa, é digamos que uma rampa de lançamento para o que nós podemos fazer aqui, pode ir muito mais longe..."</p> <p>R3 "Mas para nós é também muito importante para criar oportunidades de integrar os nossos alunos em projetos mais reais (...) havendo estas colaborações, uma pessoa pode sempre aproveitar um problema e é bom."</p> <p>R4 "...pode-se conseguir alargar a distância da visão na preparação (...) pode ajudar a combater a tendência normal da gestão que é fazer o planeamento para o dia seguinte (...) pode ajudar na cultura da empresa em relação aos doutorandos."</p>
3	<p>Iniciativas ajudam na formação/ preparar estudantes para mercado trabalho</p> <p>R2 "Para os estudantes, claramente, aprenderem a trabalhar em grupo, esse é o principal ensinamento que eles vêm cá aprender...a trabalhar em grupo e mais, em multidisciplinares, que essa parte é muito importante na sociedade de hoje em dia." "...perceberem o tipo de problemas que lhes pode aparecer, não quer dizer que sejam estes, mas o tipo, as coisas que eles terão que resolver no futuro. E isso dá-lhes uma abertura muito importante..."</p> <p>R1 "...é a parte multicultural. Trabalhar numa equipa que tem diferentes visões (...) Estamos a resolver problemas reais e isso pode ser um problema ou uma mais-valia, portanto, a parte multicultural neste caso é muito importante. (...) E neste caso há uma organização, eles saem mais ricos para saberem com quem estão a falar."</p> <p>R3 "...para eles é muito importante o contacto com a indústria e para terem uma noção (...) E assim percebem que as suas competências podem ter muito interesse num contexto industrial."</p>

ANEXO XXXII – EXPECTATIVAS DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO ICCES 2013

Resumo das respostas sobre a razão de participação no ICCES 2013

Tabela 42 - Resumo das respostas sobre a razão de participação dos alunos no ICCES 2013

Why did you decide to participate in ICCES 2013?	
Contact with industrial context, to understand and to know a real time problem	10
Improve skills	3
Contact and/or participate in a multicultural environment	6
Contact and/or participate in a multidisciplinary environment	8
Curiosity	1
Get credits for PhD	1
Supervisor recommendation	1
Social interest (meet PhD students, make contacts)	3
Challenge	2
New experience	3
Contribute to solving complex problems	1
Experience industry-academy collaboration	1
Gain knowledge for my PhD research	1

Resumo das respostas sobre a expectativa de desenvolvimento de competências técnicas

Tabela 43 - Resumo das expectativas sobre o desenvolvimento de competências técnicas

What are you expecting from the program, regarding your technical skills?	
Contribute with knowledge, skills and expertise to the group	4
Improve English skills	1
Learn about other fields of research	1
Learn how to tackle industrial problem	1
Learn how to approach issues and find solutions	1
I don't expect to develop technical skills, I expect to acquire soft-competences	1
Improve technical skills	2
Experience different perspectives and points of view	1
Refresh knowledge	1
Learn about new technologies and tools	1
Gain new knowledge	1
Gain professional, industrial experience	3

ANEXO XXXIII – RESUMO DAS TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS SOBRE OS RESULTADOS

Perspetiva dos representantes da UM

Tabela 44 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da UM (1 de 3)

Representantes UM	
1	<p>Como correu o programa</p> <p>Aspetos positivos</p> <p>Aspetos menos positivos</p>
	<p>"Globalmente, acho que se cumpriram os objetivos mínimos que estavam estabelecidos para o programa. Estiveram a trabalhar durante aquelas três semanas em conjunto, fizeram um conjunto de “entregáveis” que são os requisitos, portanto, isso foi cumprido...”</p> <p>"O aspeto mais positivo, comparativamente ao ano passado, foi o grande empenho da Bosch neste processo. (...) a Bosch de facto empenhou-se nisto, colocou muitos recursos alocados ao projeto e isso acabou por ser muito bom porque, digamos, o sucesso do projeto depende do empenho das pessoas e das instituições que estão envolvidas. Nós também pusemos muita “carne no assador”, a Universidade do Minho, mas nesse aspeto foi bom."</p> <p>"...houve lá uma série de pequenos problemas de caráter não relacionado propriamente com o programa, que criaram uma certa ansiedade, não só nos alunos como em mim próprio (...) mas houve ali de facto algumas situações difíceis de gerir, que eu não estava de facto à espera e que, alunos com este tipo de maturidade saberiam adaptar-se a estes contextos de maior stress, e isso não aconteceu (...) e isso é um aspeto bastante negativo no meu entender, que colocou em causa até a sobrevivência de um dos grupos."</p> <p>"...não foi nada fácil mas pronto, também se aprende com estas coisas (...) Não sei o que se terá passado para aquilo acontecer mas eventualmente os alunos tinham uma perspetiva do que seria (...) é o não perceber as expectativas, essa pessoa não perceber as expectativas, é muito estranho..."</p> <p>"...aquele grupo foi um bocado empurrado ali e teve ali uma série de empurrões – primeiro faltou um aluno do grupo que não apareceu, depois houve esse caso, depois também outro aluno queria desistir a meio, não estava contente, mas depois no dia seguinte já estava contente – houve ali uma série de pequenos episódios mas que no total tiveram um impacto muito grande. E portanto esse grupo teve ali muitas dificuldades e foi difícil de gerir aquilo."</p>

Tabela 45 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da UM (2 de 3)

Representantes UM	
2	<p>Apreciação em relação aos resultados</p> <p>"Em termos de resultados ficaram ligeiramente abaixo daquilo que eu esperaria que se fosse alcançar. (...) É claro que nem todos os grupos tiveram o mesmo desempenho (...) há ali um ou dois grupos que têm um desempenho muito bom; e depois dois ou três que já não estiveram tão bem. Há ali variações entre os grupos. (...) E isso terá eventualmente a ver com os alunos, com a mentoriação que foi feita, com a dificuldade dos projetos..."</p> <p>"Desse ponto de vista, os resultados são diferenciados mas, globalmente, todos os grupos – talvez um tenha assim ficado fora do que eu estava à espera – mas globalmente acho que os grupos todos cumpriram os objetivos mínimos."</p>
	<p>Aspetos positivos</p> <p>"Em particular, há lá um grupo que tem um desempenho bem diferenciado para melhor dos outros que tem a ver essencialmente com a mentoriação que foi feita – um acompanhamento muito sistematizado, em alguns casos não sei se foi até castrativo ou não daquilo que os alunos tinham que fazer mas esse acompanhamento muito próximo, muito presente, acabou por impôr um ritmo muito interessante e os alunos rapidamente perceberam o caminho que era expectável..."</p>
	<p>Aspetos menos positivos</p> <p>"...nos outros, como a mentoriação foi, digamos, mais à distância, menos presente, os alunos tiveram muita dificuldade em focalizarem-se, em perceberem qual era, quais seriam as expectativas da Bosch."</p>
3	<p>Programa contribuiu para a aprendizagem/aquisição de competências por parte dos participantes?</p> <p>"Acho que sim, esse aspeto está logo garantido e então este ano ainda mais porque tínhamos de facto muitos alunos de muitos sítios diferentes e de origens diferentes e se calhar isso é conseguido quase por definição: os alunos vêm de muitos sítios portanto a multiculturalidade está garantida; a multidisciplinaridade também acaba por acontecer porque os alunos têm dificuldade em comunicar uns com os outros precisamente por causa disso..."</p>

Tabela 46 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da UM (3 de 3)

Representantes UM		
4	Cumpriu as expectativas? Em que medida?	<p>"Sim, eu acho que podia ter sido melhor, é sempre possível ser melhor...foi uma boa aprendizagem."</p> <p>"...foi o grande empenho da Bosch neste processo. Foi uma questão que excedeu o que eu estava à espera..."</p> <p>"Um dos objetivos escondidos deste programa (...) não escondido mas talvez secundário é permitir às empresas como é que podem rentabilizar doutores ou pessoas com doutoramento e para a universidade é também perceber como é (...) que as empresas fazem investigação. (...) E neste sentido, isto permitiu isso. Portanto, eu acho que nós ficamos a perceber melhor como é que a Bosch olha para estas coisas e a Bosch passou a olhar para os alunos de doutoramento..."</p>
5	Benefícios que o programa trouxe para a entidade	<p>"É, é uma oportunidade para estar três semanas numa empresa e portanto isso, de certa maneira (...) consegue estreitar os laços (...) Neste caso foi um contacto diário a perceber os problemas (...) neste aspeto é bom e há alguns projetos que foram lá feitos que podem, têm condições para seguir e portanto vamos fazer com que de facto eles sucedam."</p>
6	Sugestões/propostas de melhoria	-

Perspetiva dos representantes da Bosch

Tabela 47 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (1 de 4)

Representantes Bosch	
1	<p>Aspetos positivos</p> <p>R1 "...observar o entusiasmo e a capacidade de trabalho dos participantes, sobretudo na fase em que conseguiram encontrar o caminho (...) esse foi o aspeto mais positivo, observar essa capacidade e essa motivação."</p> <p>R2 1) "...acho que isto foi gerido por vocês (...) de uma forma bastante profissional e sem perturbar (...) as nossas atividades normais (...) toda a preparação foi feita com grande cuidado e, digamos que senti por parte das pessoas envolvidas que houve uma satisfação com o processo. (...) achei que termos uma pessoa totalmente dedicada (...) ajudou muito as equipas..."</p> <p>2) "...foi a primeira experiência que nós tivemos com este tipo de atividade e acho que é uma inovação para Braga (...) o contacto com alunos de doutoramento, com uma experiência completamente diferente e perspetivas diferentes que nos foram dadas..."</p> <p>3) " Em termos de visibilidade e em termos mediáticos também é importante para a empresa este tipo de atividade..."</p>
	<p>Aspetos menos positivos</p> <p>R1 1) "...foram algumas pessoas que estavam menos bem enquadradas no espírito da atividade..."</p> <p>2) "Outros aspetos menos positivos foram que, na realidade, tínhamos algumas deficiências de preparação no que diz respeito aos temas porque nem todos eram igualmente apropriados - havia temas que, de facto, era complicado, que lhes pudessem pegar porque iam levar muito tempo a perceber a nossa organização interna antes de poder pegar no problema."</p>

Tabela 48 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (2 de 4)

Representantes Bosch	
2	<p>Apreciação em relação aos resultados</p> <p>R1 "A simulação, na minha maneira de ver, a simulação é absolutamente essencial nalgumas atividades (...) eu penso que nem sempre é possível fazer uma simulação. Se queremos, de facto, ter uma simulação em todos os projetos, temos que ter outro cuidado na maneira de definir os projetos, de maneira a que isso seja possível."</p> <p>Aspetos positivos</p> <p>R1 "Acho que se destaca que (...) estes estudantes (...) já têm uma capacidade grande, já sabem escrever bem - observei que alguns relatórios estavam extremamente bem escritos, não só no inglês correto mas, para além disso, escritos de maneira que revelam um pensamento claro e uma capacidade de síntese e uma capacidade de transmitir aquilo que se pensa..."</p> <p>R2 1) "...acho que as apresentações correram bem e em três semanas os resultados que foram conseguidos (...) foram bastante positivos." 2) "Houve um aspeto que eu gostava de salientar, que foi abordado por uma das equipas, que eu considero muito importante e que as empresas, do meu ponto de vista, ainda estão a dar os primeiros passos nesse domínio, que é a área do <i>knowledge management</i>, ou seja, a <i>gestão do conhecimento</i>."</p> <p>Aspetos menos positivos</p> <p>R1 "Relativamente aos <i>research plan</i>, ficaram um bocadinho mais incompletos, podiam ter sido um bocadinho mais completados mas penso que aí também houve um bocadinho a falta de tempo."</p>
3	<p>Programa contribuiu para a aprendizagem/aquisição de competências por parte dos participantes?</p> <p>R1 "Sim, eu penso que sim. (...) penso que eles aprenderam a trabalhar em equipa multidisciplinar (...) E tanto quanto tenho observado, na atividade universitária que eles fazem isso não é muito vulgar e, por aquilo que eu observei, eles gostaram disso, gostaram dessa troca e desse "pôr o conhecimento em conjunto" (...) Depois também acho que aprenderam, um bocadinho mais, o que são problemas reais e o que é uma organização industrial."</p>

Tabela 49 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (3 de 4)

Representantes Bosch		
4	Cumpriu as expectativas? Em que medida?	<p>R1 "Acho que sim, acho que foram. (...) os grupos não tiveram todos o mesmo resultado, houve diferenças, houve variedade, o que é absolutamente previsível mas acho que o programa cumpriu e excedeu até as expectativas que tinha..."</p>
5	Benefícios que o programa trouxe para a entidade	<p>R1 1) "Em dois projetos penso que tivemos resultados que nos permitem (...) utilizar e desenvolver coisas verdadeiramente úteis para nós a partir daí..."</p> <p>2) "...consequimos observar o potencial de jovens bem qualificados e nesse aspeto aprendi alguma coisa porque me pareceu que alguns dos problemas (...) beneficiariam de ter equipas deste género a debruçar-se sobre eles, devidamente enquadrados na organização. (...) a maneira como as pessoas (...) trabalharam em equipa (...) não tendo nem o preconceito nem a carga de pertencerem a departamentos diferentes e não terem orientações diferentes, também os liberta para conseguirem negociar e entender-se mais facilmente sobre aquilo que acham."</p> <p>3) "...outro benefício que também houve foi fortalecer os laços e o conhecimento e a camaradagem, a possibilidade de trabalhar em conjunto e o respeito de parte a parte (...) e um conhecimento também melhor das perspetivas de cada uma das partes."</p> <p>R2 1) " Em termos de visibilidade e em termos mediáticos também é importante para a empresa este tipo de atividade..."</p> <p>2) "...este tipo de iniciativas é muito útil porque quando temos aqui, alguém de fora a olhar para a nossa realidade, a forma de ver é diferente da nossa (...) e alguém que vem de fora não está minimamente condicionado (...) e isso foi visível nos resultados de alguns dos projetos. (...) este contacto com realidades diferentes e culturas diferentes acho que foi também um aspeto muito positivo. O mix de competências e culturas acho que ajuda à criatividade e senti isso."</p>

Tabela 50 - Resumo da entrevista dos resultados aos representantes da Bosch (4 de 4)

Representantes Bosch	
6	<p>Sugestões/ propostas de melhoria</p> <p>R1 1) "...o mais importante de todos é preparar os temas com antecedência e escolhê-los bem (...) têm que ser suficientemente difíceis para ser um desafio (...) têm que ter alguma coisa de novo para despertarem a motivação (...) tem que ser uma coisa viável para um prazo de três semanas - tem que ser algo em que os alunos no fim, sintam que progrediram em relação ao estado em que estavam no princípio ..."</p> <p>2) "...as equipas, porque não conhecem o problema à partida e porque as lideranças demoram um bocadinho de tempo a estabelecer-se, precisam realmente de uma orientação permanente, desde o princípio até ao fim do programa (...) os orientadores têm que estar presentes e têm que estar atentos e intervir sempre que necessário para que a equipa possa funcionar.</p> <p>R2 1) "...a maior preparação das equipas relativamente aos temas..." (...) remos que repensar é na seleção dos temas. (...) ao preparar os problemas, eles têm que ser bem preparados, têm que ser problemas reais e tangíveis e, por outro lado, permitir que os alunos preparem antecipadamente também..."</p> <p>2) "...os temas podem ser otimizados mais para as 3 semanas..."</p> <p>3) "...eu preparava melhor os temas e as dúvidas em relação aos objetivos de cada tipo de projeto..."</p> <p>4) "Numa situação futura devemos pensar (...) também na forma como os mentores (...) da empresa, têm que estar mais envolvidos ou têm que arranjar forma de estar mais presentes e envolvidos."</p> <p>5) "...no futuro deverá ser essa a abordagem - temas mais específicos, situações mais concretas mas com todo o suporte necessário para que saia alguma coisa de concreto..."</p> <p>6) "...se calhar um aspeto a melhorar é tentar ter uma visão geral do tipo de iniciativas que existem, dentro deste âmbito, a nível nacional e mesmo a nível internacional. Isso não ficou, se calhar, visível para toda a gente o âmbito e o enquadramento..."</p>
	<p>Outros comentários</p> <p>"Para além disso, conseguimos observar o potencial de jovens bem qualificados e nesse aspeto aprendi alguma coisa porque me pareceu que alguns dos problemas, não são todos, que nós temos por resolver beneficiariam de ter equipas deste género a debruçar-se sobre eles, devidamente enquadrados na organização. E, portanto, a maneira como pessoas, que não se conheciam, trabalharam em equipa, também não tendo nem o preconceito nem a carga de pertencerem a departamentos diferentes e terem orientações diferentes, também os liberta para conseguirem negociar e entender-se mais facilmente sobre aquilo que acham. Nós aqui muitas vezes no trabalho de equipa interna que temos, temos muitas vezes pouca agilidade e as coisas não andam porque há perspetivas muito diferentes dos participantes sobre qual é a sua função na equipa; e outra coisa que isto me mostrou é que uma equipa que não tenha essa distorção de perspetiva logo à partida, estão muito mais...pode começar a trabalhar com resultados muito mais depressa."</p>

Perspetiva dos coordenadores da UM

Tabela 51 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (1 de 7)

Coordenadores UM	
1	<p>Aspetos positivos</p> <p>R1 1) "Eu vejo este programa como uma oportunidade de aproximar partes (...) os alunos de doutoramento que não vêem grande mais-valia no seu doutoramento para ir para a indústria (...) convencer os doutorandos (...) as suas competências são uma mais-valia na indústria (...) e do outro lado, que a indústria perceba que realmente há coisas que o doutorando traz a mais." (...) acho que foi plenamente cumprido." 2) "...são contactos que se fazem, ligações que se mantêm (...) é positivo e vai mantendo uma data de portas..."</p> <p>R2 1) "...os alunos conseguiram formar grupos de trabalho (...) conseguiram trabalhar em conjunto com pessoas com backgrounds diferentes..." 2) "...o sucesso deste projeto também tem muito a ver com a participação dos elementos da Bosch (...) Esse apoio da Bosch é fundamental."</p> <p>R4 1) "...a interculturalidade : embora sejam programas sobre o chapéu europeu e fossem expectáveis vinte países diferentes ou europeus, até ultrapassamos estas fronteiras, portanto o que é bom sinal (...) do ponto de vista de, eu acho que isto foi citado pelos intervenientes, foi bom para todos, esta experiência, (...) mas foi para as pessoas perceberem que realmente havia um conflito, havia problemas..." 2) "O segundo aspeto que eu considero também pertinente, seja para a empresa seja para os académicos ou os estudantes, é precisamente o seio industrial, é o pendor industrial, o que é a indústria e que problemas é que tem e como os vamos abordar." 3) "São sempre mais-valias...o programa em si (...) para a Bosch, pode e deve ser usado como sendo um envolvimento da fábrica, da indústria com a parte académica..." 4) Nomearam-te embaixadora da iniciativa (...) de fazer a ligação (...) e esse aspeto foi feliz da parte da Bosch, em pôr-te à frente disto..." 5) "Da parte cultural, nós ficamos sempre todos mais ricos com contactos alargados (...) é o balanço positivo que eu faço do programa, quer pela tua parte, quer pela parte da Bosch, quer por parte do programa em si, por isso só podemos estar contentes."</p>

Tabela 52 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (2 de 7)

Coordenadores UM	
1	<p>Aspetos menos positivos</p> <p>R1 1) "...em termos organizativos há coisas que se podem melhorar eventualmente (...) em termos de orientação, em termos de projetos escolhidos (...) havia projetos muito diferentes e houve acompanhamentos também muito diferentes, tipos de acompanhamento..." 2) "...as entregas dos <i>deliverables</i>, se calhar pode ser mais bem estudado, pareceu-me um bocado irrealista, eles andavam sempre atrasados..."</p> <p>R2 "...houve grupos que só perceberam o tema passado uma semana - de três semanas, eles demoraram uma ou mais a perceber o que é que se pretendia - há temas que não eram evidentes (...) O ideal era que eles tivessem conhecimento dos temas..."</p> <p>R4 1) "Os aspetos negativos (...) portanto são algumas restrições económicas que não nos permitem poder ir mais além nalguns pormenores..." 2) "... há um aspeto negativo para a indústria, que é as 3 semanas de paragem ou de envolvimento (...) do ponto de vista global, é pena realmente aquelas três semanas não serem produtivas (...) não há no final uma máquina construída ou um objeto melhorado (...) é uma não-virtude."</p>

Tabela 53 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (3 de 7)

Coordenadores UM		
2	Apreciação em relação aos resultados	<p>R1 "...acho que podiam ter sido melhores...só que isso exigia mais acompanhamento da nossa parte (...) em termos práticos e em termos de interesse para a Bosch, conseguimos melhorar bastante se formos mais incisivos e "empurrarmos" mais os alunos, se os orientarmos mais (...) mas é o único aspeto que me parece que ficou menos bem conseguido."</p> <p>R2 "...os resultados para mim foram os esperados mas não foram bons, acho que podiam ter feito melhor (...) a principal limitação dos alunos (...) foi que eles não têm background tecnológico para chegar a melhores resultados..."</p> <p>R4 1) "Eu fico sempre contente com o contributo perante um problema (...) acho que estimular o estudante de doutoramento dá sempre bom resultado. Portanto, eles quiseram todos, à sua forma e na sua medida, dar uma contribuição (...) esse tipo de resultado para mim, eu vejo como positivo." 2) "...acho que estão alcançados...portanto, fazer uma integração de várias áreas, multidisciplinar e com alguma complexidade e em três semanas, compreender o objetivo e logo conseguir dar assim, mais ou menos, uma resposta, com algumas ferramentas e com algumas limitações, realmente, para mim é muito positivo, num programa destes não tenho dúvidas de que é muito vantajoso."</p>
	Aspetos positivos	<p>R2 "...alguns projetos foram conseguidos alguns resultados relevantes, do ponto de vista tecnológico."</p> <p>R3 1) "Para alunos de doutoramento que podem correr o risco de ser demasiado teóricos (...) os resultados eram muito objetivos..." 2) "...eles estavam bem e todos apresentavam bem (...) eles conseguiram comunicar bem e não sinto que, como alunos de doutoramento, não tenham qualidades adequadas para a parte prática..."</p> <p>R4 1) "...do ponto de vista industrial, também, porque sei o que é para a indústria, nomeadamente a Bosch, poder concorrer a projetos europeus e ter já aqui um substrato, uma base, um trabalho feito..." 2) "...em função dos resultados (...) os alunos fizeram uma contribuição, portanto, deram uma mais-valia que fez provocar à Bosch o interesse e se calhar despertar, sendo que havia ali mais-valias." -sobre o grupo 3.</p>
	Aspetos menos positivos	<p>R2 "...as circunstâncias são estas, quer dizer, se avaliarmos ao nível do conhecimento tecnológico, não valem quase nada..."</p>

Tabela 54 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (4 de 7)

