



Universidade do Minho
Instituto de Educação

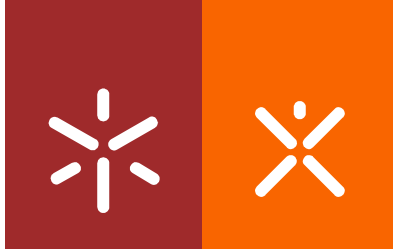
Sofia Fernandes Morgado

Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo centrado na formação contínua de professores de Ciências e de Geografia

Sofia Fernandes Morgado
Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo centrado na formação contínua de professores de Ciências e de Geografia

UMinho | 2013

Agosto de 2013



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Sofia Fernandes Morgado

**Aprendizagem Baseada na Resolução
de Problemas: um estudo centrado na
formação contínua de professores de
Ciências e de Geografia**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Ciências da Educação
Área de Especialização em Supervisão Pedagógica
na Educação em Ciências

Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Doutora Laurinda Leite

Agosto de 2013

DECLARAÇÃO

Nome: Sofia Fernandes Morgado

Endereço eletrónico: sofia.morgado@sapo.pt

Telemóvel: 963771373

Número do Cartão de Cidadão:12361362

Título da dissertação: Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo centrado na formação contínua de professores de Ciências e de Geografia

Orientadora: Professora Doutora Laurinda Leite

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado em Ciências da Educação, Área de Especialização em Supervisão Pedagógica na Educação em Ciências

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

Universidade do Minho, 30/08/2013

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho de investigação foi possível graças ao apoio integrado de pessoas e instituições, às quais quero expressar o meu apreço e gratidão.

À Professora Doutora Laurinda Leite, pela sua amizade e dedicação, pelo seu apoio incansável, pela incondicional disponibilidade e pelo seu profissionalismo, que foram fulcrais para finalizar este trabalho de investigação. Um agradecimento especial, também, por me proporcionar situações de aprendizagem que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

A todos os meus familiares e amigos, pela paciência, carinho e incentivo que sempre me deram. Um especial agradecimento à minha mãe e ao meu namorado, pelos seus preciosos e valiosos conselhos e pelo seu profissionalismo, que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Às escolas, aos professores e aos formadores envolvidos na Ação de Formação e nas intervenções, e que aceitaram colaborar neste estudo, permitindo a obtenção dos dados necessários para a realização da respetiva investigação.

Aos especialistas e professores que participaram na validação de instrumentos, a minha gratidão pela contribuição que deram para melhorar a qualidade dos resultados.

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia, por ter apoiado esta investigação, através do projeto no qual a mesma se integra.

APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO CENTRADO NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DE GEOGRAFIA

Resumo

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) consiste em aprender novos conhecimentos resolvendo problemas. O ensino orientado para a ABRP, que teve início na área das ciências da saúde, alcançou a educação em ciências mas exige uma mudança radical nos papéis dos intervenientes no processo de ensino e de aprendizagem. Atendendo a esta exigência e dado que poucos professores portugueses de Ciências e de Geografia têm formação neste tipo de ensino, o objetivo geral deste estudo é investigar qual o efeito de uma ação de formação em ensino orientado para a ABRP nas concepções, representação de práticas e perspetivas de professores de Ciências e de Geografia.

Para concretizar este objetivo, organizou-se um estudo com duas etapas: uma que tem a ver com o efeito imediato de uma ação de formação sobre ensino orientado para a ABRP nas concepções, representações de práticas e perspetivas de professores de Ciências e de Geografia e outra que tem a ver com o efeito da implementação deste tipo de ensino, por professores previamente formados, nessas mesmas concepções, representações de práticas e perspetivas. Na primeira etapa aplicou-se, a 33 professores de Ciências e de Geografia, que voluntariamente decidiram participar na ação de formação, um questionário, antes (QA) e após (QB) a formação. Na segunda etapa aplicou-se um questionário (QC) a 10 dos professores anteriormente formados que se disponibilizaram para implementar o ensino de temas de ciências e/ou de geografia orientado para a ABRP. Este questionário foi complementado com uma entrevista, realizada a cinco destes professores.

Os resultados sugerem que a formação contribuiu para a reestruturação das concepções perfilhadas pelos professores acerca dos conceitos de Exercício, de Problema e de ABRP e para a preparação e motivação dos professores (formandos) para implementarem o ensino orientado para a ABRP. Por seu lado, a implementação de ensino orientado para a ABRP mostrou que os professores conseguiram implementar o ensino em causa mas enfrentaram algumas dificuldades e tiveram algumas surpresas durante essa implementação, as quais os levaram a reconhecer a importância do apoio de especialistas ou de docentes mais experientes nesse tipo de ensino para ajudar os professores a colmatar algumas das suas dificuldades e/ou inseguranças. Além disso, estes professores apresentaram algumas sugestões que podem ser úteis, quer para colegas que pretendam implementar este tipo de ensino, quer para a organização de futuras ações de formação.

PROBLEM-BASED LEARNING: A STUDY FOCUSED ON IN-SERVICE SCIENCE AND GEOGRAPHY TEACHER EDUCATION

Abstract

Problem-Based Learning (PBL) has to do with learning new knowledge by solving problems. Teaching for PBL has its roots in medical science schools and reached science education by the turn of the century. Putting PBL into practice requires big changes into the roles of all people intervening in the teaching and learning process. Due to the fact that teaching for PBL is a very demanding approach and that few Portuguese Science and Geography teachers are familiar with this teaching approach, the main research objective of this dissertation is to investigate the effect of a course focusing on teaching for PBL on in-service Science and Geography teachers' conceptions, representations of practices and perspective of teaching for PBL.

To attain this research objective, a two steps study was undertaken. The first step concentrates on the immediate effect of a short teacher education course, focusing on teaching for PBL, on in-service science and geography teachers' conceptions, representations of practices and perspective of teaching for PBL. The second step concentrates on the effect of the implementation of this type of teaching approach by trained teachers on their own conceptions, representations of practices and perspectives of teaching for PBL. During the first step, 33 teachers that volunteered to attend the in-service course answered to a questionnaire, before (QA) and after (QB) it. During the second step, 10 trained teachers that volunteered to put PBL into practice, in school science and geography themes, answered to another questionnaire (QC). Data collected through QC were complemented by data collected through an interview conducted with five of these teachers.

Results suggest that teacher training through the short course led them to develop their conceptions of Problem, Exercise and PBL, and empowered and motivated them to put PBL into practice. Besides, teachers' experimentation of teaching for PBL showed that they succeeded in using this teaching approach but faced some difficulties and had some surprises during the intervention. These results led them to recognize the importance of teachers getting advice from a specialist or from an experienced colleague so that they can successfully overcome the difficulties and challenges faced during a PBL-based intervention. In addition, these teachers made some suggestions that may be helpful to colleagues willing to both put PBL into practice and organize in-service teacher education courses in the near future.

ÍNDICE	Pág.
DECLARAÇÃO	ii
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	ix
LISTA DE TABELAS	xiii

CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

1.1. Introdução	1
1.2. Contextualização do estudo	1
1.2.1. Educação em Ciências para a Cidadania	1
1.2.2. A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a Educação em Ciências para a cidadania	4
1.2.3. Inovações pedagógico-didáticas e formação contínua de professores de Ciências ..	8
1.3. Objetivos de investigação	11
1.4. Importância do estudo	12
1.5. Limitações do estudo	13
1.6. Plano geral da Dissertação	13

CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Introdução	15
2.2. Evolução e fundamentação teórica do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	15
2.3. Organização do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	21
2.4. Concepções, práticas e perspetivas dos professores de Ciências sobre a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	30
2.5. Formação de professores de Ciências com vista à implementação de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	37

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

3.1. Introdução	43
3.2. Descrição do estudo	43

3.3. Seleção e caracterização da amostra	45
3.4. Seleção das técnicas de recolha de dados	48
3.5. Caracterização dos instrumentos de recolha de dados	50
3.6. Caracterização da metodologia de formação	56
3.7. Intervenções em ensino orientado para Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	60
3.8. Recolha de dados	61
3.9. Tratamento e análise de dados	62

CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Introdução	67
4.2. Análise da evolução das conceções e das representações das práticas dos professores de Ciências e de Geografia	67
4.2.1. Evolução das conceções de Problema e de Exercício	67
4.2.2. Evolução das representações das práticas relativas à utilização de problemas	74
4.2.3. Evolução das representações das práticas relativas à avaliação de aprendizagens associadas à Resolução de Problemas	84
4.3. Análise da evolução das conceções e perspetivas dos professores de Ciências e de Geografia sobre o ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	89
4.3.1. Evolução das conceções de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	89
4.3.2. Evolução das perspetivas de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	92
4.4. Análise das representações das práticas e das perspetivas dos professores de Ciências e de Geografia acerca do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	100
4.4.1. Análise das opiniões sobre as potencialidades e limitações do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	100
4.4.2. Representações acerca da contribuição do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas para a interdisciplinaridade	111
4.4.3. Análise das opiniões acerca da recetividade dos alunos face à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	116
4.4.4. Perspetivas acerca do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	121

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

5.1. Introdução	131
5.2. Conclusões do estudo	131
5.3. Implicações dos resultados	134
5.4. Sugestões para futuras investigações	136

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
---	-----

ANEXOS	149
---------------------	-----

Anexo 1 – Questionário A	151
Anexo 2 – Questionário B	159
Anexo 3 – Questionário C	167
Anexo 4 – Guião das entrevistas	171
Anexo 5 – Transcrição de uma das entrevistas	183

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1	Caraterização dos diferentes modelos do ensino orientado para a ABPR 18
Tabela 2	Caraterização das metodologias usadas na formação de professores sobre ensino orientado para a ABRP 40
Tabela 3	Esquema do plano de recolha de dados 44
Tabela 4	Caraterísticas dos professores que participaram na 1 ^a etapa do estudo 46
Tabela 5	Dimensões, objetivos e identificação das questões que integram o questionário A ... 53
Tabela 6	Dimensões, objetivos e identificação das questões que integram o questionário B .. 54
Tabela 7	Dimensões, objetivos e identificação das questões que integram o questionário C .. 55
Tabela 8	Estrutura geral das entrevistas 56
Tabela 9	Planificação geral da ação de formação realizada na Escola Secundária Castelo da Maia 58
Tabela 10	Planificação geral da ação de formação realizada no Agrupamento de Escolas de Condeixa 59
Tabela 11	Síntese geral das intervenções baseadas em ensino orientado para a ABRP 61
Tabela 12	Síntese da recolha de dados 62
Tabela 13	Natureza das respostas referentes à diferenciação dos conceitos de Problema e de Exercício 68
Tabela 14	Conceções evidenciadas na comparação concetual explícita dos conceitos de Problema e de Exercício 69
Tabela 15	Conceções evidenciadas na definição independente dos conceitos de Problema e de Exercício 70
Tabela 16	Aspetos identificados nas definições de Problema consideradas concetuais e/ou funcionais incompletas 71
Tabela 17	Aspetos identificados nas definições de Exercício consideradas concetuais e/ou funcionais incompletas 73
Tabela 18	Razões para a utilização de exercícios e de problemas 75
Tabela 19	Utilização de problemas e/ou de exercícios nas diferentes etapas do processo de ensino e aprendizagem 76
Tabela 20	Razões para a utilização de exercícios antes, durante e após a abordagem de um novo assunto 77
Tabela 21	Razões para a utilização de problemas antes, durante e após a abordagem de um novo assunto 78
Tabela 22	Razões para a utilização de problemas e de exercícios durante a abordagem de um novo assunto 79

Tabela 23	Razões para a utilização de problemas e de exercícios após a abordagem de um novo assunto	80
Tabela 24	Prevalência das origens dos problemas utilizados nas aulas	81
Tabela 25	Existência de constrangimentos na implementação de atividades de RP	82
Tabela 26	Constrangimentos na implementação de atividades de RP	82
Tabela 27	Utilização de problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos	84
Tabela 28	Aspetos focados nas respostas referentes à utilização de problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos	85
Tabela 29	Avaliação das competências dos alunos para resolver problemas	86
Tabela 30	Razões da avaliação das competências que os alunos têm para resolver problemas	87
Tabela 31	Aspetos focados nas respostas sobre como avaliar as competências de RP dos alunos	88
Tabela 32	Origem da familiaridade dos professores com a ABRP	89
Tabela 33	Natureza das respostas referentes à definição de ABRP	90
Tabela 34	Aspetos identificados nas definições conceituais e funcionais incompletas de ABRP	91
Tabela 35	Razões para quer implementar ensino orientado para a ABRP	92
Tabela 36	Perspetivas sobre a viabilidade de incluir ensino orientado para a ABRP nas práticas docentes	94
Tabela 37	Fatores condicionantes da implementação do ensino orientado para a ABRP	94
Tabela 38	Etapas e atividades previstas numa eventual implementação do ensino orientado para a ABRP	96
Tabela 39	Constrangimentos à implementação do ensino orientado para a ABRP	98
Tabela 40	Perspetivas dos professores sobre as reações dos alunos face à ABRP	99
Tabela 41	Aspetos de que mais gostaram na implementação do ensino orientado para a ABRP	100
Tabela 42	Aspetos de que menos gostaram na implementação do ensino orientado para a ABRP	103
Tabela 43	Dificuldades que os professores dizem ter sentido na implementação do ensino orientado para a ABRP	106
Tabela 44	Vantagens do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino tradicional	109
Tabela 45	Desvantagens do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino tradicional ...	110
Tabela 46	Opiniões sobre a contribuição do cenário para a promoção da interdisciplinaridade.	111
Tabela 47	Avaliação da contribuição da abordagem interdisciplinar para as aprendizagens realizadas pelos alunos	113
Tabela 48	Opiniões sobre a receptividade dos alunos face à ABRP	116

Tabela 49	Opiniões sobre as dificuldades sentidas pelos alunos	119
Tabela 50	Alterações que os professores efetuariam se usassem novamente ensino orientado para a ABRP	122
Tabela 51	Necessidades de apoio de especialistas em futuras implementações	125
Tabela 52	Sugestões e recomendações para colegas implementadores de ensino orientado para a ABRP	126

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

1.1. Introdução

Neste capítulo, começa-se por apresentar uma contextualização teórica e na realidade portuguesa do estudo desenvolvido (1.2.). Seguidamente, refere-se os seus objetivos (1.3.), a sua importância (1.4.) e as principais limitações do mesmo (1.5.). Por último, apresenta-se o plano geral da dissertação (1.6.).

1.2. Contextualização do estudo

A contextualização do estudo incide em três temáticas consideradas essenciais para fundamentar a sua pertinência. Assim, começa-se por analisar a importância da Educação em Ciências para a formação de cidadãos capazes de exercer uma cidadania ativa e responsável (1.2.1.) e, seguidamente, expõe-se o que é a ABRP e discute-se a sua contribuição para a Educação em Ciências para a cidadania (1.2.2.). Por último, discute-se a relevância da formação contínua de professores para a implementação de inovações pedagógico-didáticas (1.2.3.).

1.2.1. Educação em Ciências para a Cidadania

Na maior parte dos países do mundo, incluindo Portugal, vivem-se democracias, onde o cidadão tem o direito de expressar livremente a sua opinião e as suas crenças e é solicitado a participar em análises e discussões sobre questões políticas, económicas, sociais e ambientais. Tal participação deve ser ativa, responsável e crítica, uma vez que as decisões sobre essas questões afetam, não só os indivíduos que as tomam, mas também toda a sociedade (Wellington, 2003). Uma das funções da escola é educar para a cidadania (Dillon, 2009). Porém, o significado do conceito de Educação para a Cidadania depende do contexto social, político, económico e cultural em que o cidadão está inserido (Martins, 2011), uma vez que estes contextos influenciam a sua análise e tomada de decisão sobre questões políticas, económicas, sociais e ambientais.

Numa sociedade democrática, um dos principais objetivos da Educação para a Cidadania é

formar cidadãos informados, ativos, críticos, conscientes das suas responsabilidades e atitudes (Adeyemi, Baikhutso & Moffat, 2003; Wellington, 2003; Johntson, 2011; Martins, 2011), equipados com conhecimentos e competências que lhes permitam resolver, da forma mais eficiente, situações que emergem naturalmente do seu quotidiano (Adeyemi, Baikhutso & Moffat, 2003; Johntson, 2011). Assim, segundo Wellington (2003), a Educação para a Cidadania deve incidir em três dimensões principais: no conhecimento, nas capacidades e nas ações. Para este autor, a Educação para a Cidadania deverá criar situações de aprendizagem em que o aluno adquire conhecimento e desenvolve capacidades de questionamento e de comunicação necessários para que os seus atos e tomadas de decisão sejam eficazes e responsáveis.

Atualmente na nossa sociedade, os cidadãos são constantemente bombardeados, pelos meios de comunicação social, com uma diversidade de informação relacionada com progresso científico e tecnológico, bem como confrontados com debates sobre questões sócio científicas. Contudo, nem sempre têm conhecimentos suficientes para os compreender. A legalização do aborto e da droga, a construção de centrais nucleares, a clonagem, a preservação de células e os problemas ambientais são exemplos de questões científicas e tecnológicas com implicações sociais em que os cidadãos, para se posicionarem a favor ou contra, têm que fazer a ligação entre o mundo real e o conhecimento científico e tecnológico. A participação do cidadão nesses debates será fundamental para a sociedade, se ele for capaz de compreender como é que as ciências e a tecnologia estão presentes nessas questões e de identificar os seus benefícios, ou não, para a melhoria da vida do Homem e para a sustentabilidade do Planeta (OCDE, 2009). Assim sendo, e dado que a qualidade da nossa vida e do Planeta está, cada vez mais, dependente do modo como o Homem lida com o progresso científico e tecnológico (OCDE, 2009), é essencial que a Educação em Ciências forme cidadãos que sejam cientificamente cultos e consigam tirar partido das ciências e da tecnologia, não só em prol do seu desenvolvimento individual, mas também do seu desenvolvimento social e ambiental, de forma a que não ponham em causa as gerações futuras. Para alcançar este objetivo é imprescindível que o cidadão detenha um bom nível de literacia científica (Gil-Pérez & Vilches, 2005; Hodson, 2008; OCDE, 2009).

A definição de literacia científica tem evoluído ao longo dos tempos e não existe uma que seja universalmente aceite (Aikenhead, 2009; Hoolbrok & Rannikmae, 2009; Martins, 2011). Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2009), a literacia científica “é o conhecimento científico de um indivíduo e a sua utilização para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar os fenómenos científicos e desenhar conclusões baseadas em evidências

sobre questões relacionadas com as ciências” (p.128). Em Portugal, quer o Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB) (2001), quer as Orientações Curriculares do Ensino Básico das Ciências Físicas e Naturais (OCEBCFN) (2001), em vigor à data do início deste trabalho, reforçam, ainda, que o aluno não consegue adquirir e/ou desenvolver a literacia científica apenas com base nas suas experiências do dia-a-dia. Por outro lado, os mesmos documentos sugerem que a escola deverá proporcionar contextos de aprendizagem relacionados com as situações do dia-a-dia do aluno.

Nesta perspetiva e com o intuito de desenvolver a literacia científica dos alunos, a escola deverá criar contextos educativos em que o aluno seja solicitado a identificar, a compreender, a refletir criticamente e a tomar decisões com base em evidências científicas, sobre as mais diversificadas questões sócio científicas que surgem fora e dentro do contexto da sala de aula (OCDE, 2006).

Para se atingir estes objetivos é necessário que a Educação em Ciências inclua contextos que fomentem a inter-relação entre a educação, a formação, a sociedade, a política, a economia, as tecnologias e as ciências (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Pedrosa & Leite, 2005). Assim sendo, a Educação em Ciências para a Cidadania deverá permitir que o aluno:

- aprenda os conceitos científicos mais relevantes (Hoolbrok & Rannikmae, 2009; Hodson, 2008) para que identifique, compreenda e consiga explicar os fenómenos científicos que o rodeiam e tome decisões fundamentadas, com base em evidências;
- compreenda que as ciências não conseguem explicar tudo e que as evidências não são conclusivas nem definitivas, ou seja, que têm limites que, por vezes, dependem do contexto social, moral e cultural em que se dá a evolução do conhecimento científico (Hodson, 2008; NSTA, 2011);
- conheça a história e natureza das ciências (Hodson, 2008; NSTA, 2011), para que compreenda como evoluíram os conceitos cientificamente aceites num dado momento, como determinados cientistas contribuíram para o seu desenvolvimento e como a comunidade científica foi relevante no desenvolvimento das ciências;
- compreenda os diferentes processos (NSTA, 2011) usados na construção do conhecimento científico (Hodson, 2008) e como estes dependem do contexto de investigação;
- compreenda as inter-relações entre as Ciências, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (CTSA) (Hodson, 2008; Aikenhead, 2009; Aikenhead & Lima, 2009), bem como o impacto das ciências e da tecnologia na vida quotidiana e no mundo (Dillon, 2009; Bybee, 2010);

- aprenda a resolver problemas sócio científicos (Neto, 1998; Reis, 2006), que requeiram o estabelecimento das inter-relações anteriormente referidas, desenvolvendo competências que lhe permitirão continuar a aprender ao longo da vida (Bybee, 2010);
- desenvolva atitudes e comportamentos concordantes com o desenvolvimento sustentável da sociedade em que está inserido (Bybee, 2010; NSTA, 2011).

Em contexto sala de aula, a conjugação dos objetivos da Educação em Ciências com os objetivos da Educação para a Cidadania poderá conduzir a uma Educação em Ciências vocacionada para a preparação de cidadãos capazes de exercícios de cidadania ativa e responsável, ou seja, capaz de formar cientificamente os cidadãos.

Uma Educação em Ciências visando a formação científica dos cidadãos promove a motivação do aluno e permite-lhe compreender a influência da Educação em Ciências, quer a nível pessoal, quer a nível social. No entanto, o sucesso da Educação em Ciências a este nível é dependente das metodologias e dos recursos pedagógico-didáticos utilizados pelo professor e, acima de tudo do envolvimento do aluno no processo de aprendizagem. Metodologias ativas, centradas no aluno, no trabalho cooperativo e na tomada de decisões são reconhecidas como adequadas para este fim por autores (Pederson & Liu, 2003; Prince, 2004) que trabalham nesta área. Uma dessas metodologias é o ensino orientado para a Aprendizagem das Ciências e da Geografia Baseada na Resolução de Problemas.

1.2.2. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a Educação em Ciências para a Cidadania

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) enquanto metodologia ativa, baseia-se em pressupostos construtivistas (Savery & Duffy, 1995; Hendry, Frommer & Walker, 1999; Pederson & Liu, 2003), segundo os quais o aluno está no centro do processo de aprendizagem, devendo o professor desempenhar o papel de facilitador desse mesmo processo de aprendizagem (Schmidt, 1983; Barrows, 1996; Boud & Feletti, 1997; Woods, 2000; Leite & Afonso, 2001; Lambros, 2002; Pederson & Liu, 2003). No ensino orientado para a ABRP o aluno é confrontado com um problema ou com um conjunto de problemas (emergentes de um cenário) e, através da resolução desses problemas, deverá aprender conhecimentos novos (Woods, 2000; Lambros, 2002).

Uma vez que não existe uma conceção de problema universalmente aceite e que este conceito, por vezes, se confunde com o de exercício, considera-se necessário clarificar o que se entende por

problema e exercício, no âmbito deste estudo. Os conceitos de problema e de exercício podem ser definidos com base em duas dimensões diferentes: concetual e funcional. Ao nível concetual, o problema apresenta um obstáculo ao resolvidor (Pozo, Postigo & Gómez-Crespo, 1995; Neto, 1998; Jonassen, 2004), pode ter nenhuma, uma solução ou várias soluções (Pozo, Postigo & Gómez-Crespo, 1995; Neto, 1998; Jonassen, 2004), pode ter várias estratégias de resolução (Torregrosa, 1987; Pozo, Postigo & Gómez-Crespo, 1995; Neto, 1998; Jonassen, 2004) e, conseqüentemente, tem um enunciado aberto (Pozo, Postigo & Gómez-Crespo, 1995; Jonassen, 1997; Neto, 1998;), centrado numa situação real e multidisciplinar (Jonassen, 1997). Ao nível funcional, o problema permite o desenvolvimento de diversas competências, designadamente de aprendizagem e de aplicação e integração dos conhecimentos substantivos e procedimentais (Pozo, Postigo & Gómez-Crespo, 1995; Jonassen, 2004). Por outro lado, o exercício, ao nível concetual, não apresenta um obstáculo ao resolvidor (Torregrosa, 1987), tem uma única solução (Garret, 1995), tem uma única estratégia de resolução (Torregrosa, 1987; Garret, 1995) e, por conseguinte, tem um enunciado fechado (Torregrosa, 1987; Garret, 1995; Jonassen, 1997). Ao nível funcional, o exercício fomenta a memorização de diversos conhecimentos substantivos, bem como a mecanização de procedimentos (Torregrosa, 1987; Garret, 1995; Jonassen, 1997). Contudo, um enunciado não pode ser classificado, em termos absolutos, como exercício ou como problema, uma vez que ser exercício ou problema depende, em parte, da familiaridade que o resolvidor tem com ele (Torregrosa, 1987; Neto, 1998). Assim, um enunciado que inicialmente corresponde a um problema para um dado resolvidor, quando este se torna familiar com ele, ele deixa de lhe apresentar um obstáculo e passa a apresentar-se-lhe como exercício (Torregrosa, 1987; Garret, 1995; Jonassen, 1997; Neto, 1998).

Dado que no ensino orientado para a ABRP os problemas são o ponto de partida para a aprendizagem centrada no aluno, este tipo de ensino exige uma mudança fundamental em todo o processo de ensino e de aprendizagem, alterando tanto o papel do professor como o papel do aluno (Woods, 2000; Lambros, 2002; Azer, 2008; Leite & Esteves, 2012). O professor deixa de transmitir conhecimentos concetuais, passando a funcionar como agente facilitador e orientador da aprendizagem (Dahlgren, Castensson & Dahlgren, 1998; Woods, 2000; Chin & Chia, 2004; Leite & Esteves, 2012). O aluno passa a assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem (Woods, 2000; Lambros, 2002; Hmelo-Silver, 2004) e tem uma participação ativa nessa aprendizagem (Hmelo-Silver, 2004). Ao assumir este papel, o aluno tem de identificar os seus conhecimentos prévios e as suas lacunas (Dahlgren, Castensson & Dahlgren, 1998; Chin & Chia, 2004; Leite & Esteves, 2006; Leite &

Esteves, 2012) e tem que aprender a aplicar os seus conhecimentos a novas situações, incluindo situações do quotidiano (Lambros, 2004; Azer, 2008; Leite & Esteves, 2012). Neste tipo de ensino, o aluno trabalha em pequenos grupos, realizando uma aprendizagem cooperativa (Boud & Feletti, 1997; Woods, 2000; Lambros, 2002; Savin-Baden & Major, 2004) e colaborativa (Azer, 2008). Assim, aprender ciências resolvendo problemas contribui para que o aluno desenvolva competências que vão para além do domínio dos conhecimentos conceituais e que são relevantes para que, no futuro, resolva os problemas que lhe surgirão ao longo da sua vida (Neto, 1998; Lambros, 2002; Savin-Baden & Major, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Azer, 2008) pessoal, profissional e social.

Neste tipo de ensino é preciso criar situações de aprendizagem, em contexto sala de aula, que permitam ao professor:

- envolver ativamente o aluno em todo o processo de aprendizagem (Woods, 2000; Lambros, 2002; Hmelo-Silver, 2004; Savin-Baden & Major, 2004), pois é ele que tem que aprender;
- motivar o aluno para resolver os problemas, uma vez que estes emergem das suas dúvidas ou do seu desconhecimento (Lambros, 2002; Chia & Chin, 2004; Leite & Esteves, 2012), do mundo que o rodeia.

Essas situações de aprendizagem permitirão, também, ao aluno:

- adquirir novos conhecimentos e aprender a aplicá-los e a integrá-los, de forma a resolver novas situações problemáticas que podem emergir no seu dia-a-dia (Lambros, 2004; Azer, 2008; Leite & Esteves, 2012), ao nível individual e/ou social;
- aprender a questionar, a investigar, a argumentar com base em evidências, analisar criticamente, avaliar com base em critérios e a tomar decisões para resolver os problemas (Woods, 2000; Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004; Leite & Esteves, 2012), desenvolvendo, assim, competências que são necessárias a qualquer cidadão, mesmo que não exerça atividade profissional em áreas de Ciências e Tecnologia;
- aprender a arriscar para conseguir obter uma solução, o que lhe permitirá desenvolver mecanismos para futuramente saber como lidar com situações de risco, de forma a conseguir ultrapassá-las (Azer, 2008);
- aprender a conhecer e a respeitar qualquer indivíduo, independentemente da sua cultura, religião e etnia (Woods, 2000; Azer, 2008), desenvolvendo competências ao nível da interação

social, política, ética e moral;

- aprender a planear e a dividir tarefas para resolver os problemas, bem como relacionado com situações problemáticas do dia-a-dia, e a construir conhecimentos de forma partilhada (Savin-Baden & Major, 2004; Lambros, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Azer, 2008), o que contribuirá para o desenvolvimento de competências relevantes para um mundo profissional cada vez mais dependente do contexto de trabalho em equipa;
- explorar as suas próprias crenças e os seus próprios valores, o que contribuirá para que ele se conheça melhor (Woods, 2000; Azer, 2008).

Algumas das potencialidades do ensino orientado para a ABRP, descritas anteriormente, poderão contribuir para uma Educação em Ciências para a Cidadania. A preparação e a formação científica de crianças e jovens tem uma importância preponderante, uma vez que, futuramente, eles terão de participar ativamente e de uma forma responsável em assuntos de cariz sócio científico, pelo que a sua opinião afetará toda a sociedade em que eles estão inseridos.

No entanto, o desempenho do professor, no ensino orientado para a ABRP, é essencial para que este seja bem-sucedido (Hmelo-Silver, 2004). Este tipo de ensino, ao contrário do que parece, é bastante exigente para o professor, pois este tem de mobilizar bastantes conhecimentos, simultaneamente, e um leque alargado e diversificado de competências (Wilkerson & Hunderti, 1997; Leite & Esteves, 2012). Além disso, o ensino orientado para a ABRP exige uma postura do professor completamente diferente da que habitualmente tem (Woods, 2000; Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004; Azer, 2008; Leite & Esteves, 2012), ele deixa de ensinar para passar a criar ambientes de aprendizagem cujo resultado vai avaliar em conjunto com os alunos.

Para implementar o ensino orientado para a ABRP, o professor deve ter, não só formação adequada em ABRP, mas também apoio de alguém mais conhecedor deste tipo de ensino, pois caso contrário, tornar-se-á bastante difícil conseguir implementá-lo sozinho, podendo ocorrer a desistência antes de haver sequer condições para concluir sobre a sua eficácia, ou não.

Apesar de o ensino orientado para a ABRP contribuir para que o aluno aprenda a aprender ao longo da vida (Leite & Esteves, 2012), e para que o cidadão se mantenha informado e atualizado (através das mais variadas estratégias e recursos) e desenvolva competências para participar ativamente e responsabilmente na sociedade, em Portugal ainda é uma inovação pedagógico-didática que os professores não se sentem muito confortáveis a implementar.

1.2.3. Inovações pedagógico-didáticas e formação contínua de professores de Ciências

Em Portugal, a formação de professores está organizada em formação inicial e formação contínua. De acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), a formação inicial ocorre antes do ingresso na carreira docente e visa proporcionar aos futuros professores uma formação ao nível científico, pedagógico e social (Lei n.º46/86 de 14 de Outubro de 1986, alterada pela Lei n.º 49/2005 de 30 de Agosto de 2005). A partir de 2007, com a entrada em vigor do novo regime jurídico de habilitação profissional para a docência, descrito no Decreto-Lei n.º43/2007, é necessário obter o grau de mestre em ensino para obter habilitação profissional para a docência. O ingresso num mestrado em ensino exige o grau de licenciado (com a duração de três anos) e um determinado número de créditos na(s) área(s) de conhecimento que corresponde(m) à(s) área(s) nas quais o futuro professor ficará habilitado a lecionar. Os mestrados deste tipo, que formam professores para o 3º Ciclo do Ensino Básico e para o Ensino Secundário, incluem as seguintes componentes de formação: formação educacional geral; didáticas específicas; formação na área de docência; formação cultural, social e ética; formação em metodologias de investigação educacional; e iniciação à prática profissional. Após completar esta formação inicial, o professor pode ingressar na carreira docente, como professor profissionalizado, e ir desenvolvendo competências relevantes para a sua atividade profissional.

Contudo, e atendendo a que, quer na área de docência, quer na área da educação, quer ainda na área das Didáticas específicas, o conhecimento está em permanente evolução, o docente precisa de ir fazendo formação contínua que lhe permita manter-se atualizado. De acordo com o artigo 33º da LSBE (Lei n.º46/86, alterada em Agosto de 2005), a formação contínua visa complementar a formação inicial e permite a progressão na carreira docente, desde que concluída com aproveitamento. O Regime Jurídico de Formação Contínua de Professores (RJFCP), previsto no Decreto-Lei n.15/2007, menciona, no seu Artigo 3.º, que a formação contínua tem como objetivos melhorar a qualidade do ensino e das aprendizagens, bem como fomentar o aperfeiçoamento das competências profissionais. Além disso, a *National Science Teachers Association* (NSTA, 2010) salienta que a formação contínua assume uma relevância especial porque os professores são quem promove o desenvolvimento de futuras gerações, designadamente, em termos de literacia científica.

As ações de formação contínua devem fornecer aos professores conhecimentos e competências para implementar novas abordagens pedagógico-didáticas (Formosinho & Araújo, 2011), bem como para desenvolverem a autonomia e a criatividade na elaboração de materiais didáticos que vão ao encontro do que se pretende ensinar em Ciências. Além disso, é primordial a diversificação de ações

de formação disponíveis em várias instituições de ensino superior, ou centros de formação das associações da escola, ou ainda, em centros de formação das associações profissionais ou científicas sem fins lucrativos, para que os professores tenham um leque variado de formações e possam optar, por uma ou por outra, consoante as suas necessidades pedagógico-didáticas. A qualidade das ações de formação é garantida por um processo de certificação, e por um processo de avaliação previstos e assegurado pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua (CCPFC). A avaliação das ações de formação é realizada pelos formandos, pelos formadores e pela entidade formadora e é indispensável para que a oferta da ação se mantenha. No entanto, a seleção da ação de formação fica ao critério do professor, podendo este optar por ações que são mais ou menos relevantes para o seu desempenho profissional ou que incidem em temas mais ou menos inovadores.

A opção por ações centradas em temas ou abordagens mais inovadoras é relevante na medida em que os interesses das crianças e dos jovens têm estado a mudar, graças ao constante progresso tecnológico. Hoje em dia, a maioria das crianças e dos jovens estão associados a redes sociais disponíveis na *Internet* e têm um fascínio por jogos, filmes, séries e, até mesmo, por documentários que estão acessíveis a partir de um computador, de um telemóvel, ou ainda, de uma televisão, necessitando apenas ter acesso à *Internet*. Tendo o professor um papel relevante na formação destas crianças e jovens, é necessário que faça um esforço adicional para continuar a aprender (Marcelo 2009) e se adaptar à realidade deles, de modo a conseguir adotar novas abordagens pedagógico-didáticas compatíveis com os interesses dos alunos e capazes de despertar a sua motivação intrínseca para aprender e de evitar a sua desmotivação face à escola (Pozo, 2006).

A preparação dos alunos para participarem ativamente na sociedade, enquanto cidadãos europeus, requer que o professor esteja recetivo a novas metodologias de ensino, especialmente as centradas no aluno (Van Driel & Abell, 2010), que lhe colocam grandes desafios por exigirem diferentes formas de estar na sala de aula. No entanto, apesar de os professores parecerem perfilhar perspetivas construtivistas do processo de ensino e, aparentemente, estarem recetivos a novas metodologias de ensino, as suas práticas não o demonstram, continuando a ser muito centradas no professor (Fernández et al, 2009).

Os professores enfrentam obstáculos à formação contínua que podem ser agrupadas em três dimensões: tempo, escola/programa e professores. O facto de os professores terem que desenvolver diversas atividades extra aula poderá contribuir para que sintam que não dispõem de tempo suficiente para aprenderem novas abordagens pedagógico-didáticas, bem como para atualizarem ao nível

científico, didático e tecnológico (Martins, 2005). Contudo, e como alerta Mellado (2011), esta falta de interesse poderá resultar do facto de os professores considerarem que a formação é pouco relevante para o trabalho que têm de desenvolver em contexto sala de aula. A escola, e mais concretamente o programa da disciplina que lecionam, podem também constituir um obstáculo à formação contínua, pelo facto de os professores:

- na escola, não disporem das melhores condições e recursos para implementarem novas abordagens pedagógico-didáticas (Martins, 2005);
- terem de preparar os seus alunos para uma avaliação externa (exames) que incide, maioritariamente, em conhecimentos conceituais (Fernandes, 2008; Madureira, 2011), acabando por considerar que é mais fácil e rápido implementar o ensino tradicional (Madureira, 2011);
- sentirem-se pressionados para cumprir o programa da disciplina (Martins, 2005; Madureira, 2011), que consideram muito extenso (Madureira, 2011) independentemente do aluno estar, ou não, a compreender.

Por seu turno, os obstáculos relacionadas com os próprios professores, emergem do facto de:

- os professores não terem formação ou não terem formação suficiente em novas abordagens pedagógico-didáticas (Fernández et al, 2009);
- os professores sentirem insegurança na implementação de novas abordagens pedagógico-didáticas, apesar de possuírem formação para o fazer (Jiménez & Wamba, 2003);
- os professores não sentirem necessidade de elaborar novos materiais didáticos, por considerarem que o manual escolar é suficientemente e adequado aos seus alunos (Viseu & Morgado, 2011);
- a crença dos professores nas potencialidades de novas abordagens pedagógico-didáticas não ser suficientemente forte para os levar a implementá-las (Tobin & McRobbie, 1996; Jiménez & Wamba, 2003).

Reverter esta situação requer que a formação contínua seja inspiradora para experimentarem novas situações de aprendizagem, centradas nos alunos (Formosinho & Araújo, 2011).

Para Jiménez e Wamba (2003), a formação contínua deverá permitir ao professor, não só a atualização dos conhecimentos, mas também mudanças das suas perspetivas sobre o processo de

ensino e de aprendizagem. Se se pretende que os professores alterem as suas perspetivas e praticas educativas, a formação deverá abordar não só o quê e como ensinar mas, também, e fundamentalmente, para quê ensinar. Para tal, não poderá limitar-se a incidir nas novas metodologias mas antes deverá ter em atenção e promover a mudança das conceções e representações das práticas do professor (Pozo, 2006; Fernández et al, 2009). Segundo alguns autores (Jiménez & Wamba, 2003), para ser eficaz, a formação deve incluir uma componente teórica e outra prática, devidamente articuladas.

A componente teórica da formação permitirá ao professor: compreender os fundamentos da nova metodologia, as suas potencialidades e as suas limitações (Pozo, 2006); e conhecer as investigações centradas na mesma para que se consciencialize dos desafios que a sua implementação coloca aos professores.

A componente prática da formação permitirá ao professor aplicar à sua realidade os conhecimentos adquiridos na formação (Jiménez & Wamba, 2003; Marcelo, 2009), designadamente elaborando novos materiais, adequados, não só à nova metodologia, mas também aos seus alunos e ao currículo. No entanto, nas primeiras vezes que o professor implementa uma nova metodologia será natural que se sinta inseguro, pelo que, segundo Marcelo (2009), o acompanhamento de um especialista poderá contribuir que fique mais recetivo para experimentar a mudança nas suas práticas.

Neste contexto, e embora seja pertinente avaliar o impacto da formação contínua na melhoria das práticas educativas, o que se verifica é que há pouca investigação centrada neste aspeto, especialmente em Portugal (Formosinho & Araújo, 2011).

1.3. Objetivos de investigação

Atendendo a que é difícil os professores mudarem as suas perspetivas e práticas, de modo a adotarem novas abordagens pedagógico-didáticas, e a que o ensino orientado para a ABRP exige grandes alterações nas práticas dos professores, o objetivo geral deste estudo é investigar qual o efeito imediato de uma ação de formação sobre ensino orientado para a ABRP nas conceções, representação das práticas e perspetivas de professores de Ciências e de Geografia. Atendendo a que, como referimos acima, a formação para ser eficaz deve articular uma componente teórica e uma componente prática, para a consecução do referido objetivo são necessárias duas etapas: uma centrada na ação de formação e outra centrada na implementação deste tipo de ensino por professores previamente formados. No primeiro caso, será necessário averiguar:

- como evoluem as concepções de Problema, de Exercício e de ABRP perfilhadas pelos professores, devido à formação;
- como evoluem as representações dos professores sobre as suas práticas de utilização de problemas, na sequência da formação;
- como evoluem as perspetivas dos professores sobre a viabilidade de implementação do ensino orientado para a ABRP no Ensino Básico, na sequência da formação;

No segundo caso, será necessário indagar:

- as representações dos professores sobre as suas práticas de ensino orientado para a ABRP, após a implementação deste tipo de ensino;
- as perspetivas dos professores sobre as suas futuras implementações de ensino orientado para a ABRP, após a implementação deste tipo de ensino.

1.4. Importância do estudo

A atualização dos professores ao longo da sua carreira tem sido uma exigência assumida pelas entidades governamentais de Portugal e, por isso, a frequência de ações de formação pelos professores constitui um dos parâmetros exigidos para a progressão na carreira. No ensino orientado para a ABRP existe uma grande alteração no papel do aluno e no papel do professor, com a qual estes intervenientes no processo educativo podem ter dificuldades em lidar. Esta investigação fornecerá informação sobre o impacto de uma ação de formação contínua de professores de Ciências e de Geografia, para implementar o ensino orientado para a ABRP, nas concepções e representações das práticas e perspetivas de professores dessas duas áreas disciplinares.

A análise desse impacto contribuirá para o aperfeiçoamento da ação de formação e para uma boa organização de futuras ações de formação contínua. Por outro lado, os dados recolhidos após a implementação do ensino orientado para a ABRP, por parte de alguns professores, informarão também sobre o tipo de apoio que os professores precisarão para serem capazes de implementar este tipo de ensino. Adicionalmente, os resultados desta investigação poderão servir de base para o desenvolvimento de futuros programas de formação contínua de professores de outras disciplinas e/ou nacionalidades, baseados em dados empíricos recolhidos junto de professores de Ciências e de Geografia na realidade portuguesa.

1.5. Limitações do estudo

As principais limitações deste estudo têm a ver com a amostra, com as técnicas de recolha de dados e de análise de dados utilizadas.

No que concerne à amostra, o número, reduzido, de professores envolvidos no estudo esteve dependente da inscrição voluntária dos professores na ação de formação e isso fez com que as três disciplinas, Ciências Físico-Químicas (CFQ), Ciências Naturais (CN) e Geografia não estivessem todas igualmente representadas na investigação. Além disso, o facto de os professores se terem inscrito voluntariamente na ação pode significar que estão especialmente motivados para aprender sobre o ensino orientado para a ABRP, o que pode conduzir a resultados melhores do que os que seriam obtidos com outros professores. Na segunda etapa, o número de professores que participaram no estudo foi ainda mais reduzido do que o inicial, pois esteve dependente do número de professores que se voluntariaram para implementar este tipo de ensino. Contudo, estes professores, previamente formados, permitiram obter dados que, apesar de obrigarem a limitar as conclusões a este grupo de professores, não sendo possível generalizá-las para outro, informam sobre reações de professores e de alunos face ao ensino orientado para a ABRP, que podem ser úteis para futuras intervenções e investigações.

Neste estudo, as técnicas utilizadas na recolha de dados foram o inquérito por questionário e por entrevista. Dado que não se tinha conhecimento, até à data das respetivas recolhas de dados, quer de questionários, quer de entrevistas que permitissem recolher dados adequados para alcançar os objetivos propostos para este estudo, foi necessário construí-los com base em literatura da especialidade, não tendo sido possível estudar profundamente a sua adequação aos respondentes, por falta de sujeitos disponíveis e conhecedores da metodologia em causa.

No que respeita à análise de dados, à análise de conteúdo, pelo facto de ter sido realizada por uma só pessoa, a investigadora, pode ter sido afetada por alguma subjetividade e conduzido a uma conseqüentemente menor qualidade dos dados obtidos, pese embora as estratégias usadas para a evitar, que serão descritas no Capítulo 3.

1.6. Plano geral da Dissertação

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos, cada um deles com objetivos diferentes e com uma estrutura que é função destes. O primeiro capítulo tem por finalidade fazer uma

contextualização e apresentação do estudo desenvolvido. Para isso, começamos por contextualizar o estudo, e por apresentar os seus objetivos, a sua importância e as suas limitações, para concluirmos o capítulo com a apresentação do plano geral da dissertação.

O segundo capítulo destina-se à apresentação de uma revisão de literatura que se constitui como a fundamentação teórica do estudo desenvolvido. Começa-se o capítulo com uma abordagem da evolução e fundamentação teórica do ensino orientado para a ABRP. Em seguida, discute-se a organização deste tipo de ensino, bem como a relevância do papel do cenário, do professor e do currículo. Posteriormente, apresenta-se diversos estudos realizados sobre as concepções, práticas e perspectivas dos professores de Ciências acerca do ensino orientado para a ABRP. Por último discute-se a formação de professores de Ciências com vista à implementação de ensino orientado para a ABRP.

O terceiro capítulo tem como finalidade descrever e justificar a metodologia utilizada neste estudo. Inicialmente, faz-se uma descrição sucinta do estudo, e depois identifica-se a população e caracteriza-se a amostra selecionada. Em seguida, descreve-se e justifica-se as técnicas e os instrumentos utilizados na recolha de dados. Posteriormente, descreve-se a ação de formação de professores sobre a Aprendizagem das Ciências e da Geografia Baseada na Resolução de Problemas e a implementação do ensino orientado para a ABRP, por alguns desses professores. Finaliza-se o capítulo, com a apresentação das condições e dos procedimentos usados na recolha e no tratamento dos dados.

No quarto capítulo, apresenta-se e discute-se os resultados obtidos, em função dos objetivos de investigação definidos no Capítulo I. Este capítulo foi subdividido em três secções: análise da evolução das concepções e representações de práticas de professores de Ciências e de Geografia acerca de Problema e da sua utilização, devido à formação; análise da evolução das concepções e perspectivas dos professores de Ciências e de Geografia sobre o ensino orientado para a ABRP, devido à formação; e análise das representações das práticas e das perspectivas de 10 professores de Ciências e de Geografia acerca do ensino orientado para a ABRP, devido à implementação deste tipo de ensino.

No quinto capítulo, faz-se uma síntese das conclusões decorrentes desta investigação, discute-se e analisa-se as implicações educacionais dos resultados obtidos e apresentam-se algumas sugestões para futuras investigações.

Finaliza-se esta dissertação com as referências bibliográficas e com os anexos considerados relevantes para uma boa compreensão do estudo apresentado.

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Introdução

Neste capítulo apresentar-se-á a revisão de literatura efetuada, pois esta é essencial para fundamentar teoricamente o estudo. Começa-se por abordar a evolução e fundamentação do ensino orientado para a ABRP (2.2.) e, seguidamente, aborda-se a organização do ensino orientado para a ABRP (2.3.), bem como as conceções, práticas e perspetivas de professores de Ciências sobre este tipo de ensino (2.4.). Por último, aborda-se a formação de professores de Ciências com vista à implementação de ensino orientado para a ABRP (2.5.).

2.2. Evolução e fundamentação teórica do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Nos anos 60, na América do Norte, mais precisamente, na Universidade McMaster (Escola de Medicina), Canadá, surgiu uma nova abordagem didática, intitulada *Problem-Based Learning* (Barrows, 1996; Camp, 1996; Boud & Feletti, 1997; Barret & Moore, 2011), conhecida pelo acrónimo PBL, e que nesta dissertação tem vindo a ser, designada por Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP). Nas décadas de 70 e 80, o sucesso desta nova abordagem fez com que se alargasse a outras instituições, tais como, a Universidade de Maastricht (Holanda - 1975), a Universidade de Newcastle (Austrália - 1978), a Universidade do Novo México (México - 1979), a Universidade de Illinois (USA - 1981) (Camp, 1996; Savin – Baden & Major, 2004) e a outras áreas de conhecimento (Camp, 1996; Boud & Felletti, 1997), como, por exemplo, a arquitetura (Maitland, 1997), o direito (Winsor, 1997), a engenharia (Cawley, 1989; Cawley, 1997), a optometria (Lovie-Kitchin, 1997), e as ciências (Donham, Schmiege & Allen, 2001; Groh, 2001; Williams, 2001).

A implementação do ensino orientado para a ABRP em diferentes instituições e áreas de conhecimento contribuiu para que emergissem diversos modelos do mesmo, pois os professores, nas diversas instituições, tiveram de adaptar os seus currículos para conseguirem, não só concretizar os objetivos de aprendizagem propostos para as diferentes áreas de conhecimento, mas também colmatar as necessidades específicas dos seus alunos (Hung, 2011). Segundo Leite e Esteves (2012), a preferência por um desses modelos depende do facto de o professor querer utilizar problemas para ensinar ou para o aluno aprender. Para alguns autores (Barrows, 1986; Hmelo-Silver, 2004, Hung,

2011), os diferentes modelos de ensino orientado para a ABRP dependem: do nível de auto direcionamento da aprendizagem, o qual está ligado ao papel do professor e ao papel do aluno; do formato do problema; e da informação que este fornece, ou não, ao aluno.

Segundo Barrows (1986), existem seis modelos de ensino orientado para a ABRP: *Lecture-Based Cases*, *Case-Based Lecture*, *Case Method*, *Modified Case-Based*, *Problem-Based* e *Closed-Loop Problem Based*. O mesmo autor considera que, em contexto sala de aula, a aprendizagem pode ser: dirigida pelo professor, situação em que o problema utilizado fornece toda a nova informação, sob a forma de vinhetas (*Lecture-Based Cases* ou *Case-Based Lecture*); parcialmente dirigida pelo professor e pelo aluno, situação em que o problema fornece apenas alguma da nova informação (*Case Method* ou *Modified Case-Based*), devendo a restante ser adquirida pelo aluno; ou ainda, ser dirigida pelo aluno, sendo que, neste caso, o problema utilizado pode não fornecer nenhuma informação ou fornecer apenas pequena parte da informação necessária para o resolver (*Problem-Based* ou *Closed-Loop Problem Based*).

Por seu turno, Hmelo-Silver (2004), considera que existem três tipos de situações de aprendizagem que envolvem experiências de Resolução de Problemas (RP): *Problem-Based Learning*, *Anchored Instruction* e *Project-Based Science*. O mesmo autor considera que: *Problem-Based Learning* promove situações de aprendizagem em que o aluno tem de descobrir autonomamente a solução para um problema real e pouco estruturado e o professor deve facilitar todo o processo de aprendizagem; *Anchored Instruction* promove situações de aprendizagem em que o aluno tem que elaborar estratégias de resolução para encontrar a solução para um problema complexo e o professor deve encorajar os alunos a identificar os seus conhecimentos prévios e deve fornecer conhecimentos e instruções, sempre que os alunos disso necessitem; *Project-Based Science* promove situações de aprendizagem em que o aluno tem que fazer previsões e observações e que elaborar explicações sucessivas até responder às questões que lhe forem dirigidas e em que o professor deve introduzir o conteúdo mais relevante antes e durante o processo de questionamento.

Com base nos estudos realizados por Barrows (1986) e Hmelo-Silver (2004), Hung (2011) afirma que existem seis modelos de ensino orientado para a ABRP. Esses modelos são: *Pure Problem-Based Learning* e *Hybrid Problem-Based Learning* (caracterizados por problemas pouco estruturados, sendo o processo de RP efetuado pelo aluno); *Anchored Instruction* e *Project-based Learning* (caraterizados por problemas que oscilam entre muito e pouco estruturados, sendo o processo de RP efetuado, parcialmente, pelo aluno e pelo professor); *Case-based Learning* e *Lecture-based with*

problem solving activities (caraterizados por problemas muito estruturados, sendo o processo de RP efetuado pelo professor). Os primeiros são os que se aproximam do que nesta dissertação designamos por ensino orientado para a ABRP.

Apesar da diversidade de modelos de ensino orientado para a ABRP que reconhecem, todos estes autores (Barrows, 1996; Camp, 1996; Hmelo-Silver, 2004; Hung 2011) consideram que o modelo original do ensino orientado para a ABRP respeita os seguintes princípios: a aprendizagem é centrada no aluno; a construção de novos conhecimentos é realizada através da autoaprendizagem; a aprendizagem ocorre em pequenos grupos de alunos; os problemas são o ponto de partida para a aprendizagem e baseados em contextos reais e multidisciplinares; e os professores são facilitadores do processo de aprendizagem realizado pelo aluno. É de realçar que Camp (1996) designa o ensino orientado para a ABRP de puro se respeitar os princípios mencionados anteriormente.

Na tabela 1, apresentam-se as principais caraterísticas dos diferentes modelos de ensino orientado para a ABRP, com base em indicadores tais como: iniciação do processo de aprendizagem; liderança da aprendizagem; papel do professor; aquisição de conhecimentos; caraterísticas do problema utilizado. A caraterização dos diversos tipos de ABRP dos mais centrados nos alunos (e, portanto, na aprendizagem) até aos mais centrados no professor (e, portanto, no ensino) propostos por Hung (2001), apresentados na tabela 1, foi elaborada com base nos seguintes autores: Barrows (1986), Barrows (1996), Camp (1996), Çakir e Tekkaya (1999), Hmelo-Silver (2004) e Hung (2011).

O ensino orientado para a ABRP na sua versão centrada no aluno, é baseado em pressupostos psicológicos e epistemológicos caraterísticos das teorias construtivistas (Barrows, 1986; Savery & Duffy, 1995; Camp, 1996; Hmelo-Silver, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008), tais como: a teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget, a teoria sociocultural do desenvolvimento cognitivo de Vygotsky e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. No entanto, alguns autores (Savery & Duffy, 1995) consideram que este tipo de ensino, emergiu da teoria do questionamento de John Dewey (1938) e suas ideias.

Para Dewey (1910; 1929; 1938), a educação é um processo social que deve permitir que o aluno desenvolva competências para participar nas atividades da comunidade em que está inserido. Além disso, é a comunidade que deve proporcionar situações em que os alunos formulem problemas e coloquem questões, cada vez mais elaboradas e complexas, para que o aluno tenha interesse em aprender, ou seja, em querer saber mais.