Coordenadores UM	
3	<p>Programa contribuiu para a aprendizagem/aquisição de competências por parte dos participantes?</p> <p>R1 "Eu acho que sim, que foi...o facto de ser, talvez, um ambiente multicultural e intensivo (...) melhoraram, que enfim tiveram uma data de capacidades sociais e de trabalho em grupo e que eles tiveram o tempo bem empregue, nesse aspeto."</p> <p>R2 1) "...o meu ponto de vista é que alguns melhoraram algumas (...) Mas, de facto, não vejo que haja assim grandes melhorias (...) Portanto, penso que foram de facto alunos e alunas que desenvolveram competências, a liderança, a comunicação (...) desenvolveram e melhoraram, etc. mas não creio que tenha sido uma grande diferença. A parte que gostei mais foi que eles conseguiram trabalhar juntos..." 2) "Se nós queremos que eles tenham uma experiência que depois lhes sirva na vida, na vida é mesmo assim. (...) temos que ter a capacidade de não levar isso para o campo pessoal..."</p> <p>R4 1) "...posso falar em geral, e em geral a gente pode dizer que sim, que eles desenvolveram as competências, a gente passou-lhes as mensagens e explicamos-lhes alguns aspetos que, se calhar, não seriam conseguidos, pela via académica, não conseguiriam alcançar: o que é que é um <i>position paper</i>, esta parte industrial, do que é que a indústria está à espera, o tipo de respostas, como apresentar essas respostas, enquadrar uma simulação (...) e como é que eles hão-de explicar e de convencer (...) e esse pendor de aprendizagem da parte deles penso que estava conseguida..." 2) "...mas por exemplo, tínhamos alguns estudantes que não eram de engenharia pura e dura e perceberam do ponto de vista de engenharia qual era o problema (...) E para eles, já ficam a perceber o que é que os colegas de engenharia também fazem, quer dizer, há aqui uma multi-formação que é muito importante." 3) "Do ponto de vista da aprendizagem, não tenho dúvidas que os estudantes saíram mais ricos, saíram mais formados, não necessariamente com uma formação teórica do que é fazer um <i>position paper</i> e depois ser avaliado, portanto, é fazer um que seja útil para que alguém o possa usar..."</p>

Tabela 55 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (5 de 7)

Coordenadores UM	
4	<p>Cumpriu as expectativas? Em que medida?</p> <p>R1 "Sim, eu acho que sim. (...) valeu a pena, digamos assim, dou uma nota boa."</p> <p>R2 1) "...no meu ponto de vista, era expectável na medida em que, quer dizer, para mim não foi surpresa porque havia temas que eu esperava que não fossemos tão longe e outros que esperava que fossemos mais longe (...) na minha expectativa, foi de acordo com o que eu esperava, porntanto, não tive surpresas." 2) "...o que eu esperava que eles conseguissem, foi mais ou menos o que conseguiram, pronto, era expectável isso..." 3) "...o facto de ter tido a experiência anterior, levou-me a ter também umas expectativas mais moderadas. É claro que se nós pusermos umas expectativas altas podemos sair com elas frustradas..."</p> <p>R3 1) "...sinto que há uma diferença grande entre aquilo que era a minha expectativa em relação aos temas e os resultados (...) às escuras (...) ia escolher temas diferentes, nomeadamente aquele em que era dado um bocadinho mais de espaço à imaginação (...) esse aí foi um dos que ficou um bocadinho mais atrás daquilo que seria a minha expectativa inicial." 2) "Eu também estava à espera de (...) algumas coisas um bocadinho boas o suficiente para deixar aí alguns "Uau" (...) Fizeram coisas boas, acho que fizeram bem; não surgiu o "ovo de Colombo" (...) se calhar a minha expectativa é que é um bocadinho alta em relação a isso."</p> <p>R4 1) "Este programa sim (...) este tipo de incentivos num programa, de uma forma global, foi mais bem conseguido na Bosch do que eventualmente noutras edições, precisamente, porque alguns problemas foram mais pragmáticos, ficamos outra vez todos a ganhar com problemas desta natureza que a Bosch nos pôs." 2) "O que é que eu acho que não terá conseguido chegar tão longe? Também por uma questão de <i>budget</i> (...) naturalmente que com outro orçamento se conseguiria outra componente cultural (...) não chega só a cultura da Bosch, é depois perceber também os <i>surroundings</i> (...) essa componente de mostrar que toda a região sai beneficiada, por uma questão de budget não é demonstrável..."</p>

Tabela 56 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (6 de 7)

Coordenadores UM	
<p>5</p> <p>Papel que desempenhou corresponde ao que esperava? Mudava algum aspeto?</p>	<p>R1 "...começava a orientar mais cedo (...) para uma próxima vez é completamente diferente, uma pessoa toma uma atitude mais pró-ativa e menos expectante."</p> <p>R2 1) "...havia duas abordagens: uma delas era deixá-los andar mais à vontade (...) outro caso era ser mais interventivo, quase como um elemento do grupo (...) No meu caso, eu tentei manter-me no meio-termo..." 2) "Portanto o objetivo não é o tutor ser um elemento do grupo, o objetivo do tutor é (...) tentar alinhá-los para o objetivo (...) foi isso que eu tentei fazer neste caso (...) tentei que eles pensassem naquilo que estavam a fazer e não guiá-los, teleguiá-los..."</p> <p>R4 1) "Na coordenação do grupo (...) eu também os mentorizei para isso (...) é que cada um, com a sua <i>expertise</i> há-de dar uma contribuição e tem que me vender, portanto, tem que me convencer de que essa contribuição será útil (...) portanto, eu estou em crer que passei completamente a mensagem..." 2) "E aí eu acho que passei a mensagem de que tem que pôr, realmente, ao serviço industrial o conhecimento que ele tem e que não chega só dizer que tem esse conhecimento, tem que demonstrá-lo." 3) "Eu tive que fazer um jogo de cintura em relação ao problema industrial porque o problema industrial era mais pragmático do que o que estávamos à espera (...) tive que fazer um pequeno esforço no sentido de balancear o que eles podiam contribuir (...) portanto unir a teoria com a prática do problema (...) com alguma contribuição prática para o problema, foi realmente um desafio."</p>

Tabela 57 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da UM (7 de 7)

Coordenadores UM	
6	<p>Sugestões/propostas de melhoria</p> <p>R1 "...se calhar eles precisavam de uma orientação que uma pessoa fosse lá, grupo a grupo e repetisse um bocado o que se diz nos workshops, sobre estruturar os <i>position papers</i> (...) e comecem já a fazerem algum do trabalho (...) tem que ser mais incisivo..."</p> <p>R2 1) "O ideal era que eles tivessem conhecimento dos temas - mas como motivá-los para isso?..." 2) "...os temas e com o conhecimento do tema, talvez para o ano possam ser adaptados aos alunos que tivermos..."</p> <p>R3 1) "Eu acho que faz sentido haver tipo uma reunião virtual, por <i>Skype</i>..." 2) "Podia ter havido um bocadinho mais de <i>team building</i> no início, não sei, para aproximar (..) Um <i>team building</i> mais prático se calhar, mais do que foi feito naquela instancia da Póvoa de Lanhoso..." 3) "...na primeira semana, era importante eles comecem a trabalhar mais cedo, assim mesmo trabalhar já nos projetos..."</p>

Perspetiva dos coordenadores da Bosch

Tabela 58 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (1 de 5)

Coordenadores Bosch		
1	Aspetos positivos	<p>R1 "...a vossa organização foi excelente, o planeamento foi muito bom, essa para mim, é a parte positiva, as próprias instalações onde eles estiveram que permitiram interações entre eles..."</p> <p>R2 1) "Agora o facto também de existir dois, um por parte da Bosch e um da universidade do Minho, também achei bastante importante, porquê? Porque se calhar eles tinham mais tempo, ou seja, eles só recorriam a nós quando tinham mesmo alguma dúvida que tinha que ser eu que tinha que os auxiliar..." 2) "...pareceu-me bastante bem, foi bem organizado, pareceu-me uma boa iniciativa connosco, acho que é <i>win-win</i>, ganhamos nós e ganham eles também..."</p>
	Aspetos menos positivos	<p>R2 "a nível das atividades (...) acho que havia muito, muitas palestras, digamos assim, muitas workshops, muitas conferências..."</p>

Tabela 59 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (2 de 5)

2	Apreciação em relação aos resultados	<p>R1 1) "...acho que foi um começo um bocado crítico porque a equipa, pelo menos comigo, as interações eram sempre com dois membros da equipa (...) na primeira semana andavam um bocadinho à deriva..." 2) "...há aqui um desequilíbrio, quer dizer, se nós lhes damos uma primeira semana para que eles percebam o problema e depois damos-lhes duas semanas e no fim estamos à espera de simuladores (...) e nós nem sabemos se eles dominam a tecnologia para fazer a simulação ou não, eu não sei se é razoável o output que se espera de um evento destes (...) acho que tem que haver requisitos mínimos para se incluir no final agora tem que ser requisitos aceitáveis (...) se eles vão apresentar várias coisas, todas elas podem ser frágeis, não ser consolidadas..." 3) "Acho que no final eles perceberam quais são os desafios que as manutenções do futuro têm. Na minha parte, para o tempo que eles tiveram, acho que foi razoável."</p> <p>R2 "É assim, no meu projeto, e como foi exposto a eles, também era um bocado complicado eles conseguirem saber toda aquela informação em pouco tempo (...) E depois acho que até, acho que o resultado foi positivo."</p> <p>R3 "...o meu tema ou o tema do <i>infotainment</i>, é um tema de tal maneira vasto que não sei se é tratável, digamos assim, em três semanas. Se calhar o timing para tratar um tema com esta dimensão poderá ser curto. "</p>
	Aspetos positivos	<p>R1 "...o resultado, para mim (...) pelo menos conseguiram perceber grande parte do problema que existe na manutenção e deixaram algumas recomendações que são interessantes."</p> <p>R2 "...eles investigaram e tudo o que colocaram tinham a certeza que era assim. Ok, não foram até ao fim mas a nível de recolha de informação e de escrita do projeto, acho que estiveram bastante bem porque conseguiram consolidar as afirmações que fizeram."</p>
	Aspetos menos positivos	<p>R1 "A parte dos resultados que eu acho que não é tão segura, tem a ver com a proposta que eles fazem (...) propuseram uma redução de <i>head-count</i> na área da manutenção (...) Só que essa redução de <i>head-count</i> não está (...) ninguém percebe porquê aquele número." "...deram uma opção, acho que poderiam ter dados duas ou três opções..."</p>

Tabela 60 – Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (3 de 5)

Coordenadores Bosch	
4	<p>Cumpriu as expectativas? Em que medida?</p> <p>R1 "No meu caso, em termos de resultados (...) o desafio era encontrar uma nova visão para a manutenção, eles apresentaram essa nova visão e eu acho que essa visão (...) aquilo tem ali conceitos muito interessantes por trás."</p> <p>R2 "É assim no meu, eu gostei sinceramente. Eles ajudaram bastante (...) o principal era perceber (...) o básico do <i>coating</i> e é uma coisa que eu nunca fiz (...) eles conseguiram mostrar essa teoria e fazia todo o sentido (...) para mim acho que foi uma mais-valia, sem dúvida."</p> <p>R3 "De todas as formas, os resultados e a apresentação final superou a minha expectativa, pelo menos a expectativa que eu tinha na segunda semana porque senti que eles estavam um bocadinho perdidos e não estava à espera que depois o output até fosse bastante positivo. "</p>
5	<p>Papel que desempenhou corresponde ao que esperava? Mudava algum aspeto?</p> <p>R1 "...entre a nossa coordenação, existe espaço de melhoria na organização...eu no meio deles ou viver no meio deles, acho que permite outras interações, permite outro acompanhamento...mas isso obriga a uma disponibilidade muito grande da parte e abdicar..."</p> <p>R2 "...também era um bocado complicado eles conseguem saber toda aquela informação em pouco tempo, no entanto, no início tentei acompanhá-los o máximo possível e eles estavam a ir por um caminho mas depois apareceu o outro coordenador, da universidade do Minho (...) mas disse para eles fazerem um plano, estabelecerem um plano de qual era o objetivo deles no final (...) que foi uma das coisas importantes que eles disse e que eu se calhar não contava (...) considerar as propriedades químicas (...) se eles conseguissem tratar essas propriedades..."</p> <p>"Se calhar, basicamente o que eu quero dizer é que, se calhar da nossa parte deveria existir um apoio mais contínuo e mais presente ao projeto..."</p>

Tabela 61 – Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (4 de 5)

Coordenadores Bosch	
6	<p style="text-align: center;">Sugestões/propostas de melhoria</p> <p>R1</p> <p>1) "Para poder ter melhores resultados (...) eventualmente numa próxima edição, antes de começar a atividade, talvez haver aqui uma interação inicial com eles, só para os integrar melhor no projeto."</p> <p>2) "...também o facto de eles serem alunos de diferentes áreas de conhecimento, isto por um lado é positivo (...) por outro lado traz alguns riscos (...) por isso é que estas equipas, de facto, se em cinco, um deles poderia ter algum conhecimento mais da própria área..."</p> <p>3) "Eu se calhar preferia um ou dois outputs mas esses serem sólidos e serem capazes de serem reportados..."</p> <p>4) "...mas eu acho que também da parte dos grupos, deixá-los a eles sozinhos sem eles terem dentro do grupo um coordenador, tem que ser avaliado. Isto é positivo, se é um grupo forte e se entende; se é um grupo que tem cinco personalidades, cada qual anda, quem é que os coordena? (...) não sei se não seria de ponderar, uma das primeiras atividades do grupo era eleger, quem é que iria coordenar, mais ou menos, o próprio grupo."</p> <p>5) "...numa próxima ação estas ideias para trabalhar deviam sofrer um amplo debate (...) o facto de se dizer: "Temos interesse, temos um calendário para pôr ideias, todos vão ter que pôr as suas ideias em cima da mesa..." e no final sim poderá haver uma equipa que decida fazer uma triagem (...) e eventualmente não colocar X desafios para X grupos mas colocar mais..."</p> <p>6) "...e os próprios alunos também têm que consolidar, quando se inscrevem nas plataformas, terem mais informações sobre o que é que os espera – não é chegarem aqui, vêm de mecânica e nós pomo-los a estudar um medicamento para o cancro..."</p>

Tabela 62 - Resumo da entrevista dos resultados aos coordenadores da Bosch (5 de 5)

Coordenadores Bosch	
6	<p style="text-align: center;">Sugestões/propostas de melhoria</p> <p>7) E não vamos olhar para o dia de hoje, vamos olhar para o amanhã. O que é que vem aí que nós não dominamos? (...) e se calhar era olhar lá para a frente – o que é que vem aí crítico em termos de conhecimento? (...) E então vamos selecionar áreas críticas do conhecimento que aí vem, que é o que se está a desenvolver e agora vamos sim, vamos aprender com eles, que eles vão ter tempo para investigar."</p> <p>8) "Eu vejo, por exemplo, a parte dos CoC's e por aí fora, poderiam ser áreas – tendo eles uma visão diferente da nossa - vêem processos nossos que estão a vir e que vêm lá muito longe, estes senhores deviam ter aqui um papel a desempenhar..."</p> <p>9) "...processos que estão a vir e que efetivamente nós temos um problema, isto chama-se, gestão do conhecimento. E a gestão do conhecimento é crítica hoje..."</p> <p>10) E depois outra questão (...) que é a questão de gestão de talentos dentro da empresa. A empresa tem dificuldade em atrair os talentos corretos. Que objetivos é que a nossa empresa tem também, para olhar para aquela turma toda que lá estava... quais são os talentos natos que estão ali e o que é que eu tenho para lhe oferecer para que ele venha trabalhar comigo? (...) era preciso que algum daqueles talentos, eventualmente, um ano ou dois ou três estivesse aqui connosco (...) teria que haver outra forma de manter esse conhecimento lá fora."</p> <p>11) "Mas mesmo essa seleção do melhor projeto, do nosso projeto, (...) essa eleição, quer dizer (...) isto é muito subjetivo...não há aqui outputs que eu possa dizer (...) a própria avaliação por si também tem que ser posta em causa..."</p> <p>R2</p> <p>1) "...mas acho que depois os projetos, os projetos poderão, para o ano quanto mais práticos, melhor poderão puxar pelos alunos."</p> <p>2) "Aliás até era de aproveitar essas pessoas, querendo que ficássemos com potencialidade, para continuar o mesmo projeto ou o melhor projeto, com potencial..."</p>

ANEXO XXXIV – DADOS DAS GRELHAS DE OBSERVAÇÃO

Tempos de observação

Tempo de observação por equipa e semana (em minutos)														
	Semana 2				Semana 3			Totais						
	25-Jun	26-Jun	27-Jun	28-Jun	02-Jul	03-Jul	04-Jul							
Equipa 1	10	10	15	-	25	10	10	80						
Equipa 2	10	10	15	15	10	10	10	80						
Equipa 3	10	20	15	-	20	10	15	90						
Equipa 4	5		25	-	25	5	10	70						
Equipa 5	10	10	15	-	25	5	20	85						
Totais	45	50	85	15	105	40	65							
	195				210									
<table border="1"> <tr> <td>Nº horas disponíveis para observar</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Nº min disponíveis para observar</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>% de tempo de observação</td> <td>27%</td> </tr> </table>									Nº horas disponíveis para observar	25	Nº min disponíveis para observar	1500	% de tempo de observação	27%
Nº horas disponíveis para observar	25													
Nº min disponíveis para observar	1500													
% de tempo de observação	27%													

Inclui a totalidade de tempo de observação, relativo a dois momentos de observação (manhã e tarde)

Figura 58 - Distribuição do tempo de observação por equipa e por semana

Registo das atividades observadas na equipa 1

Frequência de observação (nº de vezes que a atividade em questão foi observada, durante a totalidade do tempo de observação)																	
		Objetivo 1.				Objetivo 2.						Objetivo 3.					
		1.1		1.2		2.1		2.2		2.3		3.1		3.2		3.3	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 1	6	1	5	2	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0

		Objetivo 4.						Objetivo 5.	
		4.1		4.2		4.3		5	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 1	5	2	0	7	1	6	3	0

		Objetivo 6.															
		Leader		Plant		Shaper		Monitor/evaluator		Teamworker		Implementer		Complete/finisher		Specialist	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 1	5	2	3	4	3	3	4	3	3	4	5	2	1	6	6	1

Figura 59 - Registo da frequência de oservação da atividade da equipa 1

Legenda das atividades (aplicável ao registo de todas as equipas):

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Trabalho individual? 1.2 Sub-grupos? 2.1 Existe um plano para o projeto? 2.2 Existem tarefas bem definidas? 2.3 As tarefas estão divididas pelos elementos do grupo? 3.1 Existe algum elemento que se destaca por ser "expert" na área? | <ul style="list-style-type: none"> 3.2 Os elementos que não pertencem à área do projeto estão têm tarefas atribuídas? 3.3 Esses elementos participam ativamente no grupo e nas discussões? 4.1 Equipa comunica ativamente, trocam ideias? 4.2 Verifica-se dificuldade na expressão de ideias? 4.3 Recorrem a desenhos/esboços para comunicar? 5 Reuniões são abertas a discussões e geração de ideias? |
|--|--|

Registo das atividades observadas na equipa 2

Frequência de observação (nº de vezes que a atividade em questão foi observada, durante a totalidade do tempo de observação)																	
		Objetivo 1.				Objetivo 2.						Objetivo 3.					
		1.1		1.2		2.1		2.2		2.3		3.1		3.2		3.3	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 2	7	0	3	4	5	2	4	4	4	2	0	7	6	0	4	2

		Objetivo 4.						Objetivo 5.	
		4.1		4.2		4.3		5	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 2	4	3	4	3	2	5	2	0

		Objetivo 6.															
		Leader		Plant		Shaper		Monitor/evaluator		Teamworker		Implementer		Complete/finisher		Specialist	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 2	6	1	1	3	3	2	3	2	5	0	6	0	4	0	0	7

Figura 60 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 2

Registo das atividades observadas na equipa 3

Frequência de observação (nº de vezes que a atividade em questão foi observada, durante a totalidade do tempo de observação)																	
		Objetivo 1.				Objetivo 2.						Objetivo 3.					
		1,1		1,2		2,1		2,2		2,3		3,1		3,2		3,3	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 3	7	0	2	5	5	2	4	3	7	0	0	7	7	0	4	3

		Objetivo 4.						Objetivo 5.	
		4,1		4,2		4,3		5	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 3	3	4	3	4	3	4	0	0

		Objetivo 6.															
		Leader		Plant		Shaper		Monitor/evaluator		Teamworker		Implementer		Complete/finisher		Specialist	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 3	6	2	0	7	7	0	4	3	3	4	1	6	3	4	1	6

Figura 61 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 3

Registo das atividades observadas na equipa 4

Frequência de observação (nº de vezes que a atividade em questão foi observada, durante a totalidade do tempo de observação)																	
		Objetivo 1.				Objetivo 2.						Objetivo 3.					
		1,1		1,2		2,1		2,2		2,3		3,1		3,2		3,3	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
6	Equipa 4	6	0	3	2	5	1	5	1	5	1	6	0	6	0	6	0

		Objetivo 4.						Objetivo 5.	
		4,1		4,2		4,3		5	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
6	Equipa 4	3	3	1	5	1	5	1	0

		Objetivo 6.															
		Leader		Plant		Shaper		Monitor/evaluator		Teamworker		Implementer		Complete/finisher		Specialist	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
6	Equipa 4	5	1	1	5	1	5	5	1	4	2	3	3	2	4	4	2

Figura 62 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 4

Registo das atividades observadas na equipa 5

Frequência de observação (nº de vezes que a atividade em questão foi observada, durante a totalidade do tempo de observação)																	
		Objetivo 1.				Objetivo 2.						Objetivo 3.					
		1,1		1,2		2,1		2,2		2,3		3,1		3,2		3,3	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 5	6	1	7	0	5	2	5	2	5	2	0	7	7	0	2	5

		Objetivo 4.						Objetivo 5.	
		4,1		4,2		4,3		5	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 5	4	3	1	6	4	3	1	0

		Objetivo 6.															
		Leader		Plant		Shaper		Monitor/evaluator		Teamworker		Implementer		Complete/finisher		Specialist	
Nº de obs.		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
7	Equipa 5	4	3	2	5	2	5	4	3	2	5	3	4	1	6	1	6

Figura 63 - Registo da frequência de observação da atividade da equipa 5

ANEXO XXXV – REGISTOS DO DIÁRIO DE BORDO

Registo diário de observações gerais

Semana 1				
	18	19	20	21
Observações gerais	Destaca-se claramente uma personalidade mais forte no grupo e destacam-se elementos que estão menos à vontade. Contudo, para ser o 1º dia, denota-se uma dinâmica positiva	Um dos elementos do grupo de trabalho demonstra grande falta de motivação para o programa e para o projeto. Os restantes elementos apresentam-se motivados e entusiasmados com o início do trabalho.	Alguns dos elementos do grupo de trabalho não participaram no <i>Team building</i> por acharem desconfortável o tipo de atividades que se realizaram. Na reunião de líderes, verificou-se uma preocupação geral com a definição dos problemas e confusão com os deliverables necessários.	Foi o primeiro dia que as equipas tiveram oportunidade de trabalhar com tempo no projeto. Alguns dos grupos mostraram-se confusos com a definição dos problemas.
Semana 2				
	25	26	27	28
Observações gerais	As equipas apresentaram-se mais estáveis e calmas. Em geral, todas as equipas sabem qual é o problema. As equipas 1, 4 e 5 têm uma ideia do caminho a seguir. As equipas 2 e 3 ainda se encontram confusas.	O dia de trabalho caracterizou-se pela execução dos deliverables, em especial o research plan. Algumas equipas desenvolvem o trabalho por tarefas, isto é, <i>deliverables</i> desenvolvem-se em simultâneo; outras equipas dedicam-se a um deliverable de cada vez.	Os grupos concentram-se mais nos seus próprios projetos e execução. Os <i>research plans</i> e <i>position papers</i> estão a ser realizados por todos os grupos. Alguns têm simulações; outros ainda estão um pouco perdidos no trabalho.	O dia caracteriza-se pela preparação das apresentações e execução dos <i>deliverables</i> (<i>position paper</i> e <i>research plan</i>), em geral.
Semana 3				
	1	2	3	4
Observações gerais	As equipas debruçam-se sobre os trabalhos/tarefas que têm que realizar - fase de concretização. Existe pouca interação entre os grupos e, em algumas equipas, pouca interação entre os membros.	Os grupos encontram-se numa fase de execução dos <i>deliverables</i> . Denota-se a predominância do trabalho individual dos membros e, apenas em alguns casos, a necessidade de trabalho em conjunto/subgrupos. Todas as equipas produziram os dois <i>deliverables</i> requeridos. As equipas 1, 4 e 5 vão produzir uma simulação. Equipas trabalham nas apresentações finais.	As equipas preparam-se para as entregas finais dos projetos	

Figura 64 - Observações gerais registadas no diário de bordo

Registo diário por equipa

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Equipa 1	<p>A primeira reunião de mentoring resultou numa primeira ideia com potencial; Iniciaram o planeamento do seu projeto; Muita geração de ideias; Recolheram informação sobre "Voice of Customer".</p>	<p>Encontra-se bem encaminhada, sabem o que têm a fazer e têm as tarefas bem definidas; Está muito bem encaminhada, com um bom planeamento e divisão de tarefas bem-definida; O coordenador da Bosch da equipa encontra-se a maior parte do tempo com a equipa, o que poderá constituir um fator determinante nesse caminho; Está a desenvolver um projeto consistente; Cumpriram o prazo de entrega do Research Plan e encontram-se a trabalhar numa simulação; Considera-se a hipótese de registar patente; Abordagem ao problema: projeção da trajetória com base no ângulo do volante; veículos não-articulados: movimento para a frente e para trás; veículos articulados: determinação do sistema estável/instável; Grupo sabe o que tem a fazer; Deliverables em bom estado de desenvolvimento.</p>	<p>Tem o projeto definido e planeado por completo; Cada elemento sabe o que fazer; Encontram-se claramente numa fase de execução e desenvolvimento do projeto; Cumpre o planeamento que estabeleceu; Todos os membros têm tarefas atribuídas e sabem o que fazer; Nesta equipa existe um sub-grupo responsável pela parte prática do projeto - experimentação e simulação; Continua no bom caminho; Tem tarefas bem definidas e encontram-se em fase de execução dos produtos;</p>
Equipa 2	<p>O propósito da sessão de mentoring foi integrar os alunos nos produtos e tecnologias existentes na Bosch; Elementos que não participaram no <i>team building</i> mostraram-se preocupados em avançar com o trabalho; Visitaram o departamento de desenvolvimento da BrgP; Iniciaram processo de sistematização/organização das ideias.</p>	<p>Ainda não estão certos do caminho a seguir - de acordo com a equipa precisam de mais informação; Aparenta estar numa fase de "construção" da própria equipa além de não parecerem muito confiantes no caminho a seguir; Existe um elemento que dinamiza claramente a equipa; A equipa refere falta de informação e direção por parte da coordenação da Bosch; Encontram-se sem direção devido à existência deficiente da coordenação conjunta entre os coordenadores da UM e da Bosch; Optaram por seguir um caminho que não tem interesse para a Bosch e que está já muito explorado; A equipa em si ainda não encontrou um estado coeso; Marcou-se uma reunião entre os dois coordenadores para debater o caminho do grupo e do projeto; Apresentaram o estado-da-arte da temática em questão e introduziram duas tecnologias com potencial; Devido à incoesão da equipa o desenvolvimento do trabalho estagnou durante a segunda semana, não permitindo que a equipa entrasse na fase convergente no momento certo; Existem agora três membros que caminham na direção correta, o desafio será conseguir envolver o resto da equipa.</p>	<p>Encontra-se atrasada em relação às restantes equipas e em relação ao desenvolvimento do trabalho; A equipa parece estar bloqueada no que toca à dinâmica do grupo - existem elementos que recusam a cooperar; 3 dos elementos estão a "carregar" o projeto e denota-se um grande esforço para recuperar a tempo; A equipa encontra-se numa fase de evolução; Devido ao impasse existente no início da segunda semana, o trabalho ainda está um pouco atrasado face ao esperado; Devido a esta questão o grupo não deverá ser capaz de levar o projeto mais longe do que o seu se propôs; Denota-se contudo maior coesão e colaboração na equipa; Denota-se um grande esforço de 2 dos membros em tentar acompanhar o que é requerido para o projeto; A equipa está mais coesa e colaborativa mas não pareceu (3 dos membros) estarem a dar tudo a 100%.</p>

Figura 65 - Observações registadas no diário de bordo, das equipas 1 e 2

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Equipa 3	<p>A equipa 3 deslocou-se às áreas produtivas onde se encontra o equipamento, also do seu projeto; Iniciaram um processo de experimentação acerca da "evaporação do solvente";</p> <p>A equipa demonstra-se pouco coesa - alguns elementos são passivos; um dos elementos não se encaixa no grupo de trabalho (tem background muito diferente).</p>	<p>Planearam os deliverables para as 3 semanas contudo, em relação ao projeto não estão à vontade sobre o caminho a seguir;</p> <p>A equipa 3 continua o processo de experimentação da evaporação do coating;</p> <p>A perspetiva do grupo acerca do projeto era voltar 1 passo atrás e revêr o processo de controlo do coating. Contudo o que a Bosch pretende é que partam do ponto em que o processo se encontra e executem;</p> <p>O problema ainda não está bem-definido;</p> <p>Estavam desorientados quanto ao objetivo do projeto e ao que era pretendido - a abstração do problema não foi bem conseguida;</p> <p>Os coordenadores do projeto e do programa questionaram alguns aspetos o que levou a equipa a alterar o rumo, encontrando-se agora mais estável;</p> <p>Contudo, em relação ao que podem fazer, ainda se encontram num estado "cauteloso";</p> <p>A definição do problema foi complicada para a equipa mas conseguiram apresentar os objetivos para o projeto (o que pretendem fazer) e acrescentaram um segundo aspeto que não estava inicialmente definido: além do que a empresa pretende vão considerar outros aspetos, tais como, reações químicas, forma e geometria do tanque, entre outros;</p> <p>Equipa parece mais coesa.</p>	<p>Apesar de ser uma equipa com pouca dinâmica, encontraram o caminho e os objetivos a seguir;</p> <p>Existem 2 elementos mais dinamizadores que levam o projeto para a frente;</p> <p>Os restantes elementos não parecem ter iniciativa para realizar tarefas;</p> <p>Aparentam estar no caminho correto contudo propuseram-se a executar uma segunda parte do problema que parece ser demasiado extensa para que seja;</p> <p>A equipa demonstra estar em equilíbrio - estão a executar o que planearam e a preparar os deliverables finais;</p> <p>Verifica-se uma evolução na dinâmica do grupo, os elementos estão mais à vontade, mais descontraídos.</p>
Equipa 4	<p>A equipa 4 deslocou-se às áreas produtivas onde os equipamentos de aparafusamento se encontram;</p> <p>O líder "forçou" a utilização da sistematização do problema para tentar recuar e abstrair o problema concreto;</p> <p>Iniciaram a geração de ideias acerca de conceitos de aparafusamento.</p>	<p>Sistematizaram o problema e encontram-se a gerar ideias para o conceito que vão desenvolver;</p> <p>Parecem estar bem encaminhados;</p> <p>O líder do grupo possui uma capacidade de abstração forte que conduz o grupo no bom caminho;</p> <p>A equipa encontra-se bem encaminhada, o líder do grupo foi capaz de sistematizar o problema e o que se pretende;</p> <p>Continuam no bom caminho - a mudança do problema foi benéfica para a equipa, encontram-se a utilizar uma abordagem de engenharia de sistemas para classificar os equipamentos, com base em critérios definidos. Um dos elementos impulsiona este comportamento;</p> <p>Apresentaram a abordagem que vão fazer ao problema, que é baseada na engenharia de sistemas; o líder do grupo tem uma visão estruturada do problema e parece guiar o grupo na direção correta.</p>	<p>À semelhança da equipa 1, encontram-se bem orientados para o projeto e para as tarefas que cada um tem que fazer;</p> <p>Destaca-se maior componente de trabalho individual e menor interação entre os membros;</p> <p>Estão bem encaminhados no projeto, sabem claramente os objetivos e o que pretendem;</p> <p>A equipa está também a preparar uma simulação, que parece promissora em termos de resultados;</p> <p>Houve um retrocesso na dinâmica da equipa - o membro que lidera, mostrando características do "finisher", teve uma abordagem que rompeu com a coesão da equipa; o coordenador da UM teve um papel determinante na situação, direcionando a equipa para tomar uma decisão final em grupo, de acordo com todos os membros.</p>
Equipa 5	<p>A equipa 5 deslocou-se às áreas responsáveis pela manutenção;</p> <p>Equipa teve bastantes problemas com dois elementos em especial;</p> <p>Foi realizada uma reunião para determinar a continuidade do projeto - a conclusão da reunião resultou na sua continuidade;</p> <p>Os dois membros presentes na reunião estavam motivados para o projeto e decidiram continuar independentemente da decisão dos colegas.</p>	<p>Apesar da instabilidade da equipa parece começar a encontrar-se um ponto de equilíbrio;</p> <p>Existem membros mais comprometidos que outros mas denota-se um esforço para estar presentes e participar;</p> <p>A equipa encontra-se numa fase preliminar de "construção", os elementos ainda não estão em sintonia;</p> <p>Um dos elementos não vai voltar a participar no projeto, restando 4 elementos - 2 dos quais não se mostram muito motivados para o projeto;</p> <p>De acordo com os restantes 2 elementos, a "construção" da equipa está a fazer-se gradualmente e necessitavam de mais do que 3 semanas para poderem estar completamente comprometidos;</p> <p>Membros da equipa não se encontram coesos mas a coesão parece surgir gradualmente;</p> <p>2 dois elementos estão mais empenhados e dinamizam o trabalho;</p> <p>De momento, a equipa é constituída por 4 elementos;</p> <p>Construíram um modelo/estrutura que é do agrado de um dos coordenadores técnicos da Bosch, contudo recebem o feedback de que necessitam de modelar de forma mais científica o modelo;</p> <p>Apresentaram o modelo preliminar da manutenção;</p> <p>A crítica foi sobre a modelação do modelo/conceito e quem é a responsável pelos departamentos (produção/manutenção).</p>	<p>Encontra-se bem encaminhada em relação ao conteúdo do projeto contudo a inexistência de um plano da equipa para o projeto faz denotar alguma inconsistência na própria equipa;</p> <p>Dos 4 elementos, apenas 2 executam e concluem deliverables;</p> <p>Apesar da equipa não estar coesa, parecem ter encontrado um equilíbrio - 2 dos elementos estão a executar as tarefas principais do projeto, os restantes auxiliam em algumas tarefas mas não estão envolvidos e motivados por completo.</p> <p>Apenas 2 dos membros estão a trabalhar com empenho e motivação para o projeto;</p> <p>A equipa parece estar no bom caminho - o trabalho desenvolvido é do agrado dos coordenadores da Bosch contudo o trabalho parece precisar de alguma consistência, que o grupo aparenta dificuldade em conseguir.</p>

Figura 66 - Observações registadas no diário de bordo, das equipas 3, 4 e 5

ANEXO XXXVI – QUESTIONÁRIO INICIAL - CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O número de participantes totalizava 27 indivíduos, dos quais 22 iniciaram o preenchimento do questionário e 19 completaram com validade o questionário. Para efeitos de análise consideraram-se as 19 respostas válidas.

De acordo com os valores mencionados, a taxa de resposta aos questionários é de 51%, valor que se apresenta satisfatório.

Tabela 63 - Número de questionários iniciais válidos

	Gender	Age	Nationality
Nº Valid	19	19	19
Missing	0	0	0
Mean		29,53	

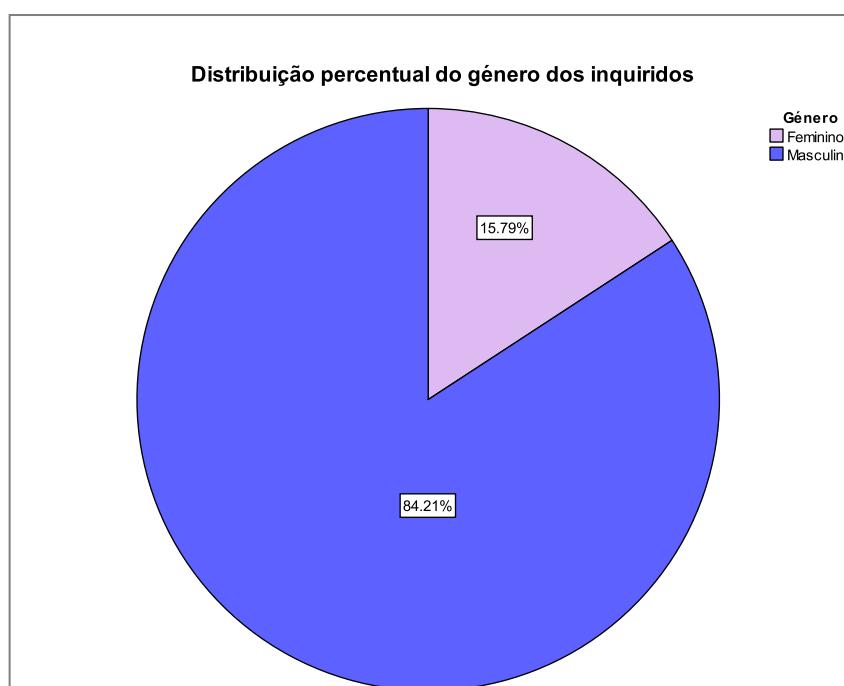


Figura 67 - Distribuição percentual do género dos inquiridos do questionário inicial

Tabela 64 - Valor da média e desvio padrão da idade dos inquiridos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Age	19	22	43	29,53	5,882
Valid N (listwise)	19				

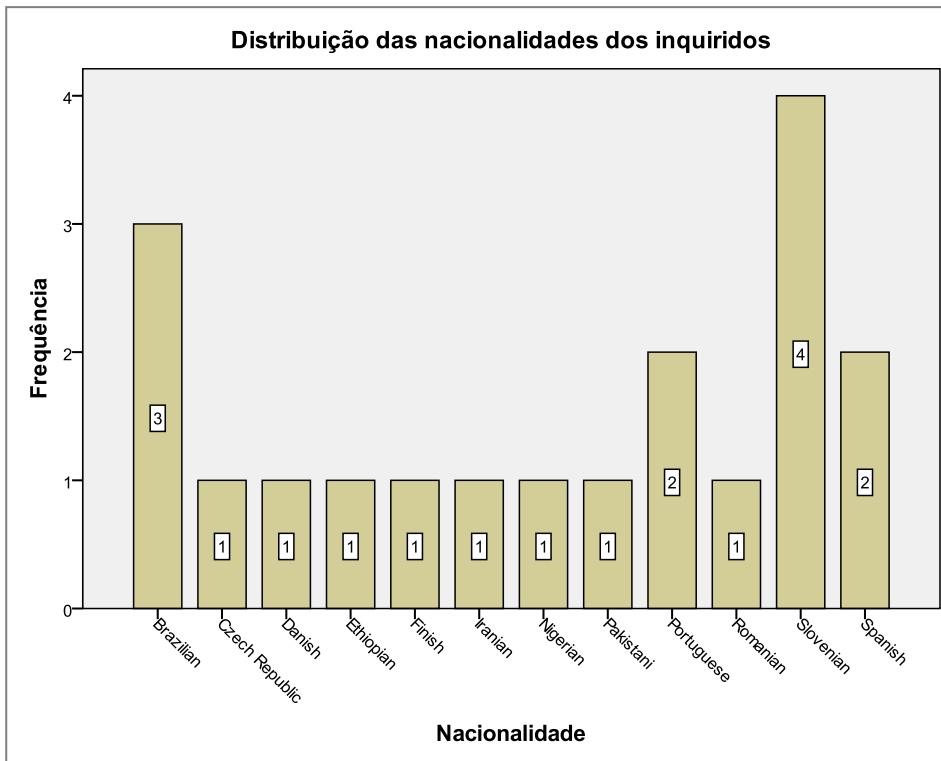


Figura 68 - Distribuição das nacionalidades dos inquiridos do questionário inicial

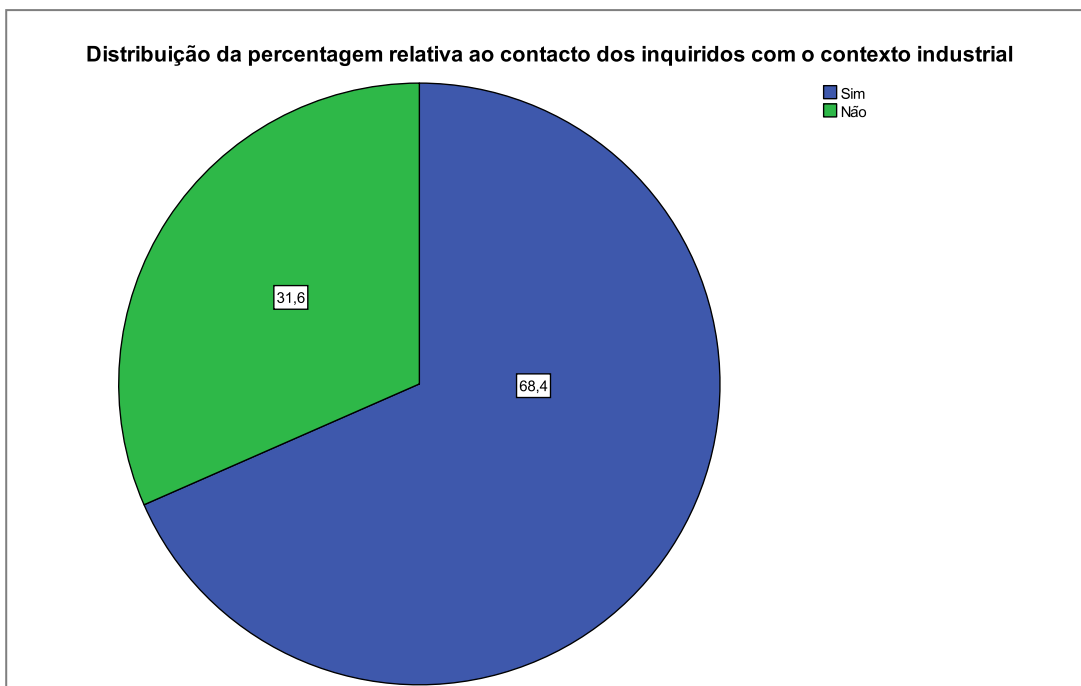


Figura 69 - Distribuição percentual do contacto dos inquiridos com o contexto industrial

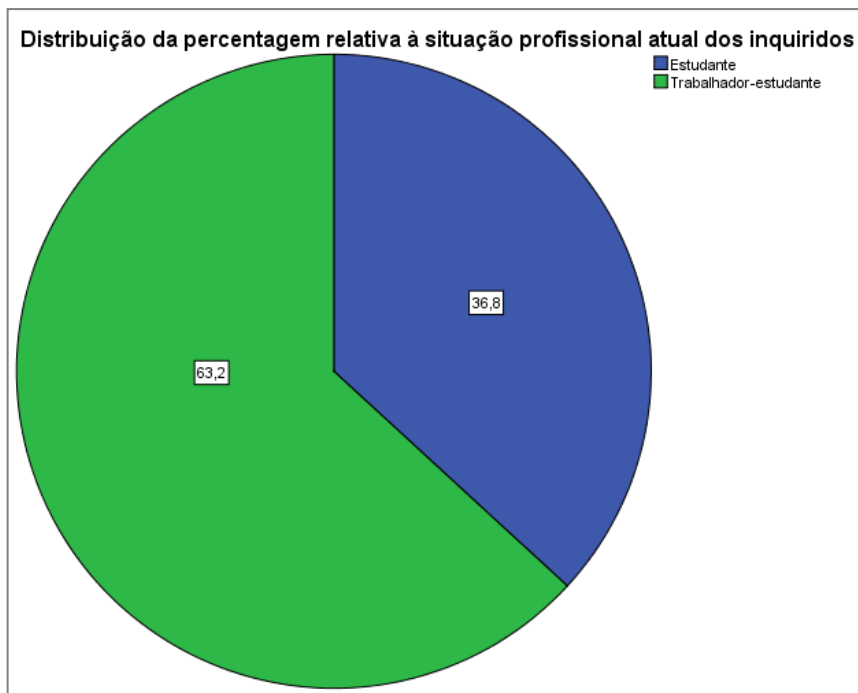


Figura 70 - Distribuição percentual da situação profissional atual dos inquiridos

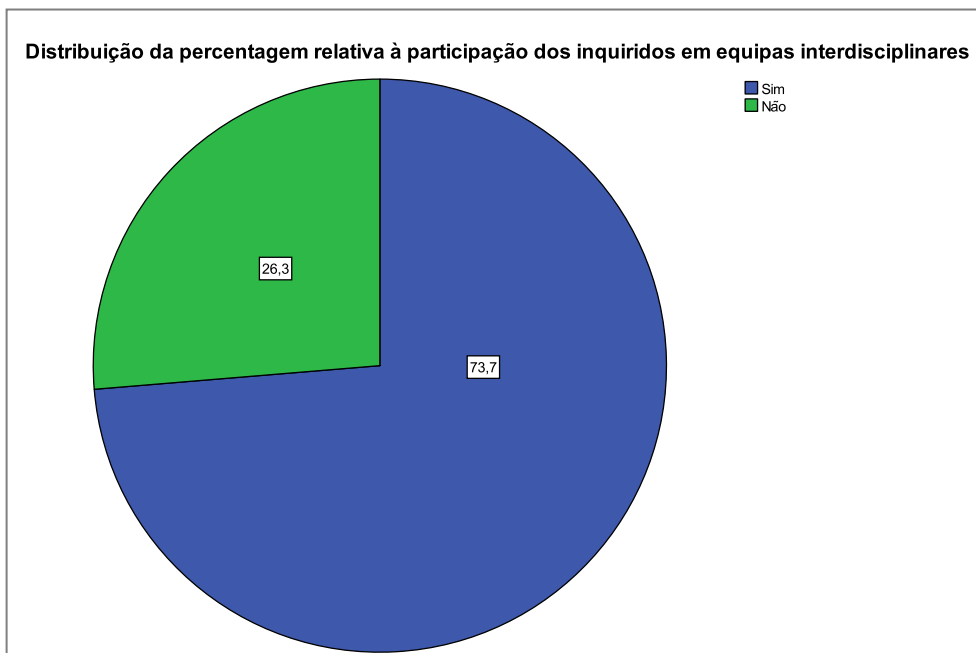


Figura 71 - Distribuição percentual da participação dos inquiridos em equipas interdisciplinares