Tabela 1: Caracterização dos diferentes modelos do ensino orientado para a ABPR

Modelos	Iniciação do processo de aprendizagem	Liderança da aprendizagem	Papel do professor	Aquisição de conhecimentos	Caraterísticas do problema
<i>Pure Problem Based Learning</i>	Aprendizagem inicia-se com a necessidade de resolver um problema e sem transmissão de conhecimentos	Aluno	Orientar o processo de aprendizagem	Ocorre simultaneamente a construção e a aplicação do conhecimento	Problema baseado em contextos reais, pouco estruturado
<i>Hybrid Problem Based Learning</i>	ABRP pura complementada com algumas explicações pelo professor	Aluno	Orientar o processo de aprendizagem, e caso necessário, complementar com algumas explicações	Ocorre simultaneamente a construção e a aplicação do conhecimento	Problema baseado em contextos reais, pouco estruturado
<i>Anchored Instruction</i>	Aprendizagem inicia-se com a transmissão de conhecimentos ou os alunos possuem os conhecimentos básicos antes se envolver em atividades de RP	Professor e Aluno	Transmitir conhecimentos ou identificar os conhecimentos prévios dos alunos e fomentar a RP, em grupo ou individualmente, que os exijam	Primeiro ocorre a aquisição e depois a aplicação de conhecimentos Adicionalmente, o conhecimento pode ser fornecido durante o processo de RP	Problema medianamente estruturado
<i>Project Based Learning</i>	Aprendizagem inicia-se com a transmissão de conhecimentos ou os alunos possuem os conhecimentos básicos antes se envolver no projeto	Professor e Aluno	Transmitir conhecimentos relevantes antes e durante o processo de RP associados ao projeto e/ou averiguar os conhecimentos prévios dos alunos relevantes para o projeto	Primeiro ocorre a aquisição e depois a aplicação de conhecimentos Adicionalmente, o conhecimento pode ser transmitido durante o processo de RP	Problema medianamente estruturado
<i>Case Based Learning</i>	Aprendizagem inicia-se com a análise de casos que servem de base para transmitir os conhecimentos	Professor	Transmitir os conhecimentos através da análise de casos	Primeiro ocorre a análise de casos relevantes para os conhecimentos a adquirir e depois a aplicação dos mesmos	Problema muito estruturado
<i>Lecture Based Learning</i>	Aprendizagem inicia-se com a apresentação e transmissão de conhecimentos	Professor	Transmitir os conhecimentos e exemplificar com problemas no fim	Primeiro ocorre a aquisição de conhecimentos depois a aplicação dos mesmos	Problema muito estruturado

Segundo Dewey (1910; 1929; 1938), as situações problemáticas reais permitem desafiar e/ou incentivar o aluno a querer resolvê-las, através do questionamento reflexivo. No entanto, para isso acontecer, é fulcral que os novos problemas sejam complexos mas reais, de modo a que os alunos, apesar da dificuldade em resolver os mesmos, se sintam motivados para o fazer. Para tal, devem

existir alguns aspetos compreensíveis para os alunos e que lhes permitam estabelecer pontes com o que lhes é familiar, ou seja, com o seu dia-a-dia. Dewey (1910) defende, também, que os alunos aprendem melhor fazendo e pensando através de problemas, dado que estes requerem que eles elaborem ideias e formulem hipóteses e confrontem estas com os assuntos que dominam, de modo a construírem novos conhecimentos e a avaliarem as soluções encontradas para os problemas em causa.

Piaget (1979) defende que os novos conhecimentos são construídos com base nas ideias prévias dos alunos, que resultam das interações destes com o mundo e são influenciadas pelas operações lógico matemáticas que o sujeito é capaz de realizar. Estas dependem do nível de desenvolvimento cognitivo do individuo que, para Piaget (1979), acontece gradualmente e ordenadamente, através de uma sequência de estádios que depende, também, do ritmo de aprendizagem de cada individuo. Segundo Piaget (1979), na adolescência os jovens já se encontram no estádio de desenvolvimento mais avançado que é o estádio das operações formais. Alcançar este estádio é relevante para os jovens que precisam aprender ciências, pois permite-lhes realizar raciocínio hipotético-dedutivo, essencial para aprender Ciências resolvendo problemas. Se o professor de Ciências tiver consciência disso e proporcionar aos seus alunos situações problemáticas de aprendizagem, em contexto sala de aula, estará a facultar aos seus alunos a oportunidade de desenvolverem quer o raciocínio hipotético-dedutivo, quer o raciocínio indutivo. Embora Piaget aceite que a transmissão social pode influenciar positivamente o desenvolvimento cognitivo do aluno, Vygotsky defende que a interação social entre o aluno e alguém com mais sabedoria (por exemplo, o professor) é o que promove o desenvolvimento cognitivo do aluno (Palinscar, 1998; Tan, 2007).

A teoria sociocultural do desenvolvimento cognitivo de Vygotsky defende que o desenvolvimento cognitivo do aluno depende do contexto social e cultural em que este está inserido. São as interações entre o aluno e os professores, ou os familiares, ou os colegas que permitem o desenvolvimento da linguagem e de competências de comunicação, essenciais para a aprendizagem em contexto social. Além disso, estas interações irão influenciar o modo como o aluno aprende, bem como o que quer aprender. Vygotsky, com o intuito de compreender e explicar a relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo do aluno, criou o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A ZDP “é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que é determinado através da RP independentemente, e o nível de desenvolvimento potencial, que é determinado através da RP, sob a orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes.” (Vigotsky, 1978, p.33). Para

alcançar o nível de desenvolvimento potencial, o nível de desenvolvimento real do aluno tem de ser melhorado, e, para isso, o aluno necessita de orientação de alguém (familiares, professores, colegas, etc.), mais conhecedor do assunto em causa, que o apoie (Zainuddin, Abdullah & Downe, 2011). Por esta razão, para Vygotsky, a aprendizagem deve ser assistida, ou seja, o professor deve orientar o aluno nas suas fases iniciais de aprendizagem, enquanto este não consegue resolver um problema sozinho nem com a ajuda dos pares, e, depois, ir diminuindo progressivamente essa orientação para que o aluno comece a ganhar autonomia na sua aprendizagem.

Na mesma linha de Vygotsky, Bruner (1973) considera que o desenvolvimento intelectual do aluno depende do contexto ambiental em que ele está inserido que o processo de aprendizagem inclui duas dimensões fulcrais: i) a aquisição de novos conhecimentos; ii) a transformação de conhecimentos, de modo a que se tornem úteis para que o aluno resolva sozinho um dado problema, num dado momento, ou para que o aluno seja capaz de resolver o problema com a ajuda fornecida. Para tal, a educação deve promover o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno ser capaz de resolver problemas (Bruner, 1973). O aluno, ao desenvolver essas competências (formular e testar hipóteses, investigar e discutir as suas ideias), aprende fazendo e aprende a aprender, resolvendo problemas (Palincsar, 1998). Se o aluno aprender a aprender, resolvendo problemas, a aprendizagem que ele realiza será significativa, tal como a define Ausubel.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a natureza da aprendizagem depende do envolvimento cognitivo do aluno na situação de aprendizagem. Para que a aprendizagem seja significativa, é necessário que o aluno tenha a predisposição para aprender significativamente e que o conteúdo seja lógico e relevante para ele. Os mesmos autores identificaram duas formas de organizar o processo de ensino: ensino orientado para a receção e o ensino orientado para a descoberta. Consideraram também dois tipos de aprendizagem: a aprendizagem mecânica (memorização) e aprendizagem significativa (que requer o relacionamento consciente dos novos conhecimentos com os conhecimentos prévios). Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o que importa é que a aprendizagem seja significativa, independentemente da forma como ocorre o ensino. Contudo, no contexto de RP, o aluno, para ter sucesso, terá que realizar aprendizagem significativa em contexto orientado para a descoberta.

O ensino orientado para a ABRP é compatível com estas teorias, na medida em que assenta em situações problemáticas, que devem ser significativas e interessantes para o aluno, requerem que ele assuma a responsabilidade pela construção das suas aprendizagens, e que trabalhe cooperativamente

com os restantes elementos do seu grupo, apesar da possível orientação do professor. O ensino orientado para a ABRP exige que o aluno confronte e integre os seus conhecimentos prévios com os novos conhecimentos, e que defina uma, ou mais, estratégias de RP para conseguir alcançar a solução destes. Além disso, este tipo de ensino permite que o aluno aprenda o que quer aprender (Savery & Duffy, 1995), o que, desde logo, pode aumentar a motivação intrínseca que é a que Ausubel, Novak e Hanesian (1980) consideram importante.

2.3. Organização do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Nas últimas décadas, a organização do ensino orientado para a ABRP tem sido descrita por diversos autores (Schmidt, 1983; Boud & Feletti 1997; Woods, 2000; Leite & Afonso, 2001, Lambros, 2002; Azer, 2008; Barrret & Moore, 2011). Porém, estas descrições podem resumir-se a dois tipos básicos de organização. Um deles assenta em problemas individuais (Schmidt, 1983; Boud & Feletti 1997; Lambros, 2002) e outro em cenários que suscitam um (Lambros, 2002) ou mais problemas (Leite & Afonso, 2001; Barrret & Moore, 2011).

No caso de organização do ensino orientado para a ABRP a partir de problemas individuais, originalmente proposta por Boud e Felletti (1997), o professor começa por apresentar o problema aos alunos; seguidamente, os alunos trabalham em grupo para analisarem o problema, averiguarem os conhecimentos prévios relevantes, que possuem, e definirem estratégias de resolução do problema. Assim, segundo Lambros (2002), os alunos devem responder às questões: o que já sei?; o que quero saber?; o que preciso fazer para saber isso? Posteriormente, os alunos decidem quais as questões de aprendizagem (o que quero saber?) a trabalhar pelo grupo, bem como as que cada aluno irá trabalhar e partilhar com o grupo. Em seguida, os alunos pesquisam para responderem às questões de aprendizagem e encontrarem a solução para o problema, caso exista, ou constatarem que não existe. Durante este processo poderão fazer emergir novas questões de aprendizagem.

No caso de organização do ensino orientado para a ABRP proposta por Leite e Afonso (2001) este tipo de ensino é organizado em quatro etapas: seleção do contexto problemático ou cenário; formulação de problemas; resolução dos problemas; e síntese e avaliação do processo. Para aquelas autoras, este tipo de ensino inicia-se com a seleção do cenário. O professor cria ou seleciona e/ou adapta um cenário (a partir, por exemplo, dos media) que seja potencialmente intrigante para os alunos. Após a seleção do cenário, os alunos, perante o mesmo, são solicitados a formular questões

e/ou problemas que o mesmo lhes suscita. Estas questões são analisadas, discutidas e organizadas de modo a evitar repetições e apresentar as que são relevantes em termos de aprendizagem. Estas devem ser organizadas em pequenos conjuntos, em função do seu conteúdo e interdependentes. Seguidamente, os alunos, em grupo, têm de resolver os problemas. Para tal, é necessário seleccionar o problema ou conjunto de problemas a resolver e os alunos formular estratégias de resolução dos problemas que lhes permitem encontrar solução(ões) para os mesmos, caso estas existam. Os alunos, ao formularem estratégias de resolução dos problemas, terão que identificar os seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos que precisam de construir para a(s) obter, determinar os procedimentos que devem adotar para adquirir os mesmos e analisar criticamente a(s) solução(ões) obtida(s). Se a(s) solução(ões) obtida(s) não for(em) a(s) mais viável(is), os alunos deverão reformular a estratégia de resolução. Havendo mais do que um problema ou conjunto de problemas, devem iniciar a resolução do problema ou conjunto seguinte de problemas. Após, alcançar a(s) solução(ões) para o(s) problema(s) devem desenvolver uma forma de apresentar à turma a resolução do(s) problema(s), partilhando, assim os novos conhecimentos apreendidos. As autoras sugerem ainda que, no ensino orientado para a ABRP, os alunos devem realizar a auto e heteroavaliação, ou seja, avaliar o seu desempenho (autoavaliação) e o dos restantes elementos do grupo (heteroavaliação), a fim de desenvolverem competências de análise crítica e de se sentirem mais compelidos a assumirem as responsabilidades. Para Woods (2000), a autoavaliação permite reforçar a responsabilidade do aluno no processo de aprendizagem e verificar se ele considera, ou não, que conseguiu desenvolver os conhecimentos, as competências e as atitudes pretendidas. Segundo Macdonald e Savin-Baden (2005), a avaliação das aprendizagens realizadas pelo aluno deve incidir no contexto em que foi realizada, quer seja auto ou heteroavaliação, e deve ter em atenção os seguintes parâmetros: interesse e motivação para aprender; empenho nas tarefas; interação com os colegas do grupo; cooperação com os colegas do grupo; contribuição para a formulação do(s) problema(s) e a resolução do(s) mesmo(s); aquisição de novos conhecimentos; desenvolvimento das competências de comunicação, atitudinais e de RP.

O sucesso da implementação do ensino orientado para a ABRP depende, essencialmente, do problema utilizado para iniciar as aprendizagens dos alunos (Lambros, 2002; Hmelo-Silver, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008), bem como do desempenho do professor durante a implementação desse tipo de ensino (Hmelo-Silver, 2004). Para alguns autores (Duch 2001; Chin & Chia, 2004; Hmelo-Silver, 2004), o problema é a essência do ensino orientado para a ABRP, uma vez que este

determina os procedimentos a seguir, os conhecimentos a construir e as competências a desenvolver por parte do aluno. Quer quando se trabalha com problemas quer quando se trabalha com cenários, estes poderiam ser selecionados pelos alunos, o que aumentaria o seu potencial motivador. Contudo, quando há um programa a cumprir, e quando esse programa não é baseado em problemas, então seria difícil conciliar a diversidade de interesses dos alunos, que podem divergir para temáticas não contempladas no programa, e a abordagem dos temas nestes incluídos. Torna-se, por isso, mais viável trabalhar com problemas ou cenários selecionados pelo professor, tendo em conta os interesses dos alunos. No entanto, para que sejam potencialmente motivadores, vários autores defendem que os problemas usados neste contexto educativo devem ser ou, pelo menos, parecer reais e, por isso, estar relacionados com o dia-a-dia. (Neto, 1998; Duch, 2001; Lambros, 2002; Chin & Chia, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Jonassen, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008).

Chin e Chia (2004) realizaram um estudo com alunos do 9º ano, na disciplina de Biologia (Alimentação e Nutrição), com o objetivo de averiguar quais as fontes de inspiração dos alunos para a formulação de problemas/questões e, constataram que as principais fontes de inspiração advêm de fatores externos à escola, tais como: curiosidade pessoal, preocupações, crenças culturais, informação dos meios de comunicação e situações do dia-a-dia que são inexplicáveis para eles. Além disso, verificaram que os alunos aprendem melhor quando o conteúdo programático está relacionado com questões da vida real e quando eles conseguem identificar e estabelecer inter-relações entre as Ciências e a Sociedade.

Assim, em jeito de síntese, pode afirmar-se que, para que o ensino orientado para a ABRP tenha sucesso, o(s) problema(s) deve(m) permitir a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de diversas competências por parte dos alunos (Hung, Jonassen & Liu, 2008). Para se atingir estes objetivos é necessário recorrer a problemas que:

- sejam motivadores e estejam relacionados com situações da vida real (Duch, 2001; Lambros, 2002; Chin & Chia, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008), para que despertem no aluno a curiosidade de querer descobrir a solução e para que sintam que os problemas têm impacto na sua vida (Leite, Costa & Esteves, 2008);
- sejam pouco estruturados (Çakir & Tekkaya, 1999; Duch, 2001; Chin & Chia, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008; Barret & Moore, 2011), de forma a promoverem uma compreensão profunda dos novos conhecimentos (Duch, 2001) e o seu relacionamento

com os conhecimentos prévios, relevantes para essa resolução (Duch, 2001; Hmelo-Silver, 2004), pois só assim a aprendizagem será significativa;

- sejam suficientemente complexos para que levem os alunos a questionar-se (Duch, 2001; Lambros, 2002; Chin & Chia, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008; Barret & Moore, 2011), bem como a trabalhar cooperativamente para descobrirem a solução (Duch, 2001), contribuindo, assim, para que desenvolvam, também, competências de relacionamento interpessoal, atitudinais e de comunicação;
- exijam soluções multidisciplinares, para que os alunos percebam que o conhecimento útil não é um conhecimento isolado, mas sim o que resulta de uma integração de conhecimentos provenientes de várias áreas do saber (Hmelo-Silver, 2004) e para que fiquem melhor preparados para resolver problemas da sua vida pessoal ou profissional.

Para que o ensino orientado para a ABRP tenha sucesso, o desempenho do professor é, também, um elemento fulcral (Hmelo-Silver, 2004; Goodnough & Cashion, 2006). Esse desempenho está condicionado pela sua *performance* em três dimensões: atitude, planificação das atividades e orientação do trabalho de grupo. Ao nível da atitude, o professor deve:

- conhecer os trabalhos desenvolvidos sobre as possíveis reações dos alunos face à ABRP, pois estes demonstram que apesar de os alunos gostarem deste tipo de ensino (Gandra, 2001; Leite & Esteves, 2005; Carvalho, 2009), alguns poderão sentir-se desorientados e inseguros sobre as aprendizagens que estão a realizar (Çakir & Tekkaya, 1999; Ahlfeldt, Mehta & Sellnow, 2005);
- estar consciente de que as reações dos alunos podem ser dependentes dos seus estilos de aprendizagem (Leite, Dourado & Esteves, 2011), ou seja, alunos com estatutos de aprendizagem ativos e reflexivos podem reagir melhor a este tipo de ensino do que colegas com outros estatutos de aprendizagem;
- estar atento para o facto de se os alunos não estiverem habituados a realizar algumas tarefas (a formulação de questões, a RP, a atividades práticas e/ou trabalho em grupo, etc.) poderão, inicialmente, não gostar das estratégias usadas no ensino orientado para a ABRP (Albanese & Mitchell, 1993; Hung, Jonassen & Liu, 2008) nem se queira adaptar às exigências desse tipo de ensino (Çakir & Tekkaya, 1999; Ahlfeldt, Mehta & Sellnow, 2005);
- orientar as aprendizagens dos seus alunos (Wilkerson & Hundert, 1997; Hmelo-Silver, 2004;

Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004; Walsh, 2005; Leite & Esteves, 2012), sem dar respostas, mas antes mantendo-os a trabalhar para as encontrarem;

- promover o envolvimento ativo de cada aluno no processo de aprendizagem (Wilkerson & Hundert, 1997; Hmelo-Silver, 2004; Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004; Walsh, 2005; Leite & Esteves, 2012), para que todos contribuam para a solução e desenvolvam competências relevantes do ponto de vista educativo;
- interiorizar que o aluno é responsável pela sua aprendizagem e, por conseguinte, aceitar que há uma diminuição, por parte do professor, do controlo sobre as aprendizagens a ser realizadas pelo aluno, quer ao nível dos conteúdos, quer ao nível do processo (Wilkerson & Hundert, 1997; Savin-Baden & Major, 2004; Goodnough & Cashion, 2006; Leite & Esteves, 2012), pois só assim eles aprenderão a aprender;
- aprender a confiar no trabalho que os alunos desenvolvem para encontrar a solução do problema (Wilkerson & Hundert, 1997), e dar-lhes tempo para eles a descobrirem (Lambros, 2002), especialmente até que os alunos se sintam à vontade com a metodologia;
- manter-se calmo e neutro mesmo que o aluno esteja a resolver mal o problema (Lambros, 2002; Hacker & Dunlosky, 2003), pois a aprendizagem torna-se mais enriquecedora para o aluno se ele compreender por que é que errou e procurar outra forma de resolver o mesmo problema (Lambros, 2002), podendo, no entanto, colocar-lhe questões que o levem a refletir sobre o que fez e o ajude a aperceber-se do erro cometido (Speck, 2003);
- interiorizar que, neste tipo de ensino, não pode dar informação, mas sim facilitar a discussão no grupo e entre grupos, através de questões de respostas abertas, que ajudem os alunos encontrar a resposta para as suas próprias perguntas (Speck, 2003; Lambros 2004; Azer 2005), e a tornarem-se aprendentes autónomos;
- aprender a aprender (Lambros, 2002), na medida que, também ele, professor, tem de aprender a resolver problemas reais, aprender que as competências de RP são boas ferramentas e necessárias para fazer investigação, aprender a fazer conexões entre as diferentes disciplinas e, ainda, aprender a interligar os seus conhecimentos concetuais e pedagógico-didáticos (Karakas, 2008).

Ao nível da planificação, o professor deve:

- selecionar contextos de aprendizagem capazes de facilitar a mesma e de promover o desenvolvimento de competências de raciocínio, pensamento crítico e criativo (Wilkerson & Hundert, 1997; Hmelo-Silver, 2004), de tomada de decisões, de relacionamento interpessoal e de comunicação, relevantes quer no contexto escolar, quer fora dele;
- escolher um problema ou um cenário suficientemente problemático e adequado ao nível de escolaridade dos alunos, para que este lhes suscite interesse pelo assunto (Chin & Chia, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008; Barret & Moore, 2011) e facilite a formulação de questões relevantes do ponto de vista da RP;
- prever os tipos de questões que o cenário irá suscitar aos alunos (Chin & Chia, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Goodnough & Cashion, 2006), quer em termos de exigência cognitiva, quer de ênfase socio-científica, pois elas influenciarão a profundidade das suas aprendizagens, conceituais e procedimentais, assim como a compreensão da relevância social das ciências;
- assegurar recursos e fontes bibliográficas credíveis, necessários para os alunos colocarem em prática as suas estratégias de resolução dos problemas (Lambros, 2002; Leite et al, 2013a), ou verificar a credibilidade dos recursos e fontes trazidos pelos alunos, tornando, sempre que possível, explícitos os critérios de escolha, para que também os alunos vão aprendendo a lidar com as diversificadas fontes de informação disponíveis entre outros, na *Internet*;
- proporcionar situações de aprendizagem, em que os alunos debatem diferentes opiniões, quer em grupo, quer em turma, para que desenvolvam competências de comunicação, designadamente de argumentação e atitudinais, especificamente as relacionadas com o respeito pelos outros e pelas suas ideias (Lambros, 2004; Azer, 2005; Azer 2010);
- decidir o que e como quer avaliar a diversidade de aprendizagens dos seus alunos, bem como criar ou adaptar instrumentos de avaliação que lhe permitam avaliar conhecimentos, competências e atitudes desenvolvidas ao longo de todo o processo, e que se adequem a este tipo de ensino (Woods, 2000; Duch & Groh, 2001; Lambros 2002; Macdonald & Savin-Baden, 2005; Azer, 2008), que vai muito para além dos conhecimentos conceituais de baixo nível cognitivo, frequentemente avaliadas pelos professores;
- discutir com os alunos os critérios de avaliação das aprendizagens (Duch & Groh, 2001), que são diversificadas e, alertá-los que, além de serem responsáveis pela sua aprendizagem também são corresponsáveis pela sua própria avaliação e pela avaliação do grupo a que

pertencem (Macdonald & Savin-Baden, 2005; Azer, 2005), podendo prejudicar este se não se envolverem empenhadamente nas suas tarefas;

- ajudar os alunos a clarificar os problemas por eles formulados (caso use cenários), e ajudar os alunos a selecionar os mais relevantes, bem como distribuir os problemas pelos pequenos grupos de trabalho (Leite & Afonso, 2001), aspetos especialmente importantes para evitar a desmotivação e perder tempo em fase de adaptação a este tipo de ensino;
- não penalizar o aluno se ele adotar uma estratégia inadequada, uma vez que o aluno aprende fazendo, sendo, por isso, normal que aprenda com os seus erros e que estes façam parte do seu processo de aprendizagem (Lambros, 2002), embora deva estar atento à origem desses erros afim de evitar que resultem de distração ou falta de empenhamento.

Ao nível da orientação do trabalho em grupo, o professor deve:

- escolher o número de elementos dos grupos, de acordo com as tarefas que terão e o tempo para as finalizar (Lambros; 2002; Speck, 2003; Azer, 2005), bem como escolher um representante do grupo ou deixar que surja naturalmente (Speck, 2003);
- verificar que todos os alunos estão a trabalhar ou se passam longos períodos de tempo sem fazer nada (Azer, 2005; Walsh, 2005; Hmelo-Silver & Barrows, 2006);
- confirmar que o grupo distribuiu as tarefas por todos os elementos, de forma equitativa, e encorajar os alunos a ouvirem a opinião dos colegas que constituem o grupo, para evitar conflitos entre os elementos do mesmo (Speck, 2003; Azer, 2005);
- facilitar o bom funcionamento do trabalho em grupo, para que os alunos trabalhem cooperativamente (Wilkerson & Hundert, 1997) e colaborativamente (Hmelo-Silver, 2004);
- promover o desenvolvimento de competências interpessoais (Leite & Esteves, 2012), pois estas são cada vez mais necessárias na vida pessoal e profissional de todos nós;
- manter ativa, mas controlada, a discussão nos pequenos grupos de alunos ao longo de todo o processo (Leite & Afonso, 2001), para que uns grupos não prejudiquem o trabalho dos outros;
- fomentar a distribuição rotativa de tarefas para que alunos passem por todas as etapas e desempenhem todos os papéis associados ao ensino orientado para a ABRP (Hmelo-Silver, 2004);
- questionar os alunos sobre o que estão a fazer e como estão a fazer (Lambros, 2002), pois

responder a essas perguntas obriga os alunos organizar o seu pensamento (Speck, 2003; Azer, 2005);

- ter em atenção às necessidades específicas e individuais de cada aluno, bem como de cada grupo, para os ajudar a colmatar as suas dificuldades e a realizar aprendizagens bem sucedidas (Wilkerson & Hundert, 1997), em tempo útil.

Segundo Savin-Baden e Major (2004), a decisão de o professor implementar o ensino orientado para a ABRP, em contexto sala de aula, está dependente do facto de este tipo de ensino estar contemplado na organização dos currículos, dado que, como refere Azer (2008), o currículo ou os programas contemplam os conhecimentos e as competências que os alunos têm de desenvolver numa dada disciplina. Caso o currículo não contemple explicitamente o ensino orientado para a ABRP, será difícil implementá-lo. Contudo, só uma análise detalhada do currículo poderá permitir ver encontrar forma de conciliar os dois.

De acordo com Ross (1997), os currículos podem ser orientados por problemas, de RP ou baseado em problemas. Nos currículos orientados por problemas, estes são utilizados como critérios de seleção dos conteúdos a considerar no próprio currículo e incluem o desenvolvimento de competências de RP. Nos currículos de RP, os alunos são preparados especificamente para resolver determinados problemas, ou seja, adquirir e/ou desenvolverem estratégias de resolução dos problemas previstos no currículo. Nos currículos baseados em problemas, os alunos trabalham os problemas como parte do curso, tendo que identificar o problema e pesquisar para conseguirem adquirir conhecimentos necessários para os resolver. O principal objetivo deste tipo de currículo é que os alunos desenvolvam competências gerais que lhes permitam resolver situações com que sejam confrontados ao longo da vida.

De acordo com o que foi mencionado anteriormente, o ensino orientado para a ABRP enquadra-se num currículo baseado em problemas. Para Engel (1997), o currículo baseado em problemas deve assentar nos seguintes pressupostos: os conteúdos a ser abordados devem começar pelo mais básico e ir até ao mais complexo (aprendizagem cumulativa); os conteúdos a ser abordados devem ser transdisciplinares (aprendizagem integrada); e, o currículo deve ser estruturado de forma a contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos e das competências dos alunos (progressão na aprendizagem).

O Currículo Português de Ciências Físicas e Naturais, em vigor à data do início do trabalho, era

um currículo prescritivo, que determinava o modo como deveriam ser abordados os temas para que os alunos no final do 3ºCiclo do Ensino Básico tivessem desenvolvido as competências conceituais, metacognitivas, procedimentais, atitudinais e de comunicação enunciadas no próprio currículo. Morgado e Leite (2011) realizaram um estudo com o objetivo de analisar em que medida o CNEB (2001) e as OCCFN (2001) reconhecem e/ou incentivam a utilização de RP e/ou do ensino orientado para a ABRP. As autoras constataram que os documentos acima referidos sugerem o recurso à RP mas não apresentam referências explícitas ao ensino orientado para a ABRP. A conjugação da falta de tempo e da omissão no currículo, faz com que a utilização do ensino orientado para a ABRP seja difícil de iniciar numa escola. No entanto, aquelas autoras concluíram que os documentos oficiais contêm material e orientações úteis (por exemplo: questões antes de iniciarem a lecionação de alguns temas) ao professor, se ele conhecer esta metodologia, pois, segundo o CNEB (2001), o professor deve promover:

“situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas [...] Tais situações devem promover o pensamento de uma forma criativa e crítica, relacionando evidências e explicações, confrontando diferentes perspectivas de interpretação científica, construindo e ou analisando situações alternativas que exijam a proposta e a utilização de estratégias.” (p.133).

Acrescenta-se que o Currículo Português de Ciências Físicas e Naturais, apesar de ser prescritivo, incentiva os professores a adotarem estratégias interdisciplinares. No entanto, note-se que segundo Costa (2012), os professores portugueses de Ciências confundem a pluridisciplinaridade com interdisciplinaridade, uma vez que eles mencionam quais são os assuntos comuns a ambas as disciplinas mas não a cooperação de modo a tratarem de modo integrado os assuntos das mesmas. A autora acresce que, apesar de os professores afirmarem que fazem uma integração das diferentes disciplinas, na realidade esta é bastante ténue. Os professores, envolvidos no estudo realizado por Leite et al (2012a), salientaram que nas escolas portuguesas a interdisciplinaridade fica somente pelos papéis, dado que os professores não estão muito habituados a lecionar desta forma e a organização da escola também não facilita esse tipo de trabalho. Porém, os mesmos professores referem que a contribuição do ensino orientado para a ABRP para a promoção da interdisciplinaridade e a concretização da perspectiva CTSA foi muito boa e bastante enriquecedora quer para eles, quer para os alunos. Note-se que, para se poder tirar o máximo proveito da interdisciplinaridade (promover a integração de conhecimentos, rentabilizar o tempo despendido nas diferentes disciplinas), esta, além de contemplar as disciplinas de CN e de CFQ, deveria incluir também a disciplina de Geografia, na medida em que há uma diversidade de assuntos abordados na disciplina de Geografia, principalmente na componente de Geografia Física, que são comuns às disciplinas de Ciências.

Seja segundo uma abordagem disciplinar ou interdisciplinar, para os professores portugueses de Ciências e de Geografia poderá constituir um desafio implementar o ensino orientado para a ABRP, dado o tipo de ensino a que estão habituados e o facto de o ensino orientado para a ABRP não ser contemplado explicitamente no Currículo Português. Segundo Leite e Esteves (2012), os “professores não podem preocupar-se simplesmente com o que está prescrito no currículo ou programa, mas precisam encontrar maneiras eficazes e educacionalmente defensáveis de motivar os alunos” (p.144). Se o currículo, implicitamente, o permite e se há indicações de que o ensino orientado para a ABRP é educacionalmente vantajoso e potencialmente motivador (Lambros, 2004), para os alunos, então ele poderá ser adotado no ensino das Ciências e da Geografia em Portugal.

2.4. Concepções, práticas e perspetivas dos professores de Ciências sobre a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Nos últimos 30 anos, o ensino orientado para a ABRP tem sido alvo de estudo por parte de diversos autores, que procuram compreender em que medida, e como, este tipo de ensino pode contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos. No entanto, só na última década é que, em Portugal, começaram a surgir os primeiros estudos sobre o ensino orientado para a ABRP. Sem pretendemos ser exaustivos, os estudos desenvolvidos, em Portugal, estão relacionados com: a eficácia do ensino orientado para a ABRP no desenvolvimento de conhecimentos conceituais em Ciências (Gandra; 2001; Esteves, Coimbra & Martins, 2006; Carvalho, 2009) e em Educação Ambiental (Vasconcelos, 2012) e com o funcionamento dos grupos de trabalho em contexto de ensino orientado para a ABRP (Leite & Esteves, 2006; Carvalho & Dourado, 2011); o formato e tipo de questões que os cenários suscitam aos alunos (Palma & Leite, 2006; Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Carvalho & Dourado, 2009; Leite, Loureiro & Oliveira, 2010) e/ou aos professores (Loureiro, 2008; Leite, Loureiro & Oliveira, 2010); a forma como os manuais escolares reconhecem, ou não, a ABRP (Leite, Costa & Esteves, 2008; Dourado & Leite, 2010; Leite, Dourado & Morgado, 2011; Leite et al, 2012b); a medida em que as WebQuests disponíveis em websites de escolas e universidade portuguesas são, ou não, consistentes com a ABRP (Leite, Dourado & Morgado, 2012; Leite, Dourado & Gomes, 2012; Leite, Gomes & Morgado, 2013); as opiniões de alunos sobre a ABRP (Leite & Esteves, 2005; Vasconcelos & Silva, 2005; Esteves, Coimbra & Martins, 2006; Leite & Esteves, 2009); as reações de alunos face à ABRP (Leite, Dourado & Esteves, 2011); propostas de cenários (João, Pedrosa & Henriques, 2012; Vasconcelos & Almeida, 2012); concepções e perspetivas de futuros professores de Física e Química (Esteves, 2006); e representações das práticas e perspetivas de professores de Ciências e de Geografia

(Leite et al, 2012; Leite et al, 2013a). Não temos conhecimento de estudos sobre as concepções de professores portugueses de Ciências e de Geografia acerca de utilização de ensino orientado para a ABRP.

Atendendo aos objetivos do nosso estudo, e para não alongar demasiado este capítulo, neste subcapítulo, vamos rever apenas estudos que se centram em concepções, práticas e perspetivas dos professores de Ciências sobre a ABRP. Assim, no que concerne às concepções de professores, consideraram-se estudos que se centram nas concepções de professores acerca da ABRP, de Problema e de Exercício. A decisão de analisar as concepções de professores acerca dos conceitos de Problema e de Exercício deveu-se ao facto de os problemas terem, no ensino orientado para a ABRP, uma grande relevância e de, por vezes, serem confundidos com exercícios.

Os vários estudos que abordam as concepções de professores (Gouveia, Costa & Lopes, 1995; Freitas, Jiménez & Mellado, 2004) e de futuros professores (Leite & Esteves, 2006), portugueses de Físico-Química, acerca de problema e de exercício mostraram que a maioria dos professores que neles participaram utiliza o termo problema quando na realidade estão a falar de exercícios. Na verdade Lopes (1994) constatou que a ideia que os professores têm de problema é a de um enunciado que o aluno tem que resolver a partir de expressões matemáticas ou oralmente. Por outro lado, Gouveia, Costa e Lopes (1995) constataram que, no início de uma ação de formação, os professores formulavam exercícios quando lhes solicitavam que formulassem problemas, o que levou os autores a inferir que estes professores não sabiam distinguir exercício de problema. Leite e Esteves (2006) também constataram que as concepções de problema e de exercício, evidenciadas por futuros professores de FQ, não eram muito compatíveis com os conceitos descritos na literatura, uma vez que se centravam na RP em vez de focarem o significado de problema. As mesmas autoras verificaram que as respostas dos futuros professores, acerca do que consideram ser problema e exercício, incidiam nas exigências cognitivas (47,1% necessidade de raciocinar), no grau de abertura (8,8% atividade geral e abrangente) e no processo de resolução (11,8% recurso a formulação de hipóteses, pesquisa, resolução, etc.). Freitas, Jiménez e Mellado (2004) constataram mesmo que os professores com que trabalharam consideravam que os problemas são enunciados fechados e, de preferência, quantitativos, que incluem toda a informação, ou a informação necessária, para os resolver. No entanto, nos estudos realizados por Sousa e Fávero (2003) e por Freitas, Jiménez e Mellado (2004), constatou-se que os professores mencionaram que a RP serve, essencialmente, para aplicar a teoria. Contudo, no estudo realizado por Freitas, Jiménez e Mellado (2004), os professores mencionaram, também, que o papel

do professor é apresentar a resolução do problema; para eles a RP apenas permite compreender se os alunos aprenderam a teoria e se assimilaram os conceitos e algoritmos, apesar de considerarem que o papel do aluno é memorizar e repetir o que o professor transmitiu. Ora, estes resultados sugerem deficiente contextualização do conceito de aplicação de conhecimentos o qual tem a ver com utilização de conhecimentos em situações novas. Note-se que, no estudo realizado por Sousa e Fávero (2003), a maioria dos professores mencionaram que o papel do professor é auxiliar o aluno no processo de RP, enquanto que o papel do aluno consiste em resolver o problema autonomamente. Porém, estes autores, verificaram que existe uma contradição entre o que os professores entendem por RP e o seu próprio papel e do papel aluno, dado que nenhum dos professores considerou a RP como uma atividade que promove a aprendizagem. Assim, estes estudos evidenciam uma confusão por parte dos professores entre os conceitos de Problema e de Exercício, as restrições que impõem e as funções que atribuem aos problemas, e, conseqüentemente, o valor educativo que a RP tem nas suas práticas letivas e o desconhecimento que têm do papel que o professor e os alunos devem desempenhar neste tipo de atividade.

Em relação aos estudos centrados nas concepções de professores sobre a ABRP, conhecem-se alguns estudos desenvolvidos na área de medicina (Maudsley, 2002; Vernon, 1995), na área de engenharia (Ribeiro, 2011) e na área de ciências (Dahlgren, Castensson & Dahlgren, 1998; Esteves, 2006; Pepper, 2008; 2009). Apesar de os estudos incidirem em diferentes áreas de conhecimento, a maioria dos professores de Ciências que neles participaram, mencionam que, no ensino orientado para a ABRP:

- o problema é o ponto de partida para a aprendizagem (Dahlgren, Castensson & Dahlgren, 1998; Esteves, 2006; Pepper, 2008; 2009);
- o aluno deve assumir a responsabilidade pela construção das suas aprendizagens (Dahlgren, Castensson & Dahlgren, 1998), resolvendo problemas;
- o aluno está no centro do processo de ensino e de aprendizagem (Vernon, 1995; Maudsley, 2002; Esteves, 2006; Pepper, 2008; 2009);
- os alunos trabalham em pequenos grupos (Pepper, 2008; 2009);
- o papel do professor é facilitar o processo de aprendizagem (Esteves, 2006), bem como criar empatia com os alunos e saber quando e como intervir (Pepper, 2008), para concretizar essa facilitação.

Maudsley (2002), além de analisar as concepções dos professores sobre a ABRP, verificou que mais de metade dos professores considera que as competências de RP (analisar o problema, recolher dados e descobrir e avaliar a solução final) desempenham um papel importante no ensino orientado para a ABRP, pois afirmam que estas são essenciais para proporcionar uma aprendizagem eficaz de novos conhecimentos e o desenvolvimento de competências para resolver os problemas.

Os estudos que abordam as práticas de professores em ensino orientado para a ABRP, podem incidir na representação das práticas pelos próprios professores e/ou na opinião de investigadores sobre o desempenho do professor neste tipo de ensino, a partir da observação de aulas. Note-se que as representações de práticas de RP perfilhadas por professores podem interferir com o ensino orientado para a ABRP.

Os estudos que visam analisar as práticas dos professores acerca do ensino orientado para a ABRP, têm incidido em diversas áreas, tais como: medicina (Vernon, 1995; Grave, Dolmans & van der Vleuten, 1999; Musal, Taskiran & Kelson, 2003; Hmelo-Silver & Barrows, 2006; Rowan et al, 2007; Salam et al, 2009; Lee et al, 2009; Papinczak, 2010;); engenharia (Cawley, 1989; Lovie-Kitchin, 1997; Ribeiro & Mizukami, 2005; Ribeiro, 2010; Ribeiro, 2011); e ciências (Pepper, 2008; Pepper, 2009; Leite et al, 2013a). Por seu lado, os estudos centrados nas representações das práticas de professores focalizam-se no que eles gostaram, ou não, na implementação do ensino orientado para a ABRP, nas dificuldades e receios que dizem sentir e/ou, ainda, nas potencialidades e limitações deste tipo de ensino.

Da análise destes estudos, constatou-se que os professores, independentemente de estarem, ou não, habituados a implementar o ensino orientado para a ABRP, dizem gostar desta nova forma de o aluno aprender (Vernon, 1995; Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998; Pepper, 2008; Ribeiro, 2010; Leite et al, 2013a), dado que ela conduzia ao desenvolvimento da interação social entre o professor e o aluno (Vernon, 1995; Ribeiro, 2010) e faz com que os alunos ficassem mais motivados e interessados na sua autoaprendizagem (Vernon, 1995; Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998; Pepper, 2008; Ribeiro, 2010; Leite et al, 2013a). As razões que segundo os professores, os levam a gostar deste tipo de ensino têm a ver com o facto de os alunos trabalharem em grupo (Vernon, 1995; Pepper, 2008), de ele contribuir para que os alunos sejam mais criativos e críticos e lhes proporcionar a oportunidade de refletirem sobre as suas aprendizagens (Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998; Pepper, 2008). No entanto, os professores salientam que não gostam de ter que despende tempo na discussão entre os diversos grupos de alunos (Vernon, 1995). Dahlgren, Castesson e Dahlgren (1998) realizaram um

estudo sobre as opiniões de sete professores sobre o ensino em educação ambiental orientado para a ABRP. Os autores constataram que, apesar de ser a primeira vez que os professores implementavam este tipo de ensino, a maioria deles reagiram bem e consideraram que era um tipo de ensino mais agradável do que o ensino tradicional, a que nenhum professor demonstrou o desejo de voltar.

As dificuldades e/ou receios que os professores dizem sentir dependem de eles estarem, ou não, a implementar, pela primeira vez, o ensino orientado para a ABRP. Se por um lado, as dificuldades dos professores experientes estão relacionadas com as estratégias de avaliação que devem utilizar para avaliar o desempenho dos seus alunos (Pepper, 2008; Pedersen, Arslanyilmaz & Williams, 2009). Pedersen, Arslanyilmaz e Williams (2009) constataram que os professores de Ciências, apesar de considerarem que o ensino orientado para a ABRP poder promover uma avaliação enriquecedora para o desenvolvimento dos alunos, têm dificuldades ao nível da avaliação dos mesmos. Os professores demonstraram, ainda, que têm dificuldades em elaborar e selecionar estratégias de avaliação que conciliem este tipo de ensino e satisfaçam os requisitos exigidos pela comunidade escolar, que permitam preparar os alunos para as avaliações externas e se ajustem as especificidades dos mesmos. Isto sugere que estes professores têm dificuldades em selecionar critérios de avaliação e em elaborar materiais que permitam fazer uma avaliação completa do desempenho do aluno durante a aprendizagem.

Por outro lado, os professores que estão a implementar este tipo de ensino pela primeira vez, além de sentirem todas essas mesmas dificuldades (Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998), afirmaram também que lhes foi difícil controlar as aprendizagens realizadas pelos alunos (Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998;), gerir o tempo que devem disponibilizar para as diferentes etapas (Gandra, 2001; Goodnough, 2008; Leite et al, 2013a), bem como gerir os debates e/ou acompanhar os alunos (Gandra, 2001). Na verdade, alguns estudos demonstram que os professores, que implementam pela primeira vez o ensino orientado para a ABRP, mencionam ter receio de assumir o seu papel neste tipo de ensino, em contexto sala de aula (Gandra, 2001; Goodnough, 2008), bem como em enfrentar as possíveis reações dos alunos face à ABRP (Goodnough, 2008). Os estudos realizados têm demonstrado que os professores que estão a implementar o ensino orientado para a ABRP, pela primeira vez, eles sentiram dificuldades, ao longo do tempo em que implementaram o ensino em questão, tais como: receio de o tempo não ser suficiente para planear e implementar este tipo de ensino, dado que constituía uma inovação, quer para eles, quer para os alunos; dúvidas relativamente às atividades estruturadas, pois não sabiam até que ponto elas forneciam os recursos

apropriados e necessários aos alunos, para que estes realizassem as suas aprendizagens com sucesso (Goodnough, 2008; Leite et al, 2013a).

Quanto às potencialidades do ensino orientado para a ABRP, em alguns estudos, os professores mencionaram que estas residem no facto de este tipo de ensino conseguir manter o interesse e o entusiasmo dos alunos ao longo de todo o processo e de contribuir para promover a aprendizagem ao longo da vida (Gandra, 2001; Maudsley, 2002; Goodnough, 2008; Leite et al, 2012a; Leite et al, 2013a). Porém, os professores, independentemente da sua experiência docente no tipo de ensino em causa, parecem estar de acordo que ele não é tão eficaz como o ensino tradicional, no que respeita à aquisição de conhecimentos concetuais científicos (Vernon, 1995; Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998), e é um processo mais moroso do que outros tipos de ensino (Goodnough, 2008; Leite et al, 2012a; Leite et al, 2013a). Maudsley (2002) acrescenta que os professores salientam que o facto de este tipo de ensino não promover uma aquisição de conhecimentos científicos eficaz poderá contribuir para gerar algumas lacunas na base de conhecimentos dos alunos.

Os estudos aqui apresentados demonstram que o professor, apesar de dizer sentir-se rendido às potencialidades do ensino orientado para a ABRP, não deixa de salientar as suas angústias e receios perante a mudança radical do papel do professor e do aluno que este tipo de ensino exige, quer esteja, ou não, a incluir o ensino orientado para a ABRP pela primeira vez, nas suas práticas. Os resultados obtidos em alguns destes estudos são consistentes com as conclusões do estudo de meta-análise realizado há 20 anos por Albanese e Mitchell (1993) sobre o ensino orientado para a ABRP. Este estudo sugere que os professores consideravam este tipo de ensino uma mais valia para o processo de ensino e de aprendizagem, dado que o aluno ao ser responsável pela construção das suas aprendizagens, desenvolve motivação intrínseca, o que contribui para que fique mais motivado para aprender. Sugere também que este tipo de ensino é mais agradável para todos os intervenientes, devido à dinâmica e interação que pode promover, em contexto sala de aula.

Apesar de poder não informar sobre as práticas implementadas, o conhecimento das representações das práticas de professores é fulcral para saber o que eles dizem fazer, pensar e sentir perante o ensino orientado para a ABRP. As opiniões dos professores em relação a este tipo de ensino deverão contribuir para que os formadores de professores se consciencializem, principalmente, dos obstáculos, dos constrangimentos, das inseguranças e dos receios que os professores dizem sentir, a fim de os ajudar ultrapassá-las. Porém, é, também, essencial verificar qual é a opinião dos investigadores sobre as práticas dos professores, uma vez que nem sempre o que os professores

dizem fazer corresponde ao que realmente fazem. Hmelo-Silver e Barrows (2006) analisaram o comportamento de um professor experiente durante a implementação do ensino orientado para a ABRP. Estes autores verificaram que o professor utilizou uma diversidade de estratégias para orientar os alunos ao longo das suas aprendizagens e refletiu sobre a funcionalidade e concretização de cada uma delas. Algumas estratégias utilizadas pelo professor consistiram, entre outras, em: utilizar as ideias de alguns alunos para solicitar a outros elementos do grupo que as explicassem; encorajar os alunos a exporem as suas ideias e discutir essas ideias com os restantes elementos do grupo; solicitar aos alunos para explicarem e sintetizarem o que vão fazendo ou pretendem fazer; manter o processo de aprendizagem ativo, sem esquecer quais eram os objetivos das aprendizagens a ser realizadas. Hmelo-Silver e Barrows (2006) concluíram, assim, que é fundamental os professores serem reflexivos e capazes de implementar estratégias de avaliação, de modo a adequarem as estratégias associadas a este tipo de ensino às necessidades e/ou ao *feedback* fornecido por cada aluno e por cada grupo. Salam e colaboradores (2009), num estudo que envolveu professores da Malásia, de diversas disciplinas, constataram que, independentemente de serem, ou não, professores de medicina, a maioria deles possuíam conhecimentos sobre o ensino orientado para a ABRP. No entanto, constataram a existência de diferenças entre professores com diferentes *backgrounds*, no que respeita às competências que têm para implementar este tipo de ensino, apesar de todos eles estarem satisfeitos com as aprendizagens realizadas pelos seus alunos.

No que concerne aos estudos que incidem nas perspetivas de professores acerca do ensino orientado para a ABRP, ou seja, estudos que se centram nas opiniões de professores sobre a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas, Leite e Esteves (2006) constaram que a maioria dos futuros professores de FQ, de uma universidade Portuguesa, considera que é pouco viável a utilização de problemas no início do processo de ensino e aprendizagem, no Ensino Básico, devido à falta de uma base de conhecimentos concetuais dos alunos. Para as autoras, esta constatação pode implicar que esses futuros professores têm dificuldades em aceitar os problemas como ponto de partida para aprendizagem, pelo menos nesse nível de ensino. Porém, esses futuros professores mencionaram que se torna mais viável a utilização de problemas no início do processo de ensino e aprendizagem, quer no Ensino Secundário, quer no Ensino Superior, uma vez que, à medida que os alunos evoluem no seu percurso escolar vai adquirindo mais conhecimentos concetuais necessários para a resolução dos problemas. Contudo, Esteves (2006) constatou que um grupo de futuros professores de Física e Química consideraram que é viável incluir o ensino orientado

para a ABRP em qualquer nível de Ensino (Básico, Secundário e Superior). Estes resultados poderão dever-se ao facto de estes futuros professores terem aprendido o que é o ensino orientado para a ABRP através deste tipo de ensino.

Os professores que já implementaram pelo menos uma vez o ensino orientado para a ABRP, consideram que em futuras implementações não necessitarão de tanto tempo nem de despender tanta energia para a sua concretização (Goodnough, 2008; Leite et al, 2012a; Leite et al, 2013a). Porém, os professores envolvidos nos estudos realizados por diversos autores (Leite et al, 2012a; Leite et al, 2013a) referem que será necessário implementar várias vezes, este tipo de ensino, para que consigam tirar o máximo partido das potencialidades do mesmo.

2.5. Formação de professores de Ciências com vista à implementação de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

A formação inicial e a formação contínua deverão contribuir para o desenvolvimento profissional do professor e para a inovação didática, de tal modo que as suas práticas sejam as mais adequadas para promover o sucesso das aprendizagens dos alunos. Salienta-se que, em Portugal, ao nível da formação inicial de professores, quer de Física e Química, quer de Biologia e Geologia, e quer ainda de Geografia, poderão e deverão ser abordados conteúdos relacionados com o ensino orientado para a ABRP, em disciplinas da área das didáticas. No entanto, dada a complexidade e a mudança radical de papéis do professor e do aluno que o ensino orientado para a ABRP requer, essa formação poderá não ser suficiente para que os futuros professores implementem adequadamente este tipo de ensino. Ao nível da formação contínua de professores de Ciências e de Geografia, acreditada pelo CCPFC, só se conhecem duas ações de formação centradas nesta temática: a ação de formação disponibilizada pela Universidade do Minho, intitulada “Aprendizagem das Ciências e da Geografia Baseada na Resolução de Problemas”, e a ação de formação disponibilizada na Universidade do Porto, intitulada “Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Uma proposta metodológica no ensino da Geologia”.

A formação contínua de professores é uma exigência na comunidade europeia, incluindo Portugal, com o principal objetivo de o professor continuar a adquirir e/ou a desenvolver conhecimentos e competências que contribuam para melhorar todo o processo de ensino e de aprendizagem (Marcelo, 2009; Oliveira-Formosinho, 2009). Segundo Oliveira - Formosinho (2009), o desenvolvimento profissional do docente é um processo contínuo e a longo prazo, que se realiza

cooperativamente, e contribui para melhorar as práticas dos docentes. A formação contínua deverá ser centrada no professor (este enquanto aluno/formando) e ter o intuito de promover mudanças educativas nas suas práticas, para que estas sejam mais centradas no aluno (Oliveira – Formosinho, 2009; Formosinho & Araújo, 2011). Para tal, Van Driel e Abell (2010) mencionam que: “É importante que os formadores de Ciências ajudem os professores de Ciências a ir além de imitar os modelos que no passado, funcionaram bem na sua própria educação, porque esses métodos provavelmente não irão funcionar com os seus alunos.” (p.717). Por esta razão, é necessário que os formadores de professores adotem novas abordagens pedagógico-didáticas que sejam mais inovadoras e que contribuam para o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores, de forma a que eles, mais facilmente, consigam perceber como se implementam, quais as suas potencialidades e as suas limitações e consigam rever-se nelas. Além disso, as estratégias na formação contínua de professores devem promover a aprendizagem ao longo da vida, quer dos professores, quer indiretamente, dos alunos destes professores. De forma a alcançar estes objetivos, a formação contínua não poderá adotar estratégias de formação de tipo transmissivo mas deve adotar antes estratégias baseadas em pressupostos construtivistas (Marcelo, 2009). A formação contínua deve partir das conceções, das crenças e de representações das práticas dos professores, para que estes reflitam sobre as mesmas de forma a construí-las, transformá-las e/ou desenvolvê-las (Marcelo, 2009; Formosinho & Araújo, 2011). Como, e dado que parece haver tendência para ensinar como se foi ensinado (Van Driel & Abell, 2010), a formação do professor deve também ser centrada no professor, e no contexto em que desenvolve a sua prática, de modo a que ele, depois, transfira mais facilmente essas aprendizagens para as suas práticas docentes (Marcelo, 2009; Van Driel & Abell, 2010). Deste modo, os professores ficam a conhecer melhor as suas práticas e necessidades formativas e ficam mais motivados e aptos a contribuir para a melhoria da sua própria formação (Oliveira - Formosinho, 2009; Marcelo 2009; Van Driel & Abell, 2010). Para tal, é necessário que os formadores de professores averiguem quais os tipos de conhecimentos que o professor domina para conseguirem com que este fique mais recetivo à mudança (Henze, Van Driel & Verloop, 2007).

Para Shulman (1987), o professor deve possuir um conjunto de conhecimentos de base que incluem: os conteúdos a lecionar (conhecimento do conteúdo), as estratégias pedagógico-didáticas (conhecimento pedagógico-didático geral), os programas e materiais pedagógico-didáticos (conhecimento do currículo), os contextos educacionais no qual está inserido (conhecimento dos contextos educativos), as especificidades dos alunos (conhecimento da formação dos alunos), a história

e filol da educação (conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educativos) e o conhecimento pedagógico do conteúdo. O autor dá uma grande relevância ao conhecimento pedagógico do conteúdo, ou, do inglês, *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), pois este permitirá ao professor interpretar, analisar e transformar, tanto a forma como trabalha os conteúdos a lecionar, como as estratégias que utiliza para o fazer, de modo a promover a qualidade das aprendizagens dos alunos. Magnusson, Kraicik e Borko (1999) acrescentam que existem cinco componentes do conhecimento pedagógico do conteúdo para o professor ensinar Ciências eficiente: orientações para ensinar Ciências; conhecimento e crenças sobre o currículo de Ciências; conhecimento e crenças sobre a compreensão dos alunos de tópicos específicos de Ciência; conhecimento e crenças sobre a avaliação em Ciências; e conhecimento e crenças sobre estratégias de ensino.

Segundo diversos autores (Loughran, Berry & Mulhall, 2012), o conhecimento do professor é originado pelos seus antecedentes escolares, pela sua formação inicial e pela sua experiência profissional, e consequentemente, pela sua formação contínua. Loughran, Berry e Mulhall (2012) acrescentam que o conhecimento pedagógico do conteúdo, além de ser influenciado pela experiência profissional do professor, também é influenciado pelo contexto (em que o professor está inserido) e pelo conteúdo a lecionar. Os autores, anteriormente referidos, acrescentam ainda que o conteúdo a lecionar pode ser idêntico mas não é igual para todos os professores, pois este vai-se alterando à medida que o professor ensina e, de acordo com a sua conceção de Ciências, bem como com a conceção de como o aluno aprende Ciências (Loughran, Berry & Mulhall, 2012).

Os conhecimentos de professores de Ciências e suas práticas relativas ao ensino orientado para a ABRP podem ser melhorados através, quer de ações de formação contínua em ensino orientado para a ABRP (Sage, 2001; Weizman et al, 2008; Zhan, Lunberg & Eberhrdt, 2011; Pecore, 2012; Leite, Dourado & Morgado, 2013b), quer da implementação do ensino orientado para a ABRP (Goodnough, 2006; Goodnough & Cashion, 2006; Goodnough & Nolan, 2008).

A formação contínua de professores de Ciências com vista a incluir o ensino orientado para a ABRP nas práticas docentes dos formandos deve fornecer-lhes os conhecimentos e as competências necessárias para que eles sejam capazes de o implementar com sucesso. Para tal, essa formação deve recorrer a metodologias ativas, nomeadamente formando os professores em ABRP através do ensino orientado para a ABRP. Os estudos, efetuados por diversos autores (Sage, 2001; Weizman et al, 2008; Zhan, Lunberg & Eberhrdt, 2011; Pecore, 2012; Leite, Dourado & Morgado, 2013), envolveram a realização de sessões de formação contínua (workshops ou cursos de formação) para professores de

Ciências sobre ensino orientado para a ABRP, sendo, no contexto desta dissertação, pertinente analisar o modo como os diversos autores organizaram e desenvolveram a formação. Os formadores, nas respectivas formações, usaram o ensino orientado para a ABRP (Sage, 2001; Zhan, Lunberg & Eberhrdt, 2011), permitindo aos formandos vivenciar a metodologia enquanto alunos (formandos) e enquanto professores (quando a implementaram), ou outras metodologias ativas (Weizman et al, 2008; Pecore, 2012; Leite, Dourado & Morgado, 2013b), que incluíram uma componente teórica (para os formandos adquirirem ou aprofundarem os novos conhecimentos) e uma componente prática (para aplicarem os novos conhecimentos e desenvolverem competências necessárias para usar autonomamente ensino orientado para a ABRP). A metodologia da formação usada nestes estudos, a sua duração e a sua estrutura e/ou organização geral são apresentadas sinteticamente na tabela 2.