ANEXO XXXVII – QUESTIONÁRIO INICIAL - PERCEÇÃO DE COMPETÊNCIAS

Percepção dos inquiridos em relação às competências que consideram possuir

Tabela 65 - Valores da média e desvio padrão sobre as competências que possuem

		1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks	2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting	3. Ability to deal with pressure and stress within the team	4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team	5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively	6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions	7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team	8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives	9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources
N	Valid	19	19	19	19	19	19	19	18	19
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Mean	3,95	4,42	5,00	4,68	4,26	5,05	4,47	4,17	4,63
	Std. Deviation	1,026	,838	,745	,946	,872	,705	,905	,857	,831

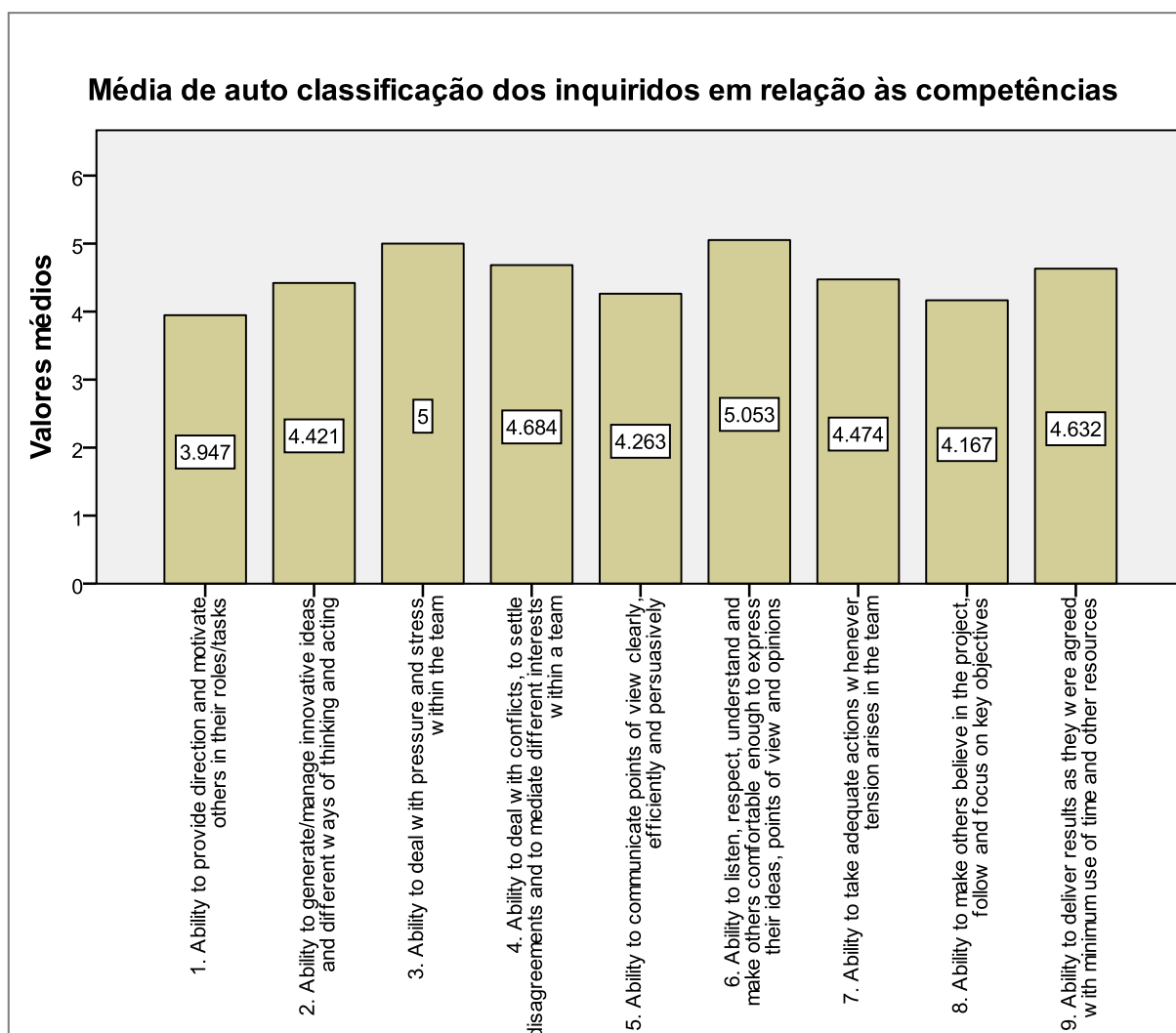


Figura 72 - Médias de classificação dos inquiridos, relativamente à perceção de si próprios

Percepção dos inquiridos em relação à importância das competências num graduado

Tabela 66 - Valores da média e desvio padrão sobre a importância das competências num graduado

		1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks	2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting	3. Ability to deal with pressure and stress within the team	4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team	5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively	6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions	7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team	8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives	9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources
N	Valid	19	18	19	19	19	19	19	19	19
	Missing	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Mean	4,84	5,17	5,05	5,00	5,00	5,42	4,79	4,79	4,79
	Std. Deviation	,834	,786	,970	1,000	,667	,607	,787	,855	,713

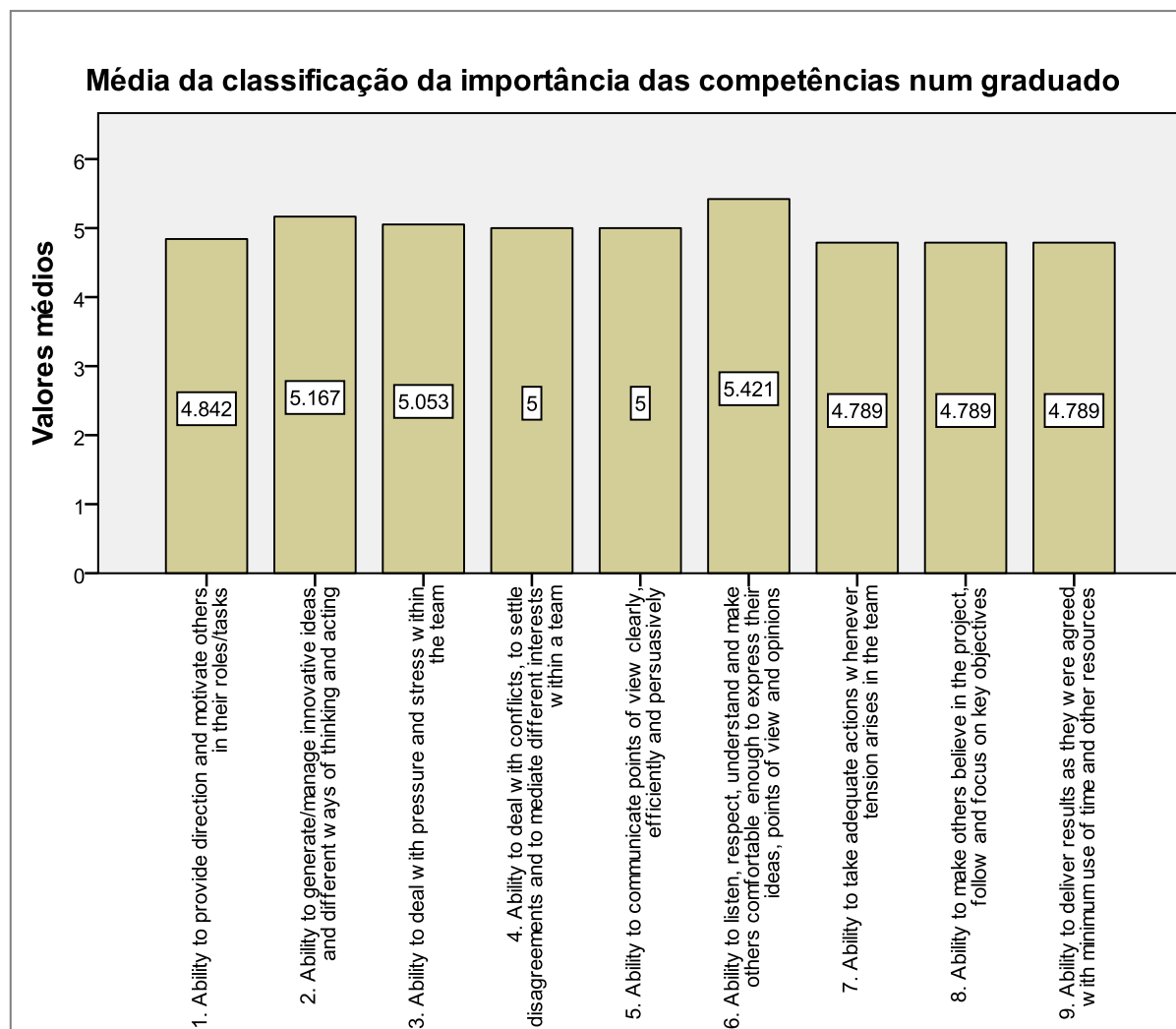


Figura 73 - Médias da classificação sobre a importância das competências num graduado

Percepção dos inquiridos em relação à importância das competências para os empregadores

Tabela 67 - Valores da média e desvio padrão sobre importância das competências para os empregadores

		1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks	2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting	3. Ability to deal with pressure and stress within the team	4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team	5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively	6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions	7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team	8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives	9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources
N	Valid	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mean	4,21	4,68	5,11	4,68	4,68	5,00	4,42	4,47	5,26
	Std. Deviation	,976	,946	,875	,946	,946	1,054	,961	,964	,806

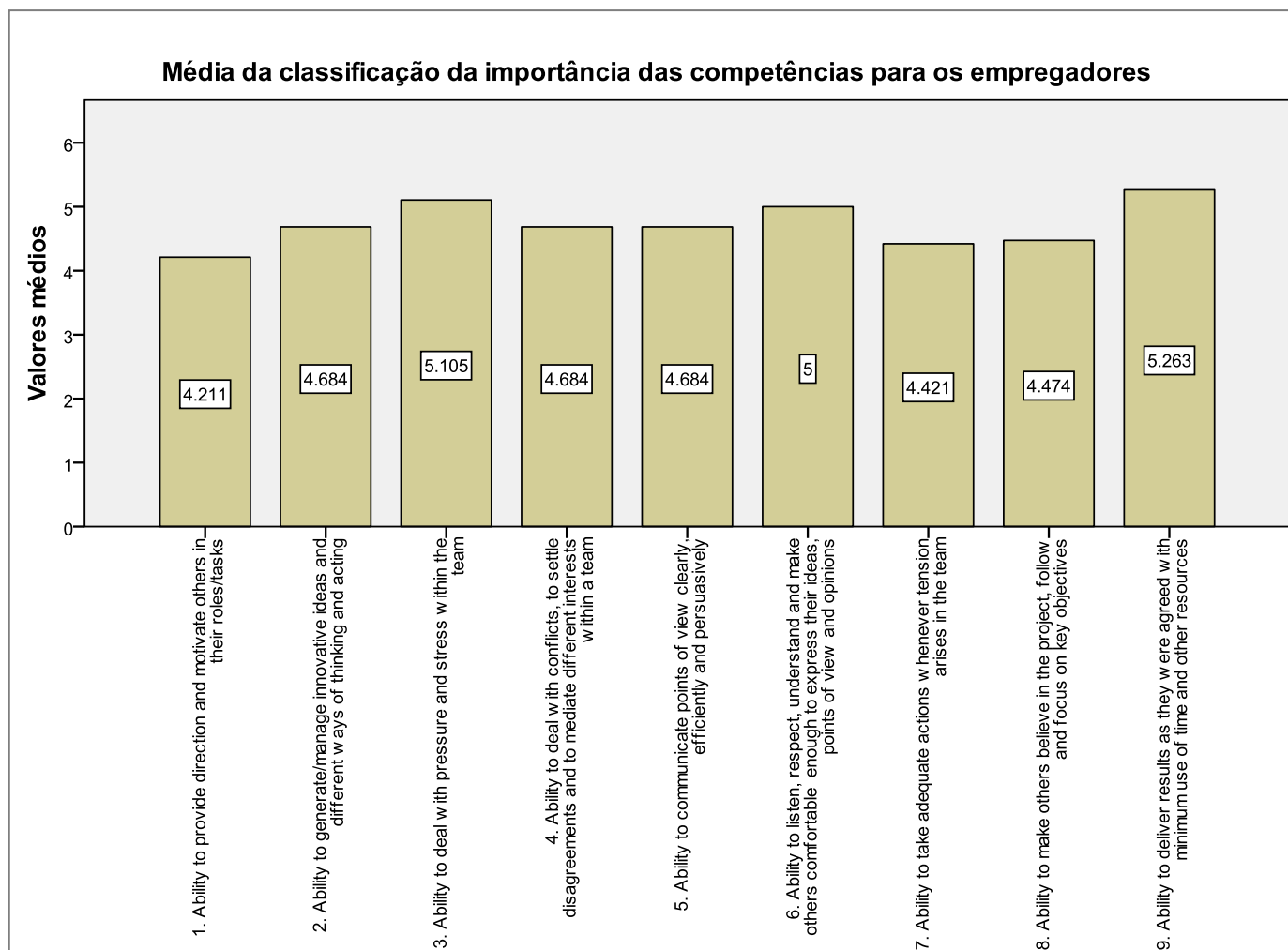


Figura 74 - Médias de classificação sobre a importância das competências para os empregadores

ANEXO XXXVIII – QUESTIONÁRIO INICIAL - RANKING DA IMPORTÂNCIA DAS COMPETÊNCIAS

Análise da importância das competências através das médias de
classificação

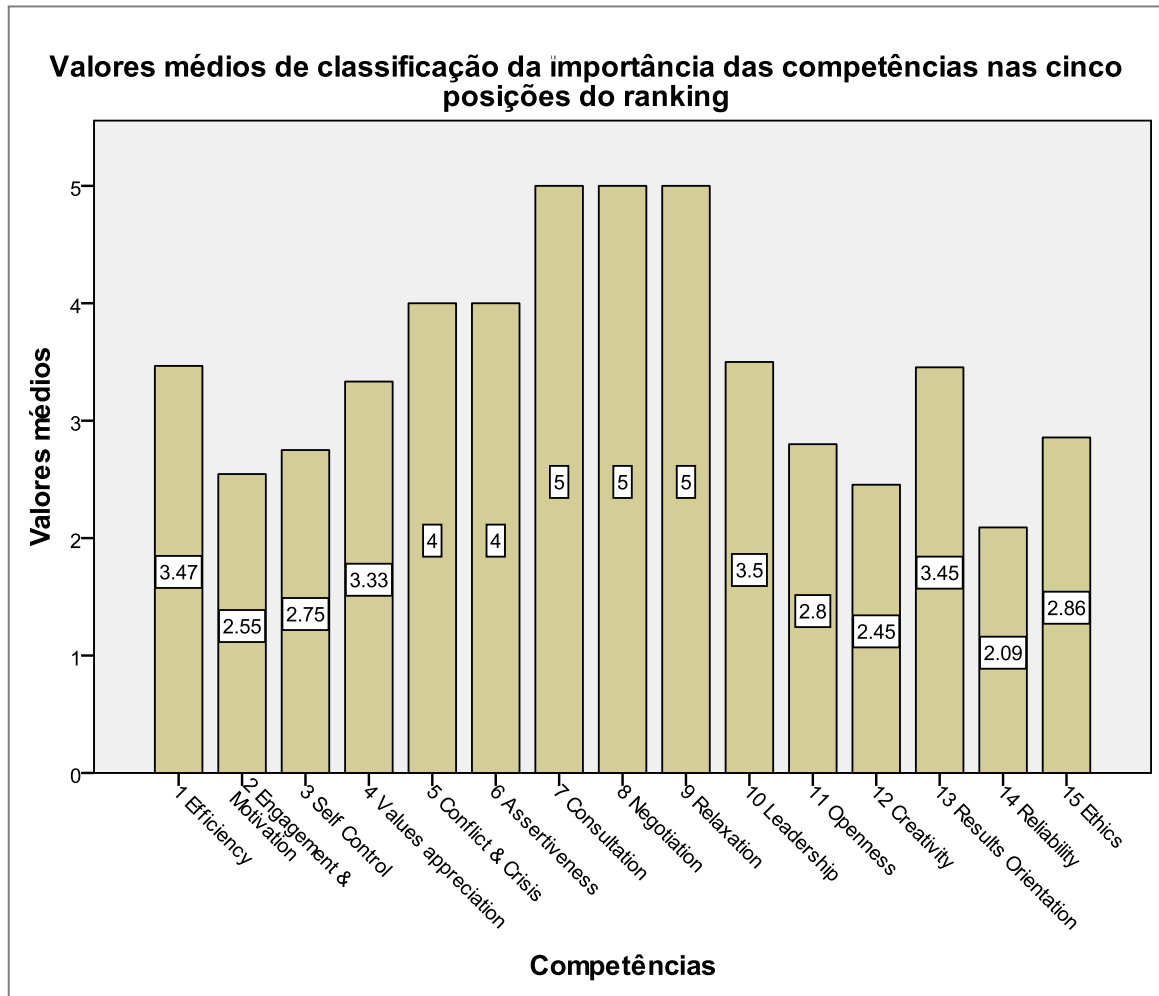


Figura 75 - Distribuição das médias de classificação das competências no ranking da importância

Análise da importância das competências através da frequência de classificação

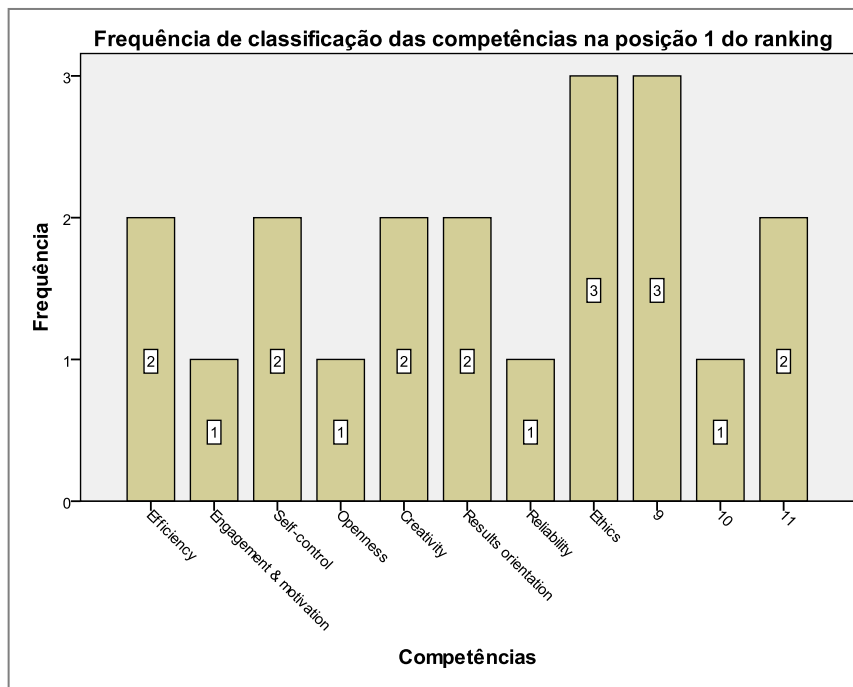


Figura 76 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 1 – questionário inicial

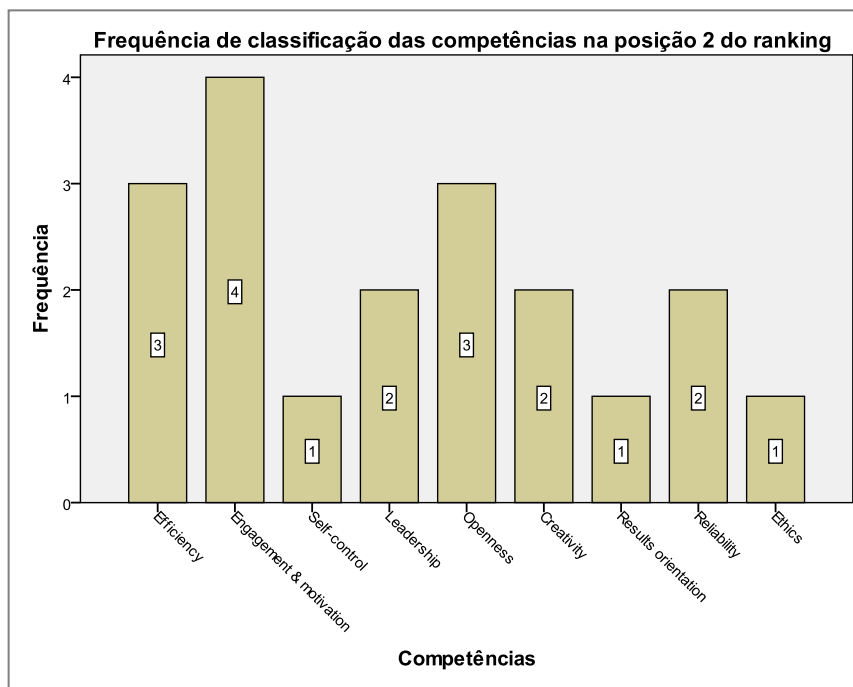


Figura 77 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 2 – questionário inicial

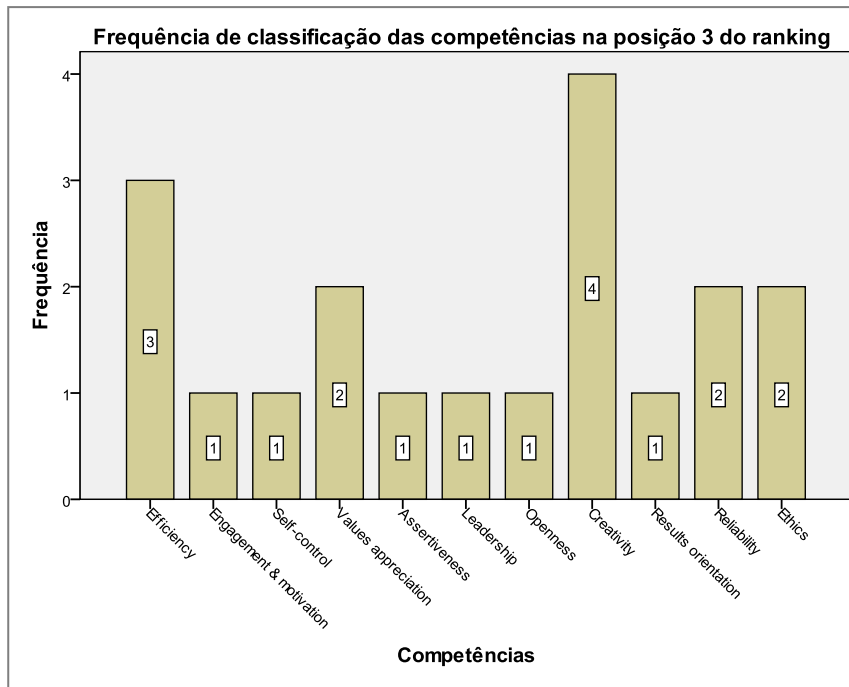


Figura 78 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 3 – questionário inicial