Tabela 2: Caracterização das metodologias usadas na formação de professores sobre ensino orientado para a ABRP

Metodologia utilizada na formação	Estudo realizado por	Duração	Estruturação e/ou Organização
Ensino orientado para a ABRP	Sage (2001)	1 semana	Os formandos realizaram uma experiência em ensino orientado para a ABRP, em que o formador lhes apresentou um problema, para que eles o resolvessem, assumindo o papel de alunos. Planificaram o ensino orientado para a ABRP numa dada unidade e construíram os respetivos materiais. Para tal, contataram com professores experientes neste tipo de ensino. Implementaram a respetiva unidade, através do ensino orientado para a ABRP, e, no fim, efetuaram uma reflexão sobre a sua experiência.
	Zhang, Lunberg & Eberhrdt (2011)	2 semanas	Os formadores aprofundaram as conceções dos professores sobre a utilização do ensino orientado para a ABRP. Os formandos realizaram uma experiência em ensino orientado para a ABRP, em que o formador lhes apresentou um problema, para que eles o resolvessem, assumindo o papel de alunos. Planificaram o ensino orientado para a ABRP numa dada unidade.
Outras metodologias ativas	Weizman et al (2008)	2 semanas	Os formandos analisaram e discutiram entre a 4 ou 7 problemas, nomeadamente, ao nível dos conhecimentos concetuais que os mesmo abrangiam. Escolheram um tema, individualmente, e analisaram as conhecimentos concetuais envolvidos, formas de avaliação e de como conduzir os alunos nas suas aprendizagens através do questionamento.
	Pecore (2012)	1 semana	Os formandos observaram os formadores a implementar o ensino orientado para a ABRP. Planificaram o ensino orientado para a ABRP num dado tema. Discutiram as suas preocupações em relação ao ensino orientado para a ABRP.
	Leite, Dourado & Morgado (2013a)	2 semanas (25h)	Os formadores averiguaram as conceções prévias dos formandos sobre o ensino e aprendizagem e, posteriormente, discutiram as mesmas para as clarificar. Os formandos analisaram e produziram materiais (cenários e de avaliação) e na forma de os usar, em pequenos grupos, para futura implementação de ensino orientado para a ABRP, disciplinar ou interdisciplinar, de temas de CFQ e/ou CN e/ou de GEO.

A avaliação destas formações mostrou que os professores ao assumirem o papel de alunos, permitiu-lhes compreender melhor o ensino orientado para a ABRP (Sage, 2001; Zhang, Lunberg & Eberhardt, 2011) e ao planificarem a 'lecionação' de uma unidade através deste tipo de ensino, permitiu-lhes aprender a enfrentar as necessidades dos seus alunos e as reestruturações do currículo, bem como tomar consciência da viabilidade, ou não, de implementar este tipo de ensino (Sage, 2001; Weizman et al, 2008; Zhang, Lunberg & Eberhardt, 2011; Pecore, 2012; Leite, Dourado & Morgado, 2013a). Além disso, Zhang, Lundeber e Eberhardt (2011) constataram que o facto de os formadores adotarem uma diversidade de estratégias de aprendizagem (questionamento, relacionamento com as práticas deles, clarificação, reformulação, resumo, jogos e modelagem) contribuiu para um maior envolvimento pelos professores no seu desenvolvimento profissional. No entanto, estes autores salientam que os professores necessitaram de apoio na elaboração de hipóteses com vista à resolução dos problemas.

Em suma, na concretização das aprendizagens pelos professores acerca do ensino orientado para a ABRP, quer na formação inicial, quer na formação contínua, os professores são induzidos a pensar profundamente nas suas crenças acerca do processo de ensino e de aprendizagem das Ciências, dado que aquele tipo de ensino é muito diferente do que eles estão habituados a implementar, pois baseia-se em pressupostos construtivistas e atribui ao aluno um papel central e ativo na sala de aula. Além disso, o ensino orientado para a ABRP impele os professores para o desenvolvimento de uma diversidade de contextos de aprendizagem, adequados às características dos alunos e do currículo, capazes de promover o sucesso das aprendizagens.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Introdução

A finalidade deste capítulo é apresentar e fundamentar a metodologia utilizada neste estudo para alcançar os objetivos definidos no Capítulo I. Para começar, procede-se à descrição sucinta do estudo realizado (3.2.). De seguida, apresenta-se o processo de seleção e caracterização da amostra (3.3.), apresenta-se e justifica-se a técnica (3.4.) e os instrumentos (3.5.) utilizados na recolha de dados. Posteriormente, descreve-se a ação de formação para a implementação do ensino orientado para a ABRP (3.6.), bem como a implementação deste tipo de ensino por alguns professores (3.7.). Por último, esclarece-se de que modo foram recolhidos os dados (3.8.) e foi efetuado o respetivo tratamento (3.9.).

3.2. Descrição do estudo

Segundo diversos autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), o *single-group pretest-posttest design* é um tipo de estudo em que se aplica uma intervenção, a um grupo de indivíduos com as mesmas características, e recolhe-se os dados antes e após a mesma. O principal objetivo deste tipo de estudo é examinar a evolução dos indivíduos devido à intervenção (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010). O estudo desenvolvido aproxima-se deste tipo de estudo, dado que pretendia-se saber qual o impacto de uma ação de formação sobre ensino orientado para a ABRP, nas conceções, representação das práticas e perspetivas de professores de Ciências e de Geografia, de Escolas do Norte e do Centro de Portugal. De forma a obter dados que permitam alcançar os objetivos do estudo, e uma vez que tinha interesse efetuar a recolha de dados não só após a formação mas também após a implementação de ensino orientado para a ABRP para caracterizar as práticas dos professores depois da formação, o estudo organizou-se em duas etapas: a primeira etapa antes e após a formação, e segunda etapa após a implementação de ensino orientado para a ABRP pelos professores.

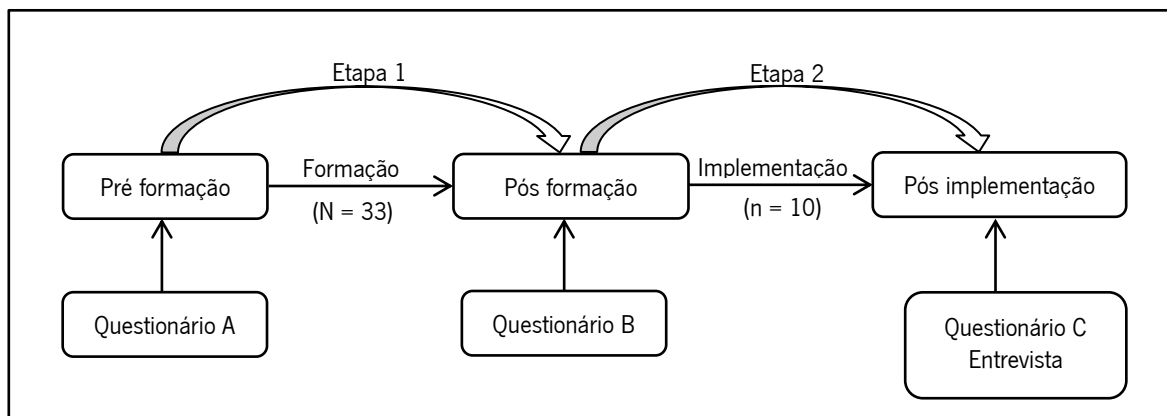
Na primeira etapa, a recolha de dados foi efetuada junto de 33 professores de Ciências (Ciências Físico-Químicas (CFQ) e Ciências Naturais (CN)) e de Geografia que, voluntariamente, decidiram participar na ação de formação. A recolha de dados foi realizada através de dois questionários sobre as conceções, as representações das práticas e as perspetivas dos professores sobre a utilização de

problemas e a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas. Os questionários foram aplicados antes (Questionário A – QA) e após (Questionário B – QB) a ação de formação.

Na segunda etapa, após a implementação, pelos professores previamente formados, do ensino orientado para a ABRP em contexto sala de aula, a recolha de dados envolveu 10 professores de Ciências e de Geografia, que tiveram vontade e/ou condições para lecionar um tema das suas disciplinas, com recurso a este tipo de ensino. Todos esses professores foram questionados após essa implementação e cinco deles foram entrevistados. Para recolher dados sobre as representações destes professores acerca das suas práticas de utilização do ensino orientado para a ABRP e perspetivas sobre futuras implementações do ensino em questão, utilizou-se um questionário (Questionário C – QC), que foi aplicado após os professores implementarem este tipo de ensino. Este questionário foi complementado com uma entrevista, de forma a obter resposta a questões que os participantes no estudo não responderam no questionário e/ou a clarificar respostas que não eram compreensíveis para a investigadora.

A tabela 3 apresenta esquematicamente a estrutura das duas etapas do estudo, bem como o plano de recolha de dados.

Tabela 3: Esquema do plano de recolha de dados



O tratamento de dados deste estudo consistiu em, para cada questão, classificar as respostas dadas pelos participantes, nos questionários A e B, bem como no questionário C aplicado após a implementação do ensino orientado para a ABRP. As respostas dadas nas entrevistas foram analisadas com base em conjuntos de categorias definidos *a posteriori*. No caso dos questionários, foram calculadas as frequências por categoria de respostas (correspondentes as diversas alternativas de

resposta que são fornecidas) para se proceder à análise comparativa dos dados obtidos nas diversas fases do estudo.

3.3. Seleção e caracterização da amostra

Nos estudos de natureza quantitativa, a população é um grupo de indivíduos ou de casos, que obedecem a critérios específicos e ao qual pretendeu-se generalizar os resultados da investigação (McMillan & Schumacher, 2010). Quando a população é grande pode ser impossível e/ou desnecessário trabalhar com todos os seus membros, optando-se por selecionar e trabalhar com uma amostra (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010). A amostra é, portanto, o grupo de indivíduos que participa no estudo (Gall, Gall & Borg, 2007), e que tem uma dimensão inferior à da população.

Neste estudo, a população é constituída por todos os professores de Ciências (CFQ e CN) e de Geografia. No entanto, dado o elevado número de professores portugueses destas disciplinas e as exigências dos objetivos deste estudo, em termos de formação e de investigação, só se trabalhou com uma parte desta população, que compreende os professores de Ciências e de Geografia que lecionam na escola secundária do Castelo da Maia (Norte de Portugal) e em nove escolas próximas de Condeixa (Centro de Portugal) e que, voluntariamente, se inscreveram numa das duas edições da ação de formação 'A Aprendizagem das Ciências e da Geografia Baseada na Resolução de Problemas', acreditada pelo CCPFC com um crédito e levada a cabo por uma equipa de investigadores do projeto de investigação em que se integra esta dissertação.

O facto de os professores se inscreverem voluntariamente na ação de formação pode implicar uma maior motivação dos mesmos para desenvolverem competências e conhecimentos, podendo ter a desvantagem de os resultados, neste estudo, poderem ser mais otimistas do que seriam os dados com todos os professores portugueses de Ciências e de Geografia. Voluntários podem ser utilizados em estudos de natureza quantitativa e qualitativa, mas no caso da investigação quantitativa apenas se pode efetuar a generalização dos resultados a indivíduos similares e com características motivacionais semelhantes (McMillan & Schumacher, 2010), ou seja, a professores de Ciências e de Geografia que se encontrem nas mesmas condições. No entanto, atendendo às dificuldades que há em envolver professores em investigações com duração considerável (McMillan & Schumacher, 2010), esta forma de seleção é a que dá mais garantias de participação dos seus membros nas diversas etapas do estudo.

Note-se que as duas edições da ação de formação foram frequentadas por 40 professores mas

que apenas 33 desses professores enviaram à investigadora o questionário B, pelo que a amostra produtora de dados para a etapa 1 foi de apenas 33 professores, uma vez que nesta etapa se pretendia comparar o antes com o após a formação. Na tabela 4 apresentam-se as características quer a nível pessoal, quer a nível profissional, dos professores envolvidos nesta primeira etapa do estudo

Tabela 4: Características dos professores que participaram na 1ª etapa do estudo

Caraterísticas		f	%
Idade	A - Menos de 30 anos	0	0,0
	B - De 30 a 40 anos	7	21,2
	C - De 41 a 50 anos	16	48,5
	D - Mais de 51 anos	10	30,3
Sexo	A – Masculino	5	15,2
	B – Feminino	28	84,8
Habilitações Académicas	A – Bacharelato	0	0,0
	B – Licenciatura	26	78,8
	C – Especialização	3	9,1
	D – Mestrado	4	12,1
	E – Doutoramento	0	00,0
Tempo de serviço	A - Menos de 5 anos	0	0,0
	B - De 5 a 10 anos	3	9,1
	C - De 11 a 15 anos	4	12,1
	D - Mais de 16 anos	26	78,8
Grupo de Recrutamento	A – 520 (Biologia e Geologia)	13	39,4
	B – 510 (Física e Química)	14	42,4
	C – 420 (Geografia)	6	18,2

As referidas características foram obtidas a partir das respostas dadas a questões incidentes em dados pessoais (nome, idade e sexo) e em dados profissionais (habilitações académicas, tempo de serviço e grupo de recrutamento) que foram incluídas no questionário A, o qual foi aplicado aos professores, antes da ação de formação. A maioria dos professores, que, voluntariamente, participaram na ação de formação, é do sexo feminino (84,8%), têm mais de 41 anos (78,8%) e possuem uma licenciatura (78,8%). Como se pretendia, a amostra deste estudo é heterogénea, relativamente ao grupo de recrutamento a que pertencem os professores, dado que 42,4% são professores de Física e Química, 39,4% são professores de Biologia e Geologia e 18,2% são professores de Geografia. Além disso, a maioria dos professores (78,8%) têm mais de 16 anos de serviço, o que permite antecipar que terão conceções bem definidas sobre o processo de ensino e aprendizagem. Este aspeto é importante para averiguar melhor qual o impacto imediato da ação de formação nas suas conceções,

representações das práticas e perspetivas acerca do ensino em questão.

Os professores que, voluntariamente, se inscreveram e frequentaram a ação de formação fizeram-no pelo facto de: quererem aprender mais sobre a ABRP (54,5%); pretenderem melhorar as suas práticas (39,4%); terem interesse na temática (33,3%); ela ser realizada na própria escola (6,1%), quererem desenvolver-se (6,1%); conhecerem previamente os formadores (6,1%); necessitarem de créditos para progressão na carreira (3,0%), abranger a disciplina de Geografia (3,0%). Assim, a maior parte dos professores parece ter-se inscrito na ação por razões relacionadas com a vontade de aprender e de se desenvolver e não por obrigação, o que dá mais garantias de sucesso na formação.

Na segunda etapa deste estudo, participou uma subamostra de 10 professores de Ciências e de Geografia, retirada dos 33 que haviam participado na ação de formação. O facto de só se recolher dados com 10 dos 33 professores foi devido: aos professores deste subgrupo pertencerem todos à mesma escola (Escola Secundária do Castelo da Maia); à proximidade da localização da escola em relação à localização do trabalho da investigadora; e ao menor encargo financeiro associado à deslocação da investigadora a esta escola para apoiar os professores durante a implementação do ensino orientado para a ABRP. Dos 10 professores de Ciências (seis de Biologia e Geologia e dois de Física e Química) e de Geografia (dois), sete possuem uma licenciatura, dois têm uma pós-graduação e um tem mestrado e, além disso, oito professores lecionam há mais de 16 anos, oito professores são do sexo feminino e com mais de 41 anos de idade. Apesar de a subamostra ser bastante reduzida é relativamente heterogénea, o que permitirá averiguar se existem, ou não, diferentes conceções, representações das práticas e perspetivas entre professores experientes de Física e Química, de Biologia e Geologia e de Geografia.

Dos 10 professores, previamente formados, que lecionaram segundo o ensino orientado para a ABRP, só cinco foram entrevistados. Os restantes cinco professores não foram entrevistados devido ao facto de as entrevistas terem que ser realizadas no final do ano letivo e de, nessa altura, estes professores terem muito pouco tempo disponível dado que além das atividades típicas de final de ano letivo, também desempenham as funções de corretores de exames nacionais e efetuam a preparação do próximo ano letivo. Dos cinco professores entrevistados, dois são de Biologia e Geologia, dois são de Física e Química e um é de Geografia e são licenciados em ensino, três são do sexo feminino e dois são do sexo masculino. Todos eles são professores experientes, com mais de 15 anos de serviço. Apesar de dependentes da disponibilidade dos professores, na seleção destes cinco professores procurou-se, incluir um ou mais professores experientes de cada disciplina e que implementaram o

ensino orientado para a ABRP, segundo uma abordagem interdisciplinar. Este tipo de ensino, centrado em abordagens interdisciplinares, requer que os professores tenham um bom conhecimento dos assuntos programáticos das diferentes áreas de conhecimento envolvidas e sejam capazes de trabalhar em grupo.

3.4. Seleção das técnicas de recolha de dados

Segundo diversos autores (De Ketele & Roegiers, 1999; Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), a recolha de dados pode ser efetuada através da observação, da análise de documentos e do inquérito (por questionário ou por entrevista). Dada a diversidade de técnicas e para se escolher a(s) técnica(s) que melhor se adequa(m) à recolha de dados necessária para concretizar os objetivos propostos no Capítulo 1, analisou-se em que consiste cada uma delas, quais as suas potencialidades e as suas limitações. Neste estudo a análise de documentos é uma técnica inadequada dado que não permite obter dados para responder aos objetivos propostos: as conceções, práticas e perspetivas dos professores não estão plasmadas em documentos. A observação é inadequada para parte deste estudo, uma vez que não permite averiguar o que os professores pensam sobre o ensino orientado para a ABRP e o que dizem sentir e fazer nas suas aulas, ou seja, as suas conceções, perspetivas e representações das suas práticas. No entanto, permitiria avaliar o que eles efetivamente fazem (Millan & Schumacher, 2010), mas seria um processo moroso, pelo que não seria possível aplicá-la a 10 professores, previamente formados, num intervalo de tempo curto, que originaria muitas aulas sobrepostas. Optou-se, assim, por efetuar a recolha de dados através da técnica de inquérito e mais precisamente pelo inquérito por questionário e por entrevista. Considerou-se estas técnicas como as mais adequadas pois, segundo Gall, Gall e Borg (2007), o questionário e a entrevista permitem recolher dados sobre algo que não é observável, designadamente: experiências, opiniões, valores, perspetivas e/ou interesses.

Na primeira etapa deste estudo, pretendia-se recolher dados relativos à evolução dos professores de Ciências e de Geografia no que concerne às suas: conceções sobre os conceitos de Problema e de Exercício; representações das práticas relativas à utilização de problemas; perspetivas sobre a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas letivas. Nesta etapa do estudo, para se proceder à recolha de dados necessários para se alcançar os objetivos de investigação optou-se por utilizar a técnica de inquérito por questionário. Segundo diversos autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), o inquérito por questionário consiste em colocar

questões por escrito aos intervenientes, para se obter dados que, depois de analisados, permitam resolver o problema que se pretende investigar. Os mesmos autores acrescentam que esta técnica permite não só colocar questões iguais a todos os intervenientes no estudo, mas também que estes tenham tempo que precisam para responder. Gall, Gall e Borg (2007) acrescentam, ainda que esta técnica tem um custo inferior e requer menos tempo para recolher dados do que qualquer uma das outras técnicas. No entanto, existem alguns inconvenientes associados a esta técnica, tais como: ser impossível evitar que os participantes deixem algumas questões sem resposta (McMillan & Schumacher, 2010); e os participantes dizerem o que fazem e pensam coisas que podem não corresponder ao que, realmente, fazem e pensam (Gall, Gall & Borg, 2007). Contudo, as outras técnicas de recolha de dados também apresentam limitações. A título de exemplo refira-se que a técnica de inquérito por entrevista ou de observação os participantes podem ser influenciados/perturbados pela presença dos investigadores; na técnica de análise de documentos, a subjetividade do investigador pode influenciar negativamente a qualidade dos dados. Os fatores, anteriormente mencionados, designadamente o facto de permitir aceder aos dados necessários para alcançar os objetivos propostos, nesta etapa do estudo, e o de facilitar a quantificação e a confrontação das respostas dadas pelos diversos professores levaram a que a técnica do inquérito por questionário fosse a técnica de recolha de dados selecionada.

Na segunda etapa deste estudo, optou-se por utilizar, não só a técnica do inquérito por questionário (devido às potencialidades anteriormente referidas), mas também a técnica do inquérito por entrevista. O inquérito por questionário permitiu à investigadora recolher informação sobre as aprendizagens que os professores realizaram durante a ação de formação e, averiguar as representações das práticas e perspetivas dos professores sobre o ensino orientado para a ABRP, após implementarem este tipo de ensino. A utilização da técnica do inquérito por entrevista teve o intuito de complementar a informação recolhida através da técnica de inquérito por questionário. Segundo alguns autores (Gall, Gall & Borg, 2007; Millan & Schumacher, 2010) o inquérito por entrevista consiste em recolher informação colocando questões oralmente aos participantes no estudo. Apesar da técnica de inquérito por entrevista consumir bastante tempo e ser influenciada pela postura da investigadora, optou-se por esta técnica porque é mais fácil conseguir que os participantes no estudo respondam a todas as questões colocadas e façam de modo profundo (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010) e, por isso, permite recolher dados complementares. Este aprofundamento é especialmente conseguido nas entrevistas semi-estruturadas, ou semi-dirigidas, que são constituídas

por algumas questões base, colocadas a todos os sujeitos, as quais são completadas com outras, consoante a resposta do individuo às primeiras (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010). Neste estudo, utilizou-se este tipo de entrevista porque se considerou que ele permite obter respostas a questões a que os participantes nesta parte do estudo, que foram selecionados para a entrevista, não responderam (ou não responderam completamente) aquando da resposta ao questionário.

3.5. Caracterização dos instrumentos de recolha de dados

Uma vez selecionadas as técnicas de recolha de dados foi necessário elaborar os respetivos instrumentos. Assim, foram elaborados os seguintes instrumentos: um questionário, com duas versões, aplicados antes (A) e após (B) a ação de formação; um questionário (C) aplicado após alguns professores previamente formados terem implementado o ensino de tópicos de Ciências e de Geografia orientado para a ABRP; um protocolo de entrevista, adequado aos diversos entrevistados, para complementar as respostas dadas por alguns professores no questionário C. Para tal, teve-se em atenção os objetivos definidos no Capítulo I, a revisão de literatura efetuada no Capítulo II e as sugestões para desenvolvimento de instrumentos de recolha de dados referidas por diversos autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010) da área da metodologia de investigação em Educação.

Na primeira etapa deste estudo (e na sequência da formação que lhes foi facultada), pretendia-se saber como evoluem as conceções, as representações das práticas e as perspetivas dos professores sobre a utilização de problemas e sobre a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas docentes. Assim, precisamos de recolher informação sobre: as conceções acerca dos conceitos de Problema e de Exercício; as representações das práticas acerca de utilização de problemas; e as conceções sobre o conceito de ABRP; perspetivas sobre o ensino orientado para a ABRP. Na tabela 5, apresenta-se para cada um destes aspetos (ou dimensões) os objetivos específicos definidos para o questionário A, de forma a recolher os dados necessários para cada um deles.

Apresentou-se ainda uma secção relativa a dados pessoais e profissionais de modo a obter informação para caracterizar a amostra. Depois começou-se por pesquisar quer questionários e entrevistas, quer estudos que se enquadrem no âmbito dos objetivos propostos para esta etapa. Não se encontrou nenhum dos instrumentos de recolha de dados referidos na literatura. Porém, foram encontrados alguns estudos, mencionados no subcapítulo 2.4., que permitem inferir algumas questões

formuladas. Do trabalho realizado por Esteves e Leite (2006) inferiram-se sete questões que têm relação com os assuntos sobre as concepções do conceito de Problema e de Exercício e as práticas dos professores relativamente à utilização de problemas, dos quais precisa-se de recolher informação: O que é um problema e um exercício? Qual a viabilidade de utilização de problemas no Ensino Básico, Secundário e Superior? Em que fases do processo de ensino e aprendizagem? Porquê?; e do trabalho realizado por Esteves (2006), inferiram-se duas questões que têm relação com os assuntos sobre as concepções de ensino orientado para a ABRP e as perspetivas de incluir o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas, dos quais precisa-se de recolher informação: O que é o ensino orientado para a ABRP? Qual a viabilidade de utilização de ABRP no Ensino Básico, Secundário e Superior? Porquê?. Atendendo aos objetivos específicos definidos para o questionário e às questões inferidas na literatura elaborou-se uma primeira versão do questionário.

Na formulação das questões incluídas no questionário, teve-se em consideração recomendações de diversos autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), tais como: as questões devem ser claras, para que todos os indivíduos as interpretem da mesma maneira; as questões devem ser simples e curtas, de forma a evitar que os indivíduos não as compreendam, ou que demorem muito tempo a ler e a responder; as questões devem conter apenas uma ideia e/ou conceito, para que todos os indivíduos respondam ao que lhes é solicitado; a linguagem e a terminologia usadas nas questões devem ser adequadas aos participantes no estudo de modo a que compreendam o que se pergunta; as questões devem estar relacionadas com assuntos relevantes para a investigação, de modo a que os respondentes não se cansem com questões sem interesse e não respondam adequadamente às essenciais; deve evitar-se questões na forma negativa, ou com duplas negações.

O questionário é, essencialmente, constituído por questões mistas, com uma parte fechada (escolha múltipla) seguida de uma parte aberta (pedidos de justificação das escolhas selecionadas). As questões de resposta fechada permitiram obter dados sobre aspetos previamente elencados e as questões de resposta aberta permitiram que os intervenientes no estudo explicassem as opções que fizeram, sem serem influenciadas por possíveis respostas disponibilizadas. Saliente-se que, apesar de as questões de resposta aberta implicarem uma análise mais morosa e complexa (Gall, Gall & Borg, 2007), elas enriquecem bastante um estudo, na medida em que permitem compreender melhor o que os participantes dizem que pensam e que fazem, bem como as razões pelas quais dizem que pensam e/ou que fazem isso, e evitam respostas aleatórias (decorrentes da irrefletida escolha de uma opção de resposta), que poderiam reduzir a fiabilidade dos resultados. Depois de formuladas as questões,

organizou-se o questionário. Este começa com um pequeno texto informativo, com o intuito de: fazer o seu enquadramento no estudo; alertar os professores para o facto de a sua identificação ser necessária para contatos futuros; garantir a confidencialidade e o anonimato. Note-se que a garantia de anonimato dos respondentes é importante, pois, como referem diversos autores (McMillan & Schumacher, 2010; Gall, Gall & Borg, 2007), os professores, nestas condições, deverão ser o mais sinceros possível nas suas respostas mas, para isso, não podem sentir a mesma como uma ameaça. Contudo, a identidade dos respondentes era necessária para identificar os que iriam ser submetidos às entrevistas.

Segundo McMillan e Schumacher (2010), os instrumentos utilizados para a escolha de dados devem ser sujeitos ao processo de validação, que inclua pelo menos a análise da validade de conteúdo, por especialistas da área do estudo em causa, para garantir a qualidade e a fiabilidade dos dados. Os especialistas devem: analisar a pertinência e a relevância das questões para os objetivos do estudo a alcançar com as mesmas; identificar possíveis questões a serem excluídas ou contempladas no questionário (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010). Além disso, deve ser analisada a adequação do instrumento aos respondentes, a fim de garantir uma boa compreensão das questões e aumentar a qualidade das respostas. Assim, a versão do questionário A foi submetida a análise da validade de conteúdo, junto de três especialistas da área de Educação em Ciências, e análise da adequação aos respondentes, junto de uma professora de Física e Química, não participante no estudo. Neste processo de validação do questionário foi sugerido pelos especialistas que se: separasse algumas questões; transformasse algumas questões em questões de escolha múltipla, seguida de justificação; melhorasse a linguagem e a terminologia, em termos de adequação aos respondentes, em algumas questões; reformulasse questões que estavam formuladas pela negativa. A versão reformulada do questionário foi novamente analisada por três especialistas e por uma professora, de forma a garantir a credibilidade do estudo. Nesta fase, a resposta da professora serviu também para identificar o tempo necessário para responder ao questionário, a fim de averiguar se este não estaria demasiado longo. Considerou-se que os 35 minutos que a professora precisou para lhe responder eram aceitáveis. Depois de analisadas as sugestões, de pormenor, dos especialistas e da professora procedeu-se às respetivas alterações, obtendo-se a versão final do questionário A que se encontra em anexo (Anexo 1) e cuja estrutura se apresenta na tabela 5.

O questionário B, aplicado aos professores após a formação inclui o questionário A, exceto no que respeita aos dados pessoais e profissionais dos inquiridos. A existência de partes comuns visava permitir a comparação do após com do antes da formação. O questionário incluía ainda algumas

questões novas, centradas na dimensão concepções sobre o ensino orientado para a ABRP, que visavam indagar as opiniões dos professores sobre a implementação deste tipo de ensino e as dificuldades que eles antecipavam que poderiam encontrar durante uma possível implementação do ensino orientado para a ABRP. Estas questões são baseadas em trabalhos realizados, como por exemplo, por Pepper (2008; 2009) e Leite et al (2013a).

Tabela 5: Dimensões, objetivos e identificação das questões que integram o questionário A

Dimensão	Objetivo	Questão
Caraterísticas pessoais e profissionais dos professores	Caraterizar pessoalmente os professores.	1; 2
	Caraterizar profissionalmente os professores.	3; 4; 5
	Identificar os motivos pelos quais os professores quiseram frequentar a AF.	13.1
Concepções sobre os conceitos de Problema e de Exercício	Identificar as concepções perfilhadas pelos professores acerca dos conceitos de Problema e de Exercício.	6; 6.1
	Identificar as relações que os professores estabelecem entre exercício e problema.	7; 7.1
Representações das práticas de utilização de problemas	Caraterizar as representações das práticas que os professores possuem sobre a utilização de problemas.	8; 8.1; 8.2
	Identificar a origem dos problemas que os professores dizem utilizar nas aulas.	9
	Averiguar se os professores dizem utilizar problemas para avaliar aprendizagens.	10; 10.1
	Averiguar <i>por que e como</i> é que os professores dizem avaliar as competências que os alunos têm para resolver problemas.	11; 11.1; 11.2
	Identificar as dificuldades que os professores dizem sentir na implementação de atividades de RP.	12; 12.1
Concepções sobre o conceito de ABRP	Averiguar a familiaridade que os professores dizem ter com o ensino orientado para a ABRP.	13.2
	Identificar as concepções perfilhadas pelos professores acerca do conceito de ABRP.	13.3
Perspetivas sobre o ensino orientado para a ABRP	Averiguar as reações que os professores esperam que os alunos apresentem face à ABRP.	14.1
	Indagar o que os professores pensam sobre a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas letivas.	14.2

Na tabela 6, apresenta-se, para cada um dos aspetos (ou dimensões) incluídas no questionário B e os respetivos objetivos específicos. No que respeita à validação e análise da adequação aos respondentes, seguiu-se procedimentos semelhantes aos que foram descritos para o questionário A. Depois de analisadas as sugestões dos especialistas e da professora procedeu-se às respetivas alterações, chegando à versão final do questionário que se apresenta em anexo (Anexo 2) e cuja estrutura se descreve na tabela 6.

Na segunda etapa deste estudo pretendia-se saber quais as representações das práticas e as

perspetivas de alguns professores de Ciências e de Geografia (previamente formados) sobre o ensino orientado para a ABRP, após a implementarem este tipo de ensino. Assim, precisava-se de recolher informações sobre as opiniões dos professores acerca: das potencialidades e limitações do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino tradicional; da promoção do ensino orientado para a ABRP na concretização da interdisciplinaridade; das reações dos alunos face à ABRP; da viabilidade de incluir, novamente, o ensino em causa nas suas práticas letivas.

Tabela 6: Dimensões, objetivos e identificação das questões que integram o questionário B

Dimensão	Objetivo	Questão
Conceções sobre os conceitos de Problema e de Exercício	Identificar as conceções perfilhadas pelos professores acerca dos conceitos de Problema e de Exercício.	1; 1.1
	Identificar as relações que os professores estabelecem entre exercício e problema.	2; 2.1
Representações das práticas de utilização de problemas	Caraterizar as representações das práticas que os professores possuem sobre a utilização de problemas.	3.1; 3.2
	Averiguar se os professores dizem utilizar problemas para avaliar aprendizagens.	4; 4.1
	Averiguar <i>por que e como é</i> que os professores dizem avaliar as competências que os alunos têm para resolver problemas.	5; 5.1; 5.2
	Identificar as dificuldades que os professores dizem sentir na implementação de atividades de RP.	6; 6.1; 6.2
Conceções sobre o ensino orientado para a ABRP	Identificar as conceções perfilhadas pelos professores acerca do conceito de ABRP.	7
	Identificar as conceções perfilhadas pelos professores acerca da implementação de um ensino orientado para a ABRP.	10.2
Perspetivas sobre o ensino orientado para a ABRP	Identificar as dificuldades que os professores dizem poder vir a sentir na utilização do ensino orientado para a ABRP.	8.2
	Averiguar as reações que os professores esperam que os alunos apresentem face à ABRP.	10; 10.1
	Indagar o que os professores pensam sobre a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas letivas.	8.1; 8.1.1; 9; 9.1

Na tabela 7, apresenta-se, para cada um dos aspetos (ou dimensões) incluídas no questionário C, os respetivos objetivos específicos. Saliente-se que o questionário C, por ser aplicado aos professores após a implementação do ensino orientado para a ABRP, não tem partes comuns com os questionários A e B, os quais não assumiam tal experiência de implementação.

No que respeita à validação e análise da adequação aos respondentes, seguiu-se procedimentos semelhantes aos que foram descritos para o questionário A. Depois de analisadas as sugestões dos especialistas e da professora, procedeu-se às respetivas alterações, chegando à versão final do questionário C que se apresenta em anexo (Anexo 3) e cuja estrutura se descreve na tabela 7.

Na segunda etapa do estudo, além de se aplicar o questionário C, efetuou-se entrevistas a cinco dos 10 professores que implementaram ensino orientado para a ABRP. As entrevistas foram concretizadas com o intuito de obter respostas às questões a que os professores não responderam no questionário C, de clarificar respostas que não eram compreensíveis e/ou de aprofundar as respostas dadas pelos professores.

Tabela 7: Dimensões, objetivos e identificação das questões que integram o questionário C

Dimensão	Objetivo	Questão
Características dos professores	Caraterizar pessoalmente os professores.	1.1
Características da intervenção	Caraterizar a intervenção realizada.	1.2
Opiniões sobre as potencialidades e limitações do ensino orientado para a ABRP	Identificar o que os professores dizem gostar mais na implementação do ensino orientado para a ABRP.	2
	Identificar o que os professores dizem gostar menos na implementação do ensino orientado para a ABRP.	3
	Averiguar quais são as dificuldades que os professores dizem sentir quando implementam o ensino orientado para a ABRP.	4
	Identificar o que os professores pensam sobre as vantagens do ensino orientado para a ABRP comparativamente com o ensino tradicional.	9
	Identificar o que os professores pensam sobre as desvantagens do ensino orientado para a ABRP comparativamente com o ensino tradicional.	10
Opiniões sobre as reações dos alunos face à ABRP	Indagar as reações face à ABRP que os professores sentiram nos seus alunos.	7
	Indagar as dificuldades que os professores sentiram que os seus alunos apresentaram quando usaram ensino orientado para a ABRP.	8
Avaliação sobre a lecionação interdisciplinar	Indagar qual a avaliação que os professores fazem da lecionação interdisciplinar, ao nível das aprendizagens dos conhecimentos pelos alunos.	5
	Indagar qual a avaliação que os professores fazem da contribuição do cenário utilizado para a promoção da interdisciplinaridade.	6
Perspetivas sobre futuras implementações do ensino orientado para a ABRP	Identificar quais as alterações que os professores gostariam de efetuar se voltassem a lecionar segundo o ensino orientado para a ABRP.	11
	Identificar os aspetos em que os professores pensam necessitar de apoio se voltassem a lecionar segundo o ensino orientado para a ABRP.	13
	Identificar as sugestões que os professores dariam a colegas que fossem implementar o ensino orientado para a ABRP.	14

Assim, a entrevista tem uma parte comum aos cinco professores, centrada numa avaliação global da intervenção realizada, e uma parte específica para cada um deles, centrada em aspetos concretos da intervenção que cada um realizou e em respostas dadas (ou omissas) no questionário C.

Atendendo a que a maior parte das questões incluídas nas entrevistas estão relacionadas com respostas dadas no questionário C, os protocolos das entrevistas foram validados por um só especialista em Educação em Ciências (que conhecia os dados obtidos com o questionário), essencialmente, ao nível da pertinência e da relevância das questões para a consecução dos respetivos objetivos, designadamente no que respeita ao aprofundamento e/ou clarificação das respostas dadas por cada professor no questionário C. O protocolo das entrevistas encontra-se em anexo (Anexo 4) e a estrutura geral das entrevistas sintetiza-se na tabela 8.

Tabela 8: Estrutura geral das entrevistas

Parte	Dimensão	Objetivo	Questão
Comum a todos os entrevistados	Avaliação global da intervenção	Identificar o que os professores dizem que correu bem na implementação do ensino orientado para a ABRP.	1
		Identificar o que os professores dizem que correu mal na implementação do ensino orientado para a ABRP.	2
		Indagar o que os professores dizem que surpreendeu na implementação do ensino orientado para a ABRP.	3
	Perspetivas sobre futuras implementações de ensino orientado para a ABRP	Identificar quais as alterações que os professores dizem efetuar se voltassem a lecionar segundo o ensino orientado para a ABRP	4
		Identificar o que os professores gostariam de repetir se voltassem a lecionar segundo o ensino orientado para a ABRP	5
Específica de cada entrevistado	Desempenho do professor	Aprofundar aspetos relacionados com o desempenho do professor	variável
	Desempenho dos alunos	Aprofundar aspetos relacionados com o desempenho dos alunos	variável
	Contribuição do cenário	Aprofundar aspetos relacionados com a contribuição do cenário para a promoção da interdisciplinaridade	variável

3.6. Caracterização da metodologia de formação

Os participantes neste estudo foram submetidos, voluntariamente, a uma ação de formação. A modalidade da ação de formação em causa é designada por Curso de Formação, segundo o Regulamento para acreditação e creditação de ações de formação na modalidade Curso/Módulo de Formação, pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC), disponível no *website* deste Conselho. Ainda segundo esse regulamento, um curso de formação deverá: permitir aos professores a aquisição de conhecimentos, capacidades e competências, no sentido de promover o desenvolvimento profissional e a inovação educacional; ser constituído por sessões teóricas e práticas, que promovam a aplicação, a análise ou/e a produção, e a integração de conhecimentos e o desenvolvimento de competências. A ação de formação, intitulada 'A Aprendizagem das Ciências e da

Geografia Baseada na Resolução de Problemas' e acreditada com um crédito, pelo CCPFC, para professores de CFQ, de CN e de GEO (Referência da ação de formação: CCPFC/ACC-62548/10), foi dinamizada por dois investigadores do projeto de investigação em que se enquadra este estudo e teve a duração de 25 horas.

De acordo com o programa da ação de formação, os seus principais objetivos são:

- “- Refletir sobre as características e o papel que os problemas têm desempenhado no ensino e nas aprendizagens das Ciências e da Geografia;
- Analisar as perspetivas atuais para utilização dos problemas no ensino e na aprendizagem das Ciências e da Geografia;
- Caracterizar o ensino orientado para a ABRP, bem como os papéis dos respetivos intervenientes;
- Analisar criticamente materiais e experiências de ensino orientado para a ABRP;
- Desenvolver materiais didáticos para implementação de um ensino das Ciências e da Geografia orientado para a ABRP;
- Desenvolver matérias para avaliação das aprendizagens em contextos de ensino Ciências e da Geografia orientado para a ABRP.” (p.2).

Os objetivos da ação de formação em causa vão de encontro ao exigido para os Cursos de Formação, pelo Regulamento anteriormente referido, uma vez que promove: a aquisição e/ou aprofundamento de conhecimentos sobre a RP e o ensino orientado para a ABRP; a análise da qualidade de questões e de problemas existente em diversos materiais didáticos; e a produção de materiais (didáticos e de avaliação) que permitem a implementação e a avaliação deste tipo de ensino. Na verdade, e em consonância com os respetivos objetivos, do programa da ação constam os seguintes conteúdos:

- “1. Os problemas no ensino e na aprendizagem das Ciências e da Geografia
 - 1.1 Os Problemas e os Exercícios: Conceitos e funções
 - 1.2 Os problemas no ensino e na aprendizagem das Ciências e da Geografia: da Resolução de Problemas à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
- 2. O Ensino das Ciências e da Geografia orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
 - 2.1 Organização do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
 - 2.2 Experiências de utilização de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
- 3. Desenvolvimento de materiais didáticos com vista ao Ensino das Ciências e da Geografia orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
 - 3.1 Planificação do ensino interdisciplinar de temas programáticos
 - 3.2 Desenvolvimento de contextos problemáticos
 - 3.3 Desenvolvimento de instrumentos de avaliação das aprendizagens.” (p.2).

Assim, sem descurar a necessária clarificação e aprofundamento concetual, a ação centra-se na análise e no desenvolvimento de materiais (didáticos e de avaliação), e na forma de os usar. A avaliação das aprendizagens efetuadas pelos professores de Ciências e de Geografia que participaram na formação foi realizada através de um trabalho escrito individual. Este trabalho consistiu em apresentar criticamente o cenário elaborado durante a formação e em planificar a implementação do

ensino orientado para a ABRP do tópicos em que esse cenário se centrava. A ideia era que os professores, ao mesmo tempo que satisfazem os requisitos para serem avaliados iam adiantando o trabalho para a fase seguinte que envolvia a implementação deste tipo de ensino.

Foram realizadas duas edições da ação de formação, uma na Escola Secundária Castelo da Maia (com 3º Ciclo do Ensino Básico) e outra no Agrupamento de Escolas de Condeixa. As ações de formação decorreram, respetivamente, no final do ano letivo de 2011/2012 e em meados do ano letivo de 2012/2013. A ação de formação realizada na primeira escola foi concretizada através de seis dias, com quatro sessões com duração de quatro horas e duas sessões com duração de quatro horas e 30 minutos (tabela 9) e nela participaram 17 professores, apesar de apenas 15 a terem concluído, dado que dois professores não entregaram o trabalho final.

Tabela 9: Planificação geral da ação de formação realizada na Escola Secundária Castelo da Maia

Sessão	Planificação
1	Aplicação de questionário sobre as conceções, representação das práticas e perspetivas dos professores sobre a RP e a ABRP Exploração do conceito de Problema e de Exercício Atividade: Análise de propostas de exercícios e de problemas incluídas em manuais escolares Atividade: Análise de questões incluídas em manuais escolares
2	Exploração de exemplos de implementação do ensino orientado para a ABRP Exploração da sequência do ensino orientado para a ABRP Atividade: Aplicação de um cenário problemático aos formandos e análise das questões por eles formuladas Atividade: Análise de diversos cenários problemáticos
3	Atividade: Elaboração de um cenário pelos formandos
4	Atividade: Continuação da elaboração de um cenário pelos formandos Atividade: Troca de cenários produzidos pelos grupos interdisciplinares e respetiva análise Atividade: Apresentação e discussão da versão final dos cenários
5	Exploração das fases de um ensino orientado para a ABRP (organizar as questões suscitadas pelos cenários; antecipar as atividades que os alunos poderão sugerir; identificar recursos e materiais necessários para a RP; instruções a fornecer aos alunos) Atividade: Apresentação e discussão das propostas elaboradas pelos grupos
6	Exploração da avaliação de aprendizagens dos alunos associadas ao ensino orientado para a ABRP Atividade: Análise do 'o que' e 'que instrumentos' utilizar para avaliar as aprendizagens dos alunos no ensino orientado para a ABRP Atividade: Análise de competências de RP a avaliar no ensino orientado para a ABRP Aplicação do questionário: "Avaliação da Ação de Formação"

Devido à considerável distância a que se encontra da Universidade do Minho, a ação de formação realizada na segunda escola foi concretizada em quatro dias, com duas sessões por dia, uma de manhã e outra de tarde. Em dois dos quatro dias, as duas sessões tiveram a duração de três horas

cada; nos outros dois dias a sessão da manhã teve a duração e três horas e a sessão da tarde teve a duração de três horas e 30 minutos (tabela 10). Nesta ação participaram 23 professores de nove escolas diferentes. No entanto, só 21 professores concluíram a formação, dado que dois destes professores não entregaram o trabalho final.

Tabela 10: Planificação geral da ação de formação realizada no Agrupamento de Escolas de Condeixa

Sessão	Planificação
1	Aplicação de questionário sobre as conceções dos professores sobre a RP e a ABRP Exploração do conceito de Problema e de Exercício Atividade: Análise de propostas de problemas e de exercícios incluídas em manuais escolares
2	Atividade: Análise de questões incluídas em manuais escolares Exploração de exemplos de implementação do ensino orientado para a ABRP Exploração da sequência do ensino orientado para a ABRP
3	Atividade: Aplicação de um cenário problemático aos formandos e análise das questões por eles formuladas Atividade: Análise de diversos cenários problemáticos
4	Atividade: Elaboração de um cenário pelos formandos
5	Atividade: Continuação da elaboração de um cenário pelos formandos Atividade: Troca de cenários produzidos pelos grupos interdisciplinares e respetiva análise
6	Atividade: Apresentação e discussão da versão final dos cenários Exploração das fases de um ensino orientado para a ABRP (organizar as questões suscitadas pelos cenários; antecipar as atividades que os alunos poderão sugerir; identificar recursos e materiais necessários para a RP; instruções a fornecer aos alunos)
7	Atividade: Apresentação e discussão das propostas elaboradas pelos grupos Exploração da avaliação de aprendizagens dos alunos associadas ao ensino orientado para a ABRP Atividade: Análise do 'o que' e 'que instrumentos' utilizar para avaliar as aprendizagens dos alunos no ensino orientado para a ABRP
8	Atividade: Continuação da análise do 'o que' e 'que instrumentos' utilizar para avaliar as aprendizagens dos alunos no ensino orientado para a ABRP Atividade: Análise de competências de RP a avaliar no ensino orientado para a ABRP Aplicação do questionário "Avaliação da Ação de Formação"

Na última sessão, em ambas as edições da ação de formação e tal como exigido pelo CCPFC, os formadores solicitaram aos professores o preenchimento de um questionário sobre a avaliação da ação de formação. Segundo Leite, Dourado & Morgado (2013b) o curso correspondeu às expectativas dos professores que as frequentaram, pois, segundo estes, apesar de o curso ser intensivo e de gostarem de ter mais tempo para fazer algumas atividades, a ação de formação estava bem organizada e contribuiu para que compreendessem melhor os fundamentos e o funcionamento do ensino orientado para a ABRP. Além disso, segundo os autores anteriormente referidos, alguns professores consideraram que a metodologia utilizada na ação de formação foi apropriada ou muito apropriada,

devido, principalmente, à concretização da inter-relação entre a componente teórica e a componente prática. Contudo, a maioria dos participantes na ação referiu que gostaria de ter acompanhamento e/ou *feedback* durante a implementação do ensino orientado para a ABRP. Este dado é importante pois tem implicações, designadamente, para a segunda parte deste estudo.

3.7. Intervenções em ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Após a realização da ação de formação, 10 professores de Ciências e de Geografia que a frequentaram na Escola Secundária Castelo da Maia acederam a implementar, em temas de Ciências e de Geografia, o ensino orientado para a ABRP. Apesar de terem feito a tentativa de planificação do ensino orientado para a ABRP no trabalho de avaliação das aprendizagens, a mudança de ano letivo obrigou os professores a fazerem uma nova planificação para a implementação do ensino em causa. Inicialmente, oito professores verificaram que partilhavam uma ou mais turmas e optaram por organizar e aplicar nessa(s) turma(s) o ensino orientado para a ABRP segundo uma abordagem que, embora tenha sido designada de interdisciplinar (por questões de facilidade de comunicação com os professores), se aproxima mais da abordagem transdisciplinar, tal como foi caracterizada no Capítulo II, com base em Costa (2012). Estes professores formaram três grupos e as respetivas intervenções, realizadas em contexto sala de aula, envolveram duas disciplinas (CN, CFQ e/ou GEO), do 3º Ciclo do Ensino Básico (do 7º ao 9º ano de escolaridade). Cada grupo de professores procedeu à planificação das suas intervenções. Para tal, analisaram as Orientações Curriculares das suas disciplinas com o intuito de identificarem: os temas comuns ou parcialmente comuns; o tempo que cada professor poderia disponibilizar para lecionar o tema em causa; a data em que deveriam iniciar a leção do respetivo tema. Este foi um passo prévio necessário para a posterior identificação dos materiais didáticos que teriam de construir, adaptar ou selecionar para implementarem este tipo de ensino, bem como dos recursos tecnológicos necessários para essa implementação.

Os restantes dois professores (um de CN e outro de Geografia) abordaram o tema 'Dinâmica Interna da Terra' (7º ano de escolaridade) segundo o ensino orientado para a ABRP, mas adotando uma abordagem disciplinar. Esta opção deve-se ao facto de não partilharem turmas com os outros colegas que frequentaram a formação.

Na tabela 11, apresenta-se o número de professores, as disciplinas, o ano de escolaridade e os temas em que se centraram as intervenções, interdisciplinares ou disciplinares.

A autora desta dissertação e os dois dinamizadores da ação de formação apoiaram os professores na preparação dos materiais pedagógico-didáticos (designadamente cenário e fontes de informação) e de investigação (nomeadamente, provas de avaliação de conhecimentos e questionário de opinião dos alunos face ao ensino orientado para a ABRP) necessários para a implementação e avaliação deste tipo de ensino.

Tabela 11: Síntese geral das intervenções baseadas em ensino orientado para a ABRP

Nº de professores	Disciplinas	Ano	Tema Geral	Conteúdos de cada disciplina	Abordagem
2	CFQ e CN	9º	Segurança, Prevenção e Qualidade de Vida	CFQ – Em trânsito CN – Saúde individual e comunitária	Interdisciplinar
2	CFQ e CN	8º	Transformação de Matéria e de Energia	CFQ – Transformação de energia* CN – Ciclo de Matéria e Fluxo de Energia	Interdisciplinar
2	CFQ e CN	8º	Recursos naturais	CFQ – Mudança Global CN – Gestão Sustentável de Recursos	Interdisciplinar
2 + 2	CN e Geografia	7º	Catástrofes Naturais e Clima	CN – Dinâmica interna da Terra Geografia – Riscos Naturais e Prevenção de Catástrofes	Interdisciplinar
1	CN	7º	Catástrofes Naturais	Dinâmica interna da Terra	Disciplinar
1	Geografia	7º	Catástrofes Naturais e Clima	Riscos Naturais e Prevenção de Catástrofes	Disciplinar

* Transformações de energia são conteúdos, usualmente, abordados no 7ºano mas que os professores desta escola, no ano letivo anterior, não conseguiram concluir

3.8. Recolha de dados

A recolha de dados, necessários para atingir os objetivos definidos no Capítulo I, foi efetuada através da aplicação de vários instrumentos (questionário A, B e C e entrevistas) aos professores de Ciências e de Geografia. Na tabela 12, apresenta-se uma síntese da recolha de dados efetuada neste estudo.

O questionário A foi aplicado pelos dois dinamizadores da ação de formação, evitando-se assim a presença de uma terceira pessoa, que poderia interferir com o contexto natural dos professores (formandos). Durante a resposta ao questionário, os professores não deveriam ser auxiliados nem trocar ideias entre eles. O questionário B foi entregue aos professores e estes, posteriormente, remeteram o mesmo à investigadora, por correio, usando um envelope do correio azul, devidamente endereçado, que lhes foi facultado. O questionário C foi entregue, pessoalmente, pela investigadora aos

professores, juntamente com um envelope de correio azul, endereçado, para estes o devolverem, por correio, à mesma investigadora.

Tabela 12: Síntese da recolha de dados

Etapa do estudo	Instrumento	Recolha de dados
Primeira	Questionário A	Antes da formação (início da 1ª sessão)
	Questionário B	Depois da formação e antes da avaliação final das aprendizagens dos formandos (até cerca de dois meses após a última sessão de formação)
Segunda	Questionário C	Após a implementação do ensino orientado para a ABRP (até cerca de dois meses após o fim de intervenção)
	Entrevistas	Após a análise dos dados recolhidos com o questionário C (cerca de três meses após a implementação)

As entrevistas foram realizadas pela investigadora, na escola em que os professores lecionavam, pelo facto de os professores se sentirem aí confortáveis, de o tempo disponibilizado para a entrevista poder ser maior e de não haver nenhum custo financeiro para os professores. No momento e local da entrevista, e como recomendam diversos autores (McMillan & Schumacher, 2010; Gall, Gall & Borg, 2007), estavam presentes apenas o entrevistado e a entrevistadora (autora da dissertação), a fim de não criar constrangimentos aos entrevistados. As entrevistas foram áudio gravadas, com permissão dos entrevistados, a fim de, como recomendam Gall, Gall & Borg (2007), a entrevistadora se poder concentrar na entrevista que, por ser semi-estruturada, exige muita concentração, a fim de o entrevistador colocar ao entrevistado as questões adicionais, pertinentes para a recolha de informação em causa. Para além de se esclarecer os entrevistados sobre a finalidade da entrevista, foi-lhes ainda garantido que seria mantido o anonimato da informação obtida, como recomendam alguns autores (McMillan & Schumacher, 2010; Gall, Gall & Borg, 2007). O clima entre a investigadora e os professores entrevistados era bastante bom, dado que já tinham colaborado na preparação e implementação das intervenções. No entanto, a investigadora teve em atenção as recomendações dos diversos autores (McMillan & Schumacher, 2010; Gall, Gall & Borg (2007), tais como: não intervir enquanto o indivíduo está a responder e evitar fazer juízos de valor que influenciem a resposta deste.

3.9. Tratamento e análise de dados

O tratamento dos dados obtidos foi concretizado em conformidade com os objetivos definidos no Capítulo I. Para efetuar a recolha de dados nas diferentes etapas do estudo, utilizou-se duas versões de

um mesmo questionário, que foram aplicados antes (QA) e após (QB) a formação, um outro questionário (QC), que foi aplicado após os professores (previamente formados) implementarem o ensino em causa, e uma entrevista, que foi efetuada a alguns professores, após a aplicação do último questionário. As respostas às questões de construção aberta foram sujeitas a análise de conteúdo, a fim de serem classificadas com base em conjuntos de categorias definidos para o efeito. Neste estudo, recorreu-se a um conjunto de categorias que foi definido *a priori*, com base na literatura relevante existente, e a conjuntos de categorias que foram definidos *a posteriori*, ou seja, em função do conteúdo das respostas dadas pelos participantes e atendendo aos objetivos deste estudo.

As questões QA-6.1 e QB-1.1 (definição de problema e de exercício) exigiam que os professores comparassem exercício e problema. Alguns professores fizeram a comparação mas outros limitaram-se a definir cada um destes conceitos, separadamente. No primeiro caso, analisou-se as respostas dos professores no sentido de identificar os aspetos em que as comparações incidiram. No segundo caso, usou-se um conjunto de categorias definido *a priori*, com base na revisão de literatura previamente efetuada. Este conjunto de categorias, que foi também usado para as questões QA-13.3 e QB-7 (definição de ABRP), inclui as seguintes categorias, gerais:

- respostas concetuais: completas ou incompletas;
- respostas funcionais: completas ou incompletas;
- não resposta (que inclui as respostas em branco e incompreensíveis).

Para ser considerada concetual completa, e atendendo ao exposto na secção 1.2.2, a definição de problema deveria incluir os seguintes elementos informativos:

- apresenta um obstáculo ao resolvidor;
- pode ter nenhuma, uma solução ou várias soluções;
- pode ter uma ou várias estratégias de resolução;
- os enunciados são abertos, multidisciplinares e reais.

Para ser considerada funcional completa, e atendendo ao exposto na secção 1.2.2, a definição de problema deveria incluir os seguintes elementos informativos:

- permite o desenvolvimento de competências de aprendizagem;
- permite a aplicação e integração de conhecimentos substantivos e procedimentais.

Para ser considerada concetual completa, e atendendo também ao exposto na secção 1.2.2, a definição de exercício deveria incluir os seguintes elementos informativos:

- não apresenta um obstáculo ao resolvidor;
- tem uma única solução;

- tem uma única estratégia de resolução;
- os enunciados são fechados.

Para ser considerada funcional completa, e atendendo também ao exposto na secção 1.2.2, a definição de exercício deveria incluir os seguintes elementos informativos:

- fomenta a memorização de diversos conhecimentos substantivos;
- fomenta a memorização da mecanização de procedimentos.

Para ser considerada concetual completa, e atendendo ao exposto na secção 1.2.2., a definição de ABRP deveria incluir os seguintes elementos informativos:

- o problema é o ponto de partida para a aprendizagem;
- o aluno é o responsável pela aprendizagem;
- o aluno está no centro do processo de ensino e aprendizagem;
- o professor é um agente facilitador e orientador de todo o processo.

Para ser considerada funcional completa, e atendendo ao exposto na secção 1.2.2., a definição de ABRP deveria incluir os seguintes elementos informativos:

- permite o desenvolvimento de competências de aprendizagem;
- permite a aplicação e a integração de novos conhecimentos.

As definições de Problema, de Exercício ou de ABRP que não incluíam um ou mais dos elementos informativos exigidos para as respostas completas foram consideradas respostas incompletas. Estas respostas foram ainda objeto de análise no sentido de averiguar quais os elementos em falta, pois elas podem ser mais ou menos incompletas, dependendo do número de elementos em falta.

Nas restantes questões dos questionários, e como recomendam McMillan e Schumacher (2010), fez-se uma leitura flutuante das respostas dadas a cada questão, a fim de identificar os assuntos referidos pelos participantes. De seguida, formulou-se um conjunto de categorias de resposta para cada questão. Terminada esta etapa, aplicou-se cada conjunto de categorias às respetivas respostas a analisar, a fim de classificar estas. Nesta fase, foram ainda feitos alguns ajustes em alguns conjuntos de categorias, no sentido de tornar as respetivas categorias mais objetivas e/ou mais adequadas aos dados em causa. Por serem muito numerosos, os conjuntos de categorias definidos *a posteriori*, pelo processo que se acaba de descrever, não serão aqui apresentados. Essa apresentação será feita no quarto capítulo, à medida que os resultados forem sendo apresentados.

No caso da entrevista, seguiu-se um processo semelhante ao último que se acaba de descrever.

Contudo, enquanto que, no caso das entrevistas, devido ao reduzido número de sujeitos, apenas se registou a presença ou ausência da categoria de resposta, no caso dos questionários contabilizou-se o número de respostas por categoria, a fim de comparar os resultados obtidos em diferentes momentos do estudo.

De seguida, os dados obtidos através do questionário A foram comparados com os obtidos através do questionário B, a fim de averiguar a eventual evolução devida à formação, sendo, no próximo capítulo, apresentados em tabelas conjuntas. Posteriormente, os dados obtidos com o questionário C foram analisados em conjunto com os obtidos com a entrevista, pois estes complementavam e ajudavam a interpretar aqueles. Por essa razão, os dados obtidos com o questionário C são apresentados em tabelas e os resultantes da entrevista são integrados no texto de análise e discussão daqueles. Sempre que se considera relevante para fundamentar a análise e discussão dos resultados, serão apresentadas respostas de professores, com a indicação do número do autor (de 1 a 33) e do momento de recolha de dados (AF - antes da formação; PF – após a formação). O número atribuído aos professores mantém-se na segunda etapa do estudo.

CAPÍTULO IV

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se e discute-se os resultados obtidos, após análise dos dados recolhidos. Começa-se, em 4.2, por apresentar e discutir os resultados relativos à evolução, devida à ação de formação, das concepções de Problema e de Exercício perfilhadas pelos professores de Ciências e de Geografia (4.2.1.), às representações das suas práticas referentes à utilização de problemas (4.2.2.) e relativas à avaliação de aprendizagens associadas à RP (4.2.3.). De seguida, em 4.3, apresenta-se e discute-se os resultados relativos à evolução, devida à ação de formação, das concepções de ABRP perfilhadas pelos professores de Ciências e de Geografia (4.3.1.), as suas perspetivas alusivas a este tipo de ensino (4.3.2.), nomeadamente, às possíveis reações dos alunos face à ABRP e à viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas. Por último, em 4.4, apresenta-se e discute-se as opiniões de professores de Ciências e de Geografia (previamente formados), obtidas após a implementação de ensino orientado para a ABRP em sala de aula, acerca das potencialidades e das limitações desse tipo de ensino (4.4.1.), da sua contribuição para a promoção da interdisciplinaridade (4.4.2.), da recetividade dos alunos face à ABRP (4.4.3.), bem como sobre as suas perspetivas acerca da utilização, no futuro, desse tipo de ensino (4.4.4.).

4.2. Análise da evolução das concepções e das representações das práticas de professores de Ciências e de Geografia

4.2.1. *Evolução das concepções de Problema e de Exercício*

Para analisar a eventual evolução das concepções perfilhadas pelos professores de Ciências e de Geografia acerca dos conceitos de Problema e de Exercício, os professores foram questionados, antes (QA-6) e após (QB-1) a formação, se Problema é, ou não, o mesmo que Exercício. Constata-se que todos os professores consideram que Exercício é diferente de Problema. As justificações apresentadas pelos professores para esta diferenciação, antes (QA-6.1) e depois (QB-1.1) da formação, centram-se na comparação, explícita, dos dois conceitos ou na definição de cada um deles ou de apenas um, ficando o outro definido implicitamente, por defeito (tabela 13). O segundo tipo de justificação foi o mais frequente, quer antes (AF) quer após a formação (PF). Note-se que, de antes para após a formação, e ao contrário do que seria de esperar, houve uma ligeira diminuição do número de

professores cujas respostas foram classificadas como comparação concetual explicita e um ligeiro aumento do número de professores cujas respostas foram classificadas como definição independente dos conceitos de Problema e Exercício, separadamente, deixando ao leitor a tarefa de, eventualmente, as comparar. Esta evolução pode ser considerada indesejável, por diminuir o número de professores que efetiva e explicitamente compara os conceitos, mas, por outro lado, pode dever-se ao facto de os formandos terem interiorizado o conceito de Problema e a importância educativa deste recurso didático.

Tabela 13: Natureza das respostas referentes à diferenciação dos conceitos de Problema e de Exercício (f) (N=33)

Natureza das respostas		AF	PF
Comparação Concetual Explicita		10	8
Definição independente dos conceitos	Problema	0	0
	Exercício	1	0
	Problema e Exercício	18	22
Não responde/Não sabe		4	3

As respostas integradas na categoria comparação concetual explicita podem ser ilustradas pela resposta do professor 9 que, antes da formação, afirmou que:

“Problema é mais complexo do que um exercício. Implica a análise de mais dados e chegar a uma dada conclusão, relacionando-os.” (AF9).

Nesta resposta, o professor 9 começa por comparar explicitamente problema e exercício, afirmando que o primeiro é mais complexo que o segundo, e depois continua essa comparação, referindo coisas que a resolução de um problema requer e que, embora o diga de um modo mais implícito, um exercício não exige.

Por seu turno, as respostas incluídas na categoria definição independente dos conceitos com exceção de uma, que se centra no conceito de Exercício, todas se centram nos dois conceitos, definindo cada um deles separadamente. Estas últimas podem ser ilustradas pela resposta do professor 2 que, como se pode constatar de seguida, define Exercício e, depois, define Problema, sem estabelecer nenhuma relação, explícita ou implícita, entre as duas definições, deixando ao leitor a iniciativa de fazer, ou não, a necessária comparação:

“O exercício permite a reprodução de conhecimentos. O problema permite a mobilização de conhecimentos a novas situações e a tomada de decisão autónoma de qual/quais os conhecimentos a mobilizar, assim como a pesquisa de novos conteúdos” (PF2).

No que concerne às respostas que foram classificadas em comparação concetual explicita, elas incluem referências a uma relação entre os dois conceitos em causa, ou simplesmente à existência de diferenças (concetuais ou metodológicas) entre ambos, embora sem explicitarem o sentido destas (tabela 14).

Tabela 14: Conceções evidenciadas na comparação concetual explicita dos conceitos de Problema e de Exercício (f)

Natureza da comparação	Conceções	AF (n=10)	PF (n=8)
Explicitação da relação	Problemas mais complexos que Exercícios	7	6
	Problemas mais abrangentes do que Exercícios	1	1
	Problemas exigem maior mobilização de conhecimentos e competências	3	3
Referência a diferenças	Problemas e Exercícios são concetual e metodologicamente distintos	1	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma subcategoria

No primeiro caso, as referências centram-se na maior complexidade ou abrangência dos problemas, bem como na exigência de mobilização de maior quantidade de conhecimentos por parte destes. Estas referências são compatíveis com a ideia de que os problemas são mais complexos que os exercícios, o que, de facto, e como foi referido, no Capítulo 2 (ex.:Pozo, Postigo & Gómez, 1997; Neto, 1998; Jonassen, 2004), se verifica. No segundo caso, e embora o número de respostas com este tipo de referência seja muito reduzido, fica-se sem saber o que, de facto, os professores pensam sobre as diferenças entre problema e exercício.

Analisando mais detalhadamente as respostas que foram classificadas na categoria definição independente dos conceitos (tabela 15), constata-se que cada uma delas apresenta definição concetual (completa ou incompleta), funcional (completa ou incompleta) e/ou operacional. Note-se que estas categorias são mutuamente não exclusivas, pois em algumas respostas coexistem aspetos relativos a duas ou mais dessas categorias. Uma análise da tabela 15 mostra, ainda, que, nem antes nem após a formação, algum dos professores que deram este tipo de respostas apresentam uma definição concetual completa de problema e que apenas um (professor 22) dá uma definição funcional completa desse conceito, na medida em que refere que a resolução de um problema permite a aprendizagem de novos conhecimentos, bem como a aplicação e a integração de conhecimentos e ainda ao desenvolvimento de competências de natureza diversa:

“Um exercício tem como objetivo a aplicação e consolidação de conhecimentos. O problema tem como finalidades a procura de soluções, o desenvolvimento de competências, nomeadamente, de aprendizagem e ensinar a aprender.” (PF22).

Note-se que este professor considera que o exercício serve para aplicar conhecimentos, o que não é compatível com a sua natureza fechada e cognitivamente pouco exigente.

Tabela 15: Concepções evidenciadas na definição independente dos conceitos de Problema e de Exercício (f)

Natureza da definição		Problema		Exercício	
		AF (n=18)	PF (n=22)	AF (n=18)	PF (n=22)
Concetual	Completa	0	0	0	0
	Incompleta	12	16	10	15
Funcional	Completa	0	1	0	0
	Incompleta	12	13	14	16
Operacionalização		2	5	0	9
Não responde/Não sabe		1	0	0	0

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria

Os dados apresentados na tabela 15 mostram, contudo, que aumentou o número de respostas concetual incompleta, de antes da formação para após a formação, quer no caso do conceito de Problema (quatro) quer no caso do conceito de Exercício (cinco). Isto significa que, embora não tenham sido alcançadas as respostas mais desejáveis (concetuais completas) ocorreu alguma evolução nesse sentido.

No caso das respostas centradas em quando pode ser operacionalizada a utilização de problemas e de exercícios (tabela 15), constata-se que houve um aumento do seu número, em qualquer um dos casos (de três e nove, respetivamente), de antes para após a formação. Este aumento pode significar que, devido à formação, aumentou o número de professores que se apercebeu que problemas e exercícios, por cumprirem funções diferentes no processo de ensino e aprendizagem, devem ser usados em momentos diferentes, designadamente os exercícios no final e os problemas em diversos momentos, incluindo no início do processo, como se ilustra de seguida:

“Um exercício é de aplicação mais direta, de treino. O problema envolve interligação/relação de vários conceitos” (AF20).

“O problema pode servir para começar a abordar os assuntos. Os exercícios servem para aplicar conhecimentos adquiridos após a abordagem dos assuntos.” (PF20).

Dada a relevância do conceito de Problema, neste estudo, analisa-se, também, as justificações apresentadas pelos professores que foram classificadas em concetual incompleta e em funcional incompleta, a fim de identificar os aspetos que elas integram.

No que respeita aos diversos aspetos identificados nas justificações que foram classificadas em

conceitual incompleta (tabela 16), verifica-se que, de antes para após a formação, houve um aumento do número de professores que passou a referir que o problema apresenta um obstáculo para o resolvidor, dado que este elemento, inicialmente referido por cinco professores, passou a ser mencionado por 14. Apresenta-se de seguida um exemplo de resposta contendo esta informação:

“O problema confronta o aluno com uma situação nova que é um obstáculo que o aluno tem que ultrapassar.” (PF31).

Tabela 16: Aspetos identificados nas definições de Problema consideradas conceituais e/ou funcionais incompletas (f)

Natureza da definição	Aspetos identificados	AF	PF	
Conceitual Incompleta ($n_{AF}=12$; $n_{PF}=16$)	Apresenta um obstáculo ao resolvidor	5	14	
	Número de solução(ões)	Tem uma ou várias	6	4
		Tem uma, várias ou nenhuma	0	8
	Número de estratégias de resolução	Tem várias	7	6
		Tem uma ou várias	1	3
	Enunciado	Aberto	2	2
		Real	1	1
Multidisciplinar e Real		0	1	
Funcional Incompleta ($n_{AF}=12$; $n_{PF}=13$)	Aprendizagem de novos conhecimentos	1	6	
	Aplicação de novos conhecimentos	4	13	
	Integração de conhecimentos	7	12	
	Desenvolvimento de diversas competências	3	0	

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que respeita ao número de soluções, se é verdade que diminui ligeiramente (de seis para quatro) o número de professores que acredita que o problema pode ter uma ou várias ou soluções, também é verdade que aumentou (de zero para oito) o número de professores que menciona que o problema pode ter uma, várias ou nenhuma solução. Esta última opinião pode ser ilustrada à custa das respostas do professor 31:

“O problema [...] geralmente tem mais do que uma solução, ou eventualmente, pode não ter solução.” (PF31).

No que concerne às estratégias de resolução, constata-se que não houve grandes alterações embora seja estranho que tenha aumentado (de um para três) o número de professores que passou a referir, após a formação, que um problema pode ter uma ou várias estratégias de resolução, uma vez que antes da formação havia apenas um professor nesta situação.

No que respeita à natureza do enunciado de um problema, constata-se que não houve alterações globais que mereçam ser assinaladas, pois são referidas por um número reduzido de

professores e mantêm-se aproximadamente constantes de antes para após a formação. Contudo, note-se que houve alguma evolução por parte de alguns professores, em termos de sensibilização para a importância da natureza do enunciado, designadamente no que respeita ao facto de dever centrar-se em situações reais, como ilustram as respostas do professor 13, antes e após a formação:

“O problema implica, para além da aplicação dos conhecimentos, a formulação de hipóteses de resolução, articulação, espírito crítico, flexibilidade de raciocínio.” (AF13).

“O problema envolve a apresentação de uma situação real ou o mais realista possível, a partir da qual os alunos consigam formular hipóteses possíveis para a sua resolução e, claro, encontrar a/as respostas mais adequadas.” (PF13).

No que respeita aos aspetos identificados, antes e após a formação, nas definições do conceito de Problema, que foram classificadas na categoria funcional incompleta (tabela 16), constata-se que, houve um aumento do número de professores que afirma que o problema tem a função de promover a aprendizagem de novos conhecimentos (cinco), permite a aplicação (nove) e a integração de conhecimentos (cinco). Este tipo evolução é ilustrado de seguida:

“Um problema apresenta um conjunto de situações a relacionar para se chegar a um resultado ou resultados possíveis.” (AF2).

“O problema permite a aplicação de conhecimento a novas situações [...], a tomada de decisão autónoma sobre qual/quais os conhecimentos a mobilizar, assim como a pesquisa de novos conteúdos.” (PF2).

Nestas respostas, é evidente que o professor 2 que, antes da formação, não refere qualquer função para os problemas, após a formação, menciona três funções dos mesmos: aprendizagem de novos conhecimentos; aplicação de novos conhecimentos; desenvolvimento de competências. Esta evolução pode significar que, devido à formação, se apercebeu das potencialidades dos problemas.

As definições de Exercício apresentadas pelos professores que, para distinguirem Problema de Exercício, definiram estes conceitos separadamente (ver tabela 13 e 15), foram também objeto de análise mais detalhada. Os resultados dessa análise apresentam-se na tabela 17.

Por analogia com a análise da definição de Problema, as definições de Exercício foram classificadas como concetual incompleta e/ou funcional incompleta (tabela 17), dado serem estas as únicas (sub)categorias úteis. Constata-se que, de antes para após a formação, houve um aumento do número de professores que menciona que o exercício não apresenta um obstáculo para o resolvidor (de quatro para 10) e que tem uma única solução (de dois para cinco). Em contrapartida, sofreu uma ligeira diminuição o número do professores que refere que o exercício tem uma única estratégia de resolução e que o seu enunciado é fechado. Esta ligeira diminuição pode ter a ver com o facto de considerarem mais importante referir a ausência de obstáculo.

Tabela 17: Aspectos identificados nas definições de Exercício consideradas conceituais e/ou funcionais incompletas (f)

Natureza da definição	Aspectos identificados	AF	PF
Conceitual Incompleta ($n_{AF}=10$; $n_{PF}=15$)	Não apresenta um obstáculo ao resolvidor	4	10
	Tem uma única solução	2	5
	Tem uma única estratégia de resolução	6	4
	O enunciado é fechado	3	2
Funcional Incompleta ($n_{AF}=14$; $n_{PF}=16$)	Avaliar conhecimentos	1	1
	Consolidar conhecimentos	6	12
	Mecanizar de procedimentos	9	3
	Desenvolver competências de baixo nível cognitivo	4	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que respeita às funções atribuídas aos exercícios e que levaram algumas definições ou partes delas a serem classificadas como funcional incompleta (tabela 17), verifica-se que, houve um aumento (de seis para 12) do número de professores que refere que o exercício permite consolidar conhecimentos. Esta ideia pode ser ilustrada pela resposta do professor 17 que, após a formação, afirmou que:

“O exercício é a utilização de conhecimentos previamente adquiridos em situações de treino semelhantes às que são familiares ao aluno.” (PF17).

Note-se que houve uma diminuição do número de professores que menciona que o exercício promove a mecanização de procedimentos (de nove para três) e que promove o desenvolvimento de competências de baixo nível cognitivo (de quatro para dois).

Os resultados indicam que os professores que participaram no estudo não deram, nem antes nem após a formação, definições completas dos conceitos de Problema nem de Exercício, o que não é surpreendente se tivermos em conta o resultado obtido por Leite e Esteves (2006), com futuros professores. Contudo, após a formação alguns aspectos relevantes passaram a ser mencionados por números mais elevados de professores, o que pode significar que a formação teve um efeito positivo, embora limitado, talvez devido ao seu carácter relativamente intensivo.

Dadas as características do instrumento de recolha de dados, não foi possível recolher informação sistematizada sobre todos estes aspectos de todos os participantes. Note-se que, quando as questões usadas são de resposta aberta, o facto de um professor ter referido um dado aspecto não nos garante que ele não considere um outro aspecto importante. Este pode simplesmente não lhe ter ocorrido no momento da resposta. Por isso, os resultados informam sobre o que os professores espontaneamente

mencionam e não permitem inferir sobre o que eles pensam acerca de outros aspetos que eles não mencionam.

4.2.2. Evolução das representações das práticas relativas à utilização de problemas

Para analisar a eventual evolução das representações das práticas dos professores de Ciências e de Geografia acerca da utilização de problemas, antes da formação, os professores foram questionados se costumam usar enunciados de exercícios e/ou de problemas ou, ainda, enunciados que não se preocupam em saber se são exercícios ou problemas (QA-7). Após a formação, foi-lhes perguntado se gostariam de utilizar esse(s) tipo(s) de enunciados (QB-2). Antes da formação, apenas um professor afirma que costuma utilizar enunciados que não se preocupa em saber se são exercícios ou problemas. Os restantes professores afirmam que costumam utilizar problemas e exercícios. Após a formação, todos os professores afirmam que gostariam de utilizar problemas e exercícios.

O professor que, antes da formação, afirma que costuma utilizar enunciados que não se preocupa em saber se são problemas e exercícios, refere que não tem essa preocupação porque inclui nas suas aulas “uma grande variedade de situações.” (AF2). Esta explicação parece significar que o recurso a essa grande variedade de situações garante uma desejável inclusão de problemas e exercícios nas respetivas aulas.

Aos professores que afirmam que utilizam ou que gostariam de utilizar problemas e exercícios, foi-lhes solicitado que explicassem o porquê disso, antes (QA-7.1) e após (QA-2.1) a formação. Quer antes quer após a formação, alguns professores explicam que utilizam ou que gostariam de utilizar problemas e exercícios com base em ideias gerais (que não concretizam as finalidades dessa utilização), mas a maioria dos professores dá explicações centradas em aspetos específicos que cada um deles permite alcançar (tabela 18). No primeiro caso, os professores limitam-se a referir que utilizam ou que gostariam de utilizar problemas e exercícios para desenvolver competências e atender a contextos educativos diferentes, o que pode significar que estes professores, cujo número aumentou de antes para após a formação, acredita que, tanto os exercícios como os problemas, têm relevância educacional, sendo os problemas mais adequados nuns contextos e os exercícios em outros. Este tipo de explicação pode ser ilustrado à custa da resposta dada pelo professor 28, que afirmou que:

“É muito importante a diversificação de estratégias de ensino/aprendizagem e a utilização de cada um difere, por vezes, da unidade temática/conteúdos abordados, por isso é importante o uso de ambos.” (PF28).

Tabela 18: Razões para a utilização de exercícios e de problemas (f)

Tipos de razões		Razões	AF	PF
Razões gerais (n _{AF} =5; n _{PF} =11)		Atender a contextos educativos diferentes	4	8
		Desenvolver competências diferentes	2	3
Razões específicas (n _{AF} =23; n _{PF} =18)	Exercício	Avaliar aprendizagens	5	4
		Diagnosticar conhecimentos prévios	3	0
		Consolidar conhecimentos	18	18
	Problema	Avaliar aprendizagens	2	2
		Aplicar conhecimentos a novas situações	3	1
		Obter um ponto de partida para a aprendizagem	6	10
		Desenvolver competências e conhecimentos	7	10
Não responde/Incompreensível			4	4

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No segundo caso, a maior parte dos professores explica a utilização de exercícios com base na ideia de que estes servem para consolidar conhecimentos, quer antes (18) quer após (18) a formação. Além disso, constata-se que houve uma diminuição, embora pequena, do número de professores que menciona que usa ou que gostaria de usar exercícios porque estes servem para avaliar aprendizagens (de cinco para quatro) e para diagnosticar conhecimentos prévios (de três para zero). Isto pode significar que, devido à formação, alguns professores se aperceberam, entre outros, de que os exercícios não são o recurso mais adequado para diagnosticar conhecimentos.

Por outro lado, constata-se que houve um aumento do número de professores que menciona que usa ou que gostaria de usar problemas porque eles servem como ponto de partida para a aprendizagem (de seis para 10), bem como para desenvolver competências e conhecimentos (de sete para 10). Isto pode significar que, devido à formação, aumentou o número de professores que se apercebeu que os problemas podem ser usados no início de uma sequência de ensino, seja como forma de motivar extrinsecamente os alunos seja como uma tarefa desencadeadora de uma sequência de ensino centrada no aluno. Ao contrário do que se esperava, houve uma diminuição (de três para um) do número de professores que menciona que utiliza ou que gostaria de utilizar problemas porque estes permitem aos alunos aplicar conhecimentos a novas situações. Esta diminuição pode ter a ver com uma maior valorização da utilização de problemas para os dois fins anteriormente referidos.

Antes da formação, os professores foram, ainda, questionados se utilizam, ou não, exercícios e/ou problemas antes, durante e/ou após a abordagem de um novo assunto (QA-8.1). Após a formação, foi-lhes também perguntado se gostariam de utilizar exercícios e/ou problemas em cada

uma dessas etapas (QB-3.1). De acordo com os dados apresentados na tabela 19, constata-se que, de antes para após a formação, as alterações no número de professores que assinala a utilização de problemas, são muito pequenas. A única etapa em que quase todos os professores dizem que usam ou que gostariam de usar problemas é antes de abordar um novo assunto. Saliente-se que a utilização de problemas antes da abordagem de um novo assunto pode significar que o professor usa problemas como ponto de partida para a aprendizagem, o que, como se sabe (ex.: Leite & Afonso, 2001; Lambros, 2004), é compatível com a ABRP. Contudo, se após a formação essa elevada referência à intenção de utilização é provável que tenha a ver com a ABRP, não se sabe com que finalidade os diz usar, antes da formação.

Tabela 19: Utilização de problemas e/ou de exercícios nas diferentes etapas do processo de ensino e aprendizagem (f) (N=33)

Etapas	Tipo de enunciados	AF	PF
Antes de abordar um novo assunto	Exercícios	2	0
	Problemas	29	32
	Exercícios e Problemas	1	1
	Não utiliza/não responde	1	0
Durante a abordagem de um novo assunto	Exercícios	17	3
	Problemas	3	4
	Exercícios e Problemas	13	26
	Não utiliza/não responde	0	0
Após a abordagem de um novo assunto	Exercícios	10	12
	Problemas	3	2
	Exercícios e Problemas	20	19
	Não utiliza/não responde	0	0

O número de professores que diz que usa ou que gostaria de usar exercícios durante a abordagem de um novo assunto sofreu uma grande redução. Isto pode significar que os professores perceberam que os exercícios são pouco úteis para ajudar os alunos a aprofundar e/ou a integrar conhecimentos. Contudo, note-se que duplicou o número de professores que refere que utiliza ou que gostaria de utilizar problemas e exercícios, durante o ensino. Nas outras etapas, o número desses professores manteve-se igual ou quase igual de antes para após a formação. Conjugando estes resultados com a diminuição de referências à utilização de exercícios durante o ensino, pode inferir-se que os problemas foram reconhecidos como tendo funções diferentes e complementares às dos exercícios, o que está de acordo com a literatura (ex.: Neto, 1998), embora a função dos exercícios durante o ensino seja menos útil em termos das novas aprendizagens em curso do que a dos

problemas.

Para analisar, mais detalhadamente, com que intuito os professores de Ciências e de Geografia dizem que utilizam ou que gostariam de utilizar os exercícios e/ou problemas antes, durante e/ou após a abordagem de um novo assunto, foi-lhes, ainda, solicitado, antes da formação, que mencionassem com que finalidade os costuma utilizar (QA-8.2) e, após a formação, por que é que gostariam de utilizá-los (QB-3.2).

No que concerne aos professores que assinalam que utilizam ou que gostariam de utilizar os exercícios, antes de ser abordado um novo assunto, constata-se que, antes da formação, um professor menciona que utiliza exercícios “porque por vezes é necessário recordar aos alunos alguns conceitos, nomeadamente de matemática.” (22). O outro professor não menciona por que é que o faz (tabela 20).

Tabela 20: Razões para a utilização de exercícios antes, durante e após a abordagem de um novo assunto (f)

Etapas	Razões	AF	PF
Antes de abordar um novo assunto ($n_{AF}=2$; $n_{PF}=0$)	Recordar conhecimentos prévios	1	0
	Não responde	1	0
Durante a abordagem de um novo assunto ($n_{AF}=17$; $n_{PF}=3$)	Consolidar conhecimentos	10	4
	Avaliar aprendizagens	5	2
	Apoiar a leção	4	0
	Não responde	1	0
Após a abordagem de um novo assunto ($n_{AF}=10$; $n_{PF}=12$)	Consolidar conhecimentos	6	6
	Avaliar aprendizagens	6	5
	Aplicar conhecimentos a novas situações	1	3
	Não responde	1	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que respeita aos professores que assinalam que utilizam ou que gostariam de utilizar os exercícios, durante a abordagem de um novo assunto, constata-se que houve uma diminuição do número de professores que menciona que o faz ou que gostaria de o fazer para consolidar conhecimentos (de dez para quatro), para avaliar as aprendizagens (de cinco para dois) e para apoiar a leção (quatro para zero).

Como já se previa, a maioria (AF) ou metade (PF) dos professores que assinala que utiliza ou que gostaria de utilizar exercícios após a abordagem de um novo assunto fazem-no porque considera que estes servem para consolidar conhecimentos e para avaliar as aprendizagens.

Note-se que é estranho haver um aumento do número de professores que menciona que utiliza

ou que gostaria de utilizar exercícios, nesta etapa do processo de ensino e de aprendizagem, para aplicar conhecimentos a novas situações. Apesar da formação, este resultado pode ter a ver com um indesejável significado que atribuem ao termo aplicação, considerando-o mais relacionado com exercitação do que com utilização de conhecimentos em novas situações.

No que respeita aos professores que assinalam que utilizam ou que gostariam de utilizar problemas antes de ser abordado um novo assunto (tabela 21), verifica-se que, de antes para após a formação, houve um aumento do número de professores que menciona que o faz ou que gostaria de o fazer porque os problemas servem para motivar os alunos para a aprendizagem (de 13 para 19) e/ou como de ponto de partida para novas aprendizagens (de 13 para 18).

Tabela 21: Razões para a utilização de problemas antes, durante e após a abordagem de um novo assunto (f)

Etapas	Razões	AF	PF
Antes de abordar um novo assunto (n _{AF} =29; n _{PF} =32)	Motivar para a aprendizagem	13	19
	Diagnosticar conhecimentos prévios	6	4
	Desenvolver competências	2	1
	Obter um ponto de partida para a aprendizagem	13	18
	Não responde	1	0
Durante a abordagem de um novo assunto (n _{AF} =3; n _{PF} =4)	Aprofundar conhecimentos	1	3
	Apoiar a lecionação	2	1
	Não responde	1	0
Após a abordagem de um novo assunto (n _{AF} =3; n _{PF} =2)	Avaliar aprendizagens	1	1
	Desenvolver competências	1	1
	Não responde	1	0

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

Estes aumentos podem significar que, devido à formação, um número considerável de professores se aperceberam que os problemas podem ser utilizados, simultaneamente, para motivar os alunos e para iniciarem a aprendizagem, como se ilustra em seguida:

“Motivar os alunos para o conteúdo a abordar, procurando que os mesmos aprendam por eles próprios, procurando soluções para os problemas apresentados.” (PF19).

Saliente-se, ainda, que houve uma ligeira diminuição (de seis para quatro) do número de professores que afirma que utiliza ou gostaria de a utilizar problemas, antes de ser abordado um novo assunto, porque estes servem para diagnosticar conhecimentos prévios. Esta diminuição faz sentido na sequência da formação uma vez que, na ABRP, estes conhecimentos emergem naturalmente durante o processo de aprendizagem, não fazendo sentido o seu diagnóstico independente.

No que concerne aos professores que assinalam que utilizam ou que gostariam de utilizar problemas e exercícios durante a abordagem de um novo assunto, quer antes quer após a formação, uns dão a mesma justificação, outros dão justificações diferentes para cada um deles (tabela 22) e, após a formação, três não respondem. No primeiro caso, verifica-se que houve um aumento do número de professores que diz que usa ou que gostaria de usar problemas e exercícios, por considerar que eles servem para consolidar conhecimentos (de quatro para 13) e para aplicar conhecimentos (de quatro para 10). Assim, e uma vez mais, parece haver um problema com o significado de aplicar conhecimentos, o qual não é compatível com o conceito de exercício. Também difíceis de explicar são as diminuições referentes a avaliação de aprendizagens e desenvolvimento de competências (de quatro para zero e para um, respetivamente).

Tabela 22: Razões para a utilização de problemas e de exercícios durante a abordagem de um novo assunto (f)

Tipos de razões	Razões	AF	PF	
Razões semelhantes (n _{af} =10; n _{pf} =16)	Consolidar conhecimentos	4	13	
	Aplicar conhecimentos	4	10	
	Avaliar aprendizagens	4	0	
	Motivar para a aprendizagem	1	0	
	Desenvolver competências	4	1	
	Apoiar a lecionação	2	0	
Razões diferentes (n _{af} =3; n _{pf} =7)	Exercício	Consolidar conhecimentos	2	4
		Aplicar conhecimentos	1	0
		Avaliar aprendizagens	0	3
	Problema	Aplicar conhecimentos	2	6
		Desenvolver competências	0	1
		Motivar para a aprendizagem	1	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que concerne aos poucos professores que deram diferentes justificações relativas à utilização de problemas e de exercícios, constata-se que essas justificações são muito dispersas e que se centram nas ideias de o exercício servir para consolidar conhecimentos (aumentam de dois para quatro), para aplicar conhecimentos (diminuem de um para zero) e para avaliar aprendizagens (aumenta de zero para três). Por outro lado, as justificações relativas à utilização de problemas centram-se nas ideias de o problema servir para aplicar conhecimentos (aumenta de dois para seis), desenvolver competências (aumenta de zero para um) e motivar a aprendizagem (mantém-se em um).

No que respeita aos professores que assinalam que utilizam ou que gostariam de utilizar

problemas e exercícios após a abordagem de um novo assunto, uns dão a mesma justificção, outros dão justificções diferentes para cada um deles (tabela 23) e alguns não respondem, antes (um) e após (dois) a formação.

Tabela 23: Razões para a utilização de problemas e de exercícios após a abordagem de um novo assunto (f)

Tipos de razões	Razões		AF	PF
Razões semelhantes (n _{AF} =17; n _{PF} =12)	Avaliar aprendizagens		7	8
	Aplicar conhecimentos		5	5
	Consolidar conhecimentos		13	4
	Integrar conhecimentos		5	1
Razões diferentes (n _{AF} =2; n _{PF} =5)	Exercício	Consolidar conhecimentos	1	4
		Avaliar aprendizagens	1	1
	Problema	Aplicar conhecimentos	1	3
		Consolidar conhecimentos	0	1
		Avaliar aprendizagens	0	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

Constata-se que, antes e após a formação, a maioria dos professores dão justificções semelhantes para a utilização de problemas e de exercícios nesta etapa do processo de ensino e de aprendizagem. Neste caso, verifica-se que houve uma diminuição do número de professores que diz que utiliza ou que gostaria de utilizar problemas e exercícios porque eles servem para consolidar (de 13 para quatro) e para integrar conhecimentos (de cinco para um) e que houve um ligeiro aumento (de sete para oito) do número de professores que diz que utiliza ou que gostaria de utilizar problemas e exercícios porque eles servem para avaliar as aprendizagens. Efetivamente, os problemas e os exercícios servem para alcançar estes objetivos mas, como refere, por exemplo, Garret (1995), os problemas são mais adequados do que os exercícios para aplicação e integração de conhecimentos, o que seria mais compatível com uma diminuição do número de professores associado a esta razão.

Por seu turno, no caso dos poucos professores que deram diferentes justificções relativas à utilização de problemas e de exercícios, após a abordagem de um novo assunto, constata-se que essas justificções são muito dispersas e que se concentram nas ideias de o exercício servir para consolidar conhecimentos (aumenta de um para quatro) e de os problemas servirem para aplicar conhecimentos (aumenta de um para três). Estes resultados são compatíveis com as potencialidades dos problemas e dos exercícios, respetivamente, tal como descritas por Neto (1998) e Leite e Esteves (2006).

Para analisar a fonte dos enunciados de problemas que os participantes no estudo dizem utilizar

nas suas aulas, antes da formação, eles foram questionados acerca da origem desses problemas (QA-9). Como se pode ver na tabela 24, a maioria dos professores afirma que usa problemas provenientes de manuais escolares (29 em 33), elaborados por eles próprios (21 de 33) e proveniente do manual de apoio ao professor (18 de 33). É também considerável o número de professores que diz que recorre à *Internet* (15 em 33) e aos colegas (11 em 33). Alguns professores (sete) referem outras fontes entre as quais se contam exames e testes intermédios (dois), meios de comunicação social (três), alunos (dois) e/ou filmes didáticos (um). Estes resultados confirmam a influência que o manual escolar exerce nas práticas letivas de muitos professores, a qual tem sido relatada em literatura da especialidade (ex.: Torres & Vasconcelos, 2013).

Tabela 24 – Prevalência das origens dos problemas utilizados nas aulas
(N=33)

Origens	Frequência
Manuais escolares	29
<i>Internet</i>	15
Manual de apoio ao professor	18
Elaborados por si próprios	21
Elaborados pelos colegas	11
Outras fontes	7

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria

Os professores foram questionados, antes (QA-12) e após (QB-6) a formação, sobre se pensam que há constrangimentos face à implementação de atividades de RP. De acordo com os resultados apresentados na tabela 25, constata-se que, de antes para após a formação, houve um aumento (de 20 para 28) do número de professores que considera que há ou que poderá haver constrangimentos na implementação de atividades de RP. Consequentemente, verifica-se que houve uma ligeira diminuição (de quatro para um) do número de professores que considera que não há ou que não haverá constrangimentos na implementação de atividades de RP, bem como uma diminuição (de nove para quatro) do número de professores que diz ter dúvidas se existem ou se poderão existir constrangimentos face à implementação deste tipo de atividades. Isto pode significar que, devido à formação, aumentou o número de professores que acredita que poderão surgir constrangimentos face à implementação desse tipo de atividades, possivelmente devido à sua complexidade ou habituação, ou não, com a mesma.

Tabela 25: Existência de constrangimentos na implementação de atividades de RP (f)

(N=33)		
Existência de constrangimentos	AF	PF
Sim	20	28
Tem dúvidas	9	4
Não	4	1

Contudo, e como estes resultados não informam sobre os constrangimentos a que os professores se estão a referir, foi-lhes solicitado que descrevessem esses constrangimentos, quer antes (QA-12.1.1), quer após (QB-6.1.1) a formação. As respostas dos professores que consideram que há (20) ou que haverá (28) constrangimentos na implementação de atividades de RP, centram-se na metodologia, na comunidade educativa e/ou na escola/currículo (tabela 26). Note-se que a maioria destes professores menciona que há (11) ou haverá (23) constrangimentos que advêm da escola/currículo.

Tabela 26: Constrangimentos na implementação de atividades de RP (f)

Origem	Constrangimentos	AF	PF
Escola/Currículo (n _{AF} =11; n _{PF} =23)	Elevada extensão dos programas	6	17
	Reduzida carga horária da disciplina	5	9
	Existência de avaliação externa	1	3
	Organização rígida da escola	0	2
	Insuficiência de recursos	3	5
	Elevada dimensão e heterogeneidade das turmas	1	6
Comunidade educativa (n _{AF} =8; n _{PF} =13)	Inexperiência do professor	4	8
	Desinteresse dos alunos	3	6
	Inexperiência dos alunos	6	8
	Resistência a estratégias novas	0	4
Metodologia (n _{AF} =2; n _{PF} =5)	Morosidade do processo de resolução	2	5

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que respeita às respostas dos professores que dizem que há ou que haverá constrangimentos, face à implementação das atividades de RP, relacionados com a escola/currículo, constata-se que houve um grande aumento (de seis para 17) do número de professores que menciona a elevada extensão do programa. Este resultado permite inferir que, apesar de os Currículos Portugueses considerarem que os alunos devem resolver problemas, a maioria dos participantes neste estudo menciona que a elevada extensão é um obstáculo à implementação desse tipo de atividades, como se ilustra de seguida:

“Sendo o programa extenso, e tendo que ser cumprido [...] torna-se complicado implementar este tipo de atividades sistematicamente.” (PF20).

Constata-se, também, que houve um aumento do número de professores que menciona que as características da turma (de um para seis), nomeadamente no que respeita à sua elevada dimensão e heterogeneidade, a reduzida carga horária da disciplina (de cinco para nove), a existência de avaliação externa (de um para três), a insuficiência de recursos (de três para cinco) e/ou a organização rígida da escola (de zero para dois) podem constituir constrangimentos face à implementação deste tipo de atividades. Estes resultados parecem sugerir que os professores centraram-se mais nos obstáculos que podem encontrar antes da implementação deste tipo de atividades do que nos constrangimentos encontrados aquando da sua implementação.

No que concerne às respostas dos professores que referem que há ou que haverá constrangimentos, na implementação de atividades de RP, relacionados com a comunidade educativa, verifica-se que, de antes para após a formação, houve um aumento do número de professores que menciona que o desinteresse dos alunos (de três para seis) e a sua inexperiência (seis para oito) bem como a resistência a novas estratégias de ensino, oferecida por pais e encarregados de educação, podem ser ou poderão constituir constrangimentos na implementação deste tipo de atividades. Este último constrangimento pode ser ilustrado à custa da resposta do professor 29 que, após a formação, afirmou que:

“O sistema educativo é regido, essencialmente, por um ensino transmissivo de saberes, por parte do professor, e uma posterior avaliação dos conhecimentos assim adquiridos pelos alunos. Este modelo está extremamente interiorizado pelos alunos e seus encarregados de educação verificando-se resistências por parte destes a possíveis mudanças.” (PF29).

Estes resultados são concordantes com os obtidos quando estão em causa outras estratégias pedagógico-didáticas, que alteram os hábitos dos professores, como, por exemplo, acontece com as atividades laboratoriais (Ramalho, 2007).

Acrescente-se, ainda, que metade dos professores (AF), ou a maioria dos professores (PF), que se centra na comunidade educativa, considera que a inexperiência dos professores pode constituir, também, um constrangimento à utilização RP. Este resultado pode significar que, devido à formação, aumentou o número de professores que se apercebeu da complexidade destas atividades, bem como da alteração de papel que elas exigem do professor. A resposta do professor 4 pode ilustrar esta situação:

“Falta de tempo, inercia dos alunos, cumprimento do programa, dificuldade pessoal resultante da falta de experiencia.” (PF4).

Por seu turno, no caso das respostas dos professores que apresentam constrangimentos, face à implementação das atividades de RP, relacionados com metodologia, verifica-se que houve um aumento (de dois para cinco) do número de professores que menciona que a morosidade do processo de RP é ou poderá ser um dos constrangimentos à resolução dessas atividades, como se ilustra de seguida:

“Porque este tipo de aprendizagem implica ter tempo para pensar, raciocinar, poder voltar a trás [...] essa disponibilidade de tempo não é possível.” (PF29).

Efetivamente, a RP pelos alunos é mais morosa do que uma exposição ou do que a RP pelo professores. Contudo, no primeiro caso, os alunos não adquirem apenas conhecimentos conceituais mas antes, e como refere Neto (1998), desenvolvem um conjunto alargado e diversificado de competências transversais, incluindo competências de RP. Assim sendo, e como defende Neto (1998), o tempo despendido na resolução de um problema não pode ser avaliado apenas em função dos novos conhecimentos conceituais mas sim em função do conjunto global de aprendizagens realizadas.

4.2.3. Evolução das representações das práticas relativas à avaliação de aprendizagens associadas à Resolução de Problemas

Para analisar a eventual evolução das representações das práticas relativas à avaliação de aprendizagens associadas à RP, os professores de Ciências e de Geografia que participaram neste estudo foram questionados sobre se utilizam ou se gostariam de utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos, antes (QA-10) e após (QB-4) a formação. Constata-se que, em qualquer um destes momentos, a maioria dos professores afirma, respetivamente, que utiliza ou que gostaria de utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos (tabela 27).

Tabela 27: Utilização de problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos (f)
(N=33)

Utilização de problemas para avaliar	AF	PF
Sim	29	32
Não	3	1
Não responde	1	0

Os professores que, antes da formação, afirmam que não utilizam problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos a partir dos problemas, diz que não o fazem porque:

i) os problemas são recursos para a aprendizagem:

“utiliza apenas os problemas com carácter formativo; embora avalie o grau de envolvimento na resolução do mesmo, não costumo utilizar como medida direta de avaliação das aprendizagens.” (PF12).

ii) não devem avaliar os alunos através de algo que eles não são capazes de fazer:

“os alunos dificilmente conseguem tirar conclusões como tal não os vou penalizar.” (PF26).

iii) devem avaliar os alunos usando questões semelhantes às dos exames:

“o aluno deve estar pronto para responder as questões de exame. São questões deste tipo que utilizo na avaliação dos alunos.” (P10).

Após a formação, apenas um professor (professor 14), surpreendentemente, assinala que não gostaria de utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos, por considerar que, para esse efeito, devem ser utilizados exercícios.

Aos professores que assinalam que utilizam ou que gostariam de utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos, foi-lhes solicitado que explicassem o porquê disso, antes (QA-10.1) e após (QB-4.1) a formação. Quer antes quer após a formação, as explicações fornecidas por estes professores centram-se na avaliação do desenvolvimento de competências e da aprendizagem de conhecimentos pelos alunos (tabela 28). Note-se que alguns professores, antes (quatro) e após (cinco) a formação não fornecem qualquer explicação.

Tabela 28: Aspectos focados nas respostas referentes à utilização de problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos (f)

Tipos de aspetos	Aspetos que os problemas permitem avaliar	AF	PF
Desenvolvimento de Competências ($n_{AF}=13$; $n_{PF}=24$)	Competências de RP	10	24
	Raciocínio	2	5
	Envolvimento na situação de aprendizagem	2	0
	Relacionamento Interpessoal	0	5
Aprendizagem de Conhecimentos ($n_{AF}=11$; $n_{PF}=13$)	Aplicação de conhecimentos	12	14
	Integração de conhecimentos	4	3
	Consolidação de conhecimentos	3	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso dos professores que explicam por que usam (25) ou que gostariam de usar (27) problemas para avaliar o desenvolvimento de competências, ocorreu um aumento do número de professores que considera relevante avaliar competências de RP (de 10 para 24, passando a ser referido por todos os que enfatizam a avaliação de competências), de relacionamento interpessoal (de zero para cinco) e de raciocínio (dois para cinco). Houve uma diminuição (de dois para zero) do número de professores que considera relevante avaliar o envolvimento do aluno na aprendizagem, sem especificar o que isso significa.

No que concerne aos professores que deram explicações que se centram na aprendizagem de conhecimentos, verifica-se que houve um aumento (de 12 para 14) do número de professores que diz que usa ou que gostaria de usar problemas para avaliar a aplicação de conhecimentos a novas situações. Constata-se, ainda, que diminuiu o número de professores que diz que usa ou que gostaria de usar problemas para avaliar a integração (de quatro para cinco) e/ou da consolidação (de três para dois) de conhecimentos. Estes resultados sugerem que, após a formação, há mais professores a reconhecer a utilidade dos problemas para desenvolver competências (resolvendo problemas) do que para aplicar conhecimentos adquiridos a novas situações, o que é interessante, pois sugere um efeito positivo da formação, na medida em que o primeiro caso é mais compatível com a ABRP do que o segundo.

Na tabela 29 apresentam-se as respostas dos professores acerca da avaliação, ou não, de competências dos alunos para resolver problemas, antes da formação (QA-11: costuma avaliar) e após a mesma (QB-5: gostaria de avaliar). Verifica-se que, a maioria dos professores afirma que avalia (26) ou que gostaria de avaliar (22) as competências que os alunos têm para resolver problemas. Verifica-se ainda que, após a formação, 11 professores afirmam que tem dúvidas se gostariam de efetuar essa avaliação. Estes resultados podem significar que, devido à formação, aumentou o número de professores que se apercebeu da complexidade de avaliar competências de resolução dos problemas e que, por isso, não tem certeza de querer avaliá-las.

Tabela 29: Avaliação das competências dos alunos para resolver problemas (f)
(N=33)

Avaliação	AF	PF
Sim	26	22
Não	7	0
Tem dúvidas	—	11

Na verdade, e de acordo com os resultados obtidos através da pergunta QB-5.1 (em que se pedia para explicarem por que costumam avaliar ou gostariam de avaliar as competências de RP) as dúvidas manifestadas pelos 11 professores residem no facto de considerarem que as competências em causa são difíceis de avaliar (sete professores), que têm falta de tempo para construir instrumentos de avaliação adequados (três professores) e que não sabem como as avaliar (dois professores).

No que respeita aos sete professores que assinalam, antes da formação, que não avaliam as competências dos seus alunos para resolver os problemas, constata-se que essa opinião é devido ao

facto de considerar que aquelas competências são difíceis de avaliar (três professores), não são contempladas pela avaliação externa (um professor) e eles próprios não estão familiarizados com a RP (dois professores).

Por seu turno, constata-se que houve um ligeiro aumento do número de professores que menciona que avalia ou que gostaria de avaliar competências dos alunos para resolver problemas a fim de averiguar o nível de desenvolvimento das suas competências RP (de 11 para 12) e avaliarem aspetos importantes para a formação do aluno (de oito para 10), embora não explicitem quais são os aspetos em causa (tabela 30).

Tabela 30: Razões da avaliação das competências que os alunos têm para resolver problemas (f)

Razões	AF (n=26)	PF (n=22)
Averiguar o nível de desenvolvimento das competências RP	11	12
Avaliar aspetos importantes para a formação do aluno	8	10
Avaliar o desenvolvimento de competências previstas nos programas	5	2
Averiguar se aplicam os conhecimentos a novas situações	3	1
Não responde	2	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria

Note-se que ocorreu uma diminuição do número de professores que afirma que avalia ou que gostaria de avaliar as competências de RP por estas fazerem parte do programa (de cinco para dois) e para averiguarem se os alunos aplicam conhecimentos a novas situações (de três para um).

Aos professores que, conforme tabela 29, menciona que avalia ou que gostaria de avaliar as competências que os alunos têm para resolver problemas, foi-lhes, ainda, solicitado que mencionassem como procediam (QA-11.2) ou como gostariam de proceder (QB-5.2) para as avaliar. As respostas destes professores, quer antes quer após a formação, focalizaram-se nos instrumentos de avaliação que lhes permite ou que lhes permitirá avaliar competências de RP, bem como nos aspetos a avaliar nas atividades de RP (tabela 31).

Verifica-se também que, antes da formação, dois professores não respondem e que, após a formação, seis professores dizem que não sabem como avaliar essas competências, o que é estranho, dado ter sido um dos assuntos abordados na formação. Note-se que esse desconhecimento pode dever-se a ausência de alguns destes professores na sessão de formação em que o assunto foi tratado.

Tabela 31: Aspectos focados nas respostas sobre como avaliar as competências de RP dos alunos (f)

Aspectos focados	Tipos de referências	AF	PF
Instrumentos de avaliação (n _{AF} =15; n _{PF} =11)	Questões colocadas oralmente	8	2
	Testes/Fichas de avaliação	8	2
	Grelhas de observação	2	6
	Situações problemáticas	1	4
	Fichas de auto e heteroavaliação	1	2
Aspectos a avaliar (n _{AF} =12; n _{PF} =6)	Compreensão do problema	1	0
	Processo de resolução dos problemas	11	4
	Solução do problema	1	3

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que concerne às respostas dos professores que se centram nos instrumentos de avaliação, se, por um lado, se constata que houve uma diminuição do número de professores que diz que utiliza ou que gostaria de utilizar questões colocadas oralmente (de oito para dois) e/ou testes/fichas de avaliação (de oito para dois) para avaliar as competências de RP, por outro lado, constata-se que houve um aumento do número de professores que diz que utiliza ou que gostaria de utilizar grelhas de observação (de dois para seis), situações problemáticas (de um para quatro) e/ou fichas de auto e heteroavaliação (de um para dois) para proceder à avaliação de competências de RP dos seus alunos. Isto pode significar que, na sequência da formação, alguns professores se aperceberam que os testes/fichas de avaliação, centrados no produto, não são o recurso mais adequado para avaliar este tipo de competências e, conseqüentemente, que necessitam de instrumentos que permitam acompanhar o processo, como é o caso grelhas de observação.

No que concerne às respostas dos professores que se centram nos aspectos a avaliar, constata-se que, ao contrário do que seria de prever, houve uma considerável diminuição do número de professores que diz que avalia ou que gostaria de avaliar todo o processo de resolução dos problemas. Contudo, as respostas não explicitam muito bem os aspectos a avaliar, como se pode ver pela resposta que a seguir se transcreve:

“Através da apresentação de novas situações, a forma como direcionam o seu raciocínio científico para a formulação de hipóteses e todo o percurso para a obtenção de uma resposta válida.” (AF29).

Assim, e sabendo que a avaliação do processo de RP é mais complexa do que a do produto desse processo, designadamente ao nível concetual e processual, parece faltar ainda algum domínio da problemática de RP para que os professores se sintam capazes de avaliar adequadamente toda a diversidade de aprendizagens associadas à RP.

4.3. Análise da evolução das concepções e perspectivas dos professores de Ciências e de Geografia sobre o ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

4.3.1. Evolução das concepções de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Antes da ação de formação, os professores foram questionados se já tinham, ou não, ouvido falar de ABRP e, caso já tivessem ouvido, foi-lhes perguntado aonde isso aconteceu (QA-13.2). Da análise da tabela 32, constata-se que a maioria (22) dos professores assinalam que já tinham ouvido falar de ABRP. A familiaridade com esse temática provém, principalmente, da universidade (oito), de colegas (quatro) e/ou de ações de formação (quatro).

Tabela 32: Origem da familiaridade dos professores com a ABRP (f)
(N=22)

Origem da familiaridade	AF
Universidade	8
Colegas	4
Ações de formação	4
Literatura	3
<i>Internet</i>	3
Outras	3

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria

Para analisar a eventual evolução das concepções perfilhadas pelos participantes no estudo acerca da ABRP, os professores foram questionados, antes (QA-13.3) e após (QB-7) a formação, sobre o que entendem por ABRP. As respostas dos professores (tabela 33), sobre este assunto, apresentam definições conceituais (completas e incompletas) e/ou definições funcionais (completas e incompletas). Note-se que estas categorias são mutuamente não exclusivas, pois em algumas respostas coexistem aspetos relativos às duas categorias. A análise da tabela 33 mostra, ainda, que, após a formação, as concepções evidenciadas pelas respostas dos professores acerca do que é a ABRP tornaram-se mais adequadas, na medida em que, de antes para após a formação, houve um aumento (de zero para sete) do número de professores cujas definições foram classificadas na categoria conceitual completa, a qual enfatizam o papel do problema, do aluno e do professor:

“É uma estratégia de ensino/aprendizagem onde se selecionaram problemas que exigem a aprendizagem dos conteúdos a tratar, cabendo ao(s) aluno(s) todo um conjunto de atividades (sob a orientação do professor) onde vai encontrar resposta para o problema e assim abordar os conteúdos programáticos em causa.” (PF17).

Tabela 33: Natureza das respostas referentes à definição de ABRP (f)
(N=33)

Natureza das definições		AF	PF
Conceituais	Completas	0	7
	Incompletas	17	20
Funcionais	Completas	0	0
	Incompletas	8	5
Não responde/Não sabe		11	5

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

Verifica-se que, embora o número de respostas desejáveis (conceitual completa) seja reduzido, ocorreu uma evolução nesse sentido, devido à formação. Verifica-se, também, que houve um aumento do número de professores cujas definições foram classificadas na categoria conceitual incompleta (de 17 para 20) e uma diminuição (de oito para cinco) do número de professores cujas definições foram classificadas em funcional incompleta, bem como uma diminuição do número de professores que não responde/não sabe (de 11 para cinco). Esta última diminuição deve-se ao facto de, antes da formação, alguns professores terem afirmado que não tinham ouvido falar de ABRP. Assim, estes resultados parecem sugerir que, após a formação, há mais professores a centrar as suas definições em aspetos relacionados com o que é a ABRP, deixando alguns deles de focar os aspetos para que ela serve.