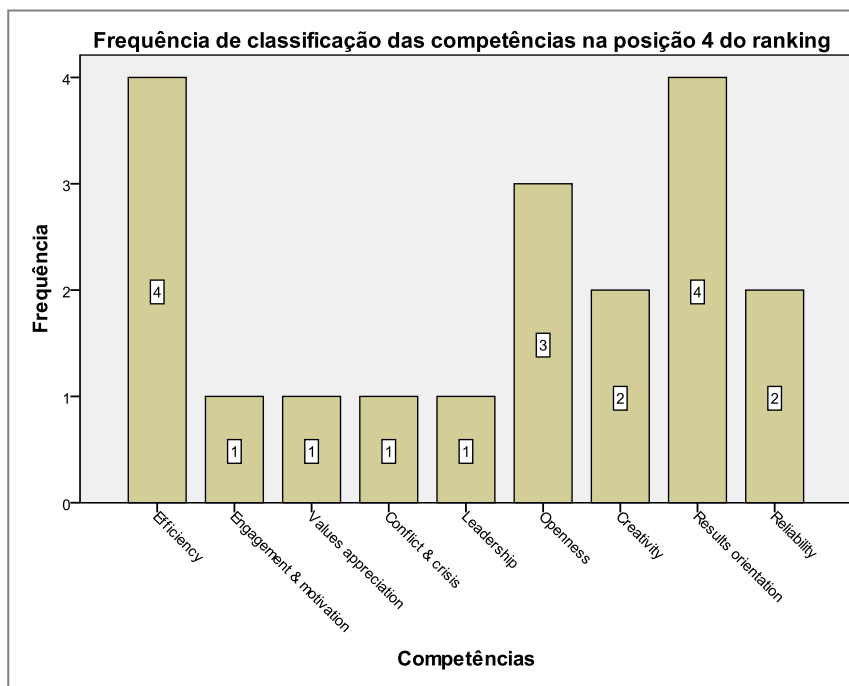


Figura 79 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 4 – questionário inicial

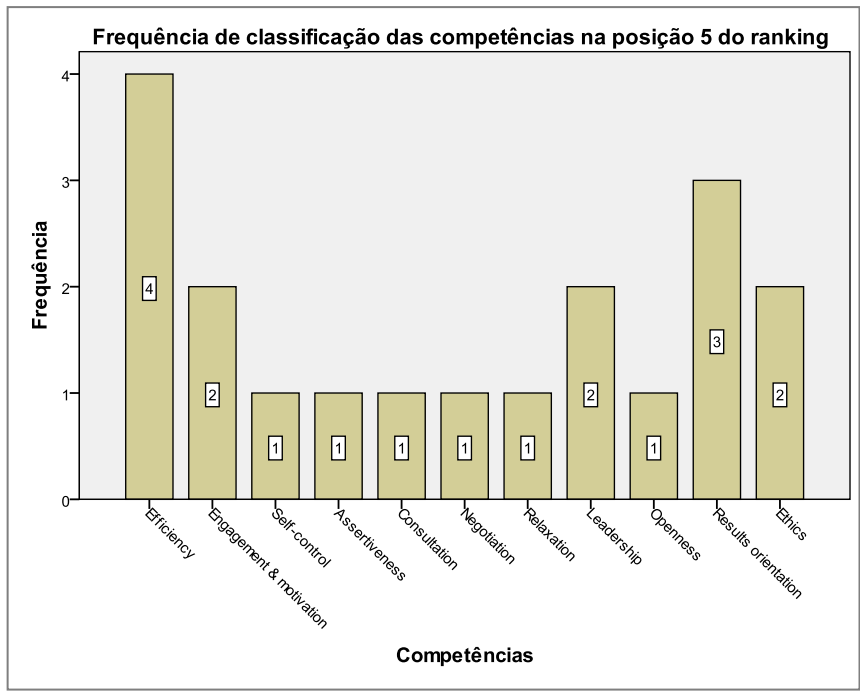


Figura 80 - Frequência de classificação da importância das competências na posição 5 – questionário inicial

ANEXO XXXIX – QUESTIONÁRIO INICIAL - RANKING DAS COMPETÊNCIAS EXPECTÁVEIS DE DESENVOLVER

Análise da classificação das competências através das médias de classificação

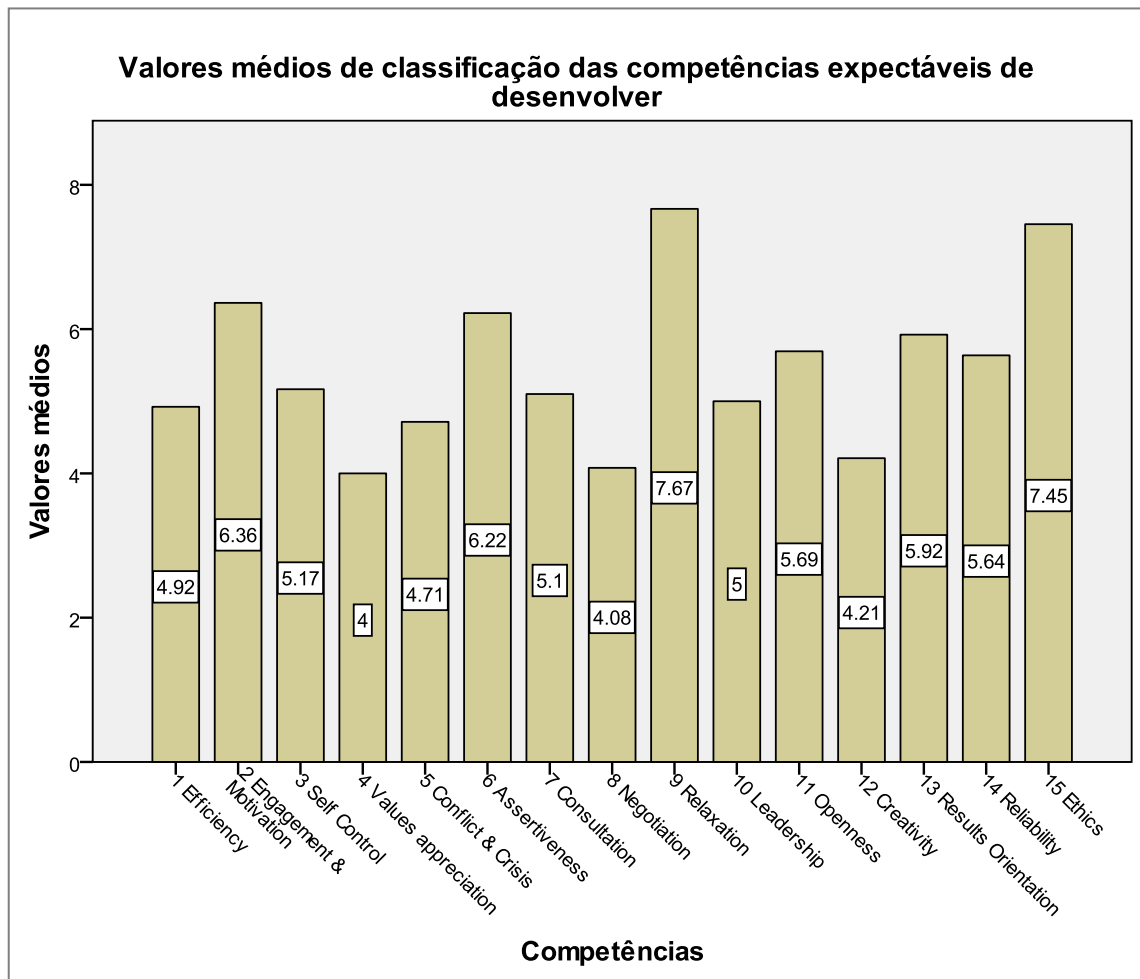


Figura 81 - Distribuição das médias de classificação das competências no ranking das expectativas

Análise da classificação das competências através da frequência de classificação

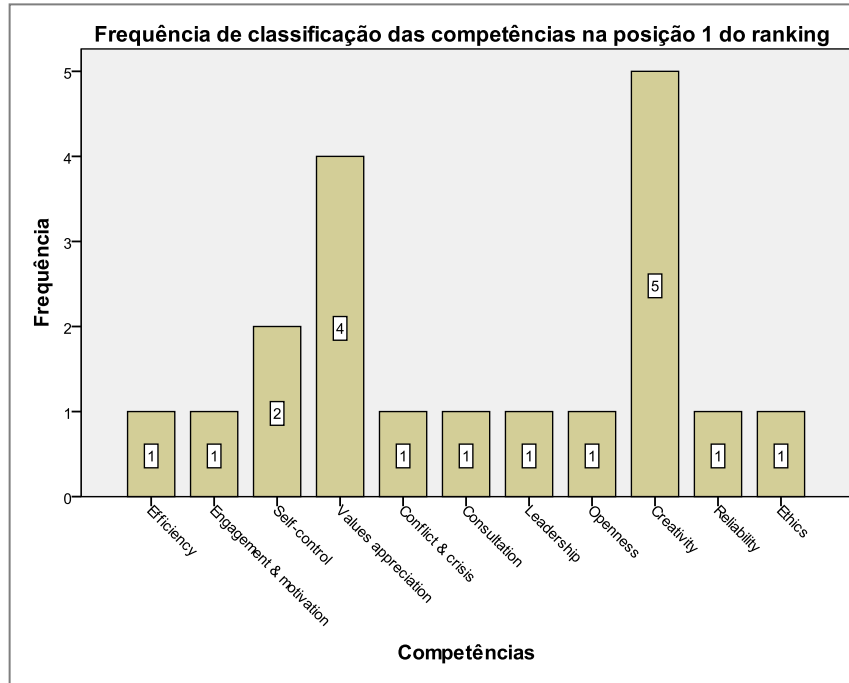


Figura 82 - Frequência de classificação das competências na posição 1 – questionário inicial

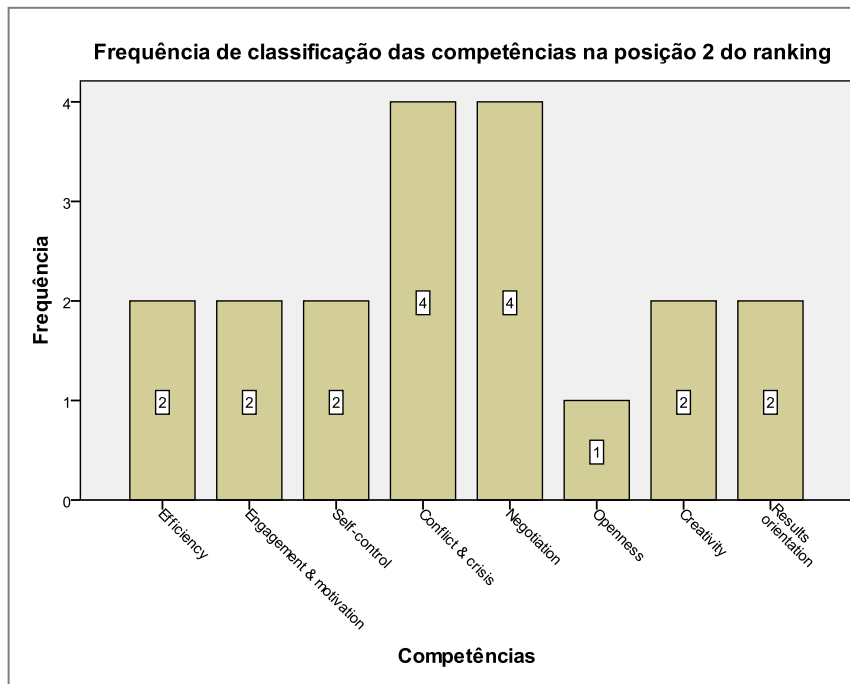


Figura 83 - Frequência de classificação das competências na posição 2 – questionário inicial

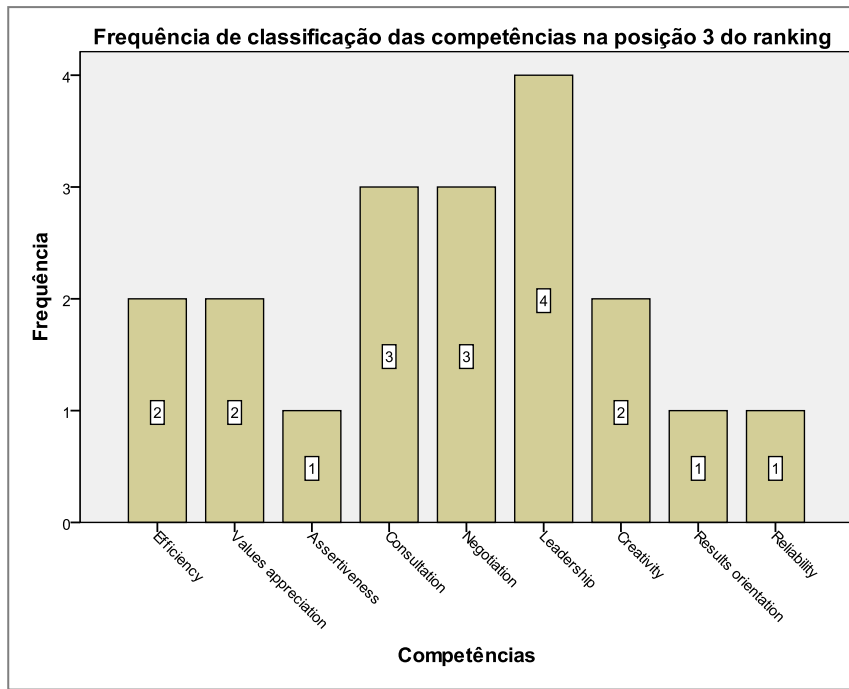


Figura 84 - Frequência de classificação das competências na posição 3 – questionário inicial

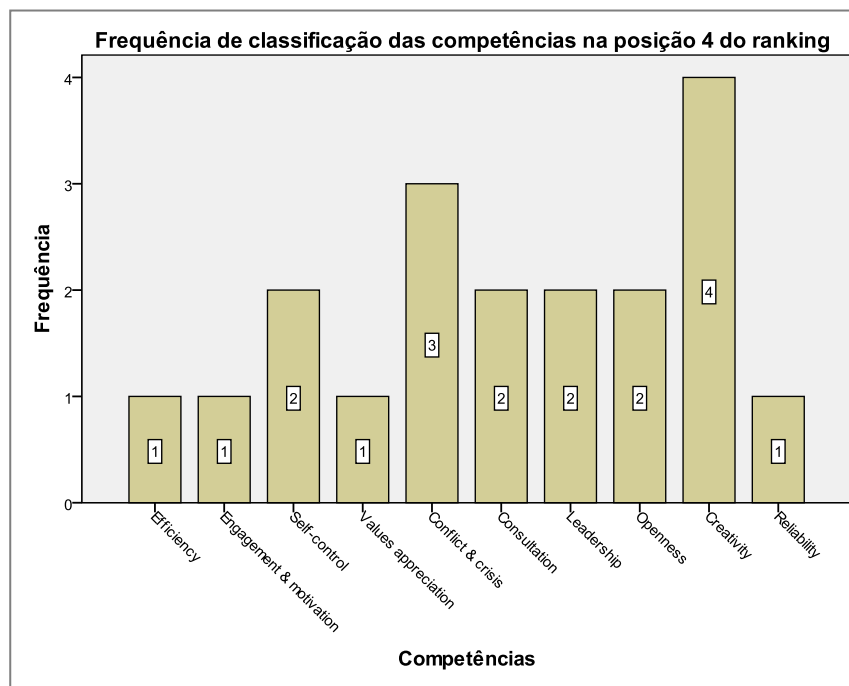


Figura 85 - Frequência de classificação das competências na posição 4 – questionário inicial

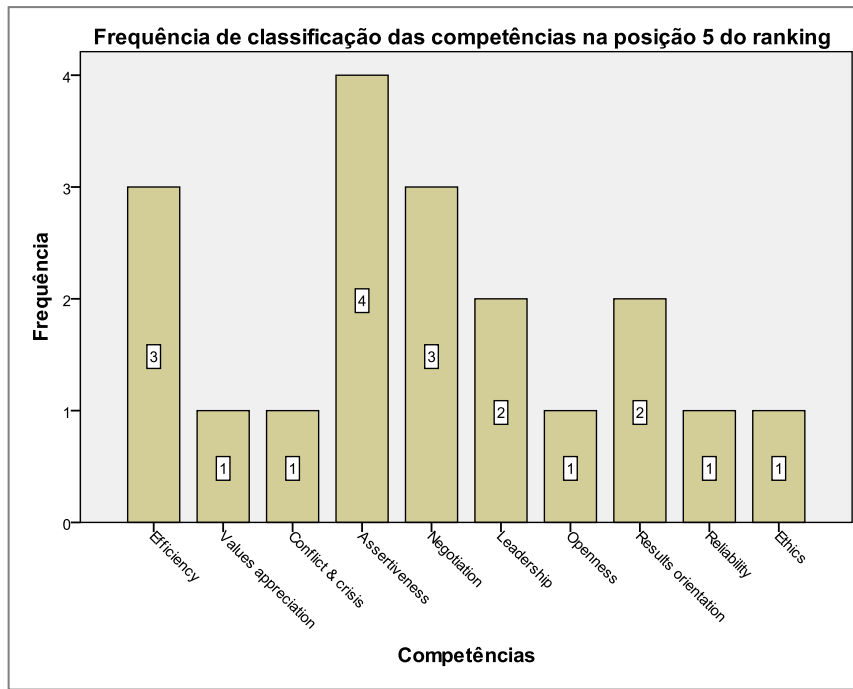


Figura 86 - Frequência de classificação das competências na posição 5 – questionário inicial

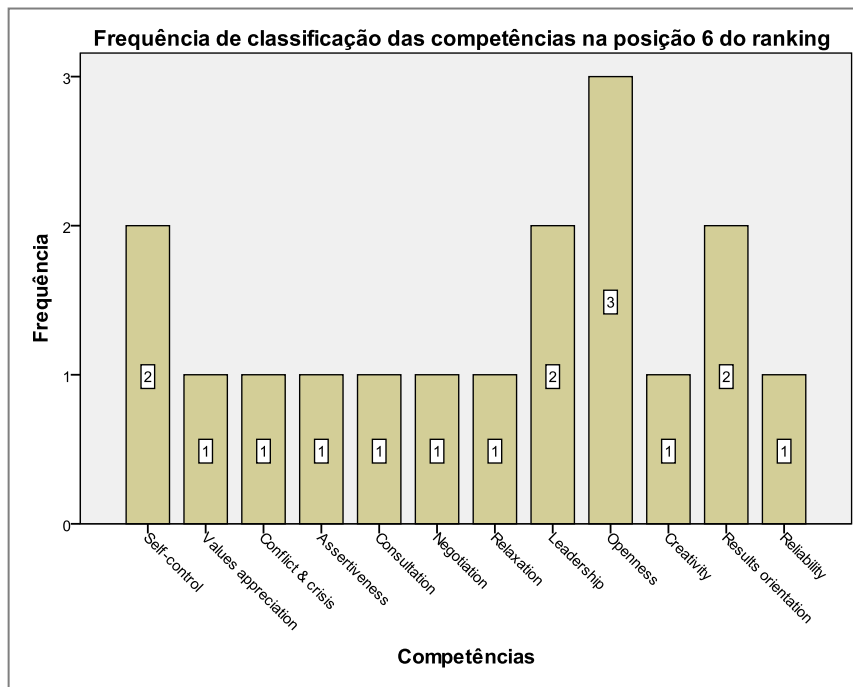


Figura 87 - Frequência de classificação das competências na posição 6 – questionário inicial

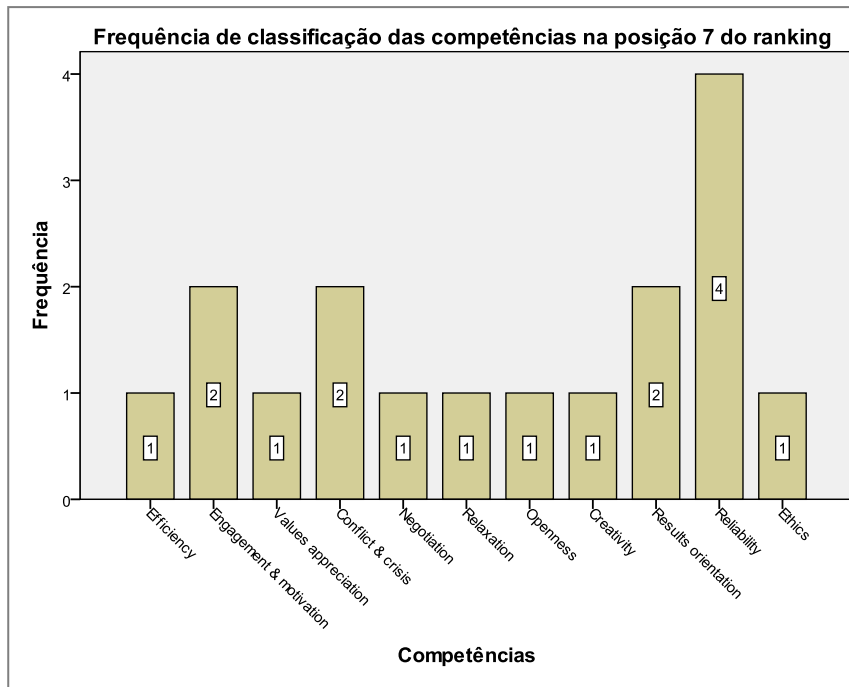


Figura 88 - Frequência de classificação das competências na posição 7 – questionário inicial

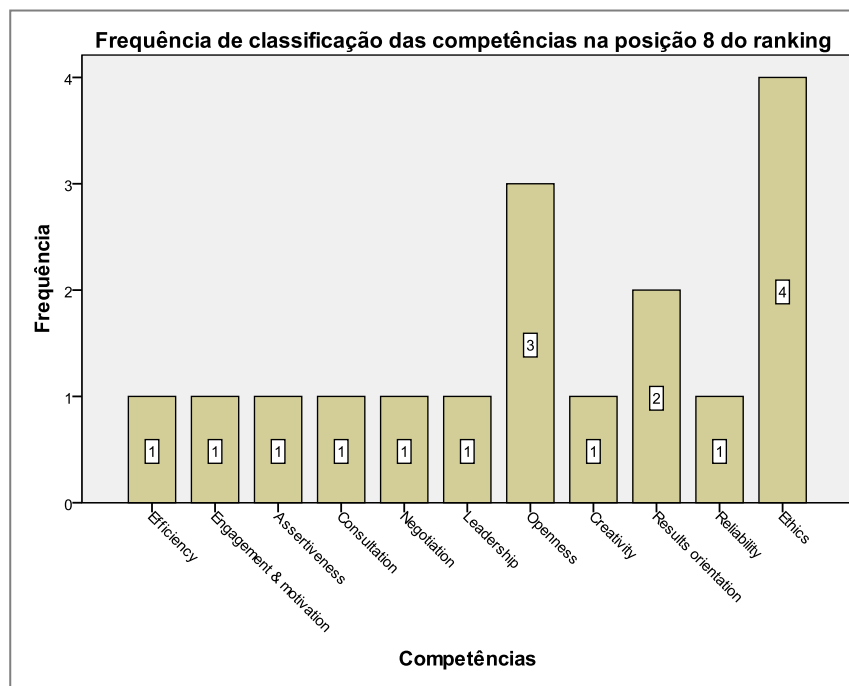


Figura 89 - Frequência de classificação das competências na posição 8 – questionário inicial