No que concerne às respostas cujas definições foram (total ou parcialmente) classificadas em conceitual incompleta (ver tabela 33), e conforme se constata pela análise da tabela 34, verifica-se que, de antes para após a formação, houve um aumento do número de professores que menciona que o aluno é responsável pela sua aprendizagem (de zero para 14) e que ele está no centro do processo de ensino e de aprendizagem (de oito para 17). Estas ideias podem ser ilustradas pela resposta do professor 13 que, após a formação, não referiu o papel do professor no ensino orientado para a ABRP, mas afirmou que:

“Tratar-se-á de uma metodologia de ensino-aprendizagem em que os alunos são o centro do processo, pois ao serem confrontados com uma situação-problema, têm que, em grupo, formular hipóteses de resolução e encontrar as respostas (se for esse o caso) mais adequadas. Para tal, terão de selecionar/recordar/sistematizar os conhecimentos que têm, ao pesquisar, vão [...] fazendo novas aprendizagens). [...]” (PF13).

Note-se que, ao contrário do que se esperava, ocorre apenas um ligeiro aumento (de dois para quatro) do número de professores que refere que o professor é o agente facilitador do processo de aprendizagem a ser realizado pelos alunos. Em contrapartida, verifica-se que houve uma ligeira diminuição (de nove para sete) do número de professores que refere que os problemas são o ponto de partida para a aprendizagem.

Tabela 34: Aspetos identificados nas definições conceituais e funcionais incompletas de ABRP (f)

Natureza da definição	Aspetos identificados	AF	PF
Conceitual Incompleta (n _{AF} =17; n _{PF} =20)	O aluno é responsável pela aprendizagem	0	14
	O aluno está no centro do processo de ensino e de aprendizagem	8	17
	O professor é um agente facilitador	2	4
	O problema é o ponto de partida para a aprendizagem	9	7
Funcional Incompleta (n _{AF} =8; n _{PF} =5)	Desenvolver diversas competências	4	5
	Aprender novos conhecimentos	2	5
	Motivar os alunos	4	0

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

Estes resultados podem ter a ver com o facto de alguns professores considerarem mais importante referir o papel que o aluno desempenha na ABRP do que os papéis do professor e dos problemas. Pode, ainda, dever-se ao facto de alguns professores não se aperceberem da exigência que o ensino orientado para a ABRP impõe ao professor nem da importância que os problemas têm para o desencadear. Acrescente-se, ainda, que as concepções dos participantes no estudo acerca da ABRP são concordantes com os resultados de vários estudos sintetizados no Capítulo II (ex.: Dahlgren, Castesson & Dahlgren, 1998; Esteves, 2006; Pepper, 2008).

No que respeita às definições que foram (total ou parcialmente) classificadas como funcional incompleta (ver tabela 34), constata-se que houve uma diminuição do número de professores que afirma que a ABRP motiva os alunos para a aprendizagem (de quatro para zero).

Em compensação, constata-se que houve um aumento do número de professores que menciona que a ABRP promove a aprendizagem de novos conhecimentos, substantivos e procedimentais (de dois para cinco), e/ou o desenvolvimento de diversas competências (quatro para cinco). Estas ideias podem ser ilustradas à custa das respostas dos professores 8 e 31 que, após a formação, afirmaram que:

“É uma metodologia que, ao ter o aluno como centro do E/A, faz com que aprenda a aprender, adquire novos conhecimentos, conhecendo novas estratégias, possibilitando, assim, a aquisição de novas e diversificadas competências, tão imprescindíveis ao nível do ensino e de escolaridade, principalmente do 3º ciclo.” (PF33).

Dos resultados obtidos pode-se inferir que, devido à formação, aumentou o número de professores que se apercebeu que a ABRP pode proporcionar contextos de aprendizagem em que os alunos constroem novos conhecimentos e desenvolvem um leque variado de competências que, apesar de isso não ser explicitado, parece ser assumido por estes professores que o ensino tradicional não as permitirá desenvolver. Este resultado é compatível com o preconizado por vários autores (ex.: Dahlgren,

Castensson & Dahlgren, 1998) que realça que a ABRP permite realizar aprendizagens mais diversificadas do que ensino tradicional.

4.3.2. Evolução das perspetivas de ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Para analisar as perspetivas dos professores, que participam neste estudo, sobre o ensino orientado para a ABRP, após a ação de formação, foi-lhes perguntado se gostariam, ou não, de implementar este tipo de ensino (QB-8.1) e foi-lhes pedido que explicassem a sua resposta (QB-8.1.1). Constata-se que a maioria (31) dos professores assinala que gostaria de o fazer. Porém, um professor não responde e outro disse que não gostaria de implementar este tipo de ensino porque não tem tempo para o fazer. No entanto, não especificou a que se deve esta falta de tempo.

No caso dos professores que assinalam que gostariam de implementar o ensino orientado para a ABRP (31), nas suas aulas, verifica-se que as suas explicações (tabela 35) centram-se em uma ou nas duas seguintes categorias: metodologia (28) e/ou professor (sete).

Tabela 35: Razões para quer implementar ensino orientado para a ABRP (f)

Aspeto focado	Razões	PF
Metodologia (n=28)	Atribuir um papel ativo ao aluno	15
	Desenvolver competências que o ensino tradicional não permite	10
	Motivar os alunos para aprendizagem	9
	Permitir maior sucesso na aprendizagem	7
	Formar cidadãos ativos e informados	5
Professor (n=7)	Experimentar uma nova metodologia de ensino	4
	Avaliar a capacidade de implementação do ensino orientado ABRP	2
	Avaliar as reações dos alunos face à ABRP	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que concerne aos professores que deram explicações que se centram na metodologia, verifica-se que eles gostariam de implementar o ensino orientado para a ABRP, por este:

i) atribuir um papel ativo ao aluno:

“Penso que é uma forma mais eficaz de aprender. O aluno tem um papel ativo na construção das suas próprias aprendizagens.” (PF17).

ii) desenvolver competências que o ensino tradicional não permite desenvolver:

“O ensino orientado para a ABRP obriga o aluno a adquirir conhecimentos para resolver um problema e aprender a pensar e a utilizar conhecimentos para resolver os problemas. Um ensino deste tipo desenvolve capacidades que o ensino por transmissão não possibilita.” (PF16).

iii) motivar os alunos para a aprendizagem:

“Considero que esta metodologia bastante motivadora e que devidamente implementada conduz a aprendizagens mais eficazes, duradouras, ou seja, melhor consolidadas.” (PF12).

iv) permitir maior sucesso na aprendizagem:

“A escola é inclusiva e temos de educar e ensinar alunos com diferentes interesses e sendo esta metodologia muito desafiante e tornando o aluno mais ativo, vai permitir um maior sucesso no processo de ensino e de aprendizagem.” (PF6).

v) formar cidadãos ativos e informados:

“Permite formar cidadãos mais ativos, informados e capazes de, não só discutir mas também contribuir para encontrar soluções para os problemas com que se depara o mundo em que vivem.” (PF9).

Os resultados obtidos, compatíveis com perspetivas de especialistas na área (ex.: Lambros, 2004; Azer, 2008), sugerem que os professores consideram que este tipo de ensino proporciona contextos de aprendizagem passíveis de contribuir para o desenvolvimento do aluno e de o preparar para ser um cidadão informado, responsável e ativo na sociedade em que está inserido.

No que respeita aos professores que gostariam de implementar o ensino orientado para a ABRP e que deram explicações que se centram nos professores, verifica-se que o fazem por quererem:

i) experimentar uma nova metodologia de ensino:

“Permite experimentar novas estratégias.” (PF7).

ii) avaliar as suas capacidades de implementação da metodologia em causa:

“Considero que é uma metodologia que coloca muitos desafios ao professor.” (PF1).

iii) avaliar as reações dos alunos face à ABRP:

“Para me testar e verificar a forma como os alunos irão reagir a esta metodologia de ensino.” (PF4).

Os resultados acima apresentados evidenciam que estes professores não estão habituados a utilizar novas abordagens pedagógico-didáticas, nas suas aulas, e que, por isso, parecem ter algumas dúvidas sobre as suas capacidades de inovação e sobre as reações dos alunos às mesmas.

Os professores foram questionados, antes (QA-14.2) e após (QB-9) a formação, sobre a viabilidade de incluir, ou não, o ensino orientado para a ABRP nas suas práticas docentes. De acordo com os resultados apresentados na tabela 36, verifica-se que, quer antes (19) quer após (28) a formação, a maioria dos professores considera que a viabilidade de implementar este tipo de ensino poderá estar dependente de vários fatores que a poderão condicionar. Constata-se, ainda, que, de antes para após a formação, houve uma diminuição (de 11 para quatro) do número de professores que considera que é viável incluir este tipo de ensino nas suas práticas, sem identificar qualquer

condicionante do mesmo. Finalmente, saliente-se que, após a formação, apenas um professor afirma ser inviável incluir este tipo de ensino nas suas práticas, uma vez que considera ter turmas muito fracas. Note-se que, na literatura há evidências de que os alunos considerados mais fracos podem ser os que reagem melhor a este tipo de ensino (Leite et al, 2013a).

Tabela 36: Perspetivas sobre a viabilidade de incluir ensino orientado para a ABRP nas práticas docentes (f)
(N=33)

Viabilidade	AF	PF
Sim	11	4
Depende	19	28
Não	0	1
Sem opinião	3	0

Os professores que antecipam a existência de fatores condicionantes da implementação do ensino orientado para a ABRP (antes da formação: 19; após a formação: 28), centram-se na escola/currículo (a maior parte deles), na comunidade educativa e/ou na metodologia (tabela 37).

Tabela 37: Fatores condicionantes da implementação do ensino orientado para a ABRP (f)

Aspetos focados	Fatores condicionantes	AF	PF
Escola/Currículo (n _{AF} =12; n _{PF} =19)	Elevada extensão dos programas	2	7
	Reduzida carga horária da disciplina	3	7
	Existência de avaliação externa	0	4
	Insuficiência de recursos	1	1
	Elevada dimensão e heterogeneidade das turmas	2	0
Comunidade educativa (n _{AF} =9; n _{PF} =8)	Desinteresse dos alunos	2	0
	Falta de formação de alunos e pais	2	2
	Pouca formação dos professores	5	6
Metodologia (n _{AF} = 5; n _{PF} =11)	Adequação limitada às temáticas	2	9
	Morosidade do processo de ABRP	4	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso da escola/currículo, constata-se que houve um aumento do número de professores que menciona que considera que a elevada extensão dos programas (de dois para sete), a reduzida carga horária da disciplina (de três para sete) e a existência de avaliação externa (de zero para quatro) como obstáculos à implementação do ensino orientado para a ABRP. Acrescente-se que estes resultados são consistentes com os resultados apresentados na secção anterior relativamente aos possíveis constrangimentos face à implementação das atividades de RP.

Constata-se, ainda, que antes da formação, alguns (dois) professores consideravam as características das turmas (nomeadamente, a sua elevada dimensão) e dos seus alunos (designadamente, a sua heterogeneidade) como um condicionante da implementação do ensino em causa. Contudo, após a formação, tal opinião deixou de ser evidenciada. Esta ligeira diminuição pode significar que, devido à formação, estes professores aperceberam-se que este tipo de ensino pode ser adequado às características das turmas e dos alunos, como defendem Azer (2008), Leite e Esteves (2012).

Por seu turno, no caso das respostas dos professores que apresentam reservas relacionadas com a comunidade educativa (tabela 37), constata-se que alguns desses professores mencionam o desinteresse dos alunos (diminui de dois para zero), a falta de formação de alunos e pais (mantém-se em dois) e a pouca formação dos professores (mantém-se em quatro).

No que respeita às respostas dos professores que apresentam reservas relacionados com a metodologia, verifica-se que houve um aumento (de dois para nove) do número de professores que menciona que adequação limitada às temáticas e que houve uma ligeira diminuição (de quatro para dois) do número de professores que menciona a morosidade do processo de ABRP. Esta última ideia pode ser ilustrada à custa da resposta do professor 4 que, após a formação, afirmou que:

“Julgo que a ABRP necessita de algum tempo acrescido e como nunca a utilizei, receio não ser capaz de fazer uma gestão adequada” (PF1).

De facto, implementar a metodologia em causa pela primeira vez pode requerer mais tempo do que nas seguintes tentativas, uma vez que, como referem Goodnough (2008) e Leite e colaboradores (2012), professores e alunos precisam de se adaptar a novas condições de trabalho, que exigem a adoção de novos papéis por ambas as partes.

Após a formação, os professores foram questionados sobre como é que pensam implementar o ensino orientado para a ABRP, em sala de aula (QB-10.2). Como se constata pela análise da tabela 38, a maioria das respostas apresenta aspetos relacionados com a preparação do cenário ou contexto problemático (26), com a formulação e seleção de questões pelos alunos (22) e com a RP também pelos alunos (18). A mesma tabela mostra, ainda, que alguns professores mencionam que efetuarão uma planificação da implementação do ensino orientado para a ABRP (oito) e uma síntese das aprendizagens (quatro) e que realizarão a avaliação de todo o processo (sete).

Tabela 38: Etapas e atividades previstas numa eventual implementação do ensino orientado para a ABRP (f) (N=33)

Etapas	Atividades	PF
Preparação da intervenção (n=8)	Planificação do ensino	8
Preparação do cenário (n=26)	Seleção de conteúdos	19
	Construção ou seleção do cenário	17
	Validação do cenário	6
Formulação e seleção de questões (n=22)	Formulação de questões	19
	Análise e seleção de questões	16
	Ordenação das questões	4
Resolução de Problemas (n=18)	Resolução de problemas	16
	Preparação e apresentação do produto final	13
Síntese e avaliação do processo (n=13)	Síntese das aprendizagens	4
	Avaliação do processo	7

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso da preparação do cenário, verifica-se que os professores mencionam que se deve ter em atenção a seleção de conteúdos a tratar na temática escolhida (19), a construção ou seleção do cenário (17), bem como a sua validação (seis), a fim de verificar se obedece aos requisitos considerados necessários para conduzir a questões relevantes e motivadoras, como se ilustra em seguida:

“Baseando-me no que aprendi na ação de formação, começaria por selecionar e identificar o tema a abordar a partir do currículo disciplinar, a partir do qual elaboraria um esquema concetual dos conceitos/temas que pretendia desenvolver. Construiria um cenário realista e que estimulava o interesse dos alunos em encontrar as soluções [...], sendo o ponto de partida para as aprendizagens.” (PF13).

Por outro lado, no caso da formulação e seleção de questões, constata-se que os professores mencionam a formulação de questões pelos alunos (19), análise e seleção das mesmas (16), pelo professor e pelos alunos, e ordenação das questões (quatro):

“Depois apresentaria o cenário aos alunos, para formulação de questões e posteriormente discussão das mesmas. Estas teriam de ser selecionadas e agrupadas, de forma a ter uma sequência lógica...” (PF8)

Acrescente-se, ainda, que no caso da resolução de problemas, verifica-se que os professores mencionam que esta etapa consiste na RP (16) e na preparação e apresentação do produto final (13). Esta ideia pode ser ilustrada à custa da resposta do professor 13 que, após a formação, afirmou que:

“Trabalho em grupo para investigar os problemas levantados e chegar às respostas (soluções) dos problemas. Apresentar à turma os trabalhos finais elaborados por cada grupo.” (PF13).

Os resultados obtidos sugerem que os professores, após a formação, se aperceberam da

importância que o cenário tem para desencadear todo o processo, desde a formulação de problemas pelos alunos até à sua resolução, bem como das etapas a seguir na implementação do tipo de ensino em causa. Efetivamente, e como defendem diversos autores (ex.:Chin & Chia, 2004; Hung, Jonassen & Liu, 2008), o cenário é um elemento crucial no sucesso do ensino orientado para a ABRP. Acrescente-se que, alguns professores (cinco) mencionam, explicitamente, que necessitarão de orientação durante a implementação do ensino orientado para a ABRP, aspeto que foi já reconhecido me estudo prévios (ex.: Leite et al, 2013a). Além disso, alguns professores (11) mencionam que, antes e após a implementação do ensino orientado para a ABRP, solicitarão aos alunos que realizassem um teste de conhecimentos, com o intuito de verificar a eficácia deste tipo de ensino. Este procedimento é necessário numa situação de investigação mas pode também ser usado em contexto de ensino, a fim de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e avaliar a evolução dos mesmos, devido ao ensino orientado para a ABRP.

Após a formação, os participantes no estudo foram questionados sobre quais poderão ser os possíveis constrangimentos na implementação do ensino orientado para a ABRP (QB-8.2). As respostas dos professores, sobre os possíveis constrangimentos na implementação deste tipo de ensino, centram-se na escola/currículo, na comunidade educativa e/ou na metodologia de ensino em causa (tabela 39).

Note-se que a maioria (26) dos participantes neste estudo menciona que os possíveis constrangimentos advêm da escola/currículo. Estes professores referem que a elevada extensão do programa (17), a reduzida carga horária (11), a existência de avaliação externa (nove), a natureza dos conteúdos programáticos (sete), as características (no que respeita a elevada dimensão e heterogeneidade) da turma (seis) e/ou a existência de regras rígidas de funcionamento da escola (dois) podem constituir constrangimentos à implementação do ensino orientado para a ABRP.

À semelhança do que aconteceu com a RP (ver secção 4.2.2), estes resultados parecem sugerir que os professores centraram-se mais nos obstáculos que podem encontrar antes da implementação do tipo de ensino em causa do que nos constrangimentos encontrados aquando da sua implementação.

No que concerne às respostas dos professores que referem possíveis constrangimentos relacionados com a comunidade educativa (19), verifica-se que esses professores mencionam a formação insuficiente dos alunos (11) e a formação insuficiente dos professores (12).

Tabela 39: Constrangimentos à implementação do ensino orientado para a ABRP (f)

(N=33)

Aspetos focados	Constrangimentos	PF
Escola/Currículo (n= 26)	Elevada extensão do programa	17
	Reduzida carga horária da disciplina	11
	Existência de avaliação externa	9
	Natureza dos conteúdos programáticos	7
	Elevada dimensão e heterogeneidade das turmas	6
	Regras rígidas de funcionamento da escola	2
Comunidade Educativa (n=19)	Formação insuficiente dos alunos	11
	Formação insuficiente dos professores	12
	Resistência dos professores à inovação metodológica	2
	Desconfiança da comunidade educativa	1
	Desinteresse dos alunos	1
Metodologia (n=16)	Morosidade do processo de ABRP	12
	Exigência de mais recursos	7
	Exigência de mais trabalho multidisciplinar	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

Alguns deles (dois) referem, ainda, a resistência dos professores à implementação de novas estratégias de ensino. Alguns destes constrangimentos (formação insuficiente dos professores e resistência a novas estratégias pelos professores) podem ser ilustrados à custa da resposta do professor 17 que, após a formação, afirmou que os principais constrangimentos têm a ver com:

“A formação do professor [...] anos e anos do professor como transmissor de conhecimentos e o aluno no seu papel passivo, de mero recetor e reproduzidor do que ouviu/aprendeu” (PF17).

Acrescente-se, ainda, que alguns professores, que se centram na comunidade educativa, consideram que a desconfiança da comunidade educativa (dois) face a metodologias novas e o desinteresse dos alunos (um) podem constituir, também, constrangimentos à utilização do ensino orientado para a ABRP

Por seu turno, no caso das respostas dos professores que apresentam constrangimentos relacionados com a metodologia (13), verifica-se que alguns deles mencionam que a morosidade processual deste tipo de ensino (12), a exigência de mais recursos (sete) e de mais trabalho multidisciplinar (dois) são possíveis constrangimentos à implementação do ensino orientado para a ABRP. Os dois primeiros constrangimentos podem ser ilustrados à custa da resposta do professor 16 que, após a formação, disse que:

“[...] é necessário analisar documentos e interpretar informação, discutir, expor ideias... Ou seja necessita de mais tempo e meios materiais disponíveis” (PF16).

Realmente, o ensino orientado para a ABRP requer mais tempo do que estratégias centradas no professor, especialmente se os alunos não estiverem habituados a metodologias que exigem que eles aprendam autonomamente. Contudo, a literatura (ex.: Sulaiman, 2010) mostra que, com o tempo, os alunos vão-se habituando com a metodologia em causa nesta dissertação e vão necessitar de um tempo mais próximo daquele que as metodologias tradicionais requererem, para ensinar o mesmo assunto.

Os professores foram, ainda, questionados, antes (QA-14.1) e após (QB-10) a formação, sobre quais poderão ser as reações dos alunos face à ABRP. Algumas respostas dos professores explicitam o tipo de reação (Positivas, Negativas) ou a evolução das reações (Negativas → Positivas, Positivas → Negativas) dos alunos (tabela 40).

Tabela 40: Perspetivas dos professores sobre as reações dos alunos face à ABRP (f)

		(N=33)	
Reações antecipadas	Motivos	AF	PF
Positivas (n _{AF} =8; n _{PF} =5)	A metodologia é motivadora	5	4
	Os alunos têm um papel ativo	3	3
	Não explica	2	2
Negativas (n _{AF} =7; n _{PF} =9)	Os alunos não estão habituados	2	8
	Os alunos não gostarão de ter que trabalhar	3	2
	Os alunos sentir-se-ão desorientados	2	2
	Não explica	1	0
Negativas → Positivas (n _{AF} =4; n _{PF} =4)	Inicialmente, os alunos sentir-se-ão desorientados mas depois gostam	4	2
	Os alunos precisam de tempo para se habituarem	0	3
Positivas → Negativas (n _{AF} =1 n _{PF} =1)	Os alunos, inicialmente, gostam mas depois aperceber-se-ão que é mais trabalhosa	1	1
Depende dos alunos (n _{AF} =8 n _{PF} =12)	Bons alunos gostarão mas os fracos alunos não	4	8
	Depende dos hábitos de trabalho dos alunos	3	4
	Não explica	2	0
Depende do professor (n _{AF} =1 n _{PF} =2)	Depende do comportamento dos professores na implementação	1	2
Não consegue antecipar		4	0

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma subcategoria

Alguns professores afirmam que essas reações dependerão dos alunos ou do professor e outros mencionam que não conseguem antecipar as referidas reações. Note-se que, de antes para após a

formação, e como seria de esperar, houve uma diminuição (de quatro para zero) do número de professores que não consegue antever quais as reações dos alunos face à ABRP. No entanto, os dados apresentados nesta tabela, referentes aos diversos motivos relativos às diferentes explicações dos professores, são muito dispersos e as alterações, de antes para após a formação, são pouco relevantes. As únicas exceções dizem respeito à ideia de que os alunos não estão habituados ao ensino orientado para a ABRP (aumenta de dois para oito) e de que os bons alunos gostarão da metodologia mas os fracos alunos não gostarão (aumenta de quatro para oito). Esta última ideia significa que, devido à formação, aumentou o número de professores que ficaram convencidos que a recetividade dos alunos é condicionada pelo seu percurso escolar, designadamente pelos seus níveis de sucesso académico. Este resultado não é confirmado pela literatura, a qual (Leite et al, 2013a) fornece evidências de que segundo os professores os alunos mais fracos foram os que melhor reagiram ao ensino orientado para a ABRP.

4.4. Análise das representações das práticas e das perspetivas dos professores de Ciências e de Geografia acerca do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

4.4.1. Análise das opiniões sobre as potencialidades e limitações do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Na segunda etapa do estudo, e para analisar as opiniões de 10 professores de Ciências e de Geografia (previamente formados) acerca das potencialidades e limitações do ensino orientado para a ABRP, após a sua implementação em sala de aula, foi-lhes perguntado o que mais gostaram na implementação deste tipo de ensino (QC-2). De acordo com os resultados apresentados na tabela 41, constata-se que as respostas dos professores centram-se nos alunos (seis) e/ou no professor (nove).

Tabela 41: Aspetos de que mais gostaram na implementação do ensino orientado para a ABRP

Foco	Aspetos	Professores										f
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Alunos (n=6)	Envolvimento dos alunos na aprendizagem	√	-	√	-	-	√	-	-	-	√	4
	Envolvimento dos alunos mais fracos na aprendizagem	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Autonomia dos alunos na aprendizagem	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	1
Professor (n=9)	Experimentação de uma nova metodologia de ensino	√	√	-	√	-	-	√	√	√	-	6
	Trabalho interdisciplinar	-	-	√	-	√	√	√	√	-	-	5
	Trabalho cooperativo	-	-	-	-	-	√	-	√	-	-	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que concerne às respostas dos seis professores que se centram nos alunos, verifica-se que quatro dizem que o que mais gostaram do tipo de ensino em causa foi do elevado envolvimento dos alunos nas aprendizagens, uma vez que os sentiram mais motivados e empenhados em resolver os problemas do que costumam estar quando são usadas outras metodologias, o que resultou num trabalho considerado de boa qualidade. Apenas um professor menciona que o que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi do facto deste tipo de ensino facilitar o envolvimento dos alunos considerados mais fracos, ou seja, com baixo aproveitamento académico. No entanto, note-se que algumas das turmas eram homogéneas e muito boas pelo que não seriam de esperar muitas referências a este assunto.

Atendendo a que a literatura sugere que os bons alunos não reagem muito bem ao ensino orientado para a ABRP (Leite et al, 2013a), na entrevista, um dos professores (professor 3) que lecionava numa turma considerada muito boa foi solicitado a explicar melhor o facto pelo qual o que gostou mais na implementação didáctica em causa foi a boa qualidade do trabalho desenvolvido pelos alunos. Segundo este professor, todos os alunos querem participar ativamente, em todas as atividades, para alcançarem um resultado que seja o melhor possível. De seguida, apresenta-se, a resposta dada por este professor:

“A ideia com que eu fiquei é que, realmente, todos trabalharam, todos queriam dar o seu contributo. Pronto, ninguém está ali à espera de, pronto, ‘Faz e eu ponho aí o nome. Ponho os louros do trabalho.’. Todos queriam mostrar que faziam e todos estavam convencidos de que o contributo deles era importante, não é? É isso... ‘Se eu não puser aqui/ali a minha ‘colherada’, isso não vai ficar muito bem, porque eu sou bom; portanto, eu sou uma mais-valia, dentro do grupo’. E, portanto, eles faziam questão de contribuir e de dar opinião.” (3).

Em relação às respostas centradas nos próprios professores, dos nove que fizeram essas referências, seis referem que o que mais gostaram, neste tipo de ensino, foi de experimentar uma nova metodologia nas suas práticas docentes. Na entrevista, foi solicitado, a alguns destes professores, que explicassem melhor o que queriam dizer com isto. O professor 10, afirmou que:

“Portanto, eu, sendo professora há imenso tempo já (porque o tempo conta 20 anos, 30 anos), habituada a ter uma metodologia de ensino muito mais centrada em mim, achei que tive oportunidade de pôr em prática uma metodologia em que eu não era... Não era a mim que competia a função primordial, na sala de aula. E, portanto, nesse aspeto, eu diria que fiz/aprendi o que é ensinar um assunto sem ser eu a explicá-lo aos alunos.” (10).

Esta resposta contém, embora implicitamente, a ideia de que o professor em causa encarou a implementação da metodologia nova e muito diferente da que habitualmente usa como um desafio que se infere que considera ter vencido com sucesso. Também o professor 4 disse na entrevista que não está habituado a utilizar metodologias deste tipo, tendo ainda acrescentado que não costuma trabalhar

com a turma toda, em grupo. Normalmente, costuma escolher três a quatro alunos, sem descurar o resto da turma, para neles fazer incidir mais a observação, o que, segundo ele, não pode acontecer durante a implementação do ensino orientado para a ABRP. Contudo, apesar de considerar que a necessidade de acompanhar todos os alunos introduziu alguma dificuldade, ele parece estar satisfeito com o que fez:

“Eu tenho 31 anos de serviço. Portanto, estou habituado a trabalhar nos métodos antigos. [...]. Começar, assim, de um cenário, não é, não é propriamente uma coisa que a pessoa diz assim... Estou confortável, estou habituado, já ‘bebi’ mais ou menos isto. Não! Quer dizer, uma pessoa fica sempre sujeita ali àquelas questões todas que eles levantam, que podem estar muito relacionadas ou até não estar e, depois também, pronto, é difícil.[...] Eu estava com toda a gente, não é, estava ali com a turma toda. Portanto, eu tinha que estar ali com os olhinhos todos tipo o do camaleão, a virar os olhinhos para todo o lado, não é, a ver se não me escapavam as coisas. [...] Quando é a turma toda, aquilo era mais complicado. Eu, assim, de uma forma muito sub-reptícia, de vez em quando, lá ia eu... Surgiu, agora, aqui esta intervenção: é que eu estava a fazer não sei o quê e tinha receio também de me ir esquecendo.” (4).

Na entrevista, o professor 4 salienta, ainda, que aprendeu bastante com a metodologia nova, apesar de considerar que esta metodologia exige bastante trabalho do professor, pois tem de dominar um leque diversificado quer de conhecimentos, quer de competências:

“Que ser professor é tão difícil! Ai, ser professor é tão difícil... Foi o que eu aprendi! [...] Exige um domínio de tudo e mais alguma coisa. Dos saberes, nós já estamos um bocadinho habituados, não é? Pronto, mas do fazer, do aluno ser mais completo, um individuo, sei lá, se calhar, será a metodologia que faz com que o aluno se aperceba da importância de ele buscar o saber, de deixar moletas e... Para a vida toda, ou seja, desenvolver aquela capacidade de “Não vou estagnar!”; qualquer coisa seja, para ele, um desafio, não é? Habituá-lo, um bocadinho, aos desafios. [...] Porque uma pessoa tem a tendência a estagnar, não é? E, depois, quando surge uma coisa nova, “Oh meu Deus! Que coisa! Como é que eu vou transpor, agora, este obstáculo? Já não tenho capacidades... Não sei quê.”. Se a pessoa já vai um bocadinho habituada aos desafios, não é, porque a vida é um desafio e a gente não se apercebe que está permanentemente num desafio, se calhar, isto tem mais a ver até com as vivências. Porque é como eu digo: as coisas não estão feitas. E ninguém nos pode dar uma linha orientadora. E nós, por norma, até fugimos dela. E, se calhar, os alunos também precisam um bocadinho; de, mais cedo, começarem a ganhar essa necessidade de não olhar para o professor como o... Ter consciência de que o professor está ali e sabe, ok? Pronto, mas que está ali para apoiá-los mais na procura do saber e não estar-lhes a fornecer assim; se não, funcionamos quase como um livro.” (4).

Para este professor, parece que o ensino orientado para a ABRP contribui tanto para que o professor ‘ensine’ os seus alunos a aprender a aprender, como para que os ajude a desenvolver competências que lhes permitirão resolver autonomamente problemas que lhes surjam no futuro.

Os resultados obtidos, para além de evidenciarem que alguns professores gostaram de experimentar uma metodologia de ensino nova, sugerem também que metade deles gostou de efetuar trabalho interdisciplinar. Relativamente a este aspeto, o professor (professor 5), na entrevista, explica que gostou do ensino orientado para a ABRP pela contribuição que este deu para os professores trabalharem interdisciplinarmente, o que, na prática, não estão habituados a fazer, como se ilustra de

seguida:

“A gente já sabe: ler os programas e tenta fazer a interdisciplinaridade nos Conselhos de Turma. Mas aquilo é um bocadinho de papel, não é? E, realmente, agora, observa-se que há muita coisa em comum. [...]. A perspectiva é que é diferente, depois de análise. Mas, realmente, isso [ensino orientado para a ABRP] é uma maneira prática de se, realmente, fazer isso, de se concretizar isso, que nunca passa muito do papel.” (5).

Acrescente-se, ainda, que alguns professores (dois) mencionaram, também, que gostaram de trabalhar cooperativamente. Na entrevista, o professor 8 menciona que gostou dessa forma de trabalhar, principalmente, com colegas de outros grupos de recrutamento, o que, na prática, não estão habituados a fazer, como se ilustra de seguida:

“Eu estava a falar, mesmo, em termos de grupos disciplinares. Portanto, eu já trabalhava com o professor XX, noutras situações, mas não há dúvida que esta experiência nos permitiu aprofundar muito mais o trabalho intragrupal. Portanto, fomos muito mais além do que era costume, não é, a história do planearmos em conjunto, planificarmos os testes, não foi um trabalho muito mais maturado. E, em termos intergrupais, de facto, tenho muito pouca experiência de trabalhar com colegas do outro grupo. E, aqui, foi possível. E gostei imenso! Acho que se aprende imenso.” (8).

Assim, parece que o ensino orientado para a ABRP constituiu um pretexto para que professores de diferentes disciplinas, com afinidades curriculares, colaborarem entre si e articularem formas de abordar conteúdos próximos.

Os professores foram, também, questionados sobre o que menos gostaram na implementação do ensino orientado para a ABRP (QC-3). As respostas dos professores centram-se em: metodologia, alunos, professor e/ou condições da escola (tabela 42).

Tabela 42: Aspetos de que menos gostaram na implementação do ensino orientado para a ABRP

Foco	Aspetos	Professores										f
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Metodologia (n=5)	Morosidade do processo de ensino orientado para a ABRP	√	-	√	√	-	√	√	-	-	-	5
	Necessidade de alterar a planificação inicial	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	1
Alunos (n=3)	Recurso apenas a informação disponível na <i>internet</i>	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	1
	Pouca participação nas apresentações dos trabalhos	-	-	-	-	-	√	-	-	-	√	2
Condições da escola (n=3)	Necessidade de mudar de sala	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	1
	Falta de computadores e/ou <i>internet</i>	-	-	-	-	-	√	-	√	-	-	2
Professor (n=3)	Insegurança em ambiente de ensino orientado para a ABRP	-	√	-	-	-	√	-	-	-	-	2
	Dificuldade em cumprir o programa	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1
	Dificuldade em resistir à tentação de ensinar	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso da metodologia, constata-se que metade dos professores refere a morosidade desta metodologia de ensino, considerando-a elevada, em relação à metodologia de ensino habitual, e não fazendo qualquer referência à diversidade de competências desenvolvidas pelos alunos:

“O que menos gostei na implementação do ensino orientado para a ABRP foi o tempo despendido. Utilizei três aulas (de 90 minutos cada) e se não tivesse utilizado a ABRP, 90 minutos teriam sido suficientes.” (1).

Um destes professores mencionou que foi obrigado a alterar as suas planificações. Quando solicitado, na entrevista, a explicar melhor o que queria dizer com isso, este professor afirmou que:

“[...] com esta modalidade, abrangei o fluxo de energia e cadeias e já aprofundei um pouco o tema da energia contemplada [no 3º período]. Portanto, trouxe a energia do terceiro período para o segundo período. Portanto, incluí aí, certo? Portanto, foi mais na parte das estratégias e na parte dos conteúdos que eu fiz alteração.” (4).

De acordo com a resposta dada pelo professor 4, constata-se que teve de fazer alterações, tanto ao nível da organização dos conteúdos a lecionar, como das estratégias a adotar. Contudo, essa alteração resultou na leção de mais conteúdos do que os que estavam previstos para o período em que decorreu a intervenção, o que parece significar que não se trata de uma real morosidade mas sim de uma alteração na sequência de conteúdos inicialmente prevista e de uma antecipação da leção de alguns deles.

Acrescente-se que a morosidade desta metodologia de ensino foi reafirmada por todos os entrevistados, independentemente de o terem, ou não, afirmado no questionário, os quais referiram, ainda, que tiveram pouco tempo para implementar este tipo de ensino:

“Mobilizou mais aulas, porque eu gastei as aulas também da colega. Eu tinha 90 minutos e, na realidade, houve ali um período que eu usei as minhas e as da colega de Ciências. [...] Portanto, não há dúvida. Agora, que, em termos abstratos, que a metodologia envolve mais aulas do que aquelas que eu costumo disponibilizar (quando sou eu a dar com o meu método), ah, sem dúvida, sem dúvida. Gasto muito mais.” (10).

Todos os professores entrevistados consideram que, provavelmente, o facto de estarem a implementar ensino orientado para a ABRP pela primeira vez e de ele ser uma novidade (também para os alunos) pode ter influenciado o tempo gasto na abordagem dos temas científicos que foram objeto das intervenções didáticas. A resposta do professor 10 exemplifica a referida situação:

“[...] uma coisa é a gente vir para uma aula em que o professor já vem as situações escolhidas, quais são os conceitos que vai ensinar, quais são as propostas de exercícios ou questões-problema [...]; outra coisa é vir dar uma aula em que não sabe exatamente o que vai acontecer. E, portanto, para além de que uma coisa é tu teres, como nós tínhamos, o facto de termos sempre meia turma (que foi, para mim, muito mais eficaz do que quando tinha a turma inteira, em que todos os alunos querem fazer perguntas e uma pessoa não consegue atender os alunos todos, não é, rapidamente; tem que, porque também não vai lá para explicar, vai lá para perguntar, vai lá para ajudar a que ele procure a resposta), não há dúvida de que eu acho que é uma metodologia que, à partida, deve envolver sempre mais tempo do que um ensino mais

dirigido. Fiquei com essa percepção.” (10).

Estes resultados são compatíveis com os resultados de estudos descritos no capítulo II (Goodnough, 2008; Leite et al, 2012), embora os respetivos autores argumentem que, com a experiência, esse tempo vai diminuindo.

No caso das respostas centradas nos alunos, constata-se que são apenas três os professores que manifestam algum descontentamento com o comportamento dos alunos (tabela 39), designadamente ao nível da pesquisa de informação e do envolvimento na apresentação dos trabalhos realizados. Estas respostas podem ser ilustradas à custa da resposta do professor 5 que, após a implementação, afirmou que:

“Porque foi uma das coisas que eu notei, nos miúdos. [...] Eu trouxe livros, trouxe revistas. Eles não ligam a nada disso. Eles só têm uma fonte, hoje em dia, que é a *Internet*. E, mais uma vez, foi. Quer dizer, eventualmente, em casa, algum terá visto alguma coisa num livro. Não me acredito. Na aula, chegou a estar connosco? Não chegou a estar connosco.” (5).

Saliente-se que alguns estudos (ex.: Esteves, Coimbra & Martins, 2006; Carvalho, 2009) sugerem que, efetivamente, os alunos têm dificuldades em pesquisar e selecionar informação e em fazer a apresentação dos trabalhos finais desenvolvidos.

Dos 10 professores, três referiram falta de salas, com as condições necessárias, e de recursos disponíveis na Escola, tais como, computadores, fixos e/ou portáteis, com acesso à *Internet*. Um dos professores entrevistados, quando questionado sobre o que correu mal na sua intervenção didática, afirmou: “Foram os meios que tínhamos ao nosso dispor [...]. Foi o que me afligiu mais.” (8).

Como foi referido no capítulo II, o professor desempenha um papel muito diferente do habitual no ensino orientado para a ABRP, o qual é, no entanto, fulcral para ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades. Como já se esperava, três professores afirmaram que, durante a implementação da intervenção, sentiram insegurança e dificuldade em resistir a tentação de ensinar e em cumprir o programa (tabela 42). Na entrevista, um desses professores (professor 10) explicou melhor a sua insegurança face ao ensino orientado para a ABRP, afirmando que estava apreensivo por não ter a certeza absoluta se os seus alunos adquiriram, ou não, os novos conhecimentos e/ou desenvolveram, ou não, as competências desejadas:

“[...] Não dizendo que o meu método tradicional é melhor ou pior do que a ABRP, eu sei como costumo deixar os meus alunos, em termos de determinados conhecimentos e determinadas competências mesmo (no ato de esboçar gráficos, interpretar gráficos, retirar informações dos gráficos...), que eu não tive tempo. [...]para averiguar isso tudo [essa duvida decorre também da] inexperiência pessoal de, enfim, estar a ensinar conceitos a partir de... Ou melhor, de não ser eu a ensiná-los. Ou, pelo menos, naquela forma tradicional.” (10).

Note-se que, além deste professor, os restantes professores que foram entrevistados mencionam que se sentiram inseguros durante as suas intervenções didáticas, por terem receio de falhar na condução do processo de aprendizagem. Esta situação pode ser ilustrada à custa da resposta do professor 8 que, na entrevista, afirmou que:

“[houve] uma certa insegurança (da nossa parte), por ser a primeira vez, por termos muito receio; se calhar, não permitiu que as coisas se desenrolassem de uma forma mais efetiva. Mas, apesar de tudo, até acho que conseguimos ir. [...] Há [insegurança] dos alunos e há dos professores. Mas, se calhar, se nós estivéssemos mais seguras, conseguíamos, também, transmitir mais segurança. Claro que nós nunca dizíamos que tínhamos dúvidas, nem nada. Nós sabíamos aquilo tudo. Facilimo! Mas é evidente que há sempre algum nervosismo latente, não é, que eles também se apercebem, mesmo que inconscientemente. Pronto, não acho que tivesse resultado muito mal, mas acho que poderia ter sido melhor.” (8).

Note-se que a insegurança por parte dos professores era de esperar dado que, neste tipo de ensino, os professores têm de desempenhar uma diversidade de papéis, bem como existe uma diminuição sobre controle das aprendizagens a ser realizadas pelos alunos (Leite e Esteves, 2012).

Os participantes envolvidos neste estudo, foram questionados se sentiram, ou não, dificuldades na implementação do ensino orientado para a ABRP e, em caso afirmativo, foi-lhes solicitado que as descrevessem (QC-4). Todos os professores mencionaram que sentiram dificuldades na implementação deste tipo de ensino. Constata-se que essas dificuldades focalizam-se no professor, nos alunos e/ou nas condições da escola (tabela 43).

Tabela 43: Dificuldades que os professores dizem ter sentido na implementação do ensino orientado para a ABRP (N=10)

Foco	Aspetos	Professores										f
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Professor (n=7)	Inexperiência na implementação da metodologia	√	√	√	√	√	√	-	-	√	-	7
	Atribuição de classificações disciplinares em abordagens interdisciplinares	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	1
Alunos (n=5)	Inexperiência dos alunos com a metodologia	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	5
Condições da Escola (n=3)	Reduzida carga horária da disciplina	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	1
	Insuficiência de recursos	-	-	-	-	-	-	√	√	-	-	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso das respostas que se focalizam nos professores, verifica-se que, dos 10 professores questionados, sete apresentam referências a dificuldades relacionadas com a inexperiência ou insegurança em ambientes de ensino orientado para a ABRP, mais concretamente relacionadas com a coordenação e acompanhamento dos diferentes grupos (três), com a gestão do tempo disponibilizado

em cada etapa (três), com a realização de síntese de temas interdisciplinares (um), bem com o diálogo sem responder as questões dos alunos (um), com a elaboração de cenários (um), com levar os alunos a aprender a aprender (um), com a mudança de metodologia de ensino (um) e/ou com questionar os alunos para orientar a sua pesquisa (um).

Ao professor 10, na entrevista, solicitou-se-lhe que explicasse melhor o que queria dizer com dificuldades em mudar de metodologia, em questionar os alunos para orientar a sua pesquisa e em levar os alunos aprender a aprender. Este professor foi também questionado se, durante a intervenção, sentiu alguma evolução nestes aspetos. O professor afirmou que:

“É assim: claro que o estar acompanhada foi bastante proficuo, porque permitiu, realmente, conversar, no final, sobre... Reconheço que a primeira estratégia que tínhamos definido, vimos logo que a coisa não ia correr bem, porque a ligação à *Internet*, efetivamente, além de ser demorada, leva a que eles fossem à procura de factos e de formas e de coisas que não era nada disso que nos interessava, não é? E, portanto, eu diria que ter a possibilidade de fazer reajustes, na forma como os recursos lhe eram disponibilizados e que tipo de recursos lhes eram disponibilizados, eu acho que, ao longo do tempo, pois, eu acho que sim, que eu aprendi. Eu diria que, mesmo assim, os recursos não foram (ou, se não foram os recursos, foi o tempo que não foi suficiente para que a aprendizagem fosse, em certos conceitos de cinemática, efetivamente, apreendida) ... Porque os alunos, efetivamente, na primeira parte, empenharam-se bastante. Portanto, eu diria que evolui. Sem dúvida, que aprendi [...]” (10).

Pela resposta do professor em causa, constata-se que ele sente que evoluiu e que o facto de ter tido acompanhamento, ao longo de toda a intervenção, nomeadamente na sala de aula, foi fulcral para essa mesma evolução.

Saliente-se que, nas entrevistas, alguns professores mencionaram, ainda, que tiveram dificuldades em:

- resistir à tentação de ensinar:

“Confesso que cheguei a um ponto, principalmente com a miúda do 7ºD, que eu já me apetecia responder, [...] Pronto, mas consegui resistir. Mas, por exemplo, não sei se eu, a dado ponto, não me devia ter deixado vencer pelo cansaço. Porque, de facto, depois, em termos de trabalho final, o resultado não foi muito bom, nessa questão. Não foi muito bom. Poderia ter sido melhor, se calhar, se eu tivesse ajudado mais. Pronto, que é uma das dificuldades que eu acho que não pus aqui no inquérito, mas que eu também senti que uma pessoa chega a um ponto e não sabe muito bem onde é que deve parar e onde é que pode avançar um bocadinho mais. Porque eu, se calhar, de vez em quando, uma pista ajuda. Será que a devemos dar, ou não?”(8).

- não ter o controlo sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos:

“ [...] eu também acho que (e foi uma dúvida que me surgiu muitas vezes, não é?) devo parar, devo deixá-los chegar lá, ou devo ajudar, percebes? Não é dar a resposta. Dar um empurrãozinho, não é? Porque é difícil [...] não sermos nós a controlar.” (8).

- analisar e seleccionar as questões a serem resolvidas pelos alunos:

“É a parte mais difícil que eu acho deste trabalho é, depois, analisar as questões todas, agrupar as questões todas, a ver se está ali tudo direitinho, segundo as competências que eles têm (objetivos que têm que

atingir), não é, naquela unidade. Não, não é pacífico.” (4).

No caso das respostas que se centram nos alunos (ver tabela 43), constata-se que todos os professores manifestam que a inexperiência e a falta de autonomia dos alunos na realização das tarefas estiveram na origem das dificuldades percebidas por eles, o que é compreensível na medida em que este tipo de ensino é muito centrado nos alunos e dependente das suas competências de aprender a aprender, embora, simultaneamente, contribua para as desenvolver.

No que respeita às respostas dos professores que se centram nas condições da escola, verifica-se que alguns deles mencionam que a reduzida carga horária da disciplina (um), a insuficiência de recursos (dois), designadamente a falta de computadores, foram dificuldades sentidas na implementação do ensino orientado para a ABRP. Na entrevista, o professor 8 afirma que a falta de condições na escola foi a maior dificuldade que teve e que isso prejudicou, tanto o trabalho dos alunos, como o do próprio professor:

“O material, principalmente em termos de material informático, estava já muito, muito, muito mau e já não se fazia a manutenção, porque vínhamos para a escola nova e não valia a pena. Pronto, e foi essa a maior dificuldade que eu encontrei; eu reservava a sala de informática com sete computadores ou oito (já não me recordo), trabalhava um. Era. Eu cedia o meu; eram dois grupos, e os outros grupos tinham que ir à biblioteca tentar... Eu cheguei a um ponto que já reservava também os da biblioteca, mas mesmo assim eram poucos. Eu acho que isso acabou, por um lado, por prejudicar muito o trabalho dos próprios alunos e, a mim, dificultou-me muito o controlo, porque eu não posso estar na sala de informática e na biblioteca ao mesmo tempo. [...] Eu não sabia muito bem aquilo que eles tinham feito. Metia-me um bocado de confusão.” (8).

Dos resultados obtidos pode-se inferir que as dificuldades que os professores dizem sentir, devem-se ao facto de estar a implementar pela primeira vez esta metodologia e/ou à diversidade de papéis que o professor tem de assumir no ensino orientado para a ABRP. Os resultados sugerem ainda que o apoio de especialistas e/ou de professores, mais experientes neste tipo de ensino, poderá ser essencial para colmatar a maioria das dificuldades que os professores dizem sentir. Note-se que os resultados obtidos são coincidentes com os de outros estudos (ex.: Goodnough & Nolan, 2008; Pepper, 2009) que apontam para dificuldades semelhantes às referidas por estes professores na implementação do ensino em causa.

Os professores foram questionados sobre se existiriam, ou não, vantagens em abordar um tema através do ensino orientado para a ABRP, comparativamente com a sua abordagem através de ensino tradicional, e, em caso afirmativo, que as descrevessem (QC-9.1). Todos os professores disseram que este tipo de ensino tinha vantagens relativamente ao ensino tradicional. Da análise da tabela 44, constata-se que os professores consideram que o facto de o ensino orientado para a ABRP envolver os

alunos na aprendizagem (seis), promover a sua autonomia (quatro), envolver os alunos mais fracos na aprendizagem (dois), desenvolver diversas competências (um) e/ou possibilitar ao aluno a escolha de temas a tratar (um) constituem vantagens sobre o ensino tradicional.

Tabela 44: Vantagens do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino tradicional

Vantagens	Professores											f
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11		
Envolver os alunos na aprendizagem	√	-	√	-	-	-	√	√	√	√	6	
Promover a autonomia do aluno	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-	4	
Envolver os alunos academicamente fracos na aprendizagem	-	√	-	√	-	-	-	-	-	-	2	
Desenvolver diferentes competências	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	1	
Possibilitar ao aluno a escolha de temas a tratar	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	1	

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria

Na entrevista, um dos professores (professor 10) explicou que o ensino orientado para a ABRP proporciona situações de aprendizagem que exigem um maior envolvimento e interação dos alunos, contribuindo para a sua própria aprendizagem:

“É assim: eu não posso dizer que as minhas aulas são expositivas. Tradicionalmente, elas não são expositivas. Eu arranjo sempre situações (tal como eles andaram à procura), eu arranjo sempre situações que sejam do contexto próprio deles, para abordar as leis de Newton ou para abordar os movimentos (portanto, que é o que a gente está a tratar). Portanto, eu não posso dizer que o aluno, na minha aula, é um ouvinte, porque eu também nunca dei aulas assim. Portanto, eu crio sempre um diálogo sobre as situações que vou apresentando. Agora, eu diria que levei essa interação a um maior extremo, porque eu... Não era eu que escolhia as situações, eu tinha era que (e isso foi outra aprendizagem, que foi: perante as situações que os alunos arranjavam, eu ter que esclarecê-los, não informando mas questionando – que também foi outra aprendizagem)... Porque o questionar foi algo que eu já pratico, mas não tão intensamente. E uma coisa é eu ir preparada para umas questões, para as minhas situações; outra coisa é, de repente, ter questões perante as situações deles. Portanto, isso foi outra forma que eu também usufruí de aprendizagem.” (10).

Note-se que estes resultados relativos às vantagens do ensino orientado para a ABRP são coincidentes com os de estudos descritos na revisão de literatura, nomeadamente Pepper (2008; 2009).

A um dos professores entrevistados foi perguntado se o ensino orientado para a ABRP poderá ser mais vantajoso para a concretização das aprendizagens dos alunos do que o ensino habitual. Este professor considera que sim, na medida em que os alunos, perante uma situação problemática, irão formular questões do seu interesse e que é sobre estas questões que irão trabalhar:

“Acho que sim. E, então, nas ciências experimentais, principalmente, até porque, como falámos há bocado, eles acabam sempre por sentir a necessidade de ver como é que se fazem determinadas coisas que, em condições normais, é o professor que lhes vai dizer como é que se faz, não é? [...] Nós podemos chegar aqui e apresentávamos uma série de questões (‘Agora, vão procurar...’). Agora, esta pergunta, a que propósito de quê? Perante uma situação real, foi uma questão que surgiu da parte deles, de um acontecimento real, de uma situação real, não é? Portanto, acho que não é por acaso, é diferente de

chegarmos aqui e colocarmos assim uma série de questões. 'Pois sim. E, agora? Que chatice! Vou, agora, aqui...' Há coisas que... Outras vezes, eles questionam-se isso: 'Mas, e o porquê disto? Qual é a utilidade disto?'. E, portanto, toda esta metodologia, eles veem que as coisas fazem determinado sentido, acabam por despoletar uma curiosidade natural, que é completamente diferente do professor ('Levantam, aqui, uma questão; e, agora, eu tenho de ir procurar isto.') Muitos deles encaram isto 'Oh, que chatice! Agora, não têm mais nada que fazer. Tem que ser, não é?'. Depois, o mais certo é, na aula seguinte, vêm com uma desculpa, ou esqueceu-se, 'Ah! Eu até tinha lá, mas até me esqueci em casa; tinha lá visto umas coisas, tomei nota, mas não trouxe.'. E, aqui, as coisas fazem, para eles, outro sentido, não é? Porque já não se coloca a questão do que o próprio tivesse visto." (3).

Note-se que a relevância dos problemas par aos alunos é um elemento enfatizado por diversos autores, nomeadamente Chin e Chia (2004), Hmelo-Silver (2004) e Lambros (2002).

Os professores foram, também, questionados sobre se existiriam, ou não, desvantagens em abordar um tema através do ensino orientado para a ABRP, comparativamente com o ensino tradicional e, caso considerassem que existiam, que as descrevessem (QC-9.2). Todos os professores disseram que este tipo de ensino tem desvantagens em relação ao ensino tradicional. Constata-se que as respostas dos professores centram-se na metodologia e/ou nos professores (tabela 45).

Tabela 45: Desvantagens do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino tradicional

Foco	Desvantagens	Professores										f
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Metodologia (n=8)	É uma metodologia de ensino morosa	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√	6
	Exige que os alunos façam uma gestão do tempo que não sabem fazer	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	1
	Requer muita autonomia dos alunos	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	1
	Facilita a distração dos alunos	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	1
	Exige mais recursos	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	1
Professores (n=4)	Requer mudança de papéis	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1
	É difícil fazer alcançar o rigor científico	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1
	É difícil avaliar as aprendizagens	-	-	-	-	√	-	-	√	-	-	2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No que respeita às respostas dos professores centradas na metodologia, verifica-se que, a maioria, mencionou a morosidade da metodologia (seis), o que embora sendo verdade, poderá tornar-se menos grave com a experiência de professores e alunos, como, aliás, já anteriormente se referiu.

No caso das respostas centradas nos professores, constata-se que estes consideram que o ensino orientado para a ABRP requer mudança de papéis (um) e torna difícil o alcance de rigor científico (um) e/ou a avaliação das aprendizagens (dois). Estes resultados podem significar que alguns professores não estarão habituados a utilizar metodologias ativas e que, por isso, o que pode condicionar a eficácia do seu desempenho no ensino orientado para a ABRP. Na entrevista solicitou-se

ao professor 10, por que é que no ensino orientado para a ABRP foi difícil levar os alunos a definir conceitos e leis com rigor científico e a usar a terminologia científica correta. De seguida, apresenta-se, a resposta do respetivo professor:

“Ora bom, era a primeira vez que eles estavam a ouvir falar de termos, de conceitos (e de termos) que têm um significado, na Física, diferente daquele que eles usam no dia-a-dia e essa, para mim, é que é a grande dificuldade em os alunos, depois, saberem exprimir-se com uma linguagem científica correta. [...] Porque é assim: mesmo oralmente, o professor ouve-os a responder e vai questionando, para superar as lacunas que deteta. Mas, na escrita, fica-se vinculado ao que se escreve. E eu já me apercebi que os alunos escrevem, usam os termos, mas aplicam-nos de forma que, depois, cientificamente falando, inviabiliza qualquer aproveitamento daquela resposta. [...] Portanto, eu acho que essa aquisição da linguagem científica é, realmente, quanto a mim, um calcanhar de Aquiles.” (10).

Na resposta do professor 10 verifica-se que uma das desvantagens do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino tradicional é o facto de os alunos não utilizarem linguagem com rigor científico. Parece que, como os alunos têm que escrever, fica mais difícil ao professor ir corrigindo as imprecisões de linguagem que eles apresentam, do que seria numa situação em que eles interagissem mais, oralmente, com o professor.

Alguma das desvantagens (por exemplo as relacionadas com morosidade, autonomia e recursos) referidas pelos professores têm sido identificadas em estudos sobre outras abordagens (ex.: uso de atividades laboratoriais) mas outras (mudança de papéis e diversidade de aprendizagens a avaliar) podem ser consideradas mais específicas desta abordagem, pois, como já foi referido, ela é muito diferente da abordagem habitual, colocando desafios importante a professores e alunos.

4.4.2. Representações acerca da contribuição do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas para a interdisciplinaridade

Após a implementação do ensino em causa, os oito professores que usaram abordagens interdisciplinares foram questionados sobre a contribuição do cenário utilizado para a promoção da interdisciplinaridade (QC-6). A grande maioria destes professores (seis) mencionou que o cenário utilizado promoveu muito a interdisciplinaridade (tabela 46).

Tabela 46: Opiniões sobre a contribuição do cenário para a promoção da interdisciplinaridade (n=8)

Nível de promoção	Professores								f
	1	2	3	4	5	6	8	10	
Promoveu muito	√	√	√	√	-	√	√	-	6
Promoveu pouco	-	-	-	-	√	-	-	√	2
Não promoveu	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Os professores que afirmaram que o cenário promoveu muito a interdisciplinaridade, na

entrevista foram solicitados a explicar esse nível de contribuição. Segundo estes professores, isso deveu-se a que:

- o cenário foi construído de forma a não permitir a separação entre os assuntos das Ciências e da Geografia:

“Eu acho que só o facto de ter sido apresentado um cenário para as duas disciplinas, já promove a interdisciplinaridade. Pronto. A partir daí... E, depois, o que eu acho é que as notícias, não é; depois, com as imagens (com a localização, digamos assim, não é?)... Como é que eu hei-de te explicar? Não foi uma promoção intencional. Mas não havia, ali, nada que distinguisse o que era de Geografia ou o que era de Ciências, não é? Portanto, para eles, aquilo era uma tudo; havia a localização, mas havia a descrição dos fenómenos também (que eles, se calhar, até associavam mais a Ciências; as consequências, que eles, se calhar, associam mais a Geografia). Ou seja, já estava ali tudo num todo. Portanto, foi nesse sentido que eu achei que promoveu a interdisciplinaridade.” (8).

- os alunos tentaram encontrar as soluções para os problemas, sem quererem saber o que era de cada uma das disciplinas:

“Foi, porque eles... Pronto, eles partindo exatamente das mesmas situações (que eram aqueles extratos de notícias e imagens a ilustrar), sem haver, pronto, especificamente ‘Temos, aqui, isto para as ciências; temos isto aqui para a Geografia.’ As situações eram misturadas, em que eles foram levantando as questões e tratando aquilo como um tema só (das catástrofes naturais), independentemente, sem estarem a ver se aquilo era Ciências, se aquilo era Geografia, não é? Portanto, aí, eles abstrairam-se de cada uma das disciplinas, viram aquilo como um assunto a tratar (e, até, porque nós estávamos os dois, especialmente, não a aula disto ou daquilo), portanto, foi mesmo uma visão global sem...” (3).

De forma a averiguar se, de facto, em nenhum momento, os alunos tentaram fazer a separação dos assuntos, foi perguntado ao professor 3, na entrevista, se os alunos, durante a pesquisa, não tiveram a tendência para chamar o professor de Geografia, numa situação, e o professor de Ciências em outra. Este professor assegurou que não se confrontou com essas situações, pois os seus alunos trabalharam o tema de forma integrada:

“Eu não me apercebi que isso acontecesse, portanto, eu não me apercebi que houvesse questões/dúvidas a que eles referissem ‘Ah! Eu agora, pronto, tenho que, depois, pedir à professora de Geografia para esclarecer isto, porque isto tem mais a ver...’; pareceu-me, sempre, que estavam a ver aquilo como uma coisa geralmente, um tema só para tratar e, portanto, se houve essa situação, não notei que eles tivessem, que a cabeça deles tivesse como ‘Uma parte é para ciências, outra parte é para Geografia’”. (3)

No que concerne aos dois professores que consideraram que o cenário promoveu pouco a interdisciplinaridade, na entrevista, foi-lhes solicitado que explicassem a que é que isso se deveu. Um dos professores (professor 10) considera que isso se deveu ao facto de haver alguns assuntos que não foi fácil conseguir que os alunos os explicassem de forma integrada:

“Eu sempre achei que havia, ali, alguma dificuldade em meter as ciências [Ciências Naturais], sinceramente. Principalmente, num dos tópicos que a colega tinha que incluir, porque a causa e o efeito do álcool e das substâncias psicotrópicas, pacífico, achei que isso era facilímo. Agora, outros aspetos que influenciam, na qualidade de vida, e que ela sentia também, necessidade e interesse (devido ao currículo), em integrar, é que eu achei que era mais difícil. Porque, por exemplo, mesmo a alimentação, a única coisa

que interessava era que uma alimentação, num determinado horário e de determinado tipo, influenciava o tempo de concentração (ou de reação) do condutor. Bom, mas daí até sermos levados, então, ao que é uma alimentação saudável e o exercício físico... Quer dizer, achei que, aí, havia alguma dificuldade (que o cenário não permitiu muito), fazer todas as integrações desses temas que ela, constavam do currículo dela.” (10).

O outro professor (professor 5) considera que o cenário não tinha nenhuma expressão ou fórmula que suscitasse nos alunos alguma curiosidade para os cálculos (e o trabalho final também não os requeria), o que levou os alunos a menosprezar os cálculos, apesar de os recursos informativos apresentarem algumas situações que os envolviam:

“É assim: ter, tinha [os recursos], porque eles entraram, por exemplo, no espectro, tinha lá a frequência, tinha lá o comprimento de onda... Agora, lá está, nenhum deles se lembrou, assim, “Então, será que se pode converter a frequência em comprimento de onda?”. [...] E gostava, também, de ver outros resultados. Se calhar, fazendo-se mais vezes. Ou é como diz: se calhar, pondo-se ali um bom *link* para cálculos, eles, se calhar, chegam lá, não sei... Mas eu acho que, lá está, eu, quando os via a pesquisar, também... É assim: eles entravam num *site* (não sei se era dado por nós, ou não), muito texto, vêm logo para trás. Se tiver lá uma figurinha, eles lá dão mais um bocadinho, um esquema e tal, pronto. Porque isso é um facto: eles, aqui, não fizeram isso (nós estávamos sempre ali), mas eles tentam sempre o *Copy/Paste*, não é? No início. Até serem confrontados com um trabalho igual, eles tentam sempre o *Copy/Paste*. [...] Ou o cenário já ter lá uma conta de dividir ou de subtrair, ou qualquer coisa, e que já aponte para um cálculo, não sei, um cálculo. Se calhar, no cenário, até funciona melhor.” (5).

Estes resultados significam que, de um modo geral, os professores ficaram satisfeitos com os cenários que eles próprios ajudaram a construir, com o intuito de promoverem aprendizagens interdisciplinares.

Os professores foram também questionados sobre a avaliação que fazem do facto de terem abordado o tema interdisciplinarmente, em termos de aprendizagens realizadas pelos alunos (QC-5). Constata-se que, dos oito professores, quatro fizeram uma avaliação muito positiva, dois positiva, um moderada e um afirmou que não se sentia em condições de fazer essa avaliação (tabela 47). A dificuldade deste último professor deve-se ao facto de não ter feito a avaliação das aprendizagens dos alunos no momento em que respondeu ao questionário (QC) e que lhe era colocada aquela questão.

Tabela 47: Avaliação da contribuição da abordagem interdisciplinar para as aprendizagens realizadas pelos alunos (n=8)

Contribuição	Professores								f
	1	2	3	4	5	6	8	10	
Muito positiva	-	√	√	√	-	-	√	-	4
Positiva	-	-	-	-	√	√	-	-	2
Moderada	-	-	-	-	-	-	-	√	1
Não sabe	√	-	-	-	-	-	-	-	1

Aos professores que fizeram uma avaliação muito positiva, na entrevista, foi-lhes solicitado que fornecessem evidências disso. Estes professores consideram que:

- i) o ensino orientado para a ABRP, segundo uma abordagem interdisciplinar, contribuiu muito

para atenuar a separação que os alunos tendem a fazer entre os assuntos das diferentes disciplinas:

“Por exemplo, o facto dos vulcões: eles [...] ‘Ó Professora, e nós, em Geografia, também trabalhamos os vulcões?’, e eu disse ‘Por que é que não havemos de trabalhar os vulcões?’; ‘Oh, porque isso é de Ciências.’, e eu disse ‘Então, olha: e os vulcões não estão localizados à superfície da Terra?’, ‘Estão.’; ‘E então, e qual é ciência que estuda a superfície da Terra?’, ‘Geografia.’; ‘Então, não estamos relacionados?’. Portanto, eles espertam muito as coisas, não é? [...] Estás a falar qualquer coisa (‘Ai, que engraçado! A professora não sei de quê [de Ciências, por exemplo] também falou nisso.’) [...] ‘Mas nós já demos isso...’” Mas é que eles, aqui, veem as coisas de outra maneira; eles estão a trabalhar, ao mesmo tempo, para uma e para outra, não é? E chegam a um ponto e já não sabem o que é. [...] Pronto, que podem ser trabalhadas por diferentes disciplinas, por diferentes ciências, em diferentes aspetos, claro. Mas o objeto é o mesmo. E acho que eles não têm muito a noção.” (8).

Este professor salienta, ainda que os alunos conseguiram fazer facilmente a integração de conhecimentos:

“Quando eles começaram, portanto, a tentar, não é, questionar o cenário, eu lembro-me de um grupo que estava a fazer e, depois, perguntaram ‘Esta questão... Mas é de quê? É de Geografia? Nós, agora, vamos trabalhar as questões de Geografia e as questões de Ciências?’. Porque eles achavam... O que é que eles achavam? Como estávamos duas professoras, que, depois, trabalhavam umas questões numa aula e outras questões na outra. Pronto. E nós dissemos: ‘Não, não, não, não. Depois, nós vamos agrupar essas questões por temas [...]; depois, cada grupo trabalhará um grupo de questões. Não interessa se são de Ciências ou de Geografia, se são das duas.’. Pronto, a esse nível, eles ficavam ‘Ui! Mas, depois, como é que nós fazemos? Quer dizer...’. Porque eu acho que eles também estavam a pensar consultar muito os livros manuais, percebes? Portanto, eles precisavam de saber se era de um ou de outro. Mas, depois, trabalharam... Quer dizer, nunca mais se pôs essa questão; a partir do momento em que nós atribuímos as questões, não é, que lhes distribuímos as tarefas, nunca mais...” (8).

ii) o facto de estarem dois professores, de diferentes disciplinas, na sala de aula, e a natureza do tema permitiram que os alunos se confrontassem com as diferentes perspetivas sobre esse mesmo tema, fomentando a integração de conhecimentos:

“O facto de terem, logo ali, dois professores de disciplinas diferentes, não é, prova-lhes isso, não é, e também prova que... Acho que eles ficaram com a ideia de que energia não é algo que é assim tão abstrato quanto isso, uma vez que também se remete para o corpo humano, também se remete para os seres vivos e que, portanto, se calhar, dá ali uma ideia logo de unicidade. Atenção, que o Universo, o Universo é tudo! Eu sou o universo, certo? E daí a Ciência ser muito articulada e, portanto, não estar isolada. Nós estamos dependentes do conhecimento uns dos outros. E a forma como eu trabalho energia; se trabalhar, separadamente, em Físico-Química, se calhar, vou estar ali a trabalhar mais a nível de reações, mais a nível de comportamentos físicos, etc.; e, se vier para a Biologia, para as Ciências, se calhar, mais ali nos animaizinhos, no ecossistema e tal. Assim, não. Assim, conseguiu-se. [...] E isso, até, depois, para eles (não sei se lhes vou dar continuidade; é das tais coisa, não é); mas depois, quando eles tiverem Biologia/Geologia (que eles, normalmente, julgam que a coisa é assim tão estanque quanto isso), eles depois vão perceber. Se calhar, vai ajudá-los a compreender um bocadinho melhor a interligação que existe entre a própria Geologia e a Biologia, porque passámos ali pela matéria. Tudo é partículas, tudo é energia; portanto, as coisas não são assim tão... Agora, a forma como estão organizadas é que é diferente, pronto.” (4).

O professor 3, apesar de considerar que o facto de abordar o tema interdisciplinarmente foi muito positivo para as aprendizagens realizadas pelos alunos, não conseguiu, no questionário, fazer uma avaliação da sua contribuição para a integração dos conhecimentos pelos alunos. Na entrevista,

quando foi solicitado a explicar melhor essa sua dificuldade, mencionou que, apesar de considerar que abordagens interdisciplinares poderão ser vantajosas para os alunos, nomeadamente, para realizarem a integração dos conhecimentos, considera que é difícil avaliar em que medida os alunos integraram esses mesmos conhecimentos:

“É um bocadinho difícil de ver se, realmente, poder avaliar concretamente essa vantagem de ter sido abordado dessa forma... Portanto, eu acho que, à partida, há, realmente, vantagem, quando os alunos veem as coisas; assim, essa visão mais de conjunto, do que as coisas muito separadas, como, às vezes, têm tendência para considerar cada disciplina, assim, mesmo muito estanque e, portanto, acho que isso tem sempre vantagem. Agora, exatamente, pronto, que aspeto ou o que é que aqui vai ter de positivo que não teria, que se tivesse falado só das partes respeitantes às ciências (os sismos, os vulcões, não sei quê, na aula de Geografia teriam abordados os outros aspetos, creio que há vantagens; tenho é alguma dificuldade em concretizar.” (3).

No caso do professor que considerou que a contribuição da abordagem interdisciplinar foi moderada, na entrevista, salientou que os alunos, embora estejam habituados a fazer trabalhos interdisciplinares, nunca o fizeram com a abrangência que o ensino orientado para a ABRP requer:

“No 8º ano, por exemplo, fiz com os professores de Ciências, durante um ano. Tínhamos decidido fazer a abordagem do tema Energia em parceria. A professora de Ciências definiu o que é que pretendia que os alunos pesquiassem, e eu para mim. Portanto, os alunos sabiam (que isso é outra coisa que estes, aqui, não sabiam – estes não foram informados, nem dos objetivos de aprendizagem nem de quais eram os tópicos, nada...). Ora, os alunos vêm habituados a fazer trabalhos de pesquisa, sabendo o que é que se espera deles, no final, em termos de aprendizagem. [...] É muito diferente. E os alunos foram orientados por este trabalho das duas disciplinas e, depois, criámos a aula de apresentação (é que foi a aula comum). Na aula de apresentação é que estavam os dois professores e a turma toda a assistir à apresentação de todos os trabalhos.” (10).

Acrescente-se que este professor referiu que o facto de os alunos estarem na mesma sala com dois professores de disciplinas diferentes contribuiu para eles verem “que há interligação entre a aprendizagem de uma, que tem influência na outra.” (10).

Saliente-se que todos os professores entrevistados foram questionados sobre a contribuição de abordar um tema interdisciplinarmente para as aprendizagens dos alunos, mas sem utilizar o ensino orientado para a ABRP. Todos os professores consideram que a grande diversidade de aprendizagens realizadas pelos alunos só foi concretizada pelo facto de ter utilizado o ensino orientado para a ABRP. Estas opiniões podem ser ilustradas à custa da resposta do professor 4 que, na entrevista, afirmou que: “Foi o próprio, digamos que, método, o próprio procedimento em si. Não é? Que os ajudou, sem dúvida nenhuma!” (4).

Os resultados obtidos sugerem que alguns professores acreditam que o ensino orientado para a ABRP tem mais capacidade de promover aprendizagens integradas do que outras metodologias, independentemente de ser usado em contextos disciplinares ou interdisciplinares. Estes professores

parecem ter-se centrado mais na integração propriamente dita do que na abrangência da integração. Em nossa opinião, esta última depende da natureza disciplinar ou interdisciplinar dos contextos de aprendizagem.

4.4.3. Análise das opiniões acerca da recetividade dos alunos face à Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Após a implementação do ensino orientado para a ABRP, os 10 professores que implementaram este tipo de ensino foram questionados sobre qual a recetividade dos seus alunos face à ABRP (QC-7). De acordo com os dados apresentados na tabela 48, constata-se que os professores assinalam que a recetividade dos seus alunos face à ABRP foi fraca (um), moderada (quatro), muito boa (quatro) e excelente (um). Note-se que o professor que assinala que a recetividade dos alunos foi fraca, baseia-se na perceção de desagrado face a esta abordagem que sentiu por parte dos seus alunos.

Tabela 48: Opiniões sobre a recetividade dos alunos face à ABRP

Recetividade	Professores										f
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Fraca	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Moderada	-	-	-	√	-	-	√	-	√	√	4
Muito boa	√	-	√	-	√	√	-	-	-	-	4
Excelente	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	1

Os quatro professores que assinalam que a recetividade dos seus alunos face à ABRP foi moderada, referem que isso se deveu ao facto de alguns alunos não gostarem desta abordagem (um), não saberem trabalhar autonomamente (um), estarem ansiosos com a avaliação final (um) e, ainda, ao facto de os alunos mais fracos não gostarem desta forma trabalhar (um). Note-se que este último resultado é oposto aos resultados obtidos em alguns estudos (Leite et al, 2013a), assim como à opinião de outros professores deste grupos que realizaram uma intervenção didática do mesmo género. Na verdade, dois professores entrevistados, mencionaram que os alunos considerados mais fracos aderiram melhor a este tipo de ensino e tiveram melhor desempenho do que os alunos com elevado aproveitamento académico no ensino habitual. A resposta do professor 10 ilustra isso com base em experiência própria enquanto a do professor 3 o faz com base no que este professor ouviu dos colegas:

“O que mais me surpreendeu [...] Eu diria que aquilo que eu mais gostei foi de ver alguns alunos (que, não sendo aqueles que seriam considerados, por mim, os meus melhores, que conseguiram, pontualmente, ter intervenções muito, muito, muito boas, sob o ponto de vista científico, isso claro que foi o que mais me gratificou, sinceramente). [...] E ter visto alunos que, à partida, tinham, na aula, uma postura amorfa, de só intervir quando eu, realmente, lhes dirigia e pedia para eles intervirem e terem-me surpreendido (por uma desinibição e por uma forma de explicar, aos colegas, todo o trabalho), que eu acho que, para esses alunos, foi uma experiência altamente positiva. Mas também tive alunos que me disseram que não gostavam dessa forma.” (10)

“alunos supostamente com uma capacidade inferior e um desempenho inferior terem conseguido ter tantos desempenhos melhores do que estavam a conseguir (era esperado) de que outros. [...] agora, fiquei admirado que, realmente, noutras turmas mais heterogêneas, que fosse melhor o resultado, em comparação com o que era antes dos alunos com mais dificuldades, do que propriamente os outros, que geralmente tinham melhores desempenhos. Isso eu fiquei surpreendido que fosse assim. Pelo aquilo que eu vi, acabei por compreender porquê. E reconheço a vantagem desta metodologia, não é? E, se bem que, na minha turma, realmente, isso não aconteceu e eles, sendo bons, continuaram a obter uma ótima postura e um ótimo desempenho e continuaram a ter bons resultados.” (3).

Na entrevista, o professor 4, que no questionário tinha afirmado que a recetividade dos alunos a esta abordagem foi moderada, até porque ficaram muito apreensivos face ao teste de avaliação que incidia em conteúdos de duas disciplinas, afirmou que, na avaliação final, os alunos referem que a ABRP foi umas das formas de aprender que mais gostaram:

“Eles gostaram muito. Porque, na autoavaliação, no final do período, se houve coisa a que eles fizeram referência foi à ABRP e foram a duas sessões da LIPOR sobre escola menos carbono também.” (4).

Este resultado demonstra que a avaliação é um dos fatores de maior preocupação para os alunos mas que, apesar de eles ficarem ansiosos perante novas formas de aprendizagem e de avaliação, eles gostam de desempenhar um papel mais ativo e autónomo na sala de aula.

Os quatro professores que assinalam que a recetividade dos alunos face à ABRP foi muito boa, atribuem isso ao facto de os alunos gostarem de ter um papel ativo nas suas aprendizagens (dois), de trabalhar em grupo (um) e de aulas mais livres (um). Porém, um professor menciona que, apesar de a maioria dos alunos gostar de trabalhar desta forma, alguns alunos não gostaram muito porque preferem que seja o professor a transmitir a matéria:

“Trabalharam com motivação e verbalizaram, muitas vezes, que gostaram [...] É de assinalar que alguns comentaram que gostaram que tivesse sido o professor de modo tradicional a dar as aulas.” (6).

Um dos professores entrevistados, também menciona que alguns alunos disseram que preferiam o ensino habitual a esta nova metodologia de ensino. No entanto, o professor considera que isso ocorreu porque os alunos não estão habituados a trabalhar da forma que este tipo de ensino exige:

“[...] alunos que disseram, claramente, que preferiam me ouvir a mim do que aquela metodologia (porque eu acho que eles só disseram isso, porque não estão habituados a ter aquele trabalho, na sala de aula, não estão; portanto, não os posso responsabilizar por não terem gostado daquilo; claro que me gratificou eles dizerem que me preferiam a mim, é porque eu não sou assim tão má comunicadora, pronto).” (10).

Na entrevista solicitou-se ao professor 5, para explicar melhor o que queria dizer quando afirmou que os alunos gostaram das aulas em que se implementou o ensino orientado para ABRP por se sentirem mais livres. Segundo este professor, os alunos gostaram de ter liberdade para se movimentarem na sala de aula e/ou para trocarem ideias com os colegas:

“Lá está, é algo mais tradicional, nestes anos, é um bocadinho centrado no quadro e ele olha para o lado e “Ou! Estás a olhar para onde?”. Pronto, eles, aqui, lá está, olham para o lado e levantam-se. Fisicamente, é muito mais livre, não é? E, depois, também, lá está, quer dizer, eu acho que alguns passaram o tempo a conversar, mas é uma minoria. É uma minoria, mas... Um ou dois alunos, pronto. Pouco fizeram. Os outros, se calhar, para eles, até é mais apelativo estar uma horita a mexer ali do que estar ali do que estar a ouvir um professor, não é? [...] Sou, porque, às vezes, depois, o problema ainda também é os pais e é os colegas, não é? Porque a gente, se inova muito, a seguir, estão-lhe a perguntar o que é que está a fazer.” (5).

Na resposta deste professor é, ainda, evidente a influência que as opiniões dos pais e dos colegas podem ter na escolha e adoção das estratégias que o professor pretende utilizar. Esta preocupação com as opiniões de outras pessoas foi, também, mencionada, nas entrevistas, por dois outros professores (3 e 4).

No que concerne ao professor que assinala que a receptividade dos seus alunos face à ABRP foi excelente, isso deve-se, segundo ele, ao facto de os seus alunos se entusiasmarem com formas diferentes de trabalhar. Na entrevista, este professor afirmou que:

“Eles estavam ansiosos, estavam mesmo ansiosos; a sério, muito ansiosos. As turmas de controlo, por exemplo, ficaram tristes por não fazerem, não é? Porque fizeram aquela parte inicial, testaram o cenário; depois, ficaram tristes por não continuarem. Portanto, eles reagiram muito bem, aceitaram muito bem. Depois, o que eu notei é que houve grupos (ou alunos) que mantiveram o entusiasmo (ou, até, se calhar, se foram mostrando mais entusiasmados); outros nem tanto, pronto. Outros chegaram a um ponto, pronto, “é um trabalho que tem que se fazer, tem que se apresentar”. Mas acho que eles reagiram muito bem.” (8).

Além disso, este professor fez questão de realçar que a reação deles poderá não ser a mesma ao longo de todo o processo de aprendizagem e que ela pode ser influenciada pelo sucesso académico, ou não, dos alunos:

“Eles normalmente, reagem muito mal (quando reagem a esta metodologia, de início), exatamente porque são obrigados a trabalhar, não é? Quando percebem que o trabalho, afinal, até é engraçado e lhes traz frutos, eles reagem muito melhor. Por isso é que, se calhar, os maus alunos (ou os alunos mais fracos) gostaram mais, reagiram melhor.” (8).

Acrescente-se que, ao longo deste estudo, denota-se que os professores reconhecem que a forma como os alunos estão habituados a trabalhar, em sala de aula, afeta a sua reação perante novas metodologias, principalmente, nas metodologias em que eles têm que assumir um papel ativo.

Após a implementação, os professores foram ainda questionados acerca das dificuldades que os alunos sentiram face à ABRP (QC-8). Todos os professores mencionam que tiveram a percepção que

os seus alunos sentiram dificuldades. Constatam-se que as respostas dos professores centram-se em dificuldades relacionadas com a resolução dos problemas e/ou com os conteúdos que os problemas envolvem (tabela 49).

Tabela 49: Opiniões sobre as dificuldades sentidas pelos alunos

Foco	Dificuldade	Professores										f
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Resolução dos problemas (n=9)	Pesquisar	√	-	√	√	-	√	√	√	-	-	6
	Selecionar informação	√	-	√	-	-	-	-	√	√	-	4
	Formular questões	-	-	-	-	-	-	-	√	-	√	2
	Resolver os problemas	-	√	-	-	-	-	-	-	-	√	2
	Apresentar os trabalhos	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	1
	Trabalhar em grupo	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	1
Conteúdos (n=3)	Identificar os conteúdos de cada disciplina	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	1
	Compreender e explicar conceitos/leis	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1
	Utilizar linguagem rigorosa	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1
	Elaborar textos	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	1
	Integrar conhecimentos	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso das respostas dos professores que se focalizam na resolução dos problemas, constata-se que os professores consideram que os alunos tiveram dificuldades em pesquisar (seis), selecionar informação (quatro), formular questões (dois), resolver os problemas formulados e selecionados (dois), apresentar os trabalhos (um) e/ou trabalhar em grupo (um).

Uma vez que hoje em dia os alunos têm acesso a uma quantidade ilimitada de informação, sendo, por isso, necessário que eles desenvolvam competências que lhes permitam pesquisar e selecionar a informação que seja mais relevante, na entrevista, solicitou-se ao professor 4 que explicasse a que se deveu a dificuldade que diz que os alunos sentiram durante a pesquisa de informação. Segundo este professor, esta dificuldade varia de aluno para aluno mas, neste caso, deveu-se ao facto de o tema em causa ser um tema interdisciplinar:

“Eles já estão habituados a fazer pesquisa. Agora, não vou dizer todos, certo? Não vou dizer todos. Porque eles são, digamos que... É-lhes exigido, mesmo, que façam pesquisa, porque nós trabalhamos sempre com trabalhos presenciais. Portanto, eles têm mesmo que desenvolver essas competências. Agora, há sempre aqueles que, se puderem fazer o menos possível, fazem o menos possível, não é? Agora, aqui, eu acho que foi um bocadinho mais difícil, para eles, no fundo, é que estão as duas disciplinas. Eles não estão habituados, certo? Eles estão habituados a fazer a pesquisa para uma disciplina. Quando as duas disciplinas estão ali presentes (e é muito importante, neste tipo de ensino, os professores estarem ali dentro da sala de aula; isso dá-lhes, mesmo, a noção de “já não é duas disciplinas, é uma”, certo?), isso é que é um bocadinho

mais complicado para eles.” (4).

Na entrevista ao professor 3, foi-lhe, também, solicitado que explicasse a que se devem as dificuldades que diz que os seus alunos sentiram. Este professor afirmou que:

“Essencialmente em fazer ali o rastreio daquilo que era, realmente, importante; e daquilo que nós pretendíamos, daquilo que ia para além daquilo que pretendíamos. Lembro-me, várias vezes (principalmente, na Geografia), de referir, pronto, “Vocês, mais tarde, vão ver esses aspetos!”. [...] E houve várias vezes... “Pronto, não explorem mais esse lado. Isso vocês irão aprender. Estamos aqui. Temos que ver aquilo que é o programa de 7º ano. Não vamos pôr tudo aqui dentro; vocês, mais tarde, vão continuar a falar desses aspetos. E, portanto, era isso que alguns não tinham mesmo a noção: uns até exageravam um bocadinho, quase que de forma calibrada; outros nem tinham bem a noção (“Não. É só aqui. Não é preciso mais.”). Mas, quer dizer, alguns tinham o cuidado de chegar aqui, de ver aqui o livro de que é que fala, dizer só exatamente isto. Alguns começam e ia por ali fora, portanto, não tinham a noção até onde deviam ir. Supostamente, tudo o que nós fomos encontrando, portanto, vamos pondo aqui. Já agora, temos aqui também um aspeto, falamos mais este aspeto... Portanto, aí é que eles não tinham muito a noção, não é? Pronto, onde é que estavam as balizas que deviam respeitar, não é?” (3).

De acordo com a resposta deste professor, parece mais que a dificuldade foi mais dos professores do que dos alunos, na medida em que os professores tiveram de restringir a informação aos alunos para que estes não abordassem conteúdos que iam para além do que estava previsto no programa de 7ºano. Este resultado sugere que os próprios professores não veem os temas a ser abordados no 3ºciclo como um todo, mas sim divididos de modo estanque, pelos diversos anos de escolaridade. Note-se que isso poderá ser desvantajoso para os alunos, dado que como refere Hung, Jonassen e Liu (2008), na vida real as situações são multidisciplinares e requerem abordagens holísticas.

No caso das respostas dos professores que se focalizam nos conteúdos (ver tabela 49), constata-se que estes professores dizem que os seus alunos sentiram dificuldades em saber quais os conteúdos de cada disciplina (um), em integrar conhecimentos (um), em compreender e explicar conceitos/leis (um), em utilizar linguagem com rigor científico (um) e/ou em elaborar texto próprio (um).

Foi perguntado ao professor 10, na entrevista, se as dificuldades que referiu no questionário que os seus alunos sentiram estavam relacionadas com o ensino orientado para a ABRP ou com a falta de experiência dos alunos nessa maneira de aprender. Este professor considera que as dificuldades por ele percecionadas não estão relacionadas com este tipo de ensino, mas sim com os estilos de aprendizagem dos alunos, com a elevada extensão do programa e/ou com a sua natureza:

“Eu acho que não com a metodologia, não. De maneira nenhuma! Não. Acho que tem a ver com, como eu disse há bocadinho, aquilo que os alunos vêm habituados. [...]. O que é facto é que, em função do tempo que eu tenho para os ensinar, eu cheguei à conclusão de que eu não posso exigir, dos meus alunos, determinados conhecimentos, determinadas competências, porque eu, como professora, não crio condições

para que isso aconteça. Por falta de tempo, eu volto a dizer. Não é por eu não saber ou por eu não achar que sejam relevantes. Não é. Mas é porque, efetivamente, o programa é de tal maneira extenso. [...] Portanto, o que eu considero que é impossível é ter o currículo que tenho; querer desenvolver, no aluno, as aprendizagens que tenho que desenvolver; criar estratégias, conforme aquelas que eu acho que o aluno deve, efetivamente, ter um papel fundamental nessas e, com o tempo de aulas que eu tenho, não consigo. [...] Portanto, e isso não é responsabilidade deles. É minha e das condições que me dão para eu ensinar, no Ensino Básico. E digo-te que acho que aquele professor que diz que cumpriu com o programa todo só tem uma alternativa: é ser um transmissor de informação. Porque, de outra maneira, eu não me acredito que ele crie outras situações de aprendizagem em que o aluno esteja ele a desenvolver as coisas.” (10).

Acrescente-se que o professor 8, ao longo da entrevista, refere, várias vezes, que é essencial os alunos desenvolverem competências de autoaprendizagem. Segundo este professor, as dificuldades que os alunos sentem no processo de aprendizagem devem-se ao facto de eles não estarem habituados a construir as suas aprendizagens, ou seja, de não saberem aprender a aprender:

“Eles não sabem, porque têm dificuldades de aprendizagem, ou porque trabalham pouco (muitos trabalham, não é verdade? Eles não sabem, porque ninguém os ensinou a saber, a aprender. Eles não sabem aprender, é isso que eu sinto. Portanto, tu pões-lhe qualquer coisa e eles têm dificuldade em ir buscar. [...] E não é assim tão difícil de aprender. É mesmo uma questão de hábito, não é? Porque todos nós, mais tarde ou mais cedo, temos que aprender. Se não for aqui, é depois no mundo do trabalho. [...] E, quanto mais tarde aprenderem, pior.” (8).

Solicitou-se, ainda na entrevista, ao professor 5 que se pronunciasse sobre a relevância de fazer a distinção entre os conteúdos que eram de CN e os que eram de CFQ. O professor mencionou que, para ele, não é relevante fazer essa distinção. No entanto, reforçou que, se os alunos estivessem sujeitos a uma avaliação externa (exame nacional), passaria a considerar que seria importante fazer essa distinção:

“Não, não acho relevante. Mas, para um exame... Se fosse o 9º ano, se calhar, já achava. Mas, realmente, aqui, o principal é eles terem conhecimento. Agora, de que disciplina é... Até porque é um bocadinho difícil, depois. Quando se dá em conjunto, depois, também, separar tudo, não é? Porque há coisas que são mesmo comuns, mas é assim: se for para um exame, eu acho que é melhor eles terem a consciência de onde é que aquilo se enquadra, pelo menos, quando os vão avaliar, não é?” (5).

Dos resultados obtidos pode-se inferir que, se por um lado, a forma como os professores abordam os assuntos das suas disciplinas condiciona os comportamentos e as aprendizagens dos seus alunos, por outro lado, a extensão e natureza dos currículos, bem como a carga horária da disciplina parece condicionar a seleção e adoção de novas metodologias pelos professores. Além disso, estes resultados podem sugerir que os alunos sentem algumas dificuldades perante novas metodologias, que requerem e conduzem à integração de diversos conhecimentos, possivelmente, devido ao facto de não estarem habituados a trabalhar autonomamente e de modo interdisciplinar, sem fronteiras claras entre as disciplinas. Note-se o facto de alguns professores parecerem sentir-se pouco confortáveis com este esbater de fronteiras não favorecer a integração de conhecimentos de diversas áreas que, como

referem Lambros (2004) e Azer (2008), a RP da vida real exige, por estes serem multidisciplinares.

4.4.4. Perspetivas acerca do ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

Para se analisar as perspetivas dos professores de Ciências e de Geografia (previamente formados), envolvidos neste estudo, sobre futuras implementações do ensino orientado para a ABRP, foi-lhes perguntado se efetuariam, ou não, alguma alteração caso voltassem a abordar o mesmo tema, segundo este tipo de ensino, e em caso afirmativo, que as descrevessem e justificassem (QC.10). Todos os professores disseram que efetuariam algumas alterações. Consta-se que essas alterações focalizam-se na organização das tarefas, no cenário, na síntese e avaliação e/ou nas fontes bibliográficas (tabela 50).

Tabela 50: Alterações que os professores efetuariam se usassem novamente ensino orientado para a ABRP

Foco	Tipos de referências	Professores										f
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Preparação do processo (n=7)	Distribuir as tarefas pelo tempo disponível	√	-	√	√	-	√	-	-	-	-	4
	Introduzir os alunos na metodologia, de forma faseada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	1
	Limitar a temática	-	√	-	-	-	√	-	-	√	-	3
	Reformular o cenário	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	1
Desenvolvimento do processo (n=2)	Elaborar sínteses interdisciplinares	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	1
	Avaliar as aprendizagens	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	1
Seleção de fontes bibliográficas (n=3)	Limitar as fontes bibliográficas	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-	2
	Expandir as fontes bibliográficas	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	1

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria e/ou subcategoria

No caso das respostas dos professores que se focalizam na preparação do processo, constata-se que alguns professores efetuariam alterações relacionadas com a distribuição das tarefas pelo tempo disponível (quatro) e/ou a introdução dos alunos na metodologia de forma faseada (um). Este último professor refere que o faria com o intuito de os alunos primeiro apreenderem e desenvolverem competências separadamente para que posteriormente fosse mais fácil eles concretizar cada uma das tarefas que o ensino orientado para a ABRP exige. Note-se que a sugestão dada por este professor é bastante pertinente, na medida em que os alunos depois de estarem habituados a concretizar essas tarefas, possivelmente, irão reagir melhor ao ensino orientado para a ABRP e, conseqüentemente, realizaram mais rápido e eficazmente as diversas aprendizagens.

Alguns professores referiram, ainda, que efetuariam alterações relacionadas com a limitação das temáticas (três) e/ou a reformulação do cenário (um). Na entrevista ao professor 10, solicitou-se-lhe que explicasse melhor a sua resposta. Segundo este professor, numa futura implementação limitaria as temáticas porque nem todos os temas são adequados para implementar o ensino orientado para a ABRP e que estes devem ser o menos possível quantitativos:

“Eu, pessoalmente, acho que (ou por minha inexperiência), eu acho que esta metodologia é bastante mais fácil de utilizar, quando o tema não envolve conceitos de Física, conceitos que, ainda para cúmulo, têm muitas conceções alternativas associadas. [...]. Porque eu acho que, se eu tivesse feito a ABRP com Segurança Rodoviária, numa perspetiva tecnológica e social e, até, por exemplo, a explicação do funcionamento daqueles apetrechos que se usam para aumentar a Segurança Rodoviária, eu diria que, a propósito disso, até não era, não me parecia difícil. Porque os alunos, realmente, até conseguiam explicar mais ou menos o funcionamento do cinto de segurança e essa coisa, mas de uma maneira um bocadinho ainda superficial, sem entrar, propriamente, nas leis de Newton (assim com aquele rigor que, habitualmente, a gente faz). Portanto, eu diria que fiquei um pouco apreensiva quanto à utilização dessa metodologia, no ensino de conceitos como eu, praticamente, a usei. Porque eu acho que os alunos atacavam bem as situações, quando não tinham que esclarecer o que era o deslocamento, o que era a rapidez e o que era isso. E a minha dúvida é: primeiro, o que eu constatei, na apresentação, é que o conceito... Alguns conceitos continuavam errados, apesar da minha discussão toda com eles, ou seja, não ficou claro da eficácia da metodologia ou daquilo que eu fiz, porque o problema até pode estar na forma como eu abordei os conceitos com eles. Agora, que eu constatei que havia gente que continuava a ter ideias erradas, sim; muito influenciadas pela conceção que têm das coisas do seu dia-a-dia, sem dúvida. Portanto, penso que haverá, talvez, outras metodologias mais eficazes; pelo menos, que vão mais de encontro àquilo que o aluno pensa *sobre*. Eu dever-me-ia ter ficado, em vez de entrar na cinemática, com certeza, não deveria ter entrado. Deveria ter ficado com Segurança, dispositivos para aumentar a Segurança e como é que eles funcionam. Mais nada. Se fosse hoje, eu ficaria assim.” (10).

Deste resultado pode inferir-se que, talvez seja pertinente, nas primeiras implementações deste tipo de ensino, os professores optarem por abordar menos assuntos e ter em atenção a natureza dos mesmos. Assim, não se sentirão tão ansiosos face ao ensino orientado para a ABRP, o que contribuirá para que se sintam mais confortáveis nos papéis que têm de assumir neste tipo de ensino.

No caso das respostas dos professores que se centram no desenvolvimento do processo (ver tabela 50), constata-se que alguns professores efetuariam alterações relacionadas com a elaboração de sínteses interdisciplinares (um) e/ou realização da avaliação das aprendizagens (um). Na entrevista, foi perguntado ao professor 5, como é que efetuará a avaliação das aprendizagens. Este professor construiria uma ficha que lhe permitisse tanto a ele, como aos alunos controlar as aprendizagens efetuadas ao longo de todo o processo, por cada um dos alunos:

“Por grupo ou individualmente, não sei, depende. Eu preferia individualmente. Porque, se não, em grupo, voltam ao mesmo. Uma fichinha. Cada um fazer, individualmente. E, provavelmente, lá está, essas observações [...]. Eu, nisso, realmente, não tenho assim muita coisa, que é as grelhas de observação da aula, não é? Eu tenho as minhas, as dos profissionais e tal, mas acho que não se adequam, depois, a estes miúdos, que são muito mais pequenos. E, se eu os vou avaliar com a minha grelha, não deve dar muito boa classificação. Exato. Acho que sim. E em que eles, depois, também preencheriam (pesquisei; não pesquisei; qual foi o assunto que mais pesquisei, o 1 ou o 2 ou o 3; o meu contributo para o trabalho foi...; fiz a folha

base *PowerPoint* ou...), pronto. Porque eu, depois, acabo por não saber quem é que fez isso. [...] Saber o que é que eles acham que eles fizeram. [...] Acho que foi um bocadinho, também, por ser a primeira vez e por ser limitado o tempo.” (5).

Nesta resposta, o professor reforça que é importante serem os alunos a preencher fichas de autoavaliação, pois só assim estes serão confrontados com o que sabem e com o que fizeram ao longo de todo o processo. Além disso, o facto de o professor dizer que não fez essa avaliação devido ao facto de ser a primeira vez que estava a implementar o ensino orientado para a ABRP. Note-se que a opinião deste professor, em relação aos instrumentos de avaliação das aprendizagens realizadas pelos alunos, é semelhante a outras opiniões obtidas nos estudos descritos no Capítulo II (Pedersen, Arslanyilmas & Williams, 2009).

No que respeita às respostas dos professores que se centram nas fontes bibliográficas (ver tabela 48), estas estão relacionadas com a limitação das fontes bibliográficas (dois) e com a expansão das mesmas (um). Para compreender por que é que alguns professores limitariam a pesquisa, na entrevista, solicitou-se ao professor 3 que explicasse melhor a sua resposta. Constatou-se que o professor o faria porque considera que, assim, os alunos não se iriam afastar tanto face ao que estava inicialmente previsto abordarem, como se verifica pela sua resposta:

“Uma vez que eles, ao terem acesso a informação, principalmente, pela *Internet* (mesmo muitos outros; alguns trouxeram livros de casa para verem)... E, portanto, eles iam muito para além daquilo que era suposto e temas que... relacionados com aquilo que se estava a tratar (as catástrofes naturais) iam ser abordados, portanto, noutros anos, noutros contextos. E, portanto, porque notámos que eles tinham a tendência para não se restringir muito àquilo que era suposto (ou ver aquilo que estava nos manuais, tanto nas Ciências como na Geografia). Mas, quando eles fazem uma pesquisa que lhes vai, realmente, dar uma quantidade de informação enorme, a tendência era eles irem buscar todos aqueles aspetos que, mais ou menos, estavam relacionados. ‘E porque isto também não sei o quê; e mais este aspeto’ que, entretanto, depois aquilo era um bocado bola de neve, não é? E ‘o que causa isto; já agora, vamos abordar isto, que tem estas várias causas e cada uma delas vamos abordar e não sei o quê’. Quer dizer, pronto, aquilo dava pano para mangas, como é evidente.” (3).

Alguns professores entrevistados, quando questionados sobre o que alterariam numa nova implementação, referiram que:

- planificavam consoante as turmas:

“Planificava de outra maneira. Acho que dava mais atenção à planificação. Se calhar, por exemplo, nalguns casos, optava mais por seleccionar eu a informação que queria que eles consultassem. E, nas apresentações, acho que tinha exigido, a priori, não é, porque tem que ser a priori. Eu nunca pensei que, por exemplo, no 7ºA, as apresentações fossem tão fracas, digamos assim. Portanto, eu teria, logo à priori, exigido um outro tipo de apresentação. Pronto. E há uma coisa (que não é, propriamente, alterar), mas que eu gostava muito de experimentar, que, aliás, já era a minha ideia de início, mas depois resolvi resolvemos fazer de outra maneira (e ainda bem), que era dar liberdade, aos alunos, para escolher a forma de apresentação. Gostava de ver, porque acho que eles são muito criativos e acho que eram capazes de, se calhar...” (8).

- alteravam a constituição dos grupos de alunos:

“[...] Alterava a constituição dos grupos, estava atenta à distribuição das questões e não sei, não sei o que é que alteraria mais. [...] Os grupos, sem dúvida nenhuma que alterava os grupos. [...] Eu deixo-os formar os grupos como eles gostam. Eu, depois, o resto acho que mantinha. Acho que não alterava o colega, trabalhava com ele na mesma. Não, acho que ia sofrer na mesma, naquele momento, naquele período em que eu estava a fazer a pesquisa, ia ser a mesma coisa, o mesmo sufoco, andar de grupo em grupo e ter que controlar a minha boca. É que foi muito difícil.” (4).

- alteravam a avaliação:

“Depois, uma outra coisa que eu diria que, se fosse hoje, voltaria, arriscaria mais, foi não ter exigido mais na avaliação que lhes fiz, para verificar até que ponto eles tinham ido. Reconheço que os resultados foram bons, mas não me convenceram. Portanto, se fosse hoje, teria exigido bastante [mais no teste].” (10).

Os 10 participantes neste estudo foram também questionados sobre se precisariam, ou não, de apoio de colegas mais experientes em ensino orientado para a ABRP e, em caso afirmativo, que o descrevessem o tipo de apoio que gostariam de ter da parte deles (QC – 11). Metade desses professores afirma que gostariam de ter esse tipo de apoio. De acordo com os resultados apresentados na tabela 51, constata-se que, destes cinco professores, três gostariam de apoio de docentes mais experientes, um de orientação sobre os conteúdos a abordar e um de alguém que lhe fornecesse feedback sobre a implementação realizada.

Tabela 51: Necessidades de apoio de especialistas em futuras implementações

(n=5)

Aspetos focados	Professores					f
	2	4	6	10	11	
Apoio geral por parte de docentes mais experientes	-	-	√	√	√	3
Orientação sobre os conteúdos a abordar	√	-	-	-	-	1
Feedback sobre a implementação realizada	-	√	-	-	-	1

Na entrevista, foi perguntado ao professor 4 se estava a referir-se a feedback do colega com quem estava a partilhar a intervenção ou dos investigadores. O professor disse que estava a referir-se ao *feedback* dos investigadores. Perante esta resposta, foi-lhe perguntado em que aspeto é que gostaria de ter tido apoio (na sala de aula, durante todo o processo...). Constata-se que o professor queria que os investigadores o avaliassem para saber se o seu desempenho tinha sido bom, ou não. De seguida, apresenta-se, a resposta que demonstra isso:

“Não. O *feedback* era no sentido de avaliação formativa, ou seja, que me dissessem assim: “Olha, nisto, estás bem, há-que dar continuidade; precisas de trabalhar melhor nesta metodologia, precisas de trabalhar melhor isto e isto.”. Eu gosto, também, de ser avaliada, não é?” (4).

Note-se que o apoio dado pelos investigadores, aos diferentes grupos de professores que implementaram ensino orientado para a ABRP, foi facultado em função das solicitações recebidas.

Acrescente-se que, na entrevista, foi solicitado ao professor 10 que explicasse por que precisava de apoio de docentes mais experientes. O professor acredita que se aprende melhor vendo os outros a concretizar as atividades, como se pode verificar pela sua resposta, que se apresenta de seguida:

“Eu acho que uma das formas que eu defendo muito de aprender é ver a fazer os outros e eu sinto isso desde que comecei a observar aulas. Uma coisa é as pessoas dizerem como se faz; outra coisa é ser capaz de o fazer; e outra coisa é termos a percepção do que, para nós, às vezes, é muito claro e, quando estamos a exprimir e a explicar, não o somos. Eu acho que há duas coisas que os professores deveriam fazer, por hábito, para aprender a ser mais eficazes e mais eficientes. Uma era gravar o que dizem; ouvir o que dizem, durante a exposição de uma aula, para terem bem a ideia do que é que disseram, como é que disseram, em que contexto é que o disseram. E a outra é ver outras pessoas a dar aulas, a explicar, a usar, portanto, os recursos que, entretanto, prepararam. Porque, às vezes, os recursos dão-nos uma ideia e, quando as pessoas os estão a explorar, eles podem sair muito mais valorizados ou muito menos valorizados. Portanto, eu acho que uma forma muito eficaz de aprendizagem é ouvir, ouvir-se e ver. E claro que eu gostava de ver e ouvir quem sabe mais; ou, pelo menos, que eu considero que têm mais experiência (não quero, com isso, dizer que não ache que, para um professor, ouvir quem é pior e quem faz coisas erradas, que também não é produtivo). Agora, eu gostaria de ver é quem aplica bem (bem, porque, para aplicar mal, já tenho eu como exemplo).” (10).

Note-se que este professor sentiu que, para implementar o ensino orientado para a ABRP como implementou, teve que despende muito tempo e realizar muito trabalho:

“De ver outras maneiras mais eficientes daquilo resultar, porque o que eu quero dizer (e já disse isto oralmente), as pessoas não julguem que esta metodologia, para eu a aplicar como apliquei (que não estou a dizer que foi, nem muito mal, mas também não considero que foi boa), que aquilo não me deu um trabalho e um tempo de reflexão imenso. E não era por eu desconhecer o assunto, cientificamente falando. Mas, realmente, foi uma coisa que me deu muitíssimo trabalho, muitíssimo.” (10).

Esta opinião está de acordo com os resultados de outras investigações, na medida em que diversos estudos (Marcelo, 2009; Van Driel & Abell, 2010) têm demonstrado a importância de os professores, quando estão a implementar inovações pedagógico-didáticas, terem o apoio de especialistas ou de docentes mais experientes com as mesmas.

Os professores foram, ainda, solicitados a mencionar possíveis sugestões e recomendações que fariam aos colegas que fossem implementar ensino orientado para a ABRP (QC-12). De acordo com os resultados apresentados na tabela 52, verifica-se que as respostas dos professores focalizam-se na identificação e atenção aos aspetos essenciais da metodologia (seis), na necessidade de formação (cinco), na natureza da temática a ser abordada (quatro), na necessidade de resistir à tentação de ensinar (dois), na construção e/ou seleção do cenário (dois) e/ou na verificação das condições da escola (dois).

No caso das respostas que se centram em identificar e atender aos aspetos essenciais da metodologia, alguns professores consideraram que recomendariam aos colegas que trabalhassem cooperativamente (dois), que desdobrassem a turma (um) e de introduzissem os alunos na

metodologia de forma faseada (um), bem como que organizassem e distribuíssem bem as questões formuladas pelos alunos, para não haver repetições (um), e que tomassem precauções para não reforçarem ideias erradas (um).

Tabela 52: Sugestões e recomendações para colegas implementadores de ensino orientado para a ABRP

Sugestões	Professores											f
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11		
Identificar e atender aos aspetos essenciais da metodologia				√		√	√	√	√	√		6
Obter formação na metodologia	√		√		√	√			√			5
Atender à natureza da temática				√	√	√			√			4
Resistir à tentação de ensinar			√						√			2
Construir e/ou selecionar adequadamente o cenário				√	√							2
Verificar as condições da escola				√				√				2

Nota: a resposta de um professor pode ser classificada em mais do que uma categoria

Um dos professores disse, ainda, que sugeriria aos colegas que planificassem muito bem este tipo de ensino, e na entrevista, este professor considera que é necessário fazer uma gestão rigorosa do número de aulas a despender quando se aplica o ensino em causa e ter em atenção que os alunos não estão habituados a desenvolver algumas tarefas e, por isso, demoram mais tempo do que o desejado:

Porque nós, quando começámos a fazer a planificação (e quando digo das aulas, das atividades que aplicámos), começámos por fazer... Nós não tínhamos muito bem ideia, não há dúvida; portanto, começámos por fazer uma planificação e chegámos a um ponto e vimos que precisávamos, por exemplo, de muito mais aulas. E, pelo menos naquela turma do 7ºA, acho que chegámos a um ponto e aquilo estava assim um bocadinho, eu senti isso (um bocadinho desorganizado), entendes? Já não sabia se mais uma aula, menos uma aula; mas, depois, temos que apresentar; e depois... Acho que tem que haver, de facto, maior rigor e sermos mais realistas. Os alunos precisam de muito mais tempo do que nós achamos que eles precisam e nós temos mesmo que... Não podemos querer apressar as coisas." (8).

Acrescente-se que, este professor, durante a entrevista, reforçou constantemente a ideia que nem os professores, nem os alunos estão habituados ao ensino orientado para a ABRP e que os alunos raramente trabalham em grupo e formulam questões ou fazem pesquisas sozinhos.

A outro professor entrevistado (professor 10), perguntou-se-lhe por que é que que menciona que recomendaria aos colegas que tomassem precauções para evitar o reforço de ideias erradas nos alunos. Este professor refere que durante a sua intervenção se apercebeu que nem todos os alunos são capazes de explorar adequadamente as situações de aprendizagem de modo a construir ideias cientificamente aceites:

"Embora reconheça que tive que o [ensinar] fazer depois de, portanto, quando já tinha acabado tudo, mas que tive, efetivamente, necessidade de, em casos pontuais, de o fazer. Portanto, de socorrer-me da minha

forma de ensinar para esclarecer, em particular uma coisa que eu acho que é muito simples, para mim, ensiná-la (deslocamento e distância percorrida). Tive, efetivamente, que recorrer a uma situação. Agora, também tive coisas ótimas, durante as aulas; algumas experiências que, com certeza, surgiram e outras poderiam ter surgido, se houvesse mais oportunidade, que foi de situações que, à partida, estavam a ser (foram bem escolhidas, pelos alunos – nem era a sugestão minha) mal exploradas por uns, mas ter a satisfação de ver outros alunos a pegar numa situação e serem capazes, sem eu ter contribuído da forma que é-me habitual, para eles analisarem, com correção, a situação apresentada. [...] Mais do que um aluno. E o que eu acho é que os alunos vêm formatados para ouvirem o conhecimento a ser-lhes transmitido. Embora, eu repito, não é o meu caso. Porque eu não considero (as minhas aulas, não as considero) de transmissão de conhecimentos.” (10).

No caso das respostas que se centram na obtenção de formação, alguns professores recomendariam aos colegas que fizessem formação (quatro) e/ou que garantissem o apoio de docentes mais experientes (um). Na entrevista, solicitou-se ao professor 5 para explicar melhor por que é que aconselharia os colegas a obter formação. Este professor refere que a formação que frequentou contribuiu para melhorar os seus conhecimentos, dando-lhe condições para implementar o ensino orientado para a ABRP:

“Bem, isso acho que, lá está, primeiro é saber que alguém está a encarar isto como uma metodologia de ensino ou de avaliação ou de aprendizagem. Pronto, e isso é importante. E, depois, realmente, foi um pouco mais a terminologia. Quer dizer, eu sou daqueles, confesso, que, no início da avaliação da formação, também passou um questionário [...] Para mim, exercício e problema eram ao contrário. Eu, para mim, um exercício envolvia muito mais coisas que um problema. E já vi que estava errado, não é? Pelos vistos, é ao contrário. [...] E eu, por acaso, no meu léxico, entendia as coisas ao contrário, pronto. E, desde aí, foi o meu ponto de partida para, realmente, coisas que a gente faz e que não tinham nome e, agora, têm um bocadinho de nome. E coisas que a gente, realmente, não deve fazer. Acho que menos, mas... E, pronto, e realmente saber que... [...] Eu, se calhar, também devia era ler mais, porque, se calhar, até já há mais coisas disto. Mas, assim como, lá está, metodologia, como saber que há pessoas que estão a organizar isto para ser um método. Acho que é um apoio. E é saber que a gente está no bom caminho.” (5).

No que concerne às respostas dos professores que se centram na verificação das condições da escola, na entrevista, foi-lhe solicitado ao professor 8 que explicasse melhor o que queria dizer com isto. Este professor menciona que considera que não preparou os recursos de forma eficiente, na medida em que não fez um levantamento das fontes bibliográficas disponíveis na biblioteca da escola. Segundo este professor esse levantamento deve ser bem feito de modo a facilitar uma intervenção didática do tipo da que está em causa neste estudo:

“Por exemplo, eu, aí, acho que foi mesmo falha pessoal. Eu deveria ter ido à biblioteca fazer um levantamento mais rigoroso do que havia e não fiz, pronto. Fiz, assim, um levantamento por alto; não estive a ver os livros todos; e, depois, os recursos (as fontes) não eram tão completos como eu pensava que eram. Portanto, aí, também houve algum atraso. [...] Se calhar, o trabalho de preparação deve ser muito mais demorado, muito mais cuidado do que, depois, o da aplicação. Acho que é mais fácil aplicar do que preparar.” (8).