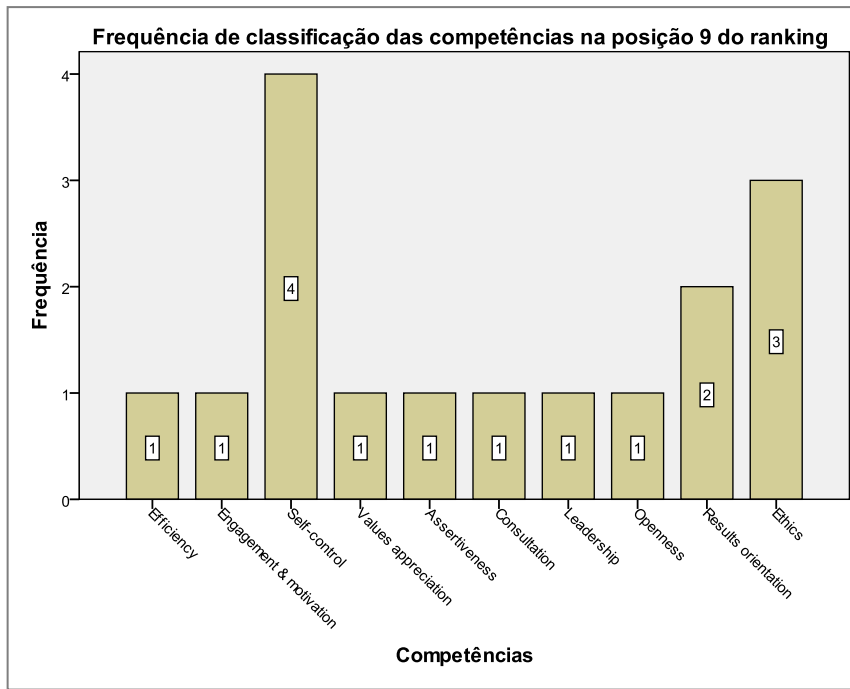


Figura 90 - Frequência de classificação das competências na posição 9 – questionário inicial

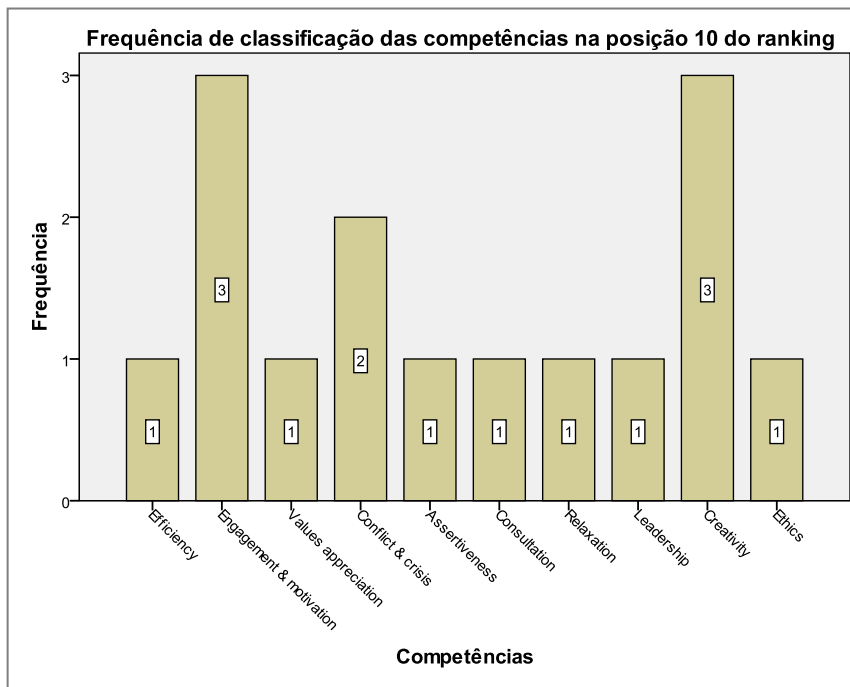


Figura 91 - Frequência de classificação das competências na posição 10 – questionário inicial

ANEXO XL – QUESTIONÁRIO FINAL - CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O número de participantes totalizava 27 indivíduos, dos quais 22 iniciaram o preenchimento do questionário e 20 completaram com validade o questionário. Para efeitos de análise consideraram-se as 20 respostas válidas.

De acordo com os valores mencionados, a taxa de resposta aos questionários é de 54%, valor que se apresenta satisfatório.

Tabela 68 - Número de questionários finais válidos

		Gender	Age	Nationality
N	Valid	20	20	20
	Missing	0	0	0
Mean			30,1000	

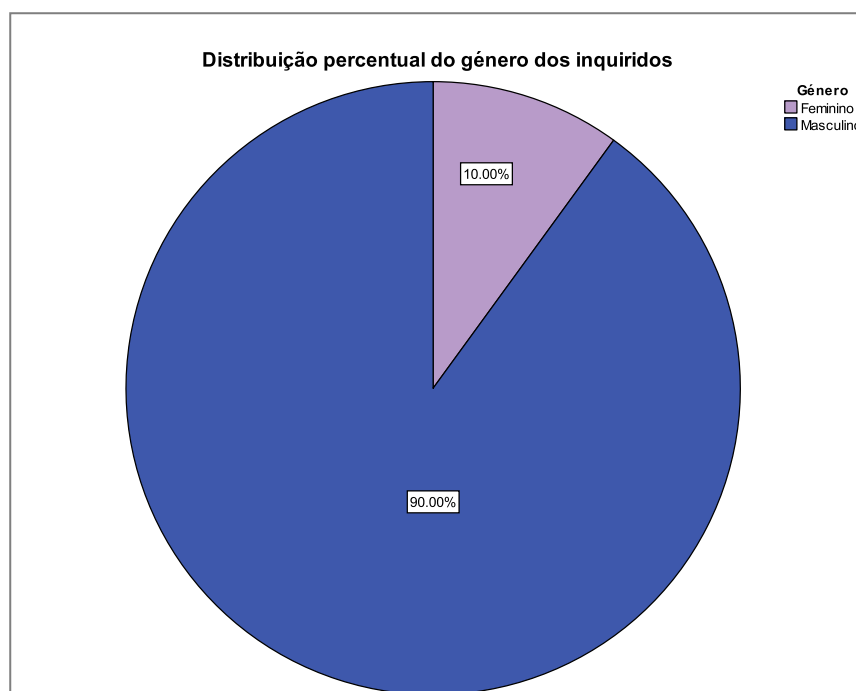


Figura 92 - Distribuição percentual do género dos inquiridos do questionário final

Tabela 69 - Valores da média, desvio padrão, mínimo e máximo, relativos à idade dos inquiridos

Age

N	Valid	20
	Missing	0
Mean		30,1000
Std. Deviation		5,99912
Minimum		22,00
Maximum		44,00

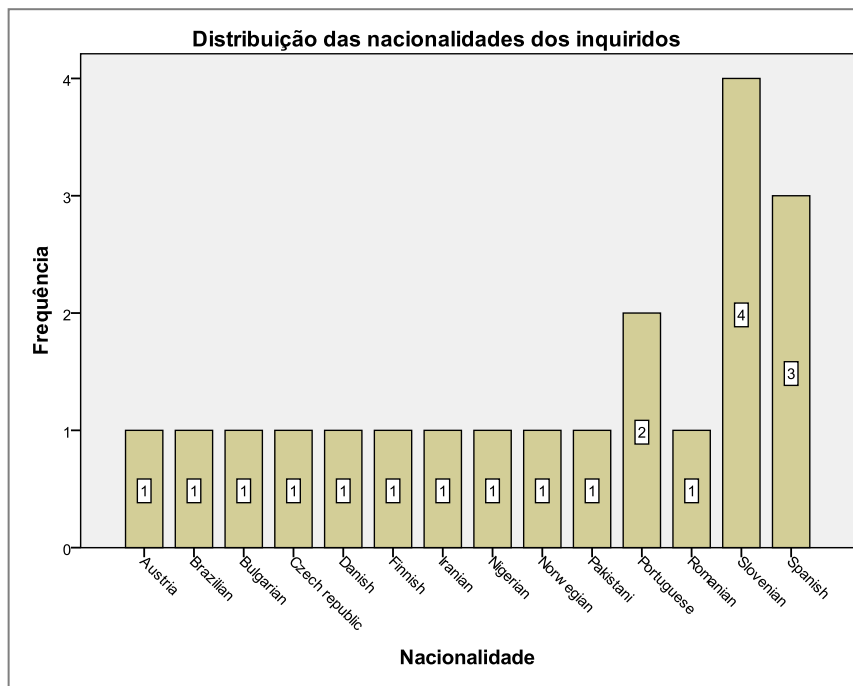


Figura 93 - Distribuição das nacionalidades dos inquiridos do questionário final

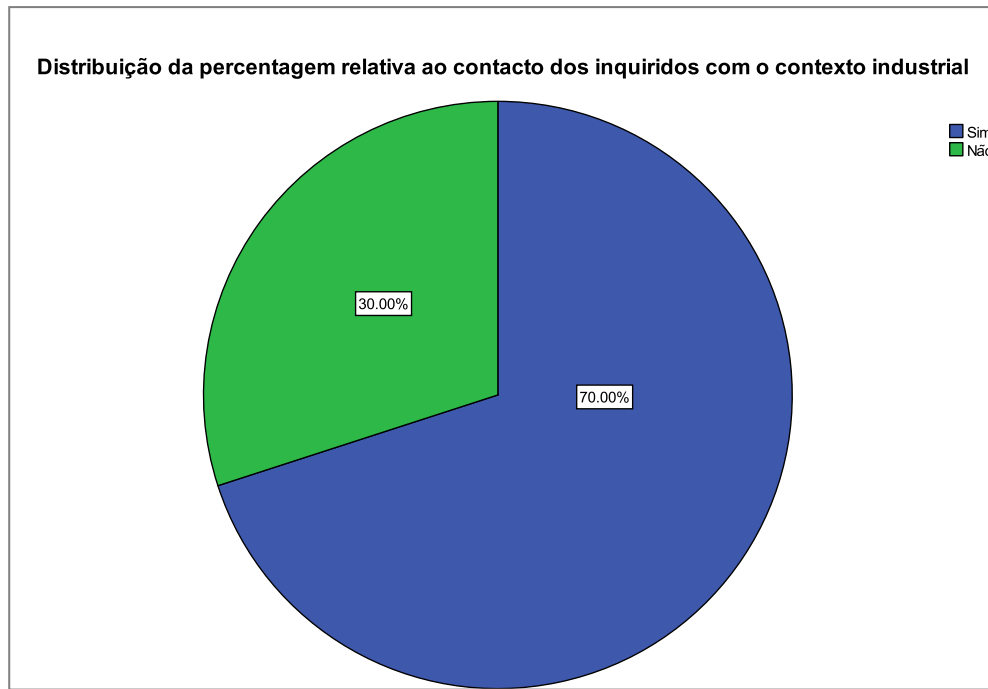


Figura 94 - Distribuição percentual dos inquiridos do questionário final sobre o contacto com o contexto industrial

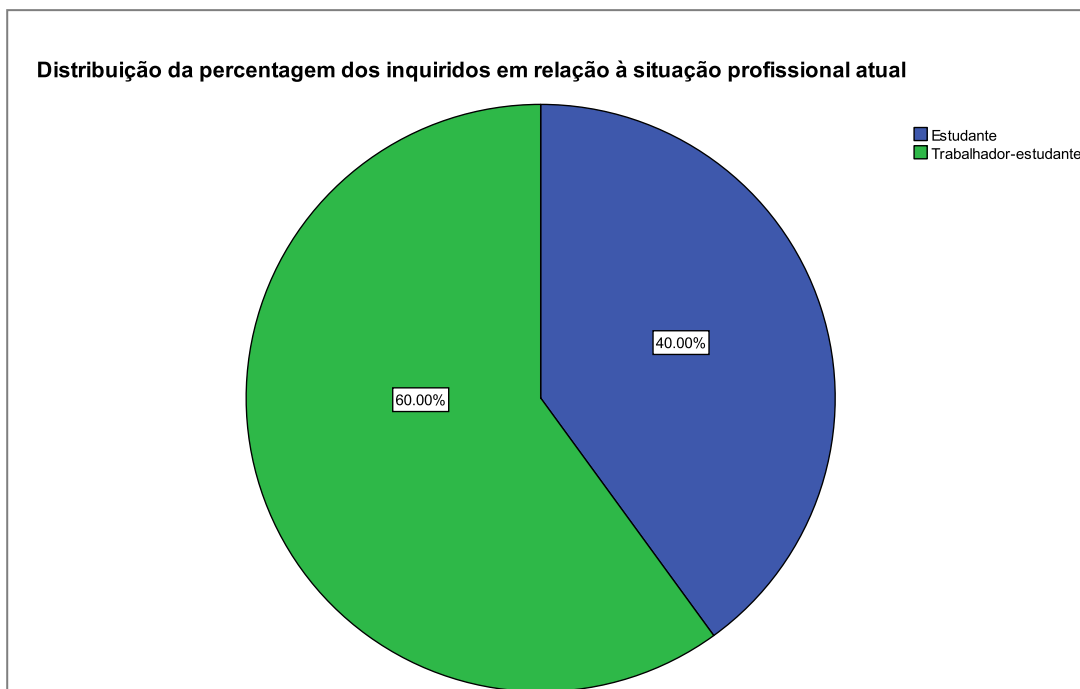


Figura 95 - Distribuição percentual dos inquiridos do questionário final sobre a situação profissional

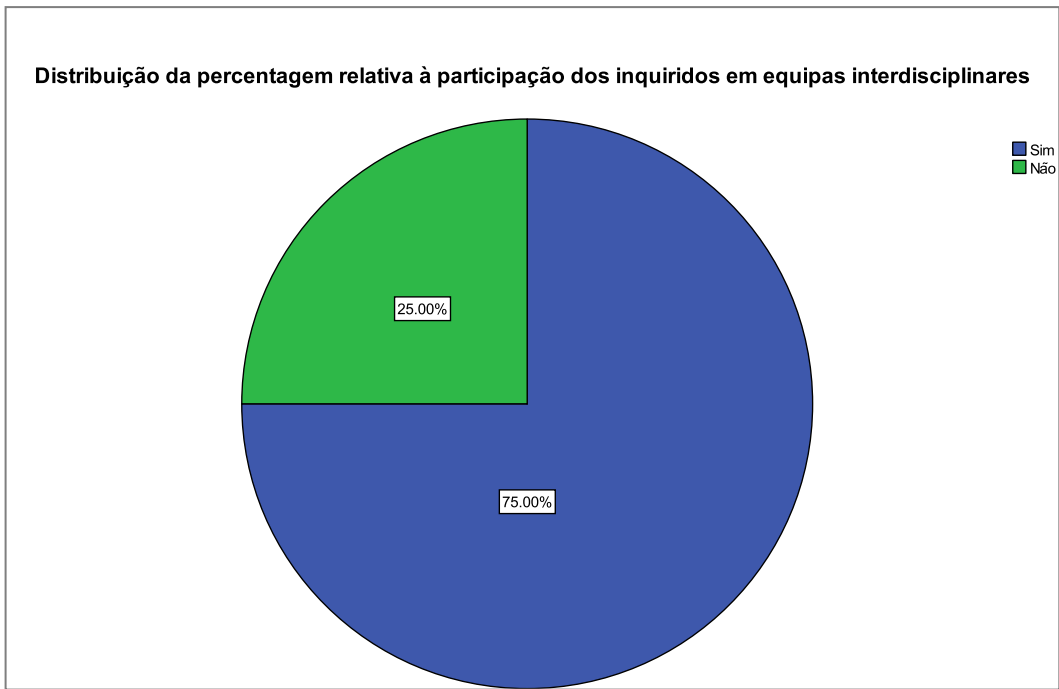


Figura 96 - Distribuição percentual da participação dos inquiridos do questionário final em equipas interdisciplinares

ANEXO XLI – QUESTIONÁRIO FINAL - PERCEÇÃO DE COMPETÊNCIAS

Perceção dos inquiridos em relação às competências desenvolvidas no ICCES 2013

Tabela 70 - Valores da média e desvio padrão da classificação dos inquiridos em relação às competências que consideram ter desenvolvido com o ICCES 2013

		1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks	2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting	3. Ability to deal with pressure and stress within the team	4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team	5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively	6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions	7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team	8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives	9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources
N	Valid	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Missing	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mean	3,85	4,10	3,80	3,90	4,15	4,35	4,05	4,00	4,20
	Std. Deviation	,988	1,252	1,436	1,210	1,309	1,226	,999	1,451	1,436

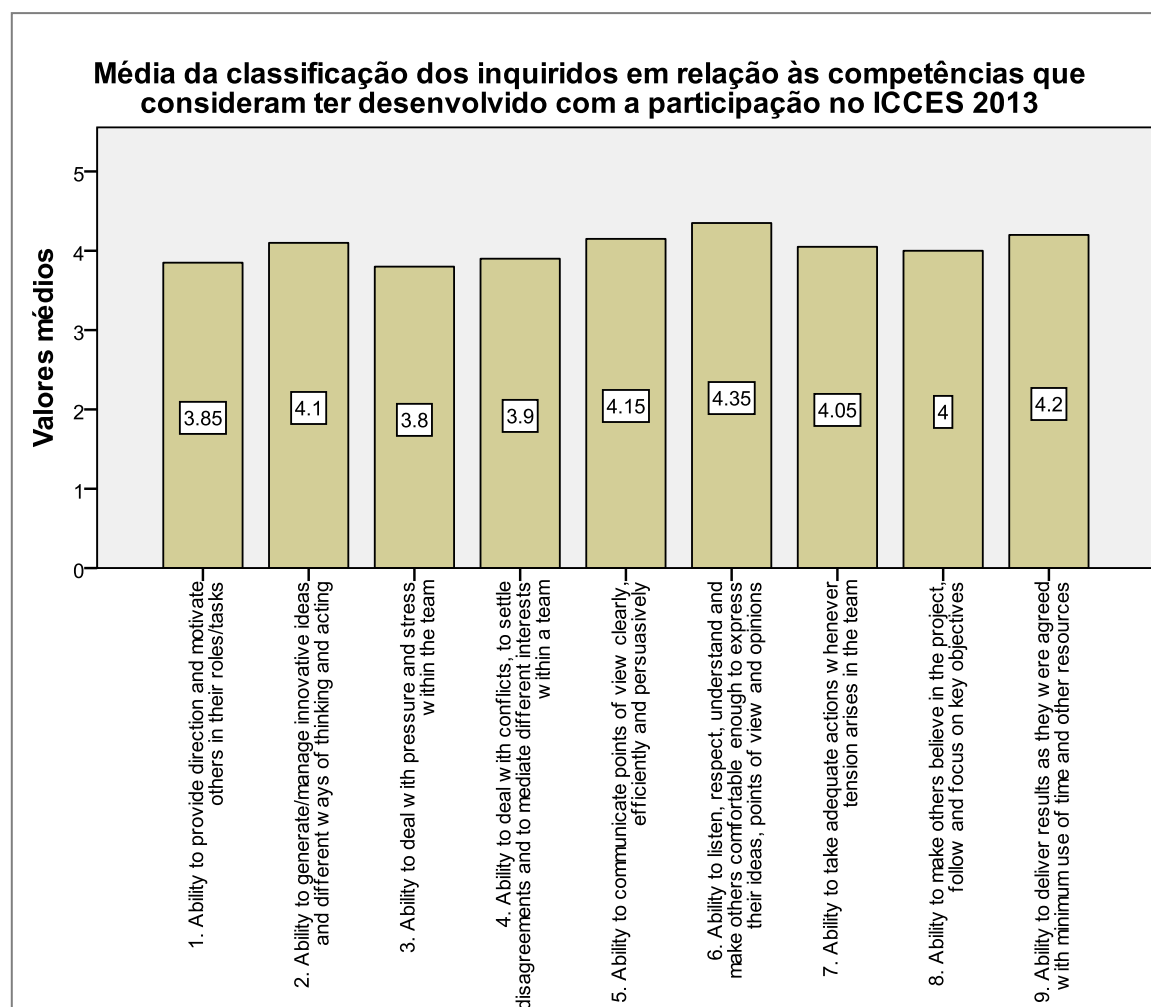


Figura 97 - Distribuição das médias de classificação das competências que os inquiridos consideram ter desenvolvido com o ICCES 2013

Percepção dos inquiridos em relação à importância das competências num graduado

Tabela 71 - Valores da média e desvio padrão da classificação dos inquiridos em relação à importância das competências num graduado

		1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks	2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting	3. Ability to deal with pressure and stress within the team	4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team	5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively	6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions	7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team	8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives	9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources
N	Valid	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Missing	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mean	4,65	5,20	4,90	5,00	5,30	5,10	5,00	4,65	5,10
	Std. Deviation	1,182	,696	1,021	,918	,865	,852	,973	,587	1,021

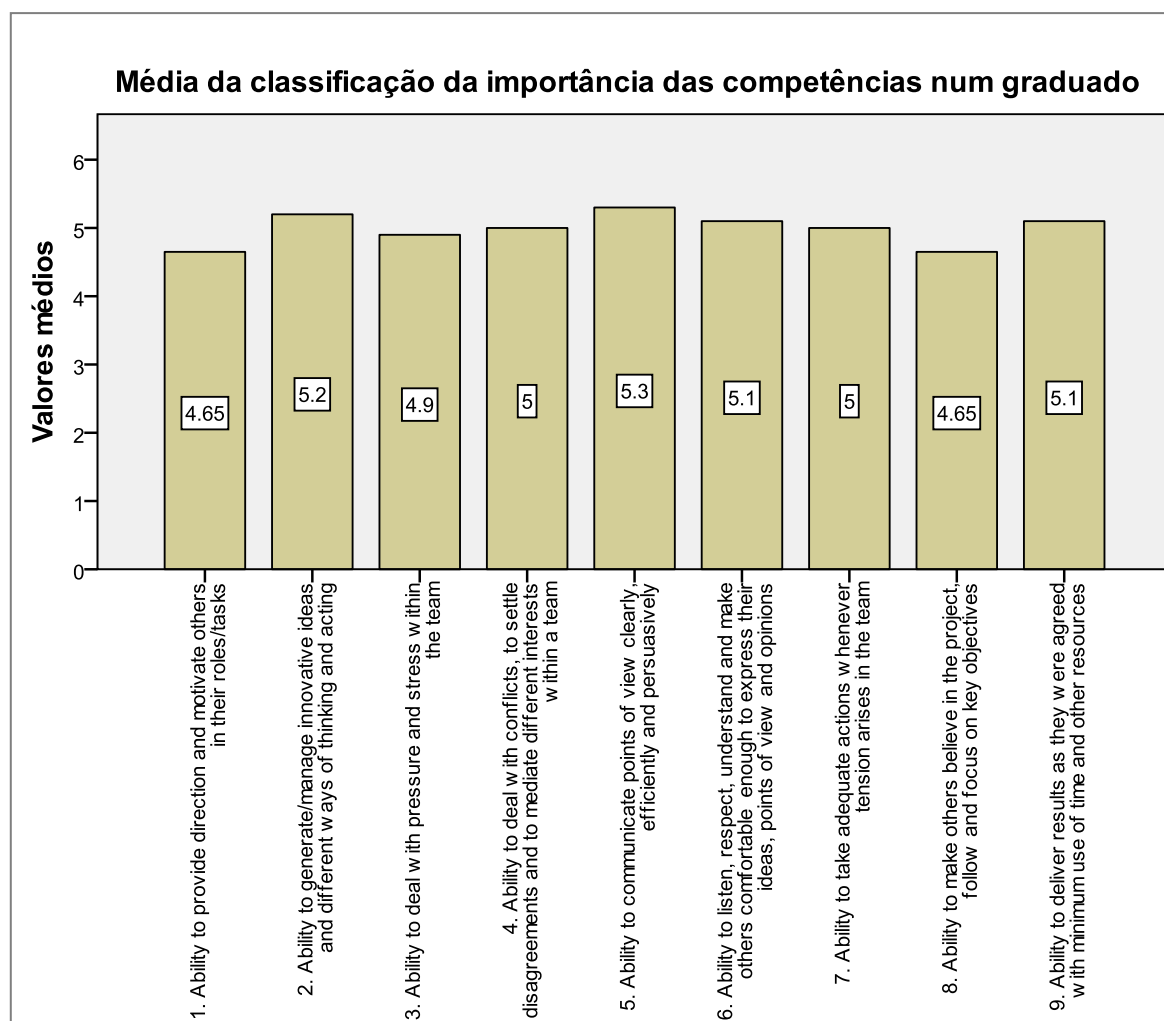


Figura 98 - Distribuição das médias de classificação dos inquiridos sobre a importância das competências num graduado

Percepção dos inquiridos em relação à importância das competências para os empregadores

Tabela 72 - Valores da média e desvio padrão da classificação dos inquiridos em relação à importância das competências para os empregadores

		1. Ability to provide direction and motivate others in their roles/tasks	2. Ability to generate/manage innovative ideas and different ways of thinking and acting	3. Ability to deal with pressure and stress within the team	4. Ability to deal with conflicts, to settle disagreements and to mediate different interests within a team	5. Ability to communicate points of view clearly, efficiently and persuasively	6. Ability to listen, respect, understand and make others comfortable enough to express their ideas, points of view and opinions	7. Ability to take adequate actions whenever tension arises in the team	8. Ability to make others believe in the project, follow and focus on key objectives	9. Ability to deliver results as they were agreed with minimum use of time and other resources
N	Valid	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Missing	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mean	4,60	4,70	4,95	4,55	4,85	5,10	4,45	4,60	5,25
	Std. Deviation	1,046	1,174	,999	,887	1,089	1,165	,759	1,188	,786

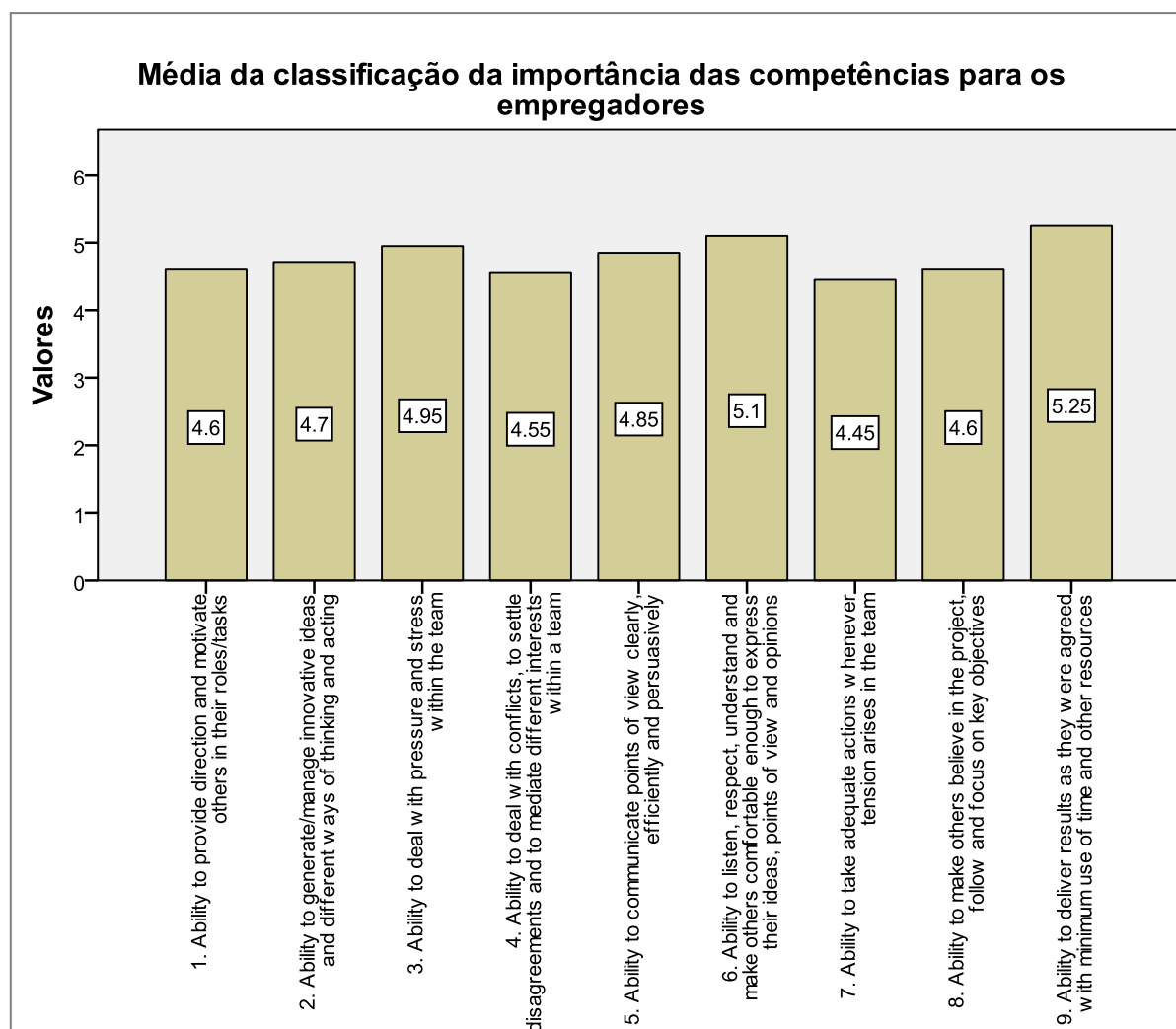


Figura 99 - Distribuição das médias da classificação dos inquiridos sobre a importância das competências para os empregadores

ANEXO XLII – QUESTIONÁRIO FINAL - RANKING DA IMPORTÂNCIA DAS COMPETÊNCIAS

Análise da importância das competências através das médias de classificação

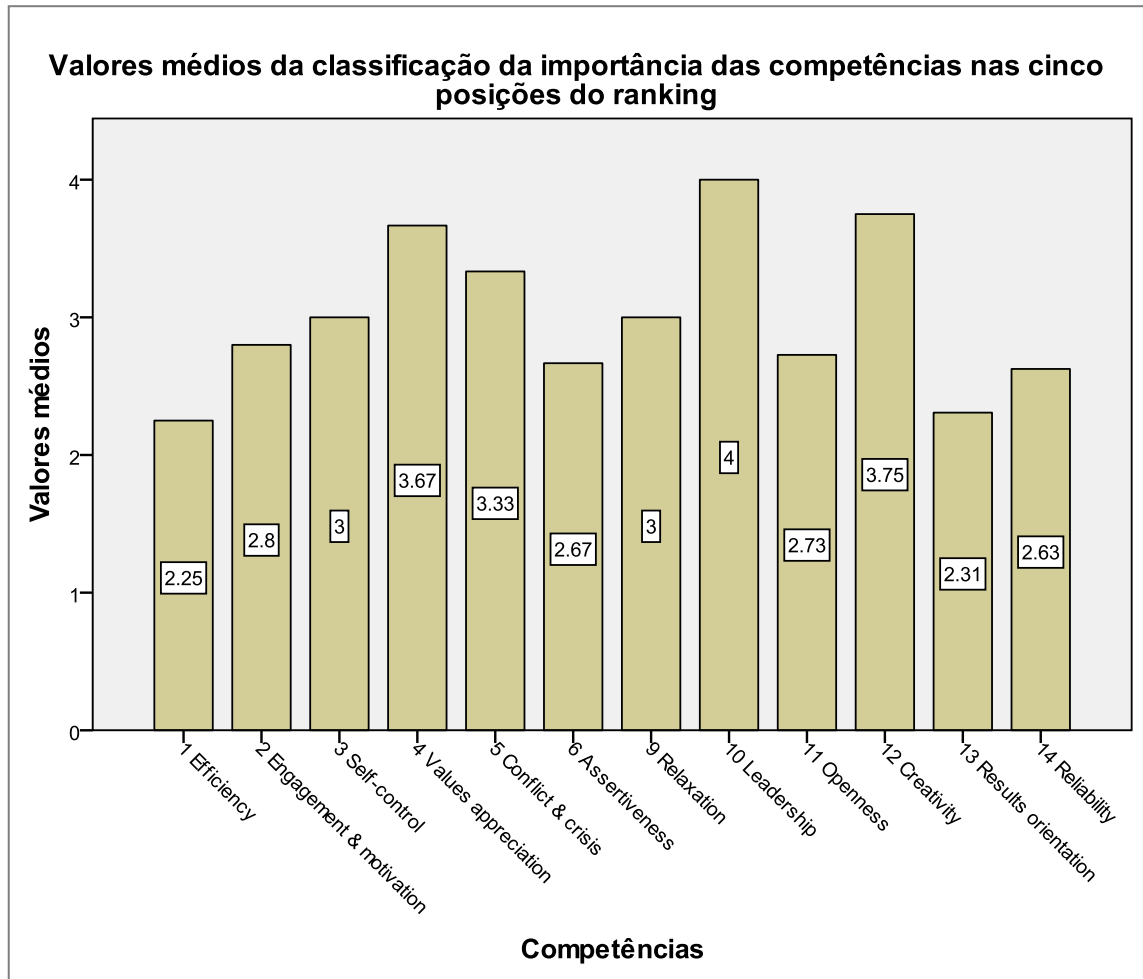


Figura 100 - Distribuição das médias de classificação de cada competência nas cinco posições do ranking

Análise da importância das competências através da frequência de classificação

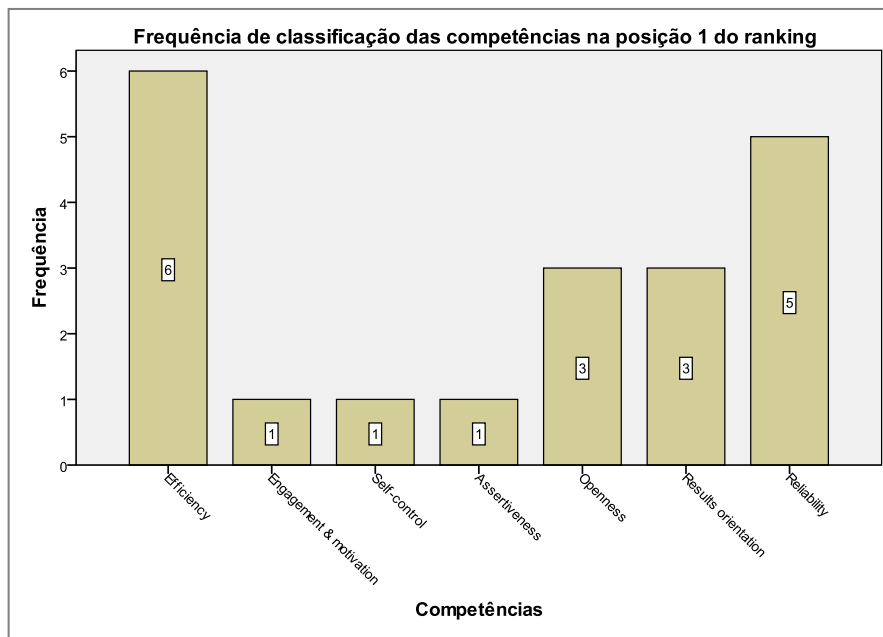


Figura 101 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 1 do ranking

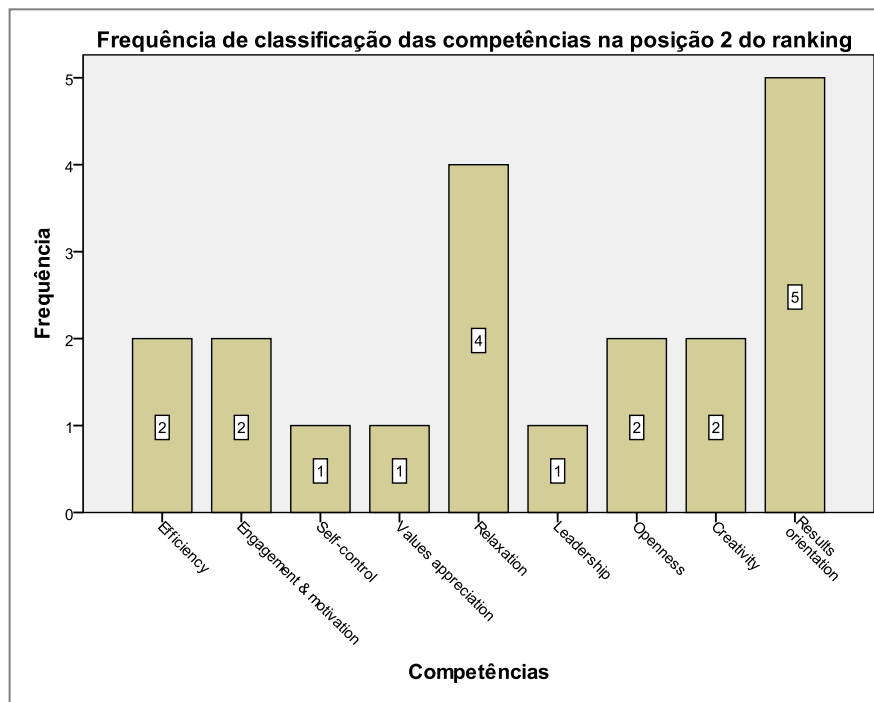


Figura 102 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 2 do ranking

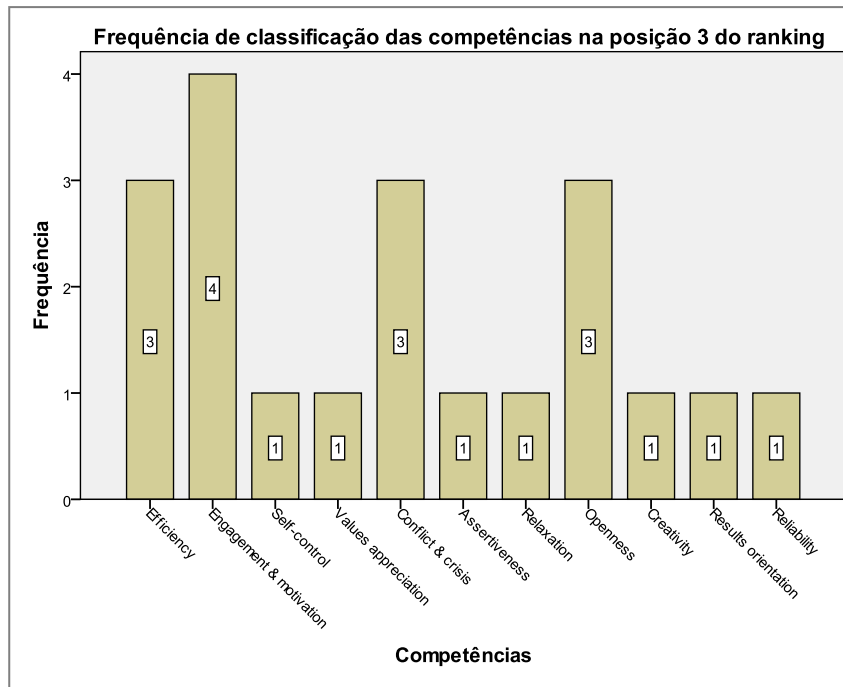


Figura 103 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 3 do ranking

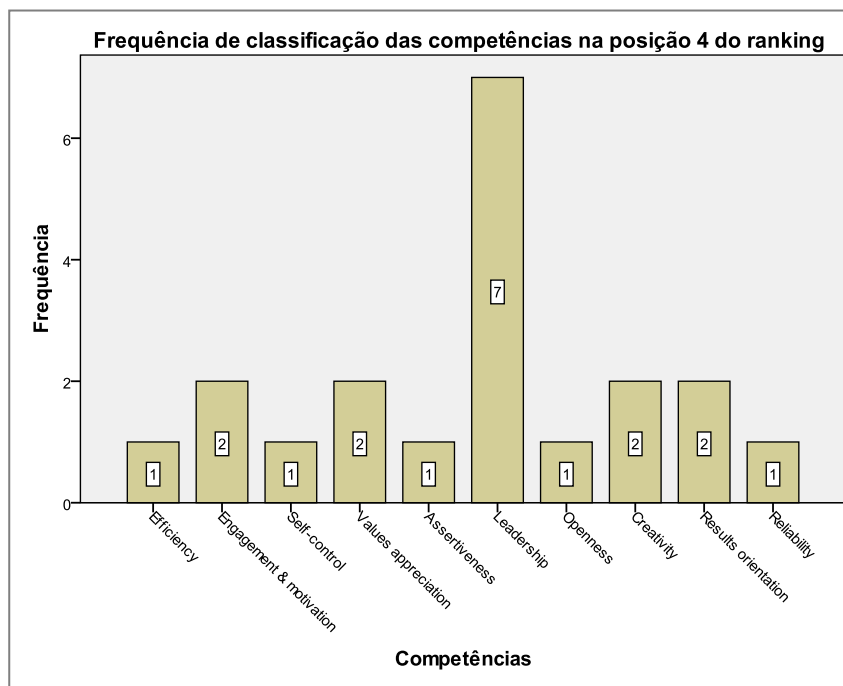


Figura 104 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 4 do ranking

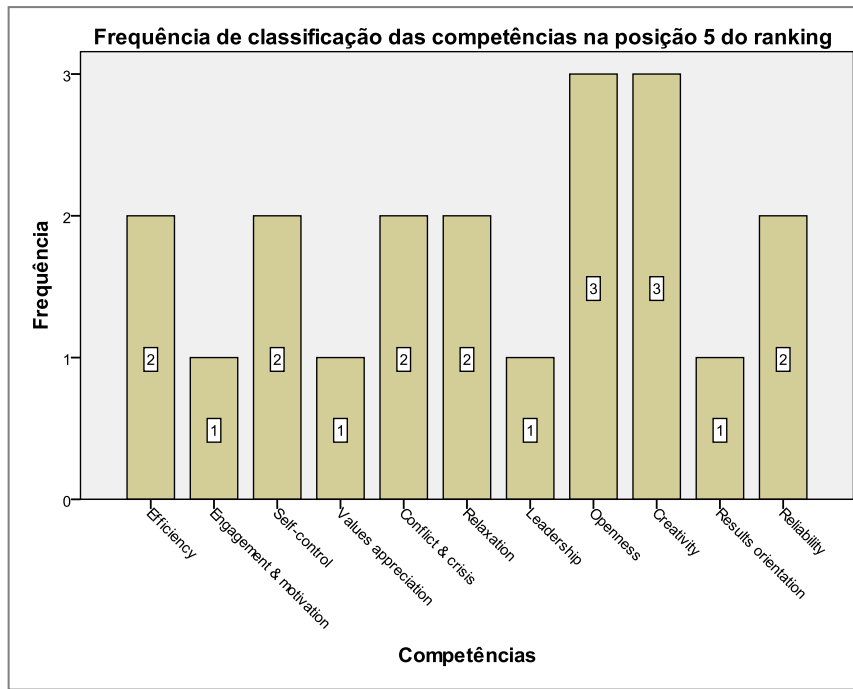


Figura 105 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 5 do ranking

ANEXO XLIII – QUESTIONÁRIO FINAL - RANKING DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Análise da importância das competências através das médias de classificação

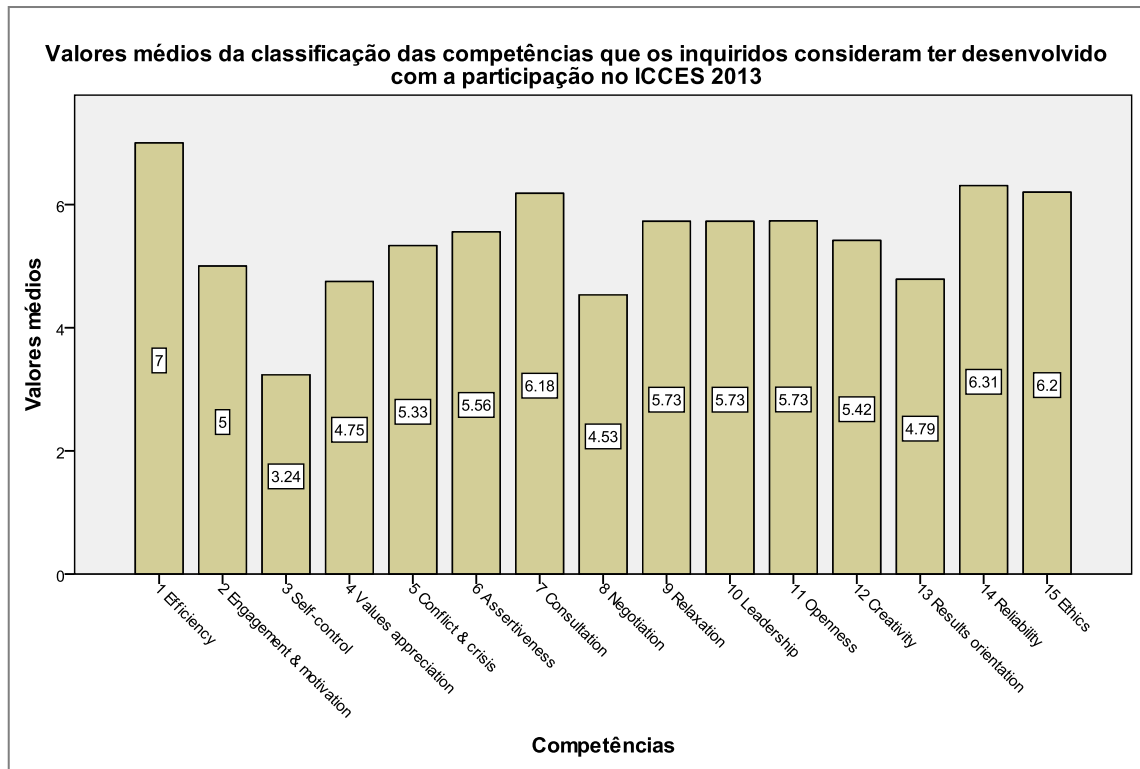


Figura 106 - Distribuição das médias de classificação de cada competência nas dez posições do ranking