Ao contrário do que se esperava, e dado que o professor menciona que o ensino em causa é mais exigente para o professor na sua preparação do que na sua implementação, foi-lhe, ainda,

perguntado se a planificação anual não poderia ser elaborada de modo a contemplar as temáticas e o número de aulas adequado a este tipo de ensino. Para este professor, isso só será exequível quando se sentir mais à vontade com o ensino orientado para a ABRP, e se essa preparação for construída com os colegas, ou seja, trabalhando cooperativamente:

“[...] isso é já numa fase mais avançada, não é? Quando uma pessoa estiver mais à vontade. Agora, não. Eu acho que, agora, é assim: é um passinho, é uma vez por ano, pouquinho, que é para nos irmos habituando. Mas eu, a sério, acho que é possível (alguém que tenha tempo, porque eu acho que é preciso muito mais tempo; se calhar, porque também não estamos habituados, pronto; mas, neste momento, é preciso muito mais tempo a preparar um ABRP do que qualquer outra metodologia, pronto, sem dúvida). Mas acho que, numa fase mais avançada, principalmente se se trabalhar em grupo, é possível fazer isso. Logo no início do ano, dizer “Olhe, este, este, este e este tema...”, até porque nos facilitava. Há temas que são lecionados no 1º que se podem, perfeitamente, conjugar, por exemplo, com temas de 3º período. E, aí, se fizeres essa planificação anual, a coisa é outra coisa, não é?” (8).

Os resultados obtidos sugerem que uns professores aderiram mais ao ensino orientado para a ABRP do que outros. Este resultado era de esperar atendendo a que diversos estudos têm demonstrado que alguns professores, após implementarem o ensino orientado para a ABRP, afirmaram que o iriam utilizar novamente (ex.: Goodnough & Cashion, 2006; Goodnough & Nolan, 2008) ou que não desejam voltar a utilizar o ensino tradicional (Dahlgren, Castensson & Dahlgren, 1998).

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

5.1. Introdução

Neste capítulo, começa-se por apresentar as principais conclusões do estudo realizado, em conformidade com os objetivos formulados no Capítulo I (5.2.). Em seguida, discutem-se algumas implicações que o mesmo poderá ter em diferentes níveis da Educação em Ciências (5.3.). Por último, apresentam-se algumas sugestões para futuras investigações (5.4.).

5.2. Conclusões do estudo

Para alcançar o objetivo geral deste estudo, segundo o qual se pretendia investigar qual o efeito imediato de uma ação de formação sobre ensino orientado para a ABRP nas concepções, representação das práticas e perspetivas dos professores de Ciências e de Geografia sobre a implementação desse tipo de ensino, foi realizado um estudo que engloba duas etapas. Na primeira etapa, pretendeu-se averiguar as concepções, representações das práticas e perspetivas de 33 professores de Ciências e de Geografia sobre o ensino orientado para a ABRP, na sequência da formação que lhes foi facultada. Para tal, solicitou-se-lhes que respondessem a um questionário antes (QA) e após (QB) a frequência da ação de formação. Na segunda etapa, pretendeu-se indagar as opiniões de 10 professores de Ciências e de Geografia (previamente formados) sobre o ensino orientado para a ABRP, após a implementação deste tipo de ensino no 3º ciclo do Ensino Básico. Assim, após a implementação do ensino de temas de Ciências e/ou de Geografia orientado para a ABRP, estes professores responderam a um questionário (QC) e cinco deles foram entrevistados.

As conclusões do estudo são apresentadas de acordo com os objetivos específicos da investigação, formulados no Capítulo I e considerados necessários para alcançar o objetivo geral do estudo em causa. Os três primeiros objetivos específicos foram alcançados através da primeira etapa do estudo. O primeiro destes objetivos, pretendia averiguar como evoluem as concepções dos 33 professores sobre os conceitos de Problema, de Exercício e de ABRP, devido à formação. Os resultados obtidos permitem constatar que houve uma evolução das mesmas, na medida em que se tornaram mais completas e consoantes com as definições que os especialistas adotam para esses conceitos. Na verdade, devido à formação, houve um aumento do número de professores que refere que um problema apresenta um obstáculo ao resolvidor, pode ter nenhuma, uma solução, ou várias soluções

e permite aplicar novos conhecimentos e promover o desenvolvimento de diversas competências. Em relação, às concepções dos professores acerca do conceito de ABRP, constata-se que apesar de, antes da formação, a maioria dos professores ter mencionado que já tinha ouvido falar da ABRP, não conseguiu definir adequadamente este conceito. Contudo, após a formação, a maioria dos professores apresentou definições mais completas, na medida em que passaram a referir que, na ABRP, o aluno está no centro do processo de ensino e de aprendizagem e é o responsável pela construção das suas aprendizagens.

Com o segundo objetivo específico, pretendia-se averiguar como evoluem, na sequência da formação, as representações dos professores sobre as suas práticas de utilização de problemas. Verifica-se que se mantém aproximadamente igual o número de professores que diz que usa problemas (apenas ou conjuntamente com exercícios) antes e após a abordagem de um novo assunto e que aumenta o número de professores que diz que usa problemas, conjuntamente com exercícios, durante a abordagem de um novo assunto. Contudo, houve um aumento do número de professores que diz que gostaria de utilizar problemas antes de abordar um novo assunto com o intuito de motivar os alunos para a aprendizagem e como ponto de partida para a mesma. Por outro lado, houve um aumento do número de professores que afirma que gostaria de utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos, designadamente no que respeita a competências de RP e à capacidade de aplicar novos conhecimentos, bem como do número de professores que gostaria de usar instrumentos de avaliação mais adequados a essa avaliação (ex.: grelhas de observação e/ou as situações problemáticas). Porém, verifica-se, também, que houve um aumento do número de professores que menciona que a implementação de atividades de RP pode ser dificultada pela elevada extensão dos programas, pela inexperiência dos professores com esse tipo de atividades e pela resistência da comunidade educativa a inovações didáticas.

Finalmente, com o terceiro objetivo específico, pretendia-se averiguar como evoluíram as perspetivas dos professores sobre a viabilidade de implementar, ou não, o ensino orientado para a ABRP, no Ensino Básico, na sequência da formação. Constata-se que, antes da formação, apesar de nenhum professor ter dado uma definição correta de ABRP, um terço considerou que seria viável utilizar ensino orientado para a ABRP. Contudo, após a formação, este número diminuiu, sendo que quase todos os participantes no estudo, agora com melhor conhecimento deste tipo de ensino (nomeadamente no que respeita às suas potencialidades e ao papel do aluno), consideraram que a viabilidade de implementar o tipo de ensino em causa está condicionada pela elevada extensão dos

programas e pela reduzida carga horária da disciplina, bem como pela natureza das temáticas a abordar e pela existência de avaliação externa.

Em suma, a ação de formação contribuiu para evolução das concepções perfilhadas pelos professores acerca do conceito de Exercício, de Problema e de ABRP, tornou-os mais conscientes das condições de utilização dos problemas, bem como das características e exigências do ensino orientado para a ABRP. Contudo, nem todos os professores alcançaram as concepções desejáveis sobre os conceitos em causa nem um domínio completo das condições de concretização, das potencialidades e das exigências do ensino orientado para a ABRP.

No que respeita aos dois últimos objetivos específicos formulados no Capítulo I, estes foram alcançados através da segunda etapa do estudo que incluiu a implementação, em sala de aula, de ensino orientado para a ABRP. Assim, com o primeiro destes objetivos pretendia-se indagar as representações de 10 dos professores que participaram no estudo sobre as suas práticas de ensino orientado para a ABRP, após a implementação deste tipo de ensino. Constatou-se que todos os professores gostaram de implementar ensino orientado para a ABRP nas suas práticas docentes, apesar de se terem deparado com algumas dificuldades e/ou constrangimentos. O que os professores mais gostaram nas intervenções que fizeram foi de poderem experimentar uma nova metodologia de ensino (maioria), de trabalhar interdisciplinarmente (metade) e do elevado envolvimento dos alunos nas atividades de aprendizagem (cerca de um terço). Contudo, metade destes professores considerou que gastou demasiado tempo com a abordagem do tema, quando comparado com o tempo que gastaria se usasse o ensino tradicional. Todos os professores mencionaram que sentiram dificuldades na implementação daquele tipo de ensino, principalmente, devido à sua inexperiência (sete) e à inexperiência dos seus alunos (cinco). A maioria dos professores considera, ainda, que a receptividade dos alunos face ao ensino orientado para a ABRP foi positiva, apesar de eles terem evidenciado dificuldades, por exemplo, em pesquisar e em selecionar informação. Além disso, mais de metade dos professores considera que a abordagem interdisciplinar contribuiu positivamente para as aprendizagens realizadas pelos alunos, bem como para a integração de conhecimentos, apesar de não terem conseguido explicar completamente se este contributo se deveu, simplesmente, ao ensino orientado para a ABRP ou à interdisciplinaridade conjugada com o ensino orientado para a ABRP.

Com o último objetivo específica pretendia-se averiguar as perspetivas dos professores envolvidos na segunda etapa do estudo sobre a organização de eventuais futuras intervenções baseadas em ensino orientado para a ABRP. Constatou-se que todos os professores mencionaram que

efetuariam alterações se implementassem novamente este tipo de ensino, no mesmo tema, designadamente ao nível da gestão do tempo e da delimitação dos temas a tratar. Embora todos os professores entrevistados tenham afirmado que, uma próxima implementação, seria mais fácil, pois alunos e professores já estariam familiarizados com os requisitos deste tipo de ensino, alguns dos participantes nesta etapa do estudo reconheceram que necessitariam de apoio de especialistas ou de docentes mais experientes, no tipo de ensino em questão, para colmatarem algumas das suas dificuldades e/ou inseguranças na sua implementação.

Assim, a implementação de ensino orientado para a ABRP permitiu aos professores experienciar potencialidades e limitações deste tipo de ensino, em contextos disciplinares ou interdisciplinares, observar as reações dos alunos e tomar consciência das suas necessidades, enquanto professores implementadores do mesmo.

Retomando o objetivo geral do estudo, os resultados obtidos sugerem que a ação de formação, embora tenha contribuído para que os professores formados evoluíssem concetualmente e ficassem motivados para implementar o ensino orientado para a ABRP, não foi suficiente para lhes dar competências suficientes para, sozinhos, organizarem e implementarem esse tipo de ensino, com a vontade e segurança. O vivenciar de uma situação de implementação, apoiada por investigadores, ajudou os professores a tomar mais consciência de alguns aspetos mas, ainda assim, não foi suficiente para conseguir que os professores, que passaram por essa experiência, se sentissem seguros para, no futuro, a repetirem sozinhos. Esta dificuldade não é de estranhar na medida em que, como foi discutido no capítulo II, a passagem do ensino habitual para o ensino orientado para a ABRP obriga os professores a uma grande alteração na sua forma de estar na sala de aula e, como refere Lambros (2002), provoca-lhes insegurança quanto ao controle permanente das aprendizagens que os alunos vão realizando, bem como ao tipo de orientação que podem e devem facultar-lhes.

5.3. Implicações dos resultados

Os resultados obtidos neste estudo têm implicações para a Educação em Ciências e em Geografia, designadamente ao nível da formação de professores destas disciplinas. Dado que este assunto é relativamente recente na formação de professores, há que considerar implicações ao nível da formação inicial e da formação contínua de professores, bem como da formação dos formadores de professores.

Ao nível da formação inicial, e reconhecendo que, dada a resistência das instituições de ensino superior à mudança, será difícil organizar os cursos de formação inicial de professores em termos de ABRP, é necessário incluir esta temática nos programas de metodologia de ensino ou didática específica e permitir aos futuros professores vivenciar situações de aprendizagem através de ABRP (como já foi feito por Leite & Esteves (2005)). Contudo, e atendendo aos resultados obtidos com a ação de formação (parte um deste estudo), será necessário incentivar e apoiar esses futuros professores, em situação de estágio, a fim de que eles melhorem as suas competências de utilização da metodologia em causa. No entanto, e atendendo aos resultados obtidos na segunda etapa do estudo, este acompanhamento não deve terminar no estágio mas deve antes continuar, assim que o professor recém-formado entrar em funções docentes, designadamente durante o período de indução profissional. Só deste modo a formação inicial poderá ser consolidada e o jovem professor poderá adquirir segurança na implementação da metodologia de ensino em causa.

Ao nível da formação contínua de professores, e dado que quase a totalidade dos professores no ativo não estudou esta metodologia aquando da sua formação inicial, será necessário organizar ações de formação que lhes permitam conhecer e ser capazes de utilizar a mesma. Contudo, e atendendo aos resultados deste estudo, estas ações deveriam ser do tipo oficina de formação (Leite, Dourado & Morgado, 2013b), de modo a incluírem uma componente teórica e uma componente prática, a realizar na escola. Além disso, e como refere Formosinho (2009), em cada ação deveriam participar diversos professores, de diversas disciplinas, da mesma escola, de modo a que possam formar um grupo capaz de cooperar na preparação e implementação do tipo de ensino em causa e, acima de tudo, nos esforços para vencer as resistências (burocráticas ou outras) com que venham a deparar-se. Além disso, só assim será possível organizar ensino orientado para a ABRP com características interdisciplinares, evitando repetições entre disciplinas e, conseqüentemente, economizando tempo que pode ser usado para os alunos realizarem as suas aprendizagens autonomamente.

Ao nível da formação de formadores de professores, as dificuldades na implementação do ensino orientado para a ABRP identificadas neste estudo, que são consistente com as relatadas na literatura (ex.: Gandra, 2001; Goodnough 2008), devem ser consideradas pelos formadores de professores de Ciências e de Geografia, quer na formação inicial quer na formação contínua, de modo a encontrarem formas de ajudar os futuros professores e os professores em serviço a ultrapassá-las. Especial atenção deve ser dada aos papéis a desempenhar por professores e alunos, aos recursos didáticos a usar, à avaliação das aprendizagens, ao conhecimento profundo dos programas das

diversas disciplinas, bem como à gestão dos mesmos e, ainda, aos princípios de organização de trabalho cooperativo.

5.4. Sugestões para futuras investigações

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, e atendendo às suas limitações e à sua relação com os demais estudos a que tivemos acesso, apresentam-se de seguida algumas sugestões para futuras investigações.

Este estudo centrou-se nos professores e no modo como eles percecionam o ensino orientado para a ABRP, não tendo esses professores alcançado um estado de sensação de domínio completo do tipo de ensino em causa. Assim, e dado que não se analisou longitudinalmente as necessidades de apoio dos professores, seria interessante investigar o tipo de apoio que professores formados em ensino orientado para a ABRP solicitam, bem como o modo como evoluem essas solicitações ao longo do tempo, a fim de melhor organizar cursos ou módulos de formação, a integrar na formação inicial ou contínua de professores.

Por outro lado, o número de professores intervenientes na formação foi reduzido e os que implementaram ensino orientado para a ABRP eram ainda menos e estavam todos centrados na mesma escola, a qual se disponibilizou para colaborar na investigação, permitindo, entre outros, a implementação do tipo de ensino em causa, ao nível do ensino básico. Assim, seria interessante averiguar como professores previamente formados em ensino orientado para a ABRP lidam com as exigências associadas à implementação daquele tipo de ensino em escolas que não explicitassem, à partida, aquela disponibilidade e em níveis de ensino diversos. É de esperar que esses professores enfrentem mais dificuldades e que necessitem de mais apoio do que os que participaram neste estudo, embora se preveja que essas dificuldades e necessidades dependam da comunidade educativa, do nível de ensino em causa (nomeadamente devido à existência de avaliação externa), das características dos professores, das condições materiais disponíveis, bem como das características dos alunos, nomeadamente no que respeita aos seus hábitos de trabalho autónomo e cooperativo.

Neste estudo, embora tenha havido abordagens disciplinares e interdisciplinares, não se fez uma comparação explícita entre as opiniões e dificuldades sentidas pelos professores intervenientes em cada uma delas. Esta comparação seria relevante pois poderia permitir esclarecer se a contribuição que os professores consideram que a metodologia em estudo dá para as aprendizagens dos alunos tem a ver com a própria metodologia ou com o modo (disciplinar ou interdisciplinar) como ela é

integrada no currículo.

Além disso, analisou-se apenas informação recolhida junto dos professores, não se tendo analisado as opiniões dos alunos envolvidos nem o efeito da metodologia nas suas aprendizagens. Assim, seria interessante confrontar as opiniões de professores e de alunos quanto às potencialidades da metodologia, bem como aos obstáculos ou dificuldades que ela comporta, a fim de obter informação que permita melhorar futuras formações e intervenções didáticas. Seria também interessante fazer este tipo de análise em níveis de escolaridade diferentes, a fim de averiguar em que medida o desenvolvimento cognitivo dos alunos interfere no modo como tiram partido da metodologia para aprenderem e desenvolverem competências transversais.

Por outro lado, dado que não se analisou o impacto da metodologia nas aprendizagens dos alunos e que os estudos disponíveis em Portugal (Gandra, 2001; Carvalho, 2009) abrangem um número muito reduzido de professores e de alunos, seria interessante comparar esse impacto, não só por referência com o ensino habitual, mas também entre abordagens disciplinares e interdisciplinares, ambas centradas em ensino orientado para a ABRP. Neste caso, seria, também, importante averiguar não só o que os professores avaliam mas também como o avaliam, pois, como refere Azer (2008), este tipo de ensino pode ser mais moroso mas permite desenvolver competências que vão para além dos conhecimentos conceptuais que são aqueles que os professores estão mais habituados a avaliar.

Como se conhece pouco acerca de como os alunos aprendem neste tipo de ambiente, seria também importante averiguar os tipos de ‘ferramentas’ que eles usam para construir e darem significado aos novos conhecimentos. Considerando que atividades laboratoriais (ex.: Hodson, 1994, Leite, 2002a), analogias (ex.: Duarte, 2005; Nagem, Carvalhaes & Dias; 2001) ou história das ciências (Duarte, 2007; Leite, 2002b), por exemplo, podem ser úteis nesse sentido, a questão que se pode colocar é a de saber em que medida os alunos, quando imersos em ambientes de ABRP, usam ou ignoram essas ‘ferramentas’.

Embora esta dissertação se centre no ensino orientado para a ABRP e apesar de acreditarmos que ele tem várias potencialidades educativas, é nossa convicção que ele não resolve todos os problemas da educação e que não deve ser a única metodologia a adotar em todo e qualquer contexto educativo. Contudo, acreditamos que a formação dos professores é o elemento chave para a resolução da maior parte dos problemas educacionais. Se este trabalho deu uma contribuição, ainda que modesta, para melhorar a formação de professores, então valeu a pena realizá-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adeyemi, M., Baikhutso, K. & Moffat, P. (2003). Teaching and learning of citizenship education at the junior secondary level in Botswana. *Pastoral Care in Education*, 21(2), 35-40.
- Ahlfeldt, S., Mehta, S. & Sellnow, T. (2005). Measurement and analysis of student engagement in university classes where varying levels of PBL methods of instruction are in use. *Higher Education Research & Development*, 24(1), 5-20.
- Aikenhead, G. & Lima, K. (2009). Science, culture and citizenship: cross-cultural science education, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(3).
- Aikenhead, G. (2009). *Educação científica para todos*. Mangualde: Pedagogo.
- Albanese, M. & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional (2ª Ed)*. Rio de Janeiro: Interamerica.
- Azer, S. (2005). Challenges facing PBL tutors: 12 tips for successful group facilitation. *Medical Teacher*, 27(8), 676-681.
- Azer, S. (2008). *Navigating problem-based learning*. Elsevier: Churchill Livigstone.
- Barret, T. & Moore, S. (2011). *New approaches to problem-based learning: revitalizing your practice in higher education*. Nova Yorque: Routledge.
- Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Barrows, H. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. *New directions for teaching and learning*, 68, 3-12.
- Boud, D. & Feletti, G. (1997). Changing problem-based learning. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of problem based learning* (pp. 1-14). Londres: Kogan page.
- Bruner, J. (1973). *O Processo da Educação*. São Paulo: Companhia Editorial Nacional.
- Bybee, R. (2010). A new challenge for education leaders: developing 21st-century workforce skills. In J. Rhoton (Ed). *Science Education Leardship: best practices for the new century* (pp. 33-50). USA: NTSA.
- Cachapuz, C., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Çakir, Ö. & Tekkaya, C. (1999). Problem-based learning and its application into science education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 137-144.
- Camp, G. (1996). Problem-Based Learning: a paradigm shift or a passing fad? *Medical Education Online*, 1(2), 1-6.
- Carvalho, C. J. (2009). *O ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com alunos de 9ºano, centrado no Sistema Digestivo*. Dissertação de Mestrado (Não publicada). Braga: Universidade do Minho.
- Carvalho, J. & Dourado, L. (2009). A formulação de questões a partir de cenários problemáticos: um estudo com alunos de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico português. In B. Silva et al (Org.) *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 2615-2628) Braga: Universidade do Minho.

- Carvalho, J. & Dourado, L. (2011). O Desenvolvimento de competências de trabalho de equipa numa abordagem ABRP: um estudo com alunos de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico Português. In *Actas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 1885-1898). Corunha: Universidade de Corunha.
- Cawley, P. (1989). The introduction of a problem-based option into a conventional engineering degree course, *Studies in Higher Education*, 14(1), 83-95.
- Cawley, P. (1997). A Problem-Based Learning module in Mechanical Engineering.. In D. Boud & G. Feletti, *The challenge of Problem-Based Learning* (pp. 185-193). Londres: Kogan Page.
- Chin, C., & Chia, L. (2004). Problem-based learning: using students' questions to drive knowledge construction, *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.
- Costa, C. (2012). Interdisciplinaridade: das concepções às representações de práticas de professores de Ciências. In S. Castellar & G. Munhoz (Org.). *Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos* (pp. 101-120). São Paulo: Xamã VM Editora e Gráfica Ltda.
- Dahlgren, M., Castensson, R. & Dahlgren, L. (1998). PBL from teachers' perspective. *Higher Education*, 36, 437-447.
- De Ketele, J. & Roegiers, X. (1999). *Metodologia da recolha de dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Dewey, J. (1910). *How we think?* Nova York: D.C. Heath & Co Publishers.
- Dewey, J. (1929). *The quest for certainty: a study of the relation of knowledge and action*. Nova York: Minton, Balch & Company.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The theory of inquiry*. Nova York: Holt, Rinehart & Winston.
- Dillon, J. (2009). On scientific literacy and curriculum reform. *Internacional Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 201-213.
- Donham, R., Schmieg, F. & Allen, D. (2001). A case study of introductory Biology courses. In B. Duch, S. Groh & D. Allen, *The power of Problem-Based Learning* (pp. 179-190). Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Dourado, L. & Leite, L. (2010). Questionamento em manuais escolares de ciências. *Proceedings of the XXIII ENCIGA Conference (Cd-Rom)*. Náron (Espanha): Enciga.
- Duarte, C. (2005). Analogias na Educação em Ciências contributos e desafios. *Investigações em Ensino das Ciências*, 10(1), 7-29.
- Duarte, C. (2007). A história da ciência na educação em Ciências: da investigação realizada ao seu impacte no processo de ensino-aprendizagem. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 88-106.
- Duch, B. & Groh, S. (2001). Assessment strategies in problema-based learning course. In B. Duch, S. Groh & D. Allen, *The power of problem-based learning: The practical how to for teaching undergraduate courses in any discipline* (pp. 95-107). Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Duch, B. (2001). Models for Problem-Based instruction in undergraduate courses. In B. Duch, S. Groh & D. Allen, *The power of problem-based learning: The practical how to for teaching undergraduate courses in any discipline* (pp. 39-46). Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Engel, C. (1997). Not just a method but a way of learning. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of problem based learning* (pp. 17-27). Londres: Kogan page.
- Esteves, E. & Leite, L. (2006). Problemas, educação em física e educação para a cidadania. *Boletín*

das Ciências, 19(61), 159-160.

Esteves, E. (2006). O ensino da Física e Química através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com futuros professores sobre concepções e viabilidade. In *Actas do Congresso Internacional Aprendizaje Basado en Problemas (PBL - ABP)*. Lima, Perú: Universidade Pontificia Católica.

Esteves, E., Coimbra, M. & Martins, P. (2006). A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo centrado na sub-unidade temática 'Ozono na estratosfera', 10º ano. *Boletín das Ciências*, 19(61), 161-162.

Fernandes, D. (2008). Algumas reflexões acerca dos saberes dos alunos em Portugal. *Revista Educação Sociedade*, 29(102), 275-296.

Fernández, M.^a; Tuset, A.; Pérez, R. & Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza e el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 287-298.

Formosinho, J. & Araújo, J. (2011). Formação contínua de professores em Portugal (1992-2011): Os efeitos de um sistema de formação. *Educere et Educare – Revista de Educação*, 6(11).

Freitas, I., Jiménez, R. & Mellado, V. (2004). Solving Physics problems: the conceptions and practice of an experienced teacher and an inexperienced teacher. *Research in Science Education*, 34, 113-133.

Gall, M., Gall, J. & Borg, W. (2007). *Educational Research: an introduction* 8th Edition. Boston: Pearson International Edition.

Gandra, P. (2001). *O efeito da aprendizagem da Física Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade na área temática "Transportes e Segurança"*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Braga: Universidade do Minho.

Garret, R. (1995). Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 5, 6-15.

Gil-Pérez, D. & Vilches, A. (2005). The contribution of science and technological education to citizens' culture. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 5(2), 253-263.

Goodnough, K. & Cashion, M. (2006). Exploring problem-based learning in the context of high school science: design and implementation issues. *School Science and Mathematics*, 106(7), 280-295.

Goodnough, K. & Nolan, B. (2008). Engaging Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge: Adopting Problem-Based Learning in the Context of Science Teaching and Learning. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8(3), 197-216. DOI: 10.1080/14926150802315130.

Goodnough, K. (2006). Enhancing pedagogical content knowledge through self-study: an exploration of problem-based learning. *Teaching in Higher Education*, 11(3), 301-318.

Goodnough, K. (2008). Examining the personal side of change within a collaborative inquiry group: Adopting Problem-Based Learning in primary/elementary science education. *Journal of Applied Research On Learning*, 2(1), 1-23.

Gouveia, R., Costa, N. & Lopes, J. (1995). A evolução do conceito de problema em acções de formação de professores de Física e Química. In Alarcão, I. *Supervisão de professores e inovação educacional*, (pp. 70-86). Aveiro: CIDInE.

Grave, W., Dolmans, D. & van der Vleuten, C. (1999). Profiles of effective tutors in Problem-Based

Learning: scaffolding student learning. *Medical Education*, 33, 901-906.

Groh, S. (2001). Using problem-based learning in general Chemistry. In B. Duch, S. Groh & D. Allen, *The power of problem-based learning: The practical how to for teaching undergraduate courses in any discipline* (pp. 207-222). Virginia: Stylus Publishing, LLC.

Hacker, D. & Dunlosky, J. (2003). Not all metacognition is created Equal. In D., Knowlton & D., Sharp, *Problem-Based Learning in the Information Age* (pp. 73-79). São Francisco (USA): Jossey-Bass.

Hendry, G., Frommer, M. & Walker, R. (1999). Constructivism and Problem Based Learning, *Journal of Further and Higher Education*, 23(3), 359-371.

Henze, I., van Driel, J. & Verloop, N. (2007). Science teachers' knowledge about teaching models and modeling in the context of a new syllabus on public understanding of science. *Research Science Education*, 37, 99-122.

Hmelo-Silver, C. & Barrows, H. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 21-39.

Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-based learning: what and how do students learn?, *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.

Hodson, D. (2008). *Towards scientific literacy: a teachers' guide to the history, philosophy and sociology of science*. Roterdão: Sense Publisher.

Hoolbrok, J. & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *Internacional Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275-288.

Hung, W. (2011). Theory to reality: a few issues in implementing problem-based learning. *Education Technology Research Development*, 59, 529-552. DOI 10.1007/s11423-011-9198-1.

Hung, W., Jonassen, D. & Liu, R. (2008). Problem-Based Learning. In J. Spector, M. Merrill, J. Menrierboer and M. Driscoll (Eds.). *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 485-506). Nova Yorque: Lawrence Erlbaum Associates.

Jiménez, R. & Wamba, A. (2003). Es posible el cambio en los modelos didácticos personales?: obstáculos en profesores de Ciencias Naturales de Educación Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 46, 113-131.

João, P., Pedrosa, M.A. & Henriques, M. (2012). Problemas de desenvolvimento sustentável, educação científica e Aprendizagem Baseada em Problemas. In *CTS 2012 - VII Seminário Ibérico / III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências "Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências"*. Madrid.

Johntson, R. (2011). Science education and education for citizenship and sustainable development, *Collected Essays on Teaching And Learning*, 4, 107-114.

Jonassen, D. (1997). Instructional design model for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes, *Educational Technology: research and development*, 45(1), 65-95.

Jonassen, D. (2004). *Learning to solve problems: an instructional design guide*. São Francisco (USA): Pfeiffer.

Karakas, M. (2008). Graduated reflective science education teachers through problem-based learning instruction. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 2(1), 59-71.

Lambros, A. (2002). *Problem-based learning in K-8 classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.

Lambros, A. (2004). *Problem-based learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.

Lee, G., Lin, Y., Tsou, K. & Shiau, S. (2009). When a Problem-Based Learning tutor decides to intervene. *Academic Medicine*, 84(10), 1406-1411.

Leite, L. & Afonso, A. (2001). Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. *Boletim das Ciências*, 48, 253-260.

Leite, L. & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de Física e Química. In B. Silva & L. Almeida (Org.), *Actas do Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (pp.1752-1768). Braga: Universidade do Minho.

Leite, L. & Esteves, E. (2006). Trabalho em grupo e aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo com futuros professores de Física e de Química. In *Atas do International Conference PBL 2006 ABP*. Lima (Perú): Universidade Pontifícia Católica.

Leite, L. & Esteves, E. (2012). Da integração dos alunos à diferenciação do ensino: o papel da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. In S. Castellar & G. Munhoz (Org.). *Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos* (pp. 137-152). São Paulo: Xamã VM Editora e Gráfica Ltda.

Leite, L. (2002a). As actividades laboratoriais e o desenvolvimento conceptual e metodológico dos alunos. In *Boletim das Ciências*, 15(51), 83-92.

Leite, L. (2002b). History of science in Science education : development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, 11(4), 333-359.

Leite, L., & Esteves, E. (2009). Teamwork and PBL-based teacher education: a study on prospective science teachers' opinions. In K. Carettas (Ed.), *Outsourcing, Teamwork and Business Management* (pp. 83-98). Nova Iorque: Nova Science Publishers.

Leite, L., Costa, C. & Esteves, E. (2008). Os manuais escolares e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo centrado em manuais escolares de Ciências Físico-Químicas do ensino básico. In *Actas do XX Congreso de ENCIGA*. Carballiño: Associação dos Ensinantes de Ciencias de Galiza.

Leite, L., Dourado, L. & Esteves, E. (2011). Relationships between students' reactions towards Problem Based-Learning and their Learning Styles. In G. Mészáros. & I. Falus (Eds). *ATEE 2010 Annual Conference Proceeding*. (pp.248-261). Bruxelas: ATEE.

Leite, L., Dourado, L. & Gomes, A. (2012). As WebQuests e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo centrado no tema Som e Luz. In J. Domínguez Castiñeiras (Ed.), *Atas do Congresso XXV Encuentro de Didactica de las Ciencias Experimentales* (pp. 439-446). Santiago de Compostela: Universidade Santiago de Compostela.

Leite, L., Dourado, L. & Morgado, S. (2011). Science Textbooks as Questioning and Problem-Based Teaching and Learning Promoters: Change or Continuity?. In M. Flores et al (Orgs.). *Proceedings of the 15th Biannual of the ISATT - Back to the future. Legacies, continuities and changes in educational policy, and practice and research*. Braga: Universidade do Minho.

Leite, L., Dourado, L. & Morgado, S. (2012). Sustainability on Earth WebQuests as Problem Based Activities: Can Physical Sciences Teachers Rely on Them? In J. Žogla & L. Rutka (Eds.), *Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Teacher Education in Europe* (pp. 384-394). Bruxelas: ATEE.

- Leite, L., Dourado, L. & Morgado, S. (2013b). Teacher education for problem-based learning: evaluation of an in-service short course targeted to Science and Geography school teachers. In E. et al (Eds.), *Proceedings of the 37th Annual Conference of the Association for Teacher Education in Europe* (pp. 205-214). Bruxelas: ATEE.
- Leite, L., Dourado, L., Morgado, S., Vilaça, M., Vasconcelos, C., Pedrosa, A. & Afonso, A. (2012b). Questionamento em manuais escolares de Ciências: desenvolvimento e validação de uma grelha de análise. *Educar em Revista*, 44, 127-143.
- Leite, L., Gomes, A., & Morgado, S. (2013). WebQuests sobre a Mudança Global: uma análise à luz dos princípios da ABRP. In P. Membiela, N. Casado e M.^a Cebreiros (Eds), *Experiencias de investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias / Experiencias de investigación e innovación no ensino das ciências* (pp. 303-307). Retos y perspectivas de la docencia universitária: Educación Editora
- Leite, L., Loureiro, I. & Oliveira, P. (2010). Putting PBL into practice: powers and limitations of different types of scenarios. In R. Nata (Ed) *Progress in Education*, volume 18 (pp. 139-157). Nova Iorque: Nova Science Publishers, Inc.
- Leite, L.; Dourado, L.; Morgado, S.; Fernandes, C. & Silva, E.. (2012a). O ensino de Transformação de Matéria e de Energia através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: opiniões de alunos e professores sobre a sua contribuição para a concretização da perspectiva CTS, In *CTS 2012 - VII Seminário Ibérico / III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências "Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências*. Madrid.
- Leite, L. et al (2013a). Ensino orientado para Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: perspectivas de professores de Ciências e Geografia. *Journal Science Education*, 14, 28-32.
- Lopes, B. (1994). *Resolução de Problemas em física e química: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.
- Loughran, J., Berry, A. & Mulhall, P. (2012). *Understanding and developing science Teachers' pedagogical content knowledge* (2^oEd.). Roterão: Sense Publishers.
- Loureiro, P. (2008). *A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: Um estudo com alunos dos Ensinos Básico e Secundário*. Tese de Dissertação publicada. Braga: Universidade do Minho
- Lovie-Kitchin, J. (1997). Problem-Based Learning in Optometry. In D. Boud & G. Feletti, *The challenge of Problem-Based Learning* (pp. 203-210). Londres: Kogan Page.
- Macdonald, R. & Savin-Baden, M. (2005). Assessment series n.º 13: A briefing on assessment in problem-based learning. LSTN Generic Centre. Disponível em: http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/resource_database/id349_A_Briefing_on_Assessment_in_Problem-based_Learning Acedido em: 12/01/2013.
- Madureira, M. (2011). *A influência dos exames nacionais de Física e Química A e respetivos resultados nas práticas de ensino e de avaliação dos professores*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science education. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds), *Pedagogical content knowledge and science education* (pp. 95-132). Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Maitland, B. (1997). Problem-based learning for architecture and construction management. In D. Boud & G. Feletti, *The challenge of Problem-Based Learning* (pp. 211-217). Londres: Kogan Page.

- Marcelo, C. (2009). Professional Development of Teachers: past and future. *Sísifo: Educational Sciences Journal*, 8, 5-20.
- Martins, A. (2005). Ensino das Ciências: desafios à formação de professores. *Revista Educação em Questão*, 23(9), 53-65.
- Martins, I. (2011). Ciência e Cidadania: perspectivas de Educação em Ciência. In Leite et al. (2011) *Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências* (pp. 21-31). Braga: Universidade do Minho.
- Maudsley, G. (2002). Making sense of trying not to teach: an interview study of tutors' ideas of Problem-Based Learning. *Academic Medicine*, 77(2), 162-172.
- McMilan, J. & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: evidence-based inquiry (7º Ed)*. Nova Jersey: Pearson Internacional Edition.
- Mellado, V. (2011). Formación del profesorado de ciencias y buenas prácticas: el lugar de la innovación y la investigación didáctica. In Caamaño et al (Coords). *Formación del Profesorado. Educación Secundaria. Física Y Química: Investigación, innovación y buenas prácticas*, 5 vol. III, (pp. 11-30). Barcelona: Editorial Graó.
- Morgado, S. & Leite, L. (2011). Os problemas no ensino e na aprendizagem das Ciências: perspetivas dos documentos oficiais. In A. Lozano et al (Org.), *Actas XI Congresso Galego-Portugués de Psicopedagogia* (pp.1323-1334). Corunha: Universidade da Corunha.
- Musal, B., Cahit, T. & Kelson, A. (2003). Opinions of tutors and students about effectiveness of PBL in Dokuz Eylul University school Medicine. *Medical Education Online*, 8(16), 1-5.
- Nagem, R., Carvalhaes, D. & Dias, J. (2001). Uma proposta de metodologia de ensino com as analogias. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 197-213.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2010). NSTA Position Statement: Principles of Professionalism for Science. Disponível em: <http://www.nsta.org/about/positions/professionalism.aspx>, acessado em: 15/07/2013.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2011). NSTA: Quality Science Education and 21st-Century Skills. Disponível em: <http://www.nsta.org/about/positions/21stcentury.aspx>, acessado em: 15/07/2013.
- Neto, A. (1998). *Resolução de problemas em Física: conceitos, processo e novas aprendizagens*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- OCDE (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2006/37464175.pdf>, acessado em: 30/05/2013
- OCDE (2009). *PISA 2009 Assessment Framework – key competencies in reading, mathematics and science*. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>, acessado em: 30/05/2013
- Oliveira, P. (2008). A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com alunos dos Ensinos Básicos e Secundário. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Oliveira-Formosinho, J. (2009). Desenvolvimento profissional dos professores. In J. Formosinho, *Formação de Professores: aprendizagem profissional e ação docente* (pp.221-284). Porto: Porto Editora.

- Palincsar, A. (1998). Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Annual Review Psychology*, 49, 345-375.
- Palma, C. & Leite, L. (2006). Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos portugueses do 8º ano de escolaridade. In *Atas Congresso Internacional PBL 2006 ABP*. Lima (Perú): Universidade Pontifícia Católica.
- Papinczak, T. (2010). An exploration of perceptions of tutor evaluation in proble-based learning tutorials. *Medical Education*, 44, 892-899.
- Pecore, J. (2012). Beyond Beliefs: Teachers Adapting Problem-based Learning to Preexisting Systems of Practice. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 7(2), Artigo 1.
- Pedersen, S., Arslanyilmaz, A. & Williams, D. (2009). Teachers' assessment-related local adaptations of a Problem-Based Learning module. *Education Tech Research Dev*, 57, 229-249.
- Pederson, S. & Liu, M. (2003). Teachers' beliefs about issues in the implementation of a student-centered learning environment. *ETR&D*, 51(2), 57-76. ISSN 1042-1629.
- Pedrosa, M. A. & Leite, L. (2005). Educação em Ciências e Sustentabilidade na Terra: Uma análise das Abordagens Propostas. *Boletín das ciencias*, 18(58), 133-135.
- Pepper, C. (2008). Implementing problem based learning in a science faculty. *Issues in Educational Research*, 18(1), 60-72.
- Pepper, C. (2009). Implementing problem based learning in a science. *Issues in Educational Research*, 19(2), 128-141.
- Piaget, J. (1979). *Psicologia e Educação*. Lisboa: Moraes.
- Pozo, J. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. In J. Pozo et al, *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 29- 50). Barcelona: Editorial Graó.
- Pozo, J., Postigo, Y., Gómez-Crespo, M. (1995). Aprendizaje de estratégias para la solución de problemas en ciências. *Alambique*, 5, 16-26.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Ramalho, S. (2007). As actividades laboratoriais e as práticas lectivas e de avaliação adotadas por professores de Física e Química: uma análise do efeito de Reforma Curricular do Ensino Secundário. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Reais, P (2006). Ciência e Educação: que relação? *Interacções*, 3, 160-187.
- Ribeiro, L. & Mizukami, M. (2005). An experiment with PBL in higher education as appraised by the teacher and students, *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 9(17), 357-68.
- Ribeiro, L. (2010). *Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino superior*. São Paulo: Editora Universidade Federal de São Carlos.
- Ribeiro, L. (2011). The pros and cons of Problem-based Learning from the teacher's standpoint. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 8(1), Art 4, 1-17.
- Ross, B. (1997). Towards a framework for problem-based learning. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of problem based learning* (pp. 28-35). Londres: Kogan page,.

- Rowan, C., McCourt, C., Bick, D. & Beake, S. (2007). Problem-Based Learning in midwifery – The teachers perspective. *Nurse Education Today*, 27, 131-138.
- Sage, S. (2001). Using Problem-Based Learning to teach Problem-Based Learning. (Livro da Levin)
- Salam, A., Mohamad, N, siraj, H., Latif, A., Soelaiman, I., Omar, B., Ngah, W & Moktar, N. (2009). Challenges of Problem-Based Learning. *South East Asian Journal of Medical Education*, 3(2), 54-60.
- Savery, J. & Duffy, T. (1995). Problem Based Learning: an instructional model and its constructivist framework, *Educational Technology*, 35, 31-38.
- Savin-Baden, M. & Major, C. (2004). *Foundations of problem-based learning*. Maidenhead: Open University Press.
- Schmidt, H. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical education*, 17, 11-16.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Sousa, C. & Fávero, M. (2003). Concepções de professores de Física sobre resolução de problemas e o ensino da Física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 58-69.
- Speck, B. (2003). Fostering Collaboration Among Students in Problem-Based Learning. In D., Knowlton & D., Sharp, *Problem-Based Learning in the Information Age*, 59-65. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sulaiman, F. (2010). Students' perceptions of implementing problem-based learning in a physics course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7, 355–362.
- Tan, O. (2007). Problem-based learning pedagogies: psychological process and enhancement of intelligences. *Educational Research Policy Practice*, 6, 101-114. DOI 10.1007/s10671-007-9014-1.
- Tobin, K. & McRobbie, C. (1996). Cultural myths as constraints to the enacted science curriculum. *Science Education*, 80(2), 223-241.
- Torregrosa, J. (1987). La resolución de problemas de Física como investigación: un instrumento de cambio metodológico. Tese de doutoramento (não publicada). Valencia: Universidade de Valencia.
- Torres, J. & Vasconcelos, C. (2013). Avaliação do currículo português de ciências físicas e naturais: o que pensam os professores?. *Journal of Science Education, Special Issue - 14*, 12-16.
- Van Driel, J. & Abell, S. (2010). Science Teacher Education. In B. McGraw, P.L. Peterson, E. Baker, (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (3ªEd), Vol. 7, (pp. 712-718). Oxford: Elsevier.
- Vasconcelos, C. & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências*. Porto: Porto Editora.
- Vasconcelos, C. & Silva, D. (2005). A resolução de problemas no ensino da Geologia: investigação e aplicação na sala de aula. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra (VII Congreso Internacional sobre a Investigación en la Didáctica de las Ciencias)*, 1-5.
- Vasconcelos, C. (2012). Teaching Environmental Education through PBL: Evaluation of Teaching Intervention Program. *Research Science Education*, 42, 219-232.
- Vernon, D. (1995). Attitudes and opinions of faculty tutors about Problem-Based Learning. *Academic Medicine*, 70(3), 216-223.
- Vigotsky, L. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological progress*. Cambridge: Harvard University Press.

- Viseu, F & Morgado, J. (2011). Manuais escolares e a desprofissionalização docente: um estudo de caso com professores de matemática. In A. Lozano et al (Org.), *Actas XI Congresso Galego-Portugués de Psicopedagogia* (pp.991-1002). Corunha: Universidade da Corunha.
- Walsh, A. (2005). *The tutor in Problem-Based Learning: A Novice's Guide*. Hamilton: McMaster University, Faculty of Health Sciences.
- Weizman, A., Covitt, B., Koehler, M., Lundeberg, M., Oslund, J., Low, M., Eberhardt, J. & Urban-Lurain, M. (2008). Measuring Teachers' Learning from a Problem-Based Learning Approach to Professional Development in Science Education, *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2(2), Artigo 5, 29-60.
- Wellington, J. (2003). Science Education for Citizenship and a Sustainable Future. *Pastoral Care in Education*, 21(3), 13-18.
- Wilkerson, L. & Hunderti, E.(1997). Becoming a problem-based tutor: increasing self-awareness through faculty development. In D. Boud & G. Feletti, *The challenge of Problem-Based Learning* 2^oEd. (pp. 160-172).Londres: Kogan Page.
- Williams, B. (2001). Introductory Physics: Problem-Based Model. In B. Duch, S. Groh & D. Allen, *The power of problem-based learning: The practical how to for teaching undergraduate courses in any discipline* (pp. 207-222). Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Winsor, K. (1997). Applying Problem-Based Learning for practical Legal training. In D. Boud & G. Feletti, *The challenge of Problem-Based Learning* 2^oEd. (pp. 224-2232).Londres: Kogan Page.
- Woods, D. (2000). *Problem-based learning: How to gain the most from PBL*. Hamilton: McMaster University.
- Zainuddin, S., Abdullah, A. & Downe, A. (2011). Vygotskian Problem-Based Learning for workplace effects of gender, synchronicity and feedbacks highlighting. In *Proceedings of the IETEC'11 Conference*. Malásia: Kuala Lumpur.
- Zhang, M., Lundeberg, M. & Eberhardt, J. (2011). Strategic facilitation of Problem-Based discussion for teacher professional development, *Journal of the Learning Sciences*, 20(3), 342-394. DOI: 10.1080/10508406.2011.553258.

ANEXOS

Anexo 1

Questionário A

QUESTIONÁRIO A

O questionário integra-se numa investigação a decorrer no âmbito do projeto PTDC/CDE – CED/108197/2008, aprovado pela FCT e coordenado pela Universidade do Minho. Visa recolher informação sobre as conceções e práticas dos professores de Ciências e de Geografia relativamente à utilização de problemas no ensino e na aprendizagem das disciplinas que lecionam.

A sua identificação é necessária para contactos futuros mas será tratada com absoluta confidencialidade.

PARTE I - DADOS PESSOAIS E PROFISSIONAIS

Nome: _____

1. Idade:

- A - Menos de 30 anos B - De 30 a 40 anos
C - De 41 a 50 anos D - Mais de 50 anos

2. Sexo:

- A - Masculino B – Feminino

3. Habilitações Académicas:

- A - Bacharelato B - Licenciatura
C - Especialização D - Mestrado
E - Doutoramento F - Outra. Qual? _____

4. Tempo de Serviço (em 31 de agosto de 2010):

- A - Menos de 5 anos B - De 5 a 10 anos
C - De 11 a 15 anos D - Mais de 16 anos

5. Grupo de recrutamento a que pertence:

- A - 520 (Biologia e Geologia)
 B - 510 (Física e Química)
 C - 420 (Geografia)
 D - Outro. Qual? _____

PARTE II – PROBLEMAS E/OU EXERCÍCIOS

6. Relativamente aos termos “Exercícios” e “Problemas”, assinale a alternativa de resposta com a qual concorda:

- A - Exercício é o mesmo que problema
- B - Exercício é diferente de problema
- C - Tenho dúvidas

6.1. Explique a sua opção.

7. Na sua prática docente, costuma usar:

- A - Apenas exercícios
- B - Apenas problemas
- C - Exercícios e problemas
- D - Enunciados que não se preocupa em saber se são exercícios ou problemas

7.1. Explique porquê.

8. Relativamente á utilização de Exercícios (E) e/ou Problemas (P) nas suas aulas:

8.1. Indique na coluna Utilização do quadro que se segue, em que fase do processo de ensino e aprendizagem, utiliza exercícios e/ou problemas.

8.2. Indique na coluna Finalidades do quadro que se segue, com que finalidade usa os exercícios e/ou problemas, que referiu utilizar em 8.1.

Fase do processo de ensino e aprendizagem	Utilização			Finalidade
	E	P	E/P	
Antes de ser abordado/trabalhado um novo assunto				
Durante a abordagem de um assunto novo				
Após a abordagem de um assunto novo				

PARTE III – UTILIZAÇÃO DE PROBLEMAS

Se em 7 afirmou que apenas utiliza exercícios, passe para a parte IV.

9. Qual a origem dos problemas que utiliza nas suas aulas?

- A - Manual escolar
- B - Internet
- C - Manual de apoio ao professor
- D - Elaborados por si
- E - Elaborados por colegas
- F - Outra. Qual? _____

10. Costuma utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos na disciplina que leciona?

A – Sim

B – Não

10.1. Explique porquê.

11. Costuma avaliar os alunos no que respeita às competências que têm para resolver problemas?

- A - Sim
- B - Não

11.1. Explique porquê.

11.2. Caso tenha selecionado a opção 11-A, descreva como avalia as competências que os alunos têm para resolver problema.

12. Tendo em conta a sua experiência letiva, indique se há constrangimentos na resolução de problemas nas aulas da disciplina que leciona.

- A - Sim, há.
- B - Tenho dúvidas
- C - Não, não há.

12.1. Se selecionou a opção A:

12.1.1. Descreva esses constrangimentos.

PARTE IV – FORMAÇÃO EM “ APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”

13. O título da Ação de Formação que vai frequentar é “Aprendizagem das Ciências e da Geografia Baseada na Resolução de Problemas”.

13.1. Por que decidiu frequentar esta ação de formação?

13.2. Já tinha ouvido falar de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) ou, como se diz em inglês, Problem-Based Learning (PBL)?

Não

Sim. Aonde? _____

13.3. O que imagina ser a ABRP ou PBL?

14. Atendendo ao que imagina ser a ABRP:

14.1. Quais serão, na sua opinião, as reações dos alunos face ao ensino das Ciências e da Geografia orientado para a ABRP?

14.2. O que pensa sobre a viabilidade de implementar um ensino orientado para a ABRP na sua prática docente?

Anexo 2

Questionário B

QUESTIONÁRIO B

Este questionário integra-se numa investigação a decorrer no âmbito do projeto PTDC/CPE – CED/108197/2008, aprovado pela FCT e coordenado pela Universidade do Minho. Visa recolher informação sobre as conceções e práticas dos professores de Ciências e de Geografia relativamente à utilização de problemas no ensino e na aprendizagem das disciplinas que lecionam.

A sua identificação é necessária para contatos futuros mas será tratada com absoluta confidencialidade.

Nome: _____

PARTE I – PROBLEMAS E/OU EXERCÍCIOS

1. Relativamente aos termos “Exercícios” e “Problemas”, assinale a alternativa de resposta com a qual concorda:

- A - Exercício é o mesmo que problema
- B - Exercício é diferente de problema
- C - Tenho dúvidas

1.1. Explique a sua opção.

2. Na sua prática docente, gostaria de utilizar:

- A - Apenas exercícios
- B - Apenas problemas
- C - Exercícios e problemas
- D - Enunciados que não se preocupa em saber se são exercícios ou problemas

2.1. Explique porquê.

3. Relativamente à utilização de Exercícios (E) e/ou Problemas (P) nas suas aulas:

3.1. Indique na coluna Utilização, do quadro que se segue, em que fase(s) do processo de ensino e de aprendizagem gostaria de utilizar exercícios (E) e/ou problemas (P).

3.2. Indique na coluna Finalidades, do quadro que se segue, com que finalidade(s) gostaria de usar exercícios e/ou problemas, na(s) fase(s) que referiu utilizar na questão 3.1.

Fase do processo de ensino e aprendizagem	Utilização			Finalidade
	E	P	E/P	
Antes de ser abordado/trabalhado um novo assunto				
Durante a abordagem de um assunto novo				
Após a abordagem de um assunto novo				

PARTE II – UTILIZAÇÃO DE PROBLEMAS

Se na questão 2 afirmou que gostaria de utilizar apenas exercícios, passe para a parte III.

4. Gostaria de utilizar problemas para avaliar as aprendizagens dos alunos na disciplina que leciona?

A – Sim

B – Não

4.1. Explique porquê.

5. No que respeita à avaliação das competências que os alunos têm para resolver problemas:
- A – Gostaria de as avaliar
 - B – Não gostaria de as avaliar
 - C – Tenho dúvidas se gostaria de as avaliar

5.1. Explique porquê.

5.2. Caso tenha selecionado a opção 5-A, descreva como pensa proceder para avaliar as competências que os alunos têm para resolver problemas.

6. Na sua opinião, haverá constrangimentos na implementação de atividades resolução de problemas.
- A - Sim, há
 - B - Tenho dúvidas
 - C - Não, não há

6.1. Se selecionou a opção A, descreva os esses constrangimentos.

6.2. Se selecionou as opções B ou C, fundamente a sua resposta.

PARTE IV – UTILIZAÇÃO DE ENSINO ORIENTADO PARA A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”

7. O que é, para si, a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP).

8. Atendendo ao que considera ser a ABRP:

8.1. Gostaria de implementar um ensino orientado para a ABRP?

A – Sim

B – Não

8.1.1. Explique porquê.

8.2. Na sua opinião, quais são os principais constrangimentos na implementação de um ensino orientado para a ABRP.

9. Na sua opinião, que possibilidades tem de implementar um ensino orientado para a ABRP na sua prática docente?

- Nenhumas
- Muito poucas
- Algumas
- Bastantes
- Muitas

9.1. Fundamente a sua opinião.

10. Quais serão, na sua opinião, as reações dos seus alunos face ao ensino das Ciências e/ou da Geografia orientado para a ABRP?

10.1 Explique por que espera essas reações.

10.2 Se tivesse que implementar um ensino orientado para a ABRP nas suas aulas, como o faria?

Muito obrigada pela sua colaboração!

Anexo 3

Questionário C

QUESTIONÁRIO C

ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO DE ENSINO ORIENTADO PARA A ABRP

Parte I – Dados pessoais e da intervenção

1.

Nome: _____

Disciplina que leciona: __CN __CFQ __GEO

Tema em que foi implementado o ensino: _____

Disciplinas envolvidas na experiência: __CN __CFQ __GEO

Parte II – Implementação do ensino orientado para a ABRP

2. O que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP?

3. O que menos gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP?

4. Sentiu alguma(s) dificuldade(s) na implementação do ensino orientado para a ABRP?

___ Não

___ Sim. Descreva-a(s). _____

A que se deveu(eram)? _____

5. Que avaliação faz do facto de ter lecionado este tema interdisciplinarmente, em termos de aprendizagens dos alunos?

6. Que avaliação faz do cenário utilizado, em termos de promoção da interdisciplinaridade?

7. Classifique a receptividade que, em sua opinião, os alunos demonstraram face ao ensino orientado para a ABRP.

Nenhuma Fraca Moderada Boa Muito Boa Excelente

Fundamente a sua opinião.

8. Os alunos sentiram alguma(s) dificuldade(s) com o ensino orientado para a ABRP?

Não

Sim. Descreva-a(s). _____

9. Globalmente, comparando a leção do tema através de ensino orientado para a ABRP e através do ensino habitual, detetou alguma(s):

9.1 vantagem(ns)?

Não

Sim. Descreva-a(s). _____

9.2. desvantagem(ns)?

Não

Sim. Descreva-a(s). _____

10. Se voltasse a lecionar este assunto segundo um ensino orientado para a ABRP, efetuaría alguma(s) alteração(ões)?

Não

Sim. Descreva-a(s) e justifique-as. _____

11. Se voltasse a lecionar este assunto segundo um ensino orientado para a ABRP, precisaria de apoio de colegas mais especialistas neste tipo de ensino?

Não

Sim. Descreva-a o apoio de que precisaria. _____

12. Que sugestões daria / recomendações faria a colegas que o informassem que iriam implementar ensino orientado para a ABRP?

Obrigada!

Anexo 4

Guião da entrevista

Guião da entrevista

Parte I

(Comum a todos os professores entrevistados)

Dimensão	Questão
Avaliação global da intervenção	O que correu bem?
	O que correu mal?
	O que o surpreendeu?
Perspetivas sobre futuras implementações de ensino orientado para a ABRP	O que alteraria?
	O que gostaria de repetir?