Análise da importância das competências através da frequência de classificação

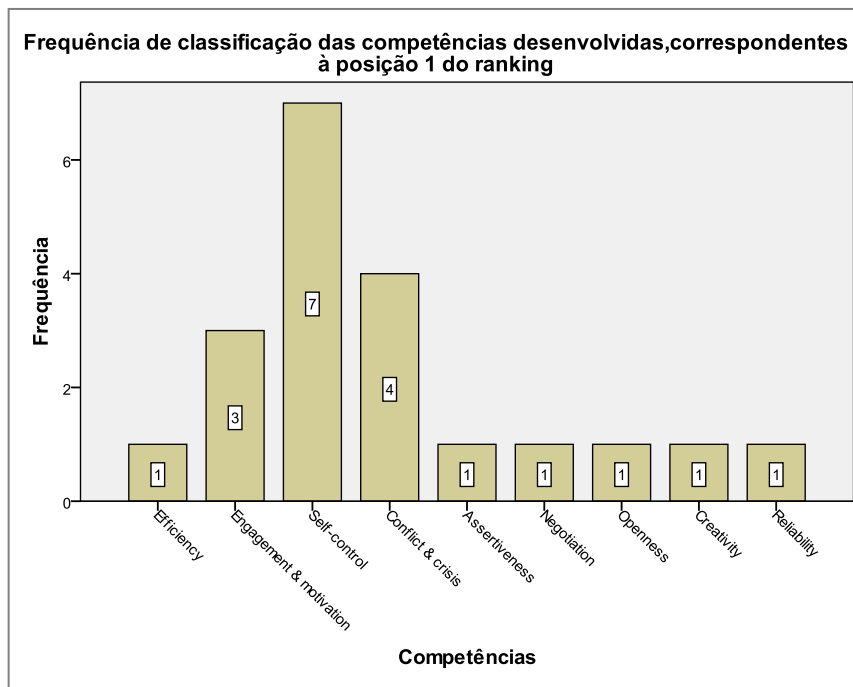


Figura 107 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 1 do ranking

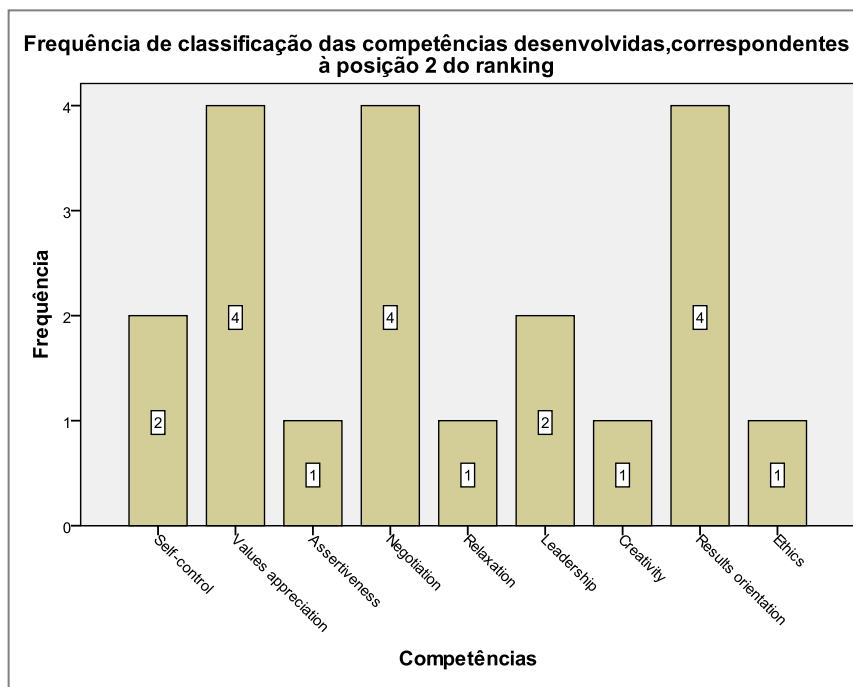


Figura 108 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 2 do ranking

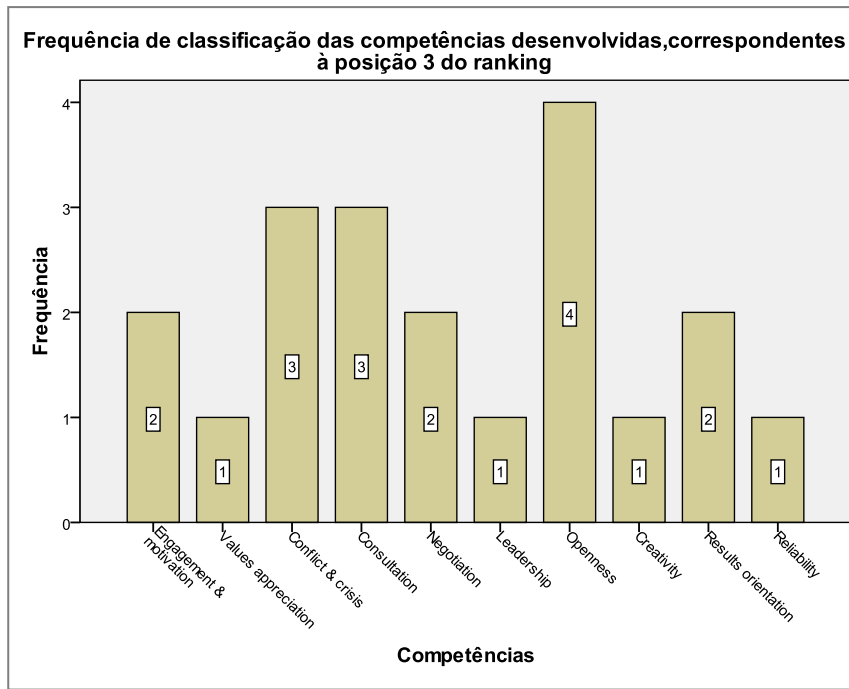


Figura 109 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 3 do ranking

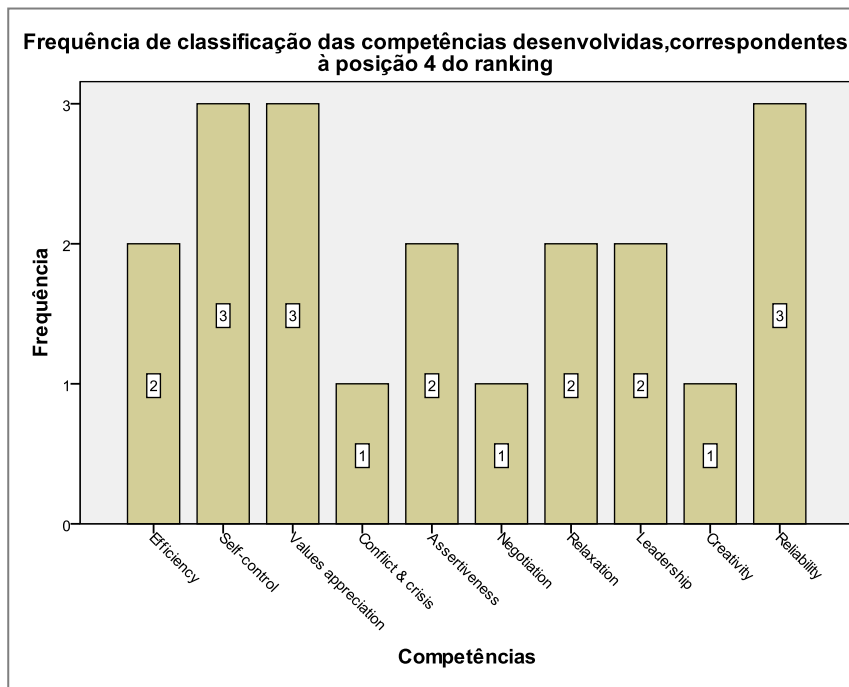


Figura 110 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 4 do ranking

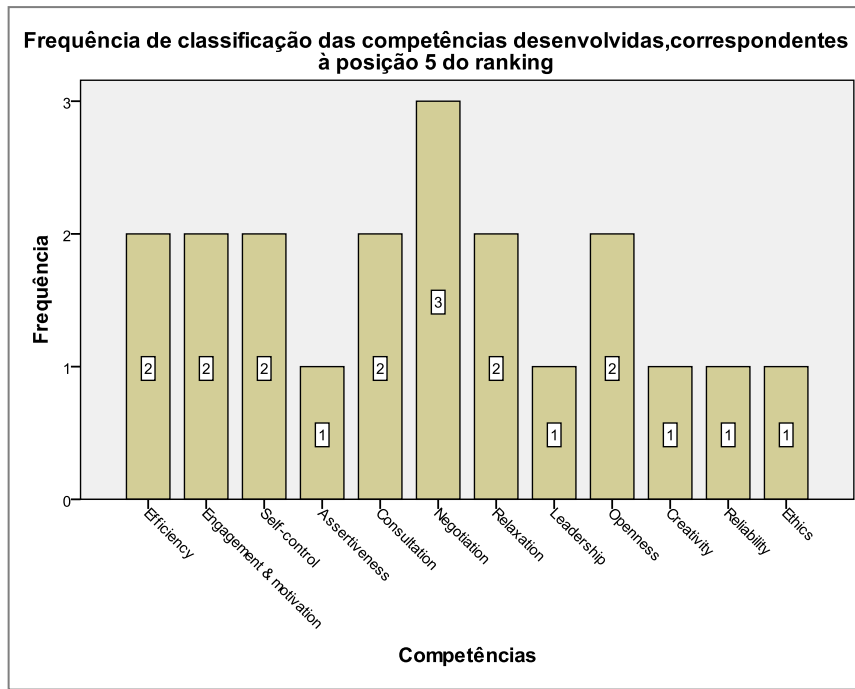


Figura 111 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 5 do ranking

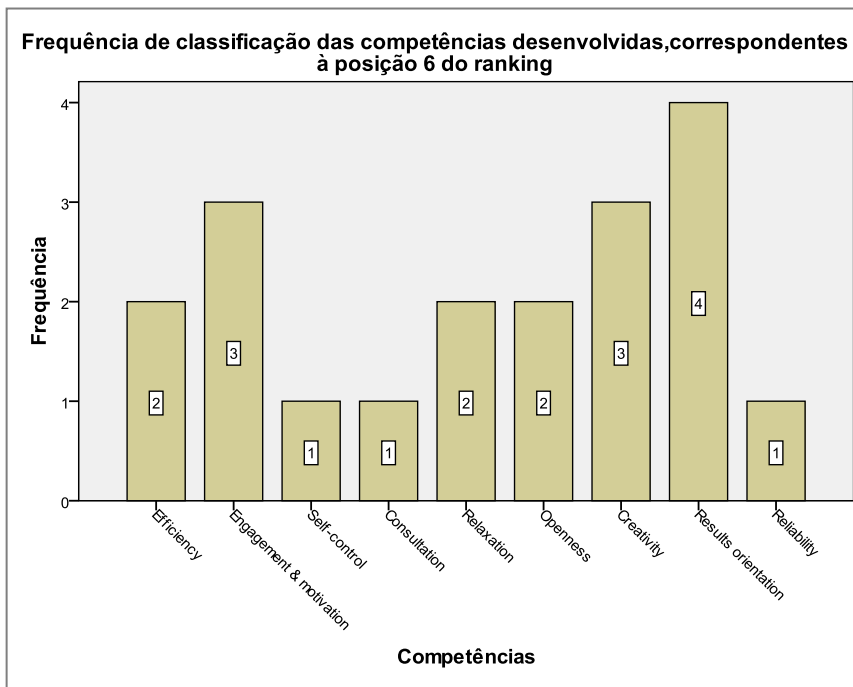


Figura 112 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 6 do ranking

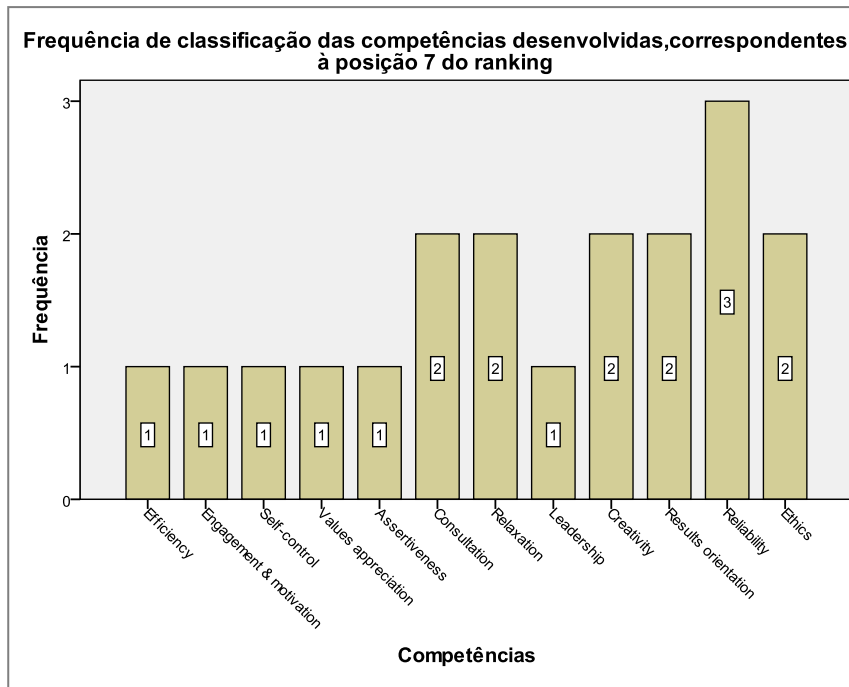


Figura 113 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 7 do ranking

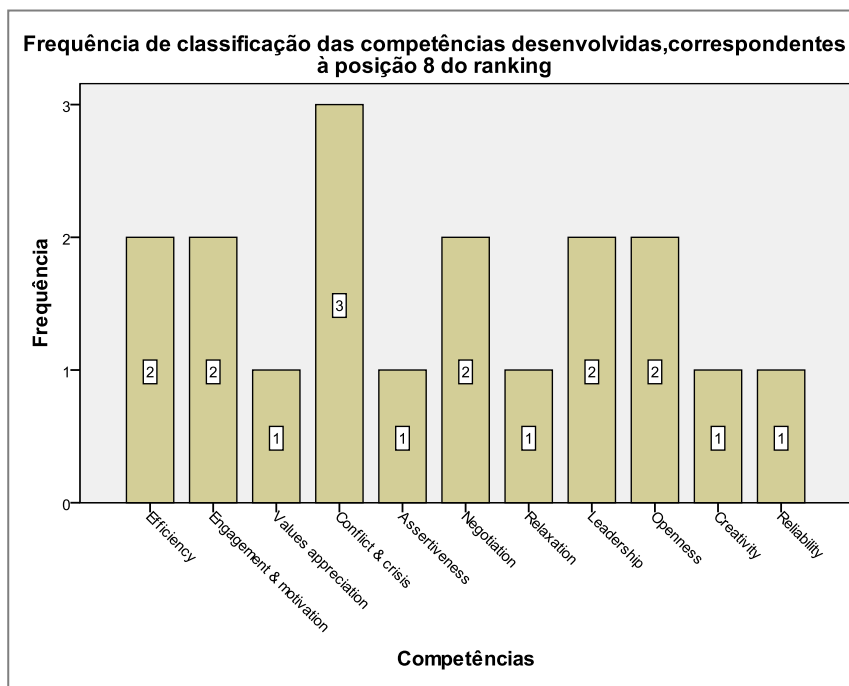


Figura 114 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 8 do ranking

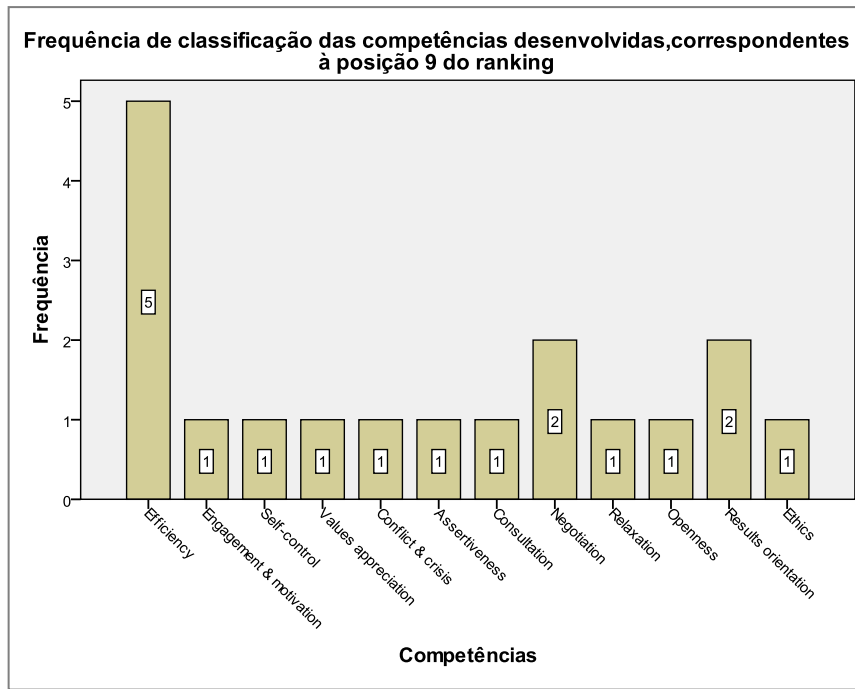


Figura 115 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 9 do ranking

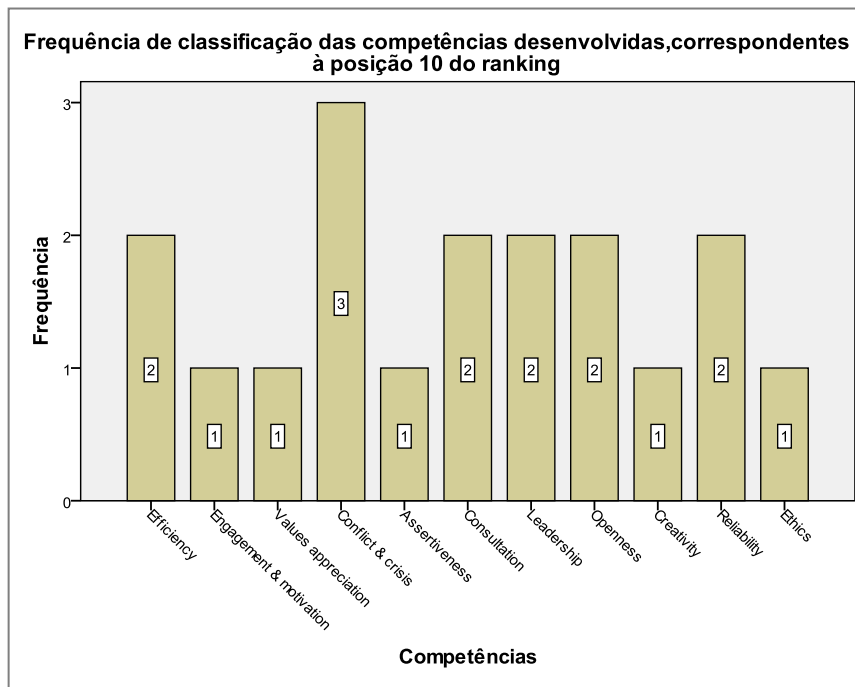


Figura 116 - Distribuição da frequência de classificação das competências na posição 10 do ranking

ANEXO XLIV – RESUMO DA TRANSCRIÇÃO DO *FOCUS GROUP*

Tabela 73 - Resumo das ideias abordadas no *focus group* (1 de 3)

<i>Focus Group</i>		
1	Importância da interdisciplinaridade	<p>R4 "...the present world needs people to work together from different departments so this is a good opportunity for that and this is apart from our world..."</p> <p>"...teaches you to that there's different people, different understandings, different ways of doing things so you have to collaborate, compromise (...) interdisciplinarity which teaches you to think..."</p>
2	Conceito de interdisciplinaridade	<p>R2 "...I think here we are multidisciplinary but we are all engineers I don't think (...) but I think we don't have people from biology or philosophy (...) I think it is useful to do these things but we could be even more multidisciplinary..."</p>
3	Aspetos positivos da interdisciplinaridade	<p>R1 "I have never done this interdisciplinary work before (...) I think it's good to have these mixtures so anyone can help in what they are maybe focused in and you also learn things from their work and it's a good experience..."</p> <p>R5 "...people have different backgrounds, have different visions for the same problem and the mixing of this (...) is also interesting because the final result, when people agree and rules are clear...."</p>
	Aspetos negativos da interdisciplinaridade	<p>R3 "I have worked in multidisciplinary teams (...) and yes, it is nice that some of them came to achieve something but at the same time it can make you feel like an idiot sometimes because you have no idea of what are they talking about."</p>

Tabela 74 - Resumo das ideias abordadas no *focus group* (2 de 3)

Focus Group		
4	Aspetos importantes no trabalho em equipa	<p>R1 "...interdisciplinary or disciplinary groups don't work without communication. And another important point you said, you need someone to lead you."</p> <p>R4 "...so you have to collaborate, compromise...(...) sometimes you need to adapt your way around some people..."</p> <p>R5 "...my vision as working in groups, in interdisciplinary groups, all of the people are responsible..."</p> <p>R4 "Well that's about mind set I think, why everyone actually came here: some people only came to work, some came on holiday (...) but then again everyone that came here to work, but how much work, ok there's a difference as well..."</p> <p>R4 "...something that everyone should talk about within the personal group here and make a plan or something, to have to do this, to achieve the target, goal, how do we reach there? (...) so I think it is very important to sight, how to reach the goal..."</p>
5	Comportamentos dentro da equipa	<p>R3 "...but one thing I was missing in my group was the leading, wasn't totally clear..."</p> <p>R4 "...in our group I think an issue is that everyone had different styles of working: some people wanted to do some work, some just wanted to lay back so someone should manage it all ..."</p>
6	Importância da multiculturalidade	<p>R3 "I don't think it really matters that much...you work better with individual persons than by the background or where they coming from..."</p> <p>R2 "It depends also in if you work with another cultures in your work (...) I only work with people of my own school so I think it could be important."</p> <p>"..., you have to take this into account, could be a misunderstanding or..."</p> <p>R5 "And I think it is important to understand and work in a global manner, environment nowadays because, for example, Portuguese and Brazilian, we have different words that mean different things...and I can interpret in another way and I could be angry but for other people is usually normal..."</p>

Tabela 75 - Resumo das ideias abordadas no *focus group* (3 de 3)

Focus Group		
7	Aspetos importantes da multiculturalidade	<p>R5 "For me, was a good experience to develop my English language..."</p> <p>R3 "I don't agree with Tatjana often but she said that "awareness" basically is the basics - if you are aware that others might act differently than it's fine and you'll be happy with others."</p> <p>R4 "There are definitely different aspects, things (...) even though open minded, I might have one definition of open mind and you might have another, so I think it only depends on firstly, getting to know them and just talking it out..."</p> <p>R2 "...another issue here is that we are only three weeks here and we have to work for years, for example, maybe..."</p>
8	Exemplos de diferenças de culturas	<p>R3 "I was working to different jobs where I felt more alien than I feel here and we were people from the same city, same just completely different backgrounds and we were just: "What do we have in common?", "Nothing!" and I was, really completely felt alien..."</p> <p>R1 "For example, here we have 16 nationalities, I felt completely integrated and, let's say, I found no cultural problems...but one, actually, this guy came to work with us and that was really a problem, he worked completely different, he knew no English, no Spanish and it was a big problem but here I didn't see it and...I don't know."</p> <p>"We Spanish talked about it, we found very strange that during presentations, when someone is presenting people are eating, getting up and for us that is not possible..."</p> <p>R2 "...for example, a little thing, in my work people are used to usually wants to eat a snack, they go out, for example. But here there are people who eat in front of the computer (...) for example, in my work, people could be angry for that..."</p> <p>R4 "There's one big difference I had so as well was when presenting you said when you get interrupted and you can ask questions (...) you can't interrupt someone on the middle of something and ask the question..."</p> <p>"...I actually prefer if someone's asking me during..."</p> <p>"...there you go the cultural difference ..."</p>