Parte II

(Especifica de cada um dos professores entrevistados)

Questões para o Professor 3

Dimensão	Questão
Desempenho do professor	Quando respondeu ao questionário disse que o que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi o trabalho realizado pelos alunos, poderia explicar melhor o que quer dizer com isto?
	Quando respondeu ao questionário disse que se voltasse a lecionar o mesmo assunto segundo um ensino orientado para a ABRP, que tentava limitar um pouco mais o acesso à informação. Poderia explicar porquê?
Desempenho dos Alunos	Quando respondeu ao questionário disse que a recetividade dos alunos face ao ensino orientado para a ABRP foi muito boa. Na sua opinião esta recetividade foi sempre a mesma ao longo do processo? Os alunos reagiram todos de forma semelhante?
	Quando respondeu ao questionário disse que os alunos sentiram dificuldades, na seleção da informação, durante o trabalho da pesquisa. Na sua opinião, a que se deveram essas dificuldades? Em sua opinião, o facto de os alunos terem de efetuar uma pesquisa interdisciplinar contribui para isso? (Se sim)Porquê?
	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinarmente contribuiu bastante para as aprendizagens dos alunos. A que tipo de aprendizagens se está a referir? Em que medida ter lecionado interdisciplinarmente, contribui para essas aprendizagens? Em que medida ter lecionado interdisciplinarmente, segundo um ensino orientado para a ABRP, contribui para essas aprendizagens?
	Quando respondeu ao questionário disse que ainda não disponha de elementos concretos que lhe permitissem avaliar a contribuição de ter lecionado o tema interdisciplinarmente para a integração de conhecimentos pelos alunos, neste momento já consegue efetuar essa avaliação?
Contribuição do Cenário	Quando respondeu ao questionário disse que o cenário utilizado, ao ser comum às 2 disciplinas, promoveu a interdisciplinaridade, em que medida o cenário contribui para isso?

Questões para o Professor 4

Dimensão	Questão
Desempenho do professor	Quando respondeu ao questionário, disse que o que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi do desafio que lhe ofereceu. Por que é que implementar o ensino orientado para a ABRP constitui um desafio para si? Referiu também que permitiu testar as suas capacidades como avaliadora. Em que aspetos as conseguiu testar?
	Quando respondeu ao questionário, disse que o que menos gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi o excesso de tempo dedicado ao tema o que a obrigou a alterar as planificações. Que alterações teve que fazer nas planificações?
	Quando respondeu ao questionário, em relação as possíveis vantagens do ensino orientado para a ABRP do ensino habitual disse que se voltassem a repetir que teriam uma outra postura perante a metodologia, poderia explicar melhor?
	Quando respondeu ao questionário disse que não teve um feedback sustentável do trabalho que desenvolveu, o que pretendia saber?
	Quando respondeu ao questionário disse que era provocador em termos de desenvolvimento profissional do professor, lecionação interdisciplinar do tema, poderia explicar melhor o que pretende dizer com isto?
	Quando respondeu ao questionário disse que sentiu dificuldades na implementação do ensino orientado para a ABRP tais como: a elaboração do cenário, na articulação dos conceitos. Em relação ao cenário, que dificuldades teve na sua elaboração? Em relação à articulação dos conceitos nas duas disciplinas que dificuldades teve? Mas estão habituados a trabalhar conjuntamente?
Desempenho dos Alunos	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinarmente, contribuiu para que os alunos tivessem boas aprendizagens pois estes ficaram com a ideia correta de que a Ciência é algo articulado e não solitário. O que é que pensa que nestas aulas mais contribuiu para isso? A que tipos de aprendizagens foram realizadas pelos alunos?
	Quando respondeu ao questionário, disse que os alunos desempenhados e trabalhadores não constitui dificuldade, o que quer dizer é que nenhum destes alunos teve dificuldade em integrar conhecimentos de ambas as disciplinas? E os mais desmotivados?
	Quando respondeu ao questionário disse que a recetividade dos alunos foi moderada, pois alguns se entusiasmaram e outros ficaram na expectativa, a recetividade destes alunos foi sempre a mesma ao longo de todo o processo?
	Quando respondeu ao questionário disse que os alunos sentiram dificuldades no ensino orientado para a ABRP, como por exemplo, perderem muito tempo na pesquisa. Mas os alunos estão habituados a fazer esse tipo de trabalho?
	Quando respondeu ao questionário disse que trabalhava melhor a divisão de tarefas caso voltasse a lecionar o tema segundo o ensino orientado para a ABRP, estava a referir-se as tarefas realizadas pelos alunos ou pelos professores, ou connosco? Em que consistiriam esta divisão de tarefas?
Contribuição do Cenário	Que avaliação faz do cenário utilizado, em termos de promoção da interdisciplinaridade?

Questões para o Professor 5

Dimensão	Questão
Desempenho do professor	Quando respondeu ao questionário disse que o que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi a partilha integrada de conhecimentos das diferentes disciplinas, em que medida a ABRP contribui para isso?
	Quando respondeu ao questionário disse que o que menos gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi a necessidade de alterar a sala de aula habitual para dispor de PC, porquê? Por que é que não gostou do facto dos alunos apenas consultarem a <i>internet</i> como fonte informação?
	Quando respondeu ao questionário disse que existem vantagens de ter lecionado o tema através do ensino orientado para a ABRP, pois os alunos podem seleccionar em tempo real os temas que mais lhes interessam”. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto?
	Quando respondeu ao questionário disse que existem desvantagens de ter lecionado o tema através do ensino orientado para a ABRP, tais como, de ter dificuldade em avaliar a contribuição de cada aluno para o trabalho final. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? Os alunos deste nível de ensino costumam efetuar trabalhos em grupo? Como avalia normalmente o trabalho em grupo?
	Quando respondeu ao questionário disse que uma das dificuldades na implementação do ensino orientado para a ABRP foi a correção do teste de avaliação. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? O facto de ter sido um teste conjuntamente com outra disciplina poderá ter contribuído para isso? Em que medida?
	Quando respondeu ao questionário disse que se voltasse a lecionar o mesmo assunto segundo um ensino orientado para a ABRP, os alunos teriam uma ficha de trabalho durante as apresentações, em que consistiria esta ficha?
	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinar fez com que ficasse com a sensação que tinha despendido mais tempo, por que é que ficou com esta sensação? O excesso de tempo despendido fez com que altera-se a preparação das próximas aulas?
Desempenho dos alunos	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinar contribuiu para que os alunos ficassem com uma ideia mais global, mais integral dos trabalhos realizados, poderia explicar melhor o que quer dizer com isso? Na sua opinião, se fosse uma abordagem disciplinar, o aluno poderá, ou não, também ficar com essas mesmas ideias? Porquê?
	Quando respondeu ao questionário disse que a receptividade dos alunos face ao ensino orientado para a ABRP foi muito boa porque eles gostam de trabalhar em grupo e de aulas mais “livres”. O que considera por aulas um pouco mais livres?
	Quando respondeu ao questionário disse que os alunos sentiram algumas dificuldades no ensino orientado para a ABRP pois ficaram confusos com o que era conteúdos de CN e de CFQ. Na sua opinião, é relevante haver uma distinção entre os conteúdos de ambas as disciplinas?
	Quando respondeu ao questionário disse que o cenário foi fundamental para promover a interdisciplinaridade apesar da maioria dos alunos desprezar os cálculos. Na sua opinião, por que é que isto aconteceu? Na sua opinião, como se poderia ultrapassar este desprezo pelos alunos em relação aos cálculos? Na sua opinião, poderá dizer-se que houve um empenhamento diferenciado dos bons e dos piores alunos? (Se sim) Por que é que acha que isso ocorreu?
	Quando respondeu ao questionário disse que na AF elaboraram cenários menos dirigidos, que influência teve na construção do cenário que utilizou para o tema lecionado?

Questões para o Professor 8

Dimensão	Questão
Desempenho do professor	Quando respondeu ao questionário disse que o que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi a possibilidade de dar, aos alunos, oportunidade de desenvolver competências de aprendizagem autónoma. A que tipos de competências de aprendizagem autónoma se refere? Os alunos desenvolveram competências de aprendizagens que não desenvolveriam com outra metodologia? (Sim – Quais?)
	Quando respondeu ao questionário disse que o que menos gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi a dificuldade em mobilizar os meios técnicos para a aplicação da metodologia. A que meios técnicos se refere? Em sua opinião, em que medida esse problema se deve à metodologia ou às condições logísticas da escola? (Sim - metodologia) - Como se poderia colmatá-las?)
	Quando respondeu ao questionário disse que o ensino orientado para a ABRP foi uma experiência excelente quer em termos de trabalho intergrupar quer intragrupal. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? É habitual em grupo de trabalho? Porquê?
	Quando respondeu ao questionário disse que sugeria aos colegas para fazer uma planificação rigorosa das atividades. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? Como o deveriam fazer essa planificação?
	Quando respondeu ao questionário disse que a utilização desta metodologia demorou mais tempo do que o habitual. Estava a referir-se ao ensino orientado para a ABRP de cariz interdisciplinar? Em sua opinião, se fosse o tema fosse lecionado disciplinarmente, embora usando a ABRP, teria demorado o mesmo tempo? Se os alunos e/ou os professores estivessem habituados a ela, precisariam do mesmo tempo? Porquê?
	Quando respondeu ao questionário disse que existiram desvantagens da leção do tema através do ensino orientado para a ABRP em relação ao ensino habitual, tais como: a mobilização de meios materiais e técnicos, que nem sempre estão disponíveis e que dificultaram o “controlo” da aprendizagem. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto?
Desempenho dos alunos	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinarmente permitiu que os alunos facilmente se percebessem que os conteúdos disciplinares não são factos isolados mas fazem parte de um sistema complexo e global. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? Que evidencias tem de que eles se aperceberam disso? Se o tema fosse lecionado disciplinarmente, embora usando a ABRP, os alunos ficariam com essa percepção?
	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinarmente contribuiu para que existisse algum receio inicial, mas que os alunos acabaram por integrar os conhecimentos com alguma facilidade. Que evidencias tem de que os alunos integram os conhecimentos e de que o fizeram facilmente? Poderia explicar melhor o que quer dizer com “algum receio inicial”? Esta a referir-se aos alunos ou aos professores? O receio foi ultrapassado? (Se sim) – Como?
	Quando respondeu ao questionário disse que os alunos sentiram algumas dificuldades com o ensino orientado para a ABRP, na fase da pesquisa e na organização da informação. Na sua opinião, estas dificuldades têm a ver com a metodologia usada ou com a falta de experiência dos alunos em tais atividades?
Contribuição do cenário	Quando respondeu ao questionário disse que o cenário promoveu a interdisciplinaridade. Poderia explicar melhor que aspetos ou características do cenário foram importantes para esse fim?

Questões para o Professor 10

Dimensão	Questão
Desempenho do professor	Quando respondeu ao questionário disse que o que mais gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi a possibilidade de efetuar novas aprendizagens. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? Que tipos de aprendizagens se refere? (Essas aprendizagens são suas) E os alunos, realizaram aprendizagens que não efetuariam com outra metodologia? (Se sim) Quais?
	Quando respondeu ao questionário disse que a vantagem de ter lecionado o tema através de ensino orientado para a ABRP em vez do ensino habitual foi o facto de os alunos estarem muito mais envolvidos nas atividades de aprendizagem. Isso quer dizer que se empenharam mais do que era habitual nas aulas? Se usasse, de seguida, ABRP em outro tema, em sua opinião, como seria esse empenhamento? Em que atividades de aprendizagem pensa que os alunos se envolveram mais?
	Quando respondeu ao questionário disse que o que menos gostou na implementação do ensino orientado para a ABRP foi não ter cumprido o programa, identificar falhas nas aprendizagens dos alunos (em particular nos conceitos relacionados com forças e Leis de Newton) e não ter tido oportunidade de as ensinar. Em sua opinião, em que medida esses problemas se devem à metodologia ou às condições (1ª vez) e época do ano em que decorreu a implementação? (Sim – metodologia) Como as poderíamos colmatar?
	Quando respondeu ao questionário disse que sentiu algumas dificuldades na implementação do ensino orientado para a ABRP, tais como: levar os alunos a aprender a aprender, mudar de metodologia de ensino, questionar os alunos para orientar a sua pesquisa que se deveram há falta de experiência nesta metodologia e os alunos habituados a intervir na aula mas a responsabilidade de ensinar ser dos professores. Durante o tempo que durou a intervenção, sentiu alguma evolução nestes aspetos? (Se sim) Descreva-a.
	Quando respondeu ao questionário disse que uma das desvantagens do ensino orientado para a ABRP foi a grande dificuldade em levar os alunos a exprimirem os conceitos e leis com rigor (de linguagem científica). De um modo geral, como avalia a facilidade dos alunos desta turma em adquirir e usar terminologia científica correta?
	Quando respondeu ao questionário disse que se voltasse a lecionar este assunto segundo um ensino orientado para a ABRP procuraria não incluir tantos conceitos e leis. Trataria apenas de aspetos que não envolvessem a cinemática, por exemplo, causas dos acidentes rodoviários e comportamentos a seguir para os evitar. Porquê?
	Quando respondeu ao questionário disse que se voltasse a lecionar este assunto segundo um ensino orientado para a ABRP, precisaria/gostaria de assistir a aulas ministradas, de acordo com a metodologia ABRP, por docentes mais habilitados. Porquê? Para quê?
	Quando respondeu ao questionário disse que em alguns momentos sentiu que algumas ideias erradas estavam a ser reforçadas. Em certos momentos estive tentada a esclarecer os alunos ensinando como estou habituada. Não o fiz para não comprometer o projeto. Está arrependida de ter resistido à tentação de ensinar como é habitual? Porquê? Se fosse agora, para começar (prof e alunos) escolhia este tema ou optava por outro? Qual? Porquê?
	Desempenho dos alunos
Quando respondeu ao questionário disse que os alunos sentiram algumas dificuldades com o ensino orientado para a ABRP, tais como: selecionar informação relevante, compreender conceitos/leis, aplicar os conceitos e as leis na explicação de fenómenos, rigor na linguagem e elaboração de texto próprio. Na sua opinião, estas dificuldades têm haver com a metodologia usada ou com a falta de experiência dos alunos em tais atividades?	

Continuação das questões para o Professor 10

Dimensão	Questão
Desempenho dos alunos	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinarmente contribui para que os alunos tivessem aprendido. A que tipo de aprendizagens se está a referir? Em que medida ter lecionado interdisciplinarmente, contribui para essas aprendizagens? Se o tema fosse lecionado disciplinarmente, embora usando a ABRP, teria alcançado as mesmas aprendizagens? (Em que medida ter lecionado interdisciplinarmente, segundo um ensino orientado para a ABRP, contribui para essas aprendizagens?)
	Quando respondeu ao questionário disse que o facto de ter lecionado o tema interdisciplinarmente não facilitou a integração de conhecimentos pelos alunos, pois estes revelaram muitas dificuldades na integração dos temas. Poderia explicar melhor o que quer dizer com isto? Poderia dar um exemplo que demonstre isso? Que contribuição, ou não, terá dado para isso a falta de experiência dos alunos? E a novidade que representa para os professores e para os alunos o ensino orientado para a ABRP? E a natureza do tema? Existem outros fatores? (Se sim) Quais?
Contribuição do cenário	Que avaliação faz do cenário utilizado, em termos de promoção da interdisciplinaridade? Em sua opinião, o cenário suscitava, ou não, questões interdisciplinares?
	Quando respondeu ao questionário disse que o cenário conduziu ao levantamento de questões adequadas ao tema de Física mas quanto à disciplina de CN foi um pouco mais difícil. O que pensa que falhou? Tem alguma sugestão para o melhorar?
	Quando respondeu ao questionário disse que a utilização desta metodologia mobilizou um maior número de aulas do que habitualmente disponibilizado. Estava a referir-se ao ensino orientado para a ABRP interdisciplinarmente? Se os alunos e/ou os professores estivessem habituados a ela, precisariam do mesmo tempo? Porquê? Em sua opinião, se fosse o tema fosse lecionado disciplinarmente, embora usando a ABRP, teria disponibilizado o mesmo número de aulas?

ANEXO

Transcrição de uma das entrevistas

Transcrição da entrevista ao professor 10

INVESTIGADORA (I): A entrevista é com base nas respostas dadas no questionário que preencheram após a intervenção em sala de aula. Disseste que o que mais gostaste, na implementação do ensino orientado, foi “a possibilidade de efetuar novas aprendizagens”. Poderia explicar melhor?

PROFESSOR (P): Portanto, eu, sendo professora há imenso tempo já (porque o tempo conta 20 anos, 30 anos – talvez 3, não sei), habituada a ter uma metodologia de ensino muito mais centrada em mim, achei que tive oportunidade de pôr em prática uma metodologia em que eu não era, ao fim e ao cabo... Não era a mim que competia a função primordial, na sala de aula. E, portanto, nesse aspeto, eu diria que fiz/aprendi o que é ensinar um assunto sem ser eu a explicá-lo aos alunos.

I: E os alunos, realizaram aprendizagens que não efetuariam com outra metodologia?

P: Ora bem... Mas eu também escrevi lá isso, foi?

I: Não. Sou eu que estou a perguntar.

P: Porque, é assim... Não, eu estava a questionar, porque eu, sobre ter a certeza do que é que os alunos aprenderam não tenho. Porque, como lhe disse, achei que foi tudo feito demasiado depressa, para eu ter tido tempo de, mais tarde, verificar (ou não) a aquisição das aprendizagens que, à partida, pressupunha que eles fizessem. Mesmo aquele questionário, portanto, que lhes fiz e, depois, o teste escrito (que também fiz), eu, apesar dos resultados terem sido bons, eu diria que, com mais tempo, não era bem assim, porque eu iria dificultar, primeiro de tudo, o tipo de perguntas (iria torna-las um bocadinho mais difíceis, de certeza), se não estivesse pressionada por ter que assegurar uma nota que, dali a uns dias, eu tinha que ter pronta para dar. Portanto, também não sei se, realmente, a aprendizagem dos alunos foi, efetivamente, realizada, porque eu tinha que lhes ter dado mais tempo para deixar passar e, só mais tarde, é que deveria ir averiguar se, realmente, eles aprenderam. Portanto, quanto às aprendizagens, efetivamente feitas pelos alunos, eu não tenho certezas.

I: Mas aprendizagens, estás a falar ao nível de conhecimentos conceituais?

P: Exatamente. Conhecimentos conceituais. Quanto às outras, eu diria que não houve, assim, também muito tempo, porque, até aos alunos, a gente acabou também por dar pouco tempo. Eu acho que fomos demasiado ambiciosas, naquilo que queríamos abordar, para o tempo que dispúnhamos.

I: O que menos gostaste, na implementação do ensino orientado, foi não ter cumprido o programa e identificar falhas nas aprendizagens dos alunos. Poderias explicar melhor?

P: Sim. Naquela parte que nem sequer foi sujeita a teste, mas numa ficha de trabalho que eu também lhes preparei, que sem sequer tive tempo de a concluir, porque ela foi preparada com questões para eu verificar se as leis de Newton, por exemplo, tinham sido, efetivamente, compreendidas para as poderem aplicar. Aliás, eu, por exemplo, acho que o facto de eu querer, por exemplo, pegar nos 12os anos (e espero que tenha lá uma grande parte dos meus alunos), porque, efetivamente, eu sinto-me responsável por não lhes ter facultado informação que eu sei que lhes vai fazer imensa falta no 11º ano. E também, até, na Física de 10º (já na parte final da Energia). Portanto, conhecendo eu (como conheço) muito bem o currículo do Secundário, e não dizendo que o meu método tradicional é melhor ou pior do que o ABRP, eu sei como costumo deixar os meus alunos, em termos de determinados conhecimentos e determinadas competências mesmo (no ato de esboçar gráficos, interpretar gráficos, retirar informações dos gráficos...), que eu não tive.

I: Mas não tiveste oportunidade por uma questão de tempo?

P: Claro, claro! Só de tempo. Não estou a dizer que a metodologia não me ia permitir fazer isso.

I: Pois. Porque pode-se dever à metodologia (ao facto de ser a primeira vez) ou do facto de ser, mesmo, no fim do ano letivo.

P: Sim, sim, sim. Sem dúvida. O tempo, para mim, foi extremamente fulcral. Não ter tido tempo...

I: ... para averiguar isso tudo.

P: Sim. Aliado, claro, à inexperiência pessoal de, enfim, estar a ensinar conceitos a partir de... Ou melhor, de não ser eu a ensiná-los. Ou, pelo menos, naquela forma tradicional.

I: A vantagem de teres lecionado o tema através da ABRP, em relação ao ensino habitual, foi o facto de os alunos estarem mais envolvidos nas atividades de aprendizagem. Isto quer dizer que se empenharam mais do que é habitual nas outras aulas?

P: É assim: eu não posso dizer que as minhas aulas são expositivas. Tradicionalmente, elas não são expositivas. Eu arranjo sempre situações (tal como eles andaram à procura), eu arranjo sempre situações que sejam do contexto próprio deles, para abordar as leis de Newton ou para abordar os movimentos (portanto, que é o que a gente está a tratar). Portanto, eu

não posso dizer que o aluno, na minha aula, é um ouvinte, porque eu também nunca dei aulas assim. Portanto, eu crio sempre um diálogo sobre as situações que vou apresentando. Agora, eu diria que levei essa interação a um maior extremo, porque eu... Não era eu que escolhia as situações, eu tinha era que (e isso foi outra aprendizagem, que foi: perante as situações que os alunos arranjavam, eu ter que esclarecê-los, não informando mas questionando – que também foi outra aprendizagem)... Porque o questionar foi algo que eu já pratico, mas não tão intensamente. E uma coisa é eu ir preparada para umas questões, para as minhas situações; outra coisa é, de repente, ter questões perante as situações deles. Portanto, isso foi outra forma que eu também usufruí de aprendizagem.

I: Por exemplo, se utilizasses a ABRP noutra tema, como é que achas que seria esse empenhamento dos alunos?

P: Eu, pessoalmente, acho que (ou por minha inexperiência), eu acho que esta metodologia é bastante mais fácil de utilizar, quando o tema não envolve conceitos de Física, conceitos que, ainda para cúmulo, têm muitas concepções alternativas associadas. Claro que eu sei que há uma forma de as identificar, certo. Mas o problema é, depois, conseguir que essas concepções sejam substituídas pelos conceitos científicos, corretamente formulados. Porque eu acho que, se eu tivesse feito a ABRP com Segurança Rodoviária, numa perspetiva tecnológica, económica social e, até, por exemplo, a explicação do funcionamento daqueles apetrechos que se usam para aumentar a Segurança Rodoviária, eu diria que, a propósito disso, até não era, não me parecia difícil. Porque os alunos, realmente, até conseguiam explicar mais ou menos o funcionamento do cinto de segurança e essa coisa, mas de uma maneira um bocadinho ainda superficial, sem entrar, propriamente, nas leis de Newton (assim com aquele rigor que, habitualmente, a gente faz). Portanto, eu diria que fiquei um pouco apreensiva quanto à utilização dessa metodologia, no ensino de conceitos como eu, praticamente, a usei. Porque eu acho que os alunos atacavam bem as situações, quando não tinham que esclarecer o que era o deslocamento, o que era a rapidez e o que era isso. E a minha dúvida é: primeiro, o que eu constatei, na apresentação, é que o conceito... Alguns conceitos continuavam errados, apesar da minha discussão toda com eles, ou seja, não ficou claro da eficácia da metodologia ou daquilo que eu fiz, porque o problema até pode estar na forma como eu abordei os conceitos com eles. Agora, que eu constatei que havia gente que continuava a ter ideias erradas, sim; muito influenciadas pela concepção que têm das coisas do seu dia-a-dia, sem dúvida. Portanto, penso que haverá, talvez, outras metodologias mais eficazes; pelo menos, que vão mais de encontro àquilo que o aluno pensa *sobre*.

I: Mas isso também não é uma questão de estarmos mais habituados?

P: Sim, talvez, talvez. Sim, sim, sim.

I: No ensino tradicional...

P: Sem dúvida, claro! Isso... Bem, e eu posso dizer que acho que a coisa correu como correu, porque eu também sou uma professora muito experimentada. Porque eu acabo por ter mecanismos (devido à minha experiência, não é?) de superação de grandes dificuldades que, com certeza, outras pessoas menos experientes, com menos dados para atacar as situações que nos foram surgindo, com certeza, ainda demorariam mais tempo. Ou, então, nem se aperceberiam de coisas que eu me fui apercebendo. Porque, repara: se tu reparasses, a intervenção de duas professoras que estavam na sala de aula (uma deixou que a coisa fluísse e a outra não descurou o averiguar do que é que os alunos estavam a pensar *sobre*). Claro que, se eu tivesse ficado quieta e calada, quando chegasse ao fim, o que é que eu não iria ver? Eu já vi muita coisa errada. E o que é que eu não iria, ainda, ver mais?

I: Bastante. Mas também podia ser... Eu estou a pôr várias situações, não é? Porque, por exemplo, a nível de extensão dos conteúdos que foi selecionada, era uma unidade inteira. Era enorme. A natureza do tema.

P: Primeiro erro. Sim, sem dúvida. Eu deveria me ter ficado, em vez de entrar na cinemática, com certeza, não deveria ter entrado. Deveria ter ficado com Segurança, dispositivos para aumentar a Segurança e como é que eles funcionam. Mais nada. Se fosse hoje, eu ficaria assim. Fui influenciada pela aquela tese que conhecia, porque, na tese, dizia (ou a pessoa que a aplicou, não é?) que abordou todos os conceitos (e o diagrama de conceitos que a pessoa apresenta, realmente, faz referência a todos). Eu não quero dizer que a pessoa que não cumpriu. Tenho as minhas dúvidas. Ainda para mais, sendo um professor inexperiente como eu acho que era, que não tinha a experiência que eu tenho e, sinceramente, eu acho muito difícil ter sido abordado tudo daquela forma, como a pessoa diz mesmo. Portanto, eu reconheço que eu pensei “Se aquela pessoa conseguiu, eu também vou conseguir!”, não é? Mas não, de maneira alguma. E, portanto, deduzo que não deve ser assim muito fácil ter uma turma com tanta gente capacitada. Posso te dizer que a minha turma, em termos de resultados finais de 9º ano, não foi uma turma fraca. Não. Uma turma considerada boa. Nas outras disciplinas também, percebes?

I: Sentiste algumas dificuldades, na implementação, tais como levar os alunos a aprender a aprender; mudar de metodologia de ensino; questionar os alunos, para orientar a sua pesquisa”. Durante o tempo que durou a sua intervenção, sentiu alguma evolução nestes aspetos?

P: É assim: claro que o estar acompanhada foi bastante profícuo, porque permitiu, realmente, conversar, no final, sobre... Reconheço que a primeira estratégia que tínhamos definido, vimos logo que a coisa não ia correr bem, porque a ligação à *Internet*, efetivamente, além de ser demorada, leva a que eles fossem à procura de factos e de formas e de coisas que não era nada disso que nos interessava, não é? E, portanto, eu diria que ter a possibilidade de fazer reajustes, na forma como os recursos lhe eram disponibilizados e que tipo de recursos lhe eram disponibilizados, eu acho que, ao longo do tempo, pois, eu acho que sim, que eu aprendi. Claramente! Se fosse hoje, eu diria que voltava a não permitir acesso livre à *Internet* (fora de questão); quanto aos recursos, eu diria que, se não fosse uma abordagem tão conceptual, os recursos que tínhamos, naquela linha, acho que estavam bem (não achei que estivessem mal). Agora, não há dúvida que, mesmo os nossos recursos não permitiram (talvez, também, por serem muitos, para serem usados em pouco tempo)... Eu diria que, mesmo assim, os recursos não foram (ou, se não foram os recursos, foi o tempo que não foi suficiente para que a aprendizagem fosse, em certos conceitos de cinemática, efetivamente, apreendida)... Porque os alunos, efetivamente, na primeira parte, empenharam-se bastante. Portanto, eu diria que evoluí. Sem dúvida, que aprendi (e acho que a seleção do recurso e a seleção do cenário, realmente, é primordial).

I: Uma das desvantagens do ensino orientado para a ABRP foi a grande dificuldade em levar os alunos a exprimirem os conceitos e leis com rigor. De um modo geral, como avalia a facilidade dos alunos desta turma em adquirir e usar a terminologia científica correta?

P: Como avalia a facilidade? Ora bom, era a primeira vez que eles estavam a ouvir falar de termos, de conceitos (e de termos) que têm um significado, na Física, diferente daquele que eles usam no dia-a-dia e essa, para mim, é que é a grande dificuldade em os alunos, depois, saberem exprimir-se com uma linguagem científica correta. Porque há um trabalho que eu tenho vindo a fazer, já há alguns anos, e que eu verifico que os alunos, em Língua Portuguesa ou em Português (no Secundário), mais até no Secundário, que são considerados, pela professora de Português, como pessoas que escrevem bem, exprimem-se com clareza e interpretam bem. E eu tenho uma ideia sobre eles, nesses aspetos, completamente diferente. Tenho alunos que têm um belíssimo desempenho, ao nível da escrita, em Língua Portuguesa (em Português de Secundário, até) e, quando começam a escrever sob o ponto de vista científico, eu diria que têm frases bem construídas (não têm erros ortográficos, têm a pontuação correta...), no entanto, quando nós as vamos apreciar sobre o rigor da linguagem e o significado com que lhes dão, está muito mal. E por isso é que os alunos, nessas questões, em que a gente os põe a escrever, eles escrevem bem (de acordo com a Língua Portuguesa), mas exprimem-se mal (de acordo com as ciências). E, portanto, eu considero que, efetivamente, para que os alunos, no Secundário, sejam proficientes nessa terminologia, tem que ser desde o 7º (fazer-lhes questões; dar-lhes oportunidades, para que eles escrevam)... Porque é assim: mesmo oralmente, o professor ouve-os a responder e vai questionando, para superar as lacunas que deteta. Mas, na escrita, fica-se vinculado ao que se escreve. E eu já me apercebi que os alunos escrevem, usam os termos, mas aplicamos de forma que, depois, cientificamente falando, inviabiliza qualquer aproveitamento daquela resposta. E, portanto, eu diria que os alunos... Por exemplo, eu acho que, em termos de... vamos supor, da terminologia, em termos, por exemplo, de unidades, grandezas e aparelho de medida, por exemplo, e os símbolos e a conversão de unidades, por exemplo, que é algo que eu acho que é fundamental, na Física, fundamental e que, se o professor não tem tempo para pôr os alunos, efetivamente, a aplicar, nas suas aulas diárias, essas aprendizagens, o que é que a gente verifica? Que, quando eles chegam ao Secundário, têm imensa dificuldade em converter unidades, por exemplo. O simples decímetro cúbico a centímetro cúbico, por exemplo, têm imensa dificuldade. Primeiro que eles interiorizem o fator multiplicativo, por exemplo.... Outra coisa que eu considero que, no Básico, há muitos professores que vão pela metodologia do converter unidades como na Primária, quando os alunos têm uma calculadora que podem usar, têm a notação científica (porque já aprenderam) e eu incentivo os alunos a trabalharem a notação científica com a calculadora e em usar fatores, por exemplo, multiplicativos. Eu não gosto de andar... Eu, certo, deixo-os fazer isso, mas, quando sou eu a proporcionar-lhes essa aprendizagem, eu passo logo para os fatores multiplicativos. Por exemplo, de obrigar a que os alunos identifiquem a grandeza (que eles vêm habituados – isso é uma aprendizagem que alguém lhes facultou), em que a gente pergunta qual é a grandeza e sai-se a unidade. Ora, para que os alunos tenham rigor na linguagem, é necessário que os professores sejam rigorosos quando, primeiro, que lhes proporcionem a possibilidade de se exprimirem e que não aceitem, como resposta correta “Ah, ele falou na unidade; não, mas então ele sabe o que está a medir”. Não. Ele sabe a unidade, mas não sabe o que é que está a medir. Portanto, eu acho que essa aquisição da linguagem científica é, realmente, quanto a mim, um calcanhar de Aquiles, aqui na nossa... Por falta de tempo. Eu continuo a dizer que, sendo eu professora já há muitíssimos anos, eu nunca tive problemas com os meus alunos transitarem de um ciclo para o outro. E, hoje, tenho. Com os meus. Isto é, não é correto a gente dizer que os alunos chegam ao 10º e têm um choque com aquilo que a gente lhes vai ensinar. Têm, porque o Ensino Básico não está estruturado para que ele tenha aprendizagens que consigam ser suficientemente estruturantes para um 10º ano. Porque a gente tem que ver que, no 7º, 8º e 9º, o aluno tem a Física, um bloco por semana, e chega ao 10º e tem três blocos e meio. Ou seja, a organização curricular é que é a responsável por estas dificuldades e por este insucesso no Ensino Secundário, quanto a mim.

I: E, mesmo os temas não vão assim tão ao encontro do Secundário.

P: É assim: eu acho que, no Básico, hoje em dia, por acaso, eu acho que a estrutura (o currículo em si) tem muitos temas que se voltam a aprofundar no Secundário. Agora, o que eu acho é assim: eu, que conheço muito bem o Secundário e dou aulas há muito tempo e voltei ao Básico (a dar aulas ao Básico), porque eu não entendia (mas isto é que é uma realidade, que eu acho que só quem está no terreno é que pode afirmar isto com segurança), eu cismo, eu penso assim, eu sou capaz de ensinar mais e melhor; sou, não tenho é tempo. Portanto, eu não tenho dúvidas sobre isso. Quando os alunos, no Básico, tiverem dois blocos, três blocos (mas, no mínimo, que sejam dois blocos), para que nós tenhamos tempo de ensinar-lhes a linguagem científica. Ensinar e exigir, que, para mim, não há dúvida que o Secundário está mal, porque, no Básico, não há tempo *para*.

I: Referiste que era uma das desvantagens da metodologia. Mas, pelo que estás a dizer agora, não é uma desvantagem.

P: Repara que vai tudo na mesma coisa, que é uma questão de tempo. Tu repara, aquilo que eu, dirigindo o ensino da forma como eu habitualmente dirijo (e a prova é que todas as minhas colegas cumpriram o programa), eu diria que, se não tivesse com esta metodologia, eu tinha dificuldades em cumprir o programa, porque eu também não ia ter tantas aulas como as que tive (que eu estava a usar as aulas, também, da professora de Ciências – não esquecendo isso). Portanto, eu, tendo menos aulas, eu própria sei que tenho dificuldade em cumprir o currículo do Secundário. Principalmente, quando quero começar a fazer experiências (como já, por exemplo, fiz há dois anos), em que, para a impulsão, por exemplo, eu usei o POR para abordar esse tema. É claro que nós, para ouvirmos os alunos (se nós damos, numa aula de 90 minutos, uma aula de 45 não dá para nada; mas se a gente, numa aula de 90 minutos, dá oportunidade, aos alunos, de pensar sobre as situações, de dar a sua opinião e de nós comentarmos e de nós lhes perguntarmos e ouvirmos outro e tal...), é óbvio que, em termos de tempo, isso condiciona, depois, aquilo que eu tenho para dizer. Agora, podem dizer assim: bom, mas, dependendo do professor, também, ao apresentar a aula, ao ensinar, também dependo do que é que o professor faz. Porque, se o professor se limitar a dizer que a velocidade é isto, a aceleração é aquilo, e isto e aquilo, quer dizer, expor uma quantidade de conceitos, ali, de uma forma descritiva, sem contextualizar, sem aplicar em situações concretas, claro que isso não é um professor. Assim, o tempo chega e sobra. Agora, como eu também não faço nada disso, eu diria que considero que o meu ensino tenha alguma eficácia; agora, não sei se é mais ou menos do que esta, porque eu não tenho dados que me permitam concluir sobre isso.

I: Se voltasses a lecionar este assunto, segundo o ensino orientado para a ABRP, gostarias de assistir a aulas ministradas de acordo com a metodologia ABRP, por docentes mais habilitados.

P: Exato!

I: Porquê?

P: Eu acho que uma das formas que eu defendo muito de aprender é ver a fazer os outros e eu sinto isso desde que comecei a observar aulas. Uma coisa é as pessoas dizerem como se faz; outra coisa é ser capaz de o fazer; e outra coisa é termos a perceção do que, para nós, às vezes, é muito claro e, quando estamos a exprimir e a explicar, não o somos. Eu acho que há duas coisas que os professores deveriam fazer, por hábito, para aprender a ser mais eficazes e mais eficientes. Uma era gravar o que dizem; ouvir o que dizem, durante a exposição de uma aula, para terem bem a ideia do que é que disseram, como é que disseram, em que contexto é que o disseram. E a outra é ver outras pessoas a dar aulas, a explicar, a usar, portanto, os recursos que, entretanto, prepararam. Porque, às vezes, os recursos dão-nos uma ideia e, quando os as pessoas os estão a explorar, eles podem sair muito mais valorizados ou muito menos valorizados. Portanto, eu acho que uma forma muito eficaz de aprendizagem é ouvir, ouvir-se e ver. E claro que eu gostava de ver e ouvir quem sabe mais; ou, pelo menos, que eu considero que têm mais experiência (não quero, com isso, dizer que não ache que, para um professor, ouvir quem é pior e quem faz coisas erradas, que também não é produtivo). Agora, eu gostaria de ver é quem aplica bem (bem, porque, para aplicar mal, já tenho eu como exemplo).

I: Com o intuito de aprender, com o intuito de melhorar...

P: Ah! Sim, sim. Exatamente! De ver outras maneiras mais eficientes daquilo resultar, porque o que eu quero dizer (e já disse isto oralmente), as pessoas não julguem que esta metodologia, para eu a aplicar como apliquei (que não estou a dizer que foi, nem muito mal, mas também não considero que foi boa), que aquilo não me deu um trabalho e um tempo de reflexão imenso. E não era por eu desconhecer o assunto, cientificamente falando. Mas, realmente, foi uma coisa que me deu muitíssimo trabalho, muitíssimo.

I: Disseste que, em alguns momentos, sentiste que as ideias dos alunos (as ideias erradas) estavam a ser reforçadas e que tiveste tentada a esclarecer os alunos, ensinando como estavas habituada. Não o fizeste, por comprometer o projeto. Estás arrependida de ter resistido a essa tentação?

P: É assim: não estou arrependida de nada. Nada. Embora reconheça que tive que o fazer depois de, portanto, quando já tinha acabado tudo, mas que tive, efetivamente, necessidade de, em casos pontuais, de o fazer. Portanto, de socorrer-me da minha forma de ensinar para esclarecer, em particular uma coisa que eu acho que é muito simples, para mim, ensiná-la (deslocamento e distância percorrida). Tive, efetivamente, que recorrer a uma situação. Agora, também tive coisas ótimas, durante as aulas; algumas experiências que, com certeza, surgiram e outras poderiam ter surgido, se houvesse mais oportunidade, que foi de situações que, à partida, estavam a ser (foram bem escolhidas, pelos alunos – nem era a sugestão minha) mal exploradas por uns, mas ter a satisfação de ver outros alunos a pegar numa situação e serem capazes, sem eu ter contribuído da forma que é-me habitual, para eles analisarem, com correção, a situação apresentada. E ter visto alunos que, à partida, tinham, na aula, uma postura amorfa, de só intervir quando eu, realmente, lhes dirigia e pedia para eles intervirem e terem-me surpreendido (por uma desinibição e por uma forma de explicar, aos colegas, todo o trabalho), que eu acho que, para esses alunos, foi uma experiência altamente positiva. Mas também tive alunos que me disseram que não gostavam dessa forma. Mais do que um aluno. E o que eu acho é que os alunos vêm formatados para ouvirem o conhecimento a ser-lhes transmitido. Embora, eu repito, não é o meu caso. Porque eu não considero (as minhas aulas, não as considero) de transmissão de conhecimentos. Eu diria que todos os que me falaram eram bons alunos, mas também tive lá bons alunos que não me disseram nada, que não comentaram. Também não tivemos oportunidade de ir averiguar, concretamente, o que é que eles pensavam, porque aquela conversa que eu iniciei naquele fim de aula era interessantíssima tê-la (com mais tempo, também). Para eles se exprimirem livremente, não é? Não houve tempo para nada disso.

I: Disseste que os alunos sentem dificuldades, tais como selecionar informação relevante, compreender conceitos e leis, aplicar os conceitos e leis, rigor na linguagem e elaboração de texto próprio. Algumas que já falámos, até agora. Na tua opinião, estas dificuldades têm a ver com a metodologia usada ou com a falta de experiência dos alunos?

P: Eu acho que não com a metodologia, não. De maneira nenhuma! Não. Acho que tem a ver com, como eu disse há bocadinho, aquilo que os alunos vêm habituados. Primeiro, eu tenho observado alguns testes do Básico e eu volto a dizer: eu própria, eu própria acabo por ter que adaptar, por exemplo, certas questões em que eu, sabendo-lhe o mal que enfermo no Secundário, eu tenho (por isso é que eu acho que, para um professor, ir ao Básico e ao Secundário, andar de um nível para o outro, é fundamental), eu sei como é que eu deveria dar oportunidade aos alunos de, também em testes, escreverem. No Básico. O que é facto é que, em função do tempo que eu tenho para os ensinar, eu cheguei à conclusão de que eu não posso exigir, dos meus alunos, determinados conhecimentos, determinadas competências, porque eu, como professora, não crio condições para que isso aconteça. Por falta de tempo, eu volto a dizer. Não é por eu não saber ou por eu não achar que sejam relevantes. Não é. Mas é porque, efetivamente, o programa é de tal maneira extenso (mais, se eu quero fazer trabalho experimental, os alunos perdem [entre aspas], gastam muito tempo no laboratório e eu tenho essa experiência, que eu, de cada vez que vou para o laboratório de Química, em que eu quero que eles façam e eu, das duas uma, ou deixo que isso decorra ao ritmo que tem que ser (e, então, lá está, fico com pouco tempo); ou, então, faço as experiências demonstrativas (corre tudo lindamente, mas tenho alunos espectadores). Portanto, o que eu considero que é impossível é ter o currículo que tenho; querer desenvolver, no aluno, as aprendizagens que tenho que desenvolver; criar estratégias, conforme aquelas que eu acho que o aluno deve, efetivamente, ter um papel fundamental nessas e, com o tempo de aulas que eu tenho, não consigo. E, ainda, ao longo destes anos, sinceramente, ainda não consegui arranjar (aliás, eu reconheço que, hoje em dia, os alunos a quem dei 5, estão longe de saberem o que eu acho imprescindível para ser um aluno de 5). Portanto, e isso não é responsabilidade deles. É minha e das condições que me dão para eu ensinar, no Ensino Básico. E digo-te que acho que aquele professor que diz que cumpriu com o programa todo só tem uma alternativa: é ser um transmissor de informação. Porque, de outra maneira, eu não me acredito que ele crie outras situações de aprendizagem em que o aluno esteja ele a desenvolver as coisas. Eu levei, este ano, os meus alunos (fizemos, aqui na escola, uma seleção para levá-los) às Olimpíadas, por exemplo, de Química e eu ia bastante receosa, porque eu disse assim: “Se lhes dão trabalho experimental, eles sozinhos não sei como é que eles se vão desenrascar”. O que é facto, é claro, o trabalho experimental, hoje, também não é o que era há uns anos atrás e o miúdos sentiram... Eles saíram de lá satisfeitos com o desempenho deles. E a grande angústia deles, é engraçado (ficaram bastante desapontados), era não saberem que classificação é que tinham tido. Porque eles acham que tinham correspondido às expectativas de uma forma muito positiva. Portanto, eu diria que os alunos vão para (e a prova das Olimpíadas não tem nada a ver com os testes escritos que a gente, aqui, lhes faz)... E, no entanto, eles vinham de lá... Claro que nós não temos acesso a nada, a esses resultados. Hoje em dia, as Olimpíadas são: sabe-se quem ganhou, mas não se sabe mais nada. Nem a prova, nem a prova divulgam. Enfim! Adiante. Pelo menos, cá no Porto, é assim. E os alunos estavam defraudados, por terem-se empenhado imenso na prova, virem de lá satisfeitos (porque acho que resolveram tudo tempo, no *timing*, naquilo tudo, não é?) e, depois, não saberem quanto têm. Se têm 50%, 70%, 80, o que foi que acertaram... Nada. Eu já fiz chegar essa minha... Isto já é assim há anos, mas pronto.

I: Em relação ao facto de o tema ser lecionado interdisciplinarmente, disseste que os alunos, contribuiu para que os alunos tivessem aprendido. A que tipo de aprendizagens te estás a referir?

P: É assim: eu acho que poderia ter corrido melhor essa interdisciplinaridade. Poderia ter corrido melhor, no sentido de o tema (posso dizer que havia ali aspetos que, lá está, que ficaram para a segunda parte e que foram tratados – pelo menos, a sensação com que eu fiquei foi que os alunos trataram-nos separadamente)... E, portanto, eu diria que eles, enfim, penso que perceberam que, na realidade, havia ali alguma interligação (porque houve um grupo que até conseguiu, no seu trabalho final, mostrar isso). Mas eu, pessoalmente, acho que eu sozinha, sinceramente, acho que, não podendo aprofundar, claro, a parte das ciências como a colega aprofundou (porque nem era...), mas eu, mesmo que não estivesse a trabalhar com uma outra disciplina, eu acho que era mais fácil, neste tema, introduzir, aqui, a outra informação sobre o álcool, as drogas, tudo isso, sem entrar, claro, nos pormenores que a colega entrou (a nível do organismo – pronto, só ela é que poderia aprofundar isso), mas os alunos perceberem a influência dessas substâncias, eu acho que não era... Pronto, mas eu acho sempre positivo os alunos verem dois professores, duas disciplinas, a ver que há interligação entre a aprendizagem de uma, que tem influência na outra. Agora, eu penso que mesmo esta interdisciplinaridade sofreu as consequências da falta de tempo que a pessoa também tinha, não é? E a falta de, porque é assim: nós, aqui na escola, já não é a primeira vez que fazemos trabalhos conjunto; agora, não nesta forma. Quer dizer, de a professora estar na mesma aula que eu, mas...

I: Ah! Queres dizer: fazem trabalhos interdisciplinarmente, sem a presença...

P: Sim, sim, sim. Sem a presença, exato. Porque o professor trabalha (eu, por exemplo, já tive com as ciências, em particular)... No 8º ano, por exemplo, fiz com os professores de Ciências, durante um ano. Tínhamos decidido fazer a abordagem do tema Energia em parceria. A professora de Ciências definiu o que é que pretendia que os alunos pesquisassem, e eu para mim. Portanto, os alunos sabiam (que isso é outra coisa que estes, aqui, não sabiam – estes não foram informados, nem dos objetivos de aprendizagem nem de quais eram os tópicos, nada...). Ora, os alunos vêm habituados a fazer trabalhos de pesquisa, sabendo o que é que se espera deles, no final, em termos de aprendizagem. Aqui, não sabiam; aqui, andavam à procura de responder àquelas questões-problema, mas nada. É muito diferente. E os alunos foram orientados por este trabalho das duas disciplinas e, depois, criámos a aula de apresentação (é que foi a aula comum). Na aula de apresentação é que estavam os dois professores e a turma toda a assistir à apresentação de todos os trabalhos.

I: Mas, a nível das aprendizagens dos alunos, se falarmos num tema interdisciplinarmente, sem utilizarmos metodologia ABRP, achas que conseguem o mesmo tipo de aprendizagens?

P: Eu diria que não conseguem, porque, como estão a desenvolvê-lo separadamente (ora numa aula, ora na outra), só estão a ouvir, de cada vez, não é, a visão de uma das disciplinas. O facto de estarem os dois professores... Embora, notou-se que os alunos, quando estavam mesmo com os dois professores, ora estavam a tratar dos aspetos ligados às Ciências, ora da Física, o que indicia que a experiência anterior deles é essa. Ora tratam dum e, depois, ao construir é que põem os assuntos inerentes às duas disciplinas. Daí eu dizer que só vi, num dos grupos, realmente, uma verdadeira ligação entre um tema e o outro. Porque os outros separavam; mesmo na apresentação dos trabalhos, ou falavam de uma coisa ou da outra.

I: Também disseste que “a utilização desta metodologia mobilizou maior número de aulas do que, habitualmente, disponibilizaram”. Estavas a referir-te ao ensino orientado, quando falas “desta metodologia”? Ao ensino orientado para a ABRP interdisciplinar?

P: Mobilizou mais aulas, porque eu gastei as aulas também da colega. Eu tinha 90 minutos e, na realidade, hou ali um período que eu usei as minhas e as da colega de Ciências. E ela ficava com a Formação Cívica. Aliás, na contagem de aulas, o número de aulas que eu tinha era 20 e tal tempos (penso eu); de maneira nenhuma, eu, no 3º período, tenho 22 tempos. Jamais! Portanto, não há dúvida. Agora, que, em termos abstratos, que a metodologia envolve mais aulas do que aquelas que eu costumo disponibilizar (quando sou eu a dar com o meu método), ah, sem dúvida, sem dúvida. Gasto muito mais. Acho que se gasta muito mais.

I: Mas achas que era o facto de vocês (tanto os professores como os alunos) não estarem habituados à metodologia? Achas que, se fosse uma segunda vez, já demorarias menos tempo? Mas com os alunos, também, a saberem como é que isto funciona.

P: É assim, eu acho que... Mesmo assim, eu acho que o damos; não sei, quer dizer, uma coisa é a gente vir para uma aula em que o professor já vem as situações escolhidas, quais são os conceitos que vai ensinar, quais são as propostas de exercícios ou questões-problema (chamem o que quiserem, seja o que for, ou uma coisa ou a outra), quer dizer, uma coisa é o professor vir com tudo planeado, programado, escolhido, tudo devidamente definido; outra coisa é vir dar uma aula em

que não sabe exatamente o que vai acontecer. E, portanto, para além de que uma coisa é tu teres, como nós tínhamos, o facto de termos sempre meia turma (que foi, para mim, muito mais eficaz do que quando tinha a turma inteira, em que todos os alunos querem fazer perguntas e uma pessoa não consegue atender os alunos todos, não é, rapidamente; tem que, porque também não vai lá para explicar, vai lá para perguntar, vai lá para ajudar a que ele procure a resposta), não há dúvida de que eu acho que é uma metodologia que, à partida, deve envolver sempre mais tempo do que um ensino mais dirigido. Fiquei com essa percepção.

I: E, agora, se te fizer a pergunta ao contrário: achavas que utilizavas o mesmo número de aulas, se utilizasses a ABRP disciplinar? Só com os conteúdos da tua disciplina.

P: Sinceramente, neste caso concreto, eu não achava nada disso. Acho que as Ciências não gastarão assim tantas aulas quanto isso... Porque, também, eu acho que as Ciências (a parte conceptual), realmente, não era exigente, não era nada exigente. Portanto, acho que os alunos rapidamente... Para eles, a parte das Ciências não... Fizeram rápido, não tiveram dificuldade nenhuma, cai mais naquele tema generalista.

I: Disseste que a contribuição da ABRP foi boa para a compreensão, pelos alunos, destas inter-relações, pois os alunos revelaram, na apresentação final, que o desenvolvimento e criação de alguns equipamentos. Poderias explicar melhor?

P: Exatamente! Eram aqueles exemplos todos. Isso acho que foi muito claro.

I: No questionário, centraste-te mais nos alunos, em vez na contribuição do cenário. Que avaliação faz do cenário utilizado, para a promoção da interdisciplinaridade?

P: Eu sempre achei que havia, ali, alguma dificuldade em meter as ciências, sinceramente. Principalmente, num dos tópicos que a colega tinha que incluir, porque a causa e o efeito do álcool e das substâncias psicotrópicas, pacífico, achei que isso era facilimo. Agora, outros aspetos que influenciam, na qualidade de vida, e que ela sentia também, necessidade e interesse (devido ao currículo), em integrar, é que eu achei que era mais difícil. Porque, por exemplo, mesmo a alimentação, a única coisa que interessava era que uma alimentação, num determinado horário e de determinado tipo, influenciava o tempo de concentração (ou de reação) do condutor. Bom, mas daí até sermos levados, então, ao que é uma alimentação saudável e o exercício físico... Quer dizer, achei que, aí, havia alguma dificuldade (que o cenário não permitiu muito), fazer todas as integrações desses temas que ela, constavam do currículo dela e...

I: Porque, mesmo os próprios alunos, não colocaram assim tantas questões...

P: Tantas questões sobre isso.

I: O cenário conduziu ao levantamento de questões adequadas ao tema de Física, mas, quanto à... Que era, agora, o que estavas a responder.

P: Já disse. Exatamente! Portanto, havia tópicos, no caso de qualidade de vida, o sedentarismo, o exercício físico, quer dizer, convenhamos que, para se ser um bom condutor, não é obrigatório que a gente faça um...

I: Pois não.

P: Agora, para ter saúde, não é, é importantíssimo nós fazermos algum exercício físico.

I: Pronto, de uma maneira, agora rápida (rapidinha), vais dizer o que é que correu bem. Por itens, que é para eu, depois, ser mais fácil de eu analisar.

P: Isso é muito difícil. O que correu bem? Eu não posso dizer que... A única coisa que eu acho que correu menos bem, continuo a dizer, aliado à minha inexperiência e aliado à falta de tempo, mesmo as condições, nós acabámos por ter condições de trabalho que eu considero que foram ajustadas. Quer dizer, não é fácil, não tivemos esse tipo de dificuldades. Claro! Exigiu, de nossa parte, uma preparação prévia, mas isso, quer dizer, se não fosse isso, era outra coisa qualquer. Portanto, não é isso que eu acho que considerarei... Eu acho que as coisas, bem, para mim, só houve um problema, para mim: foi o tempo. Porque, de resto, eu acho que o nosso envolvimento e o nosso empenhamento dava, quer dizer, minorava a nossa inexperiência e a nossa falta de conhecimentos de aplicação metodologia e tudo isso. Quer dizer, não achei...

I: O que é que surpreendeu?

P: O que é que...?

I: A surpreendeu. Pode ser pela positiva ou pela negativa.

P: Sim. Não, estou a pensar, quer dizer, sabes que eu... A mim, o que mais me surpreendeu, realmente, nem foi o facto de haver alunos que disseram, claramente, que preferiam me ouvir a mim do que aquela metodologia (porque eu acho que eles só disseram isso, porque não estão habituados a ter aquele trabalho, na sala de aula, não estão; portanto, não os posso responsabilizar por não terem gostado daquilo; claro que me gratificou eles dizerem que me preferiam a mim, é porque eu não sou assim tão má comunicadora, pronto). Pronto, mas eu isso acho que eu tenho a perceção, já ao longo destes anos que também, não sendo uma excelência, também não sou nenhuma... Tenho que ter, também, o espírito crítico de me achar que ainda estou (ainda estou), vou caminhando para menos, mas acho que ainda estou capaz de, pronto, de conseguir comunicar bem com os alunos. E, depois, há uma coisa que eu, que me orienta sempre na minha profissão: é que eu sou muito empenhada; não estou, aqui, contrariada a ensinar; estou, aqui, a fazer o que gosto e tenho sempre muita preocupação com os alunos. E detesto maus resultados. Portanto, para mim, os alunos (perante provas externas, por exemplo, terem maus resultados, para mim, é um fracasso). Não é para eles, é para mim. E, portanto, eu diria que aquilo que eu mais gostei foi de ver alguns alunos (que, não sendo aqueles que seriam considerados, por mim, os meus melhores, que conseguiram, pontualmente, ter intervenções muito, muito, muito boas, sob o ponto de vista científico, isso claro que foi o que mais me gratificou, sinceramente). Depois, uma outra coisa que eu diria que, se fosse hoje, voltaria, arriscaria mais, foi não ter exigido mais na avaliação que lhes fiz, para verificar até que ponto eles tinham ido. Reconheço que os resultados foram bons, mas não me convenceram. Portanto, se fosse hoje, teria exigido bastante.

I: E o que é que alteravas mais, além do teste final?

P: Alterar, alterar, eu diria que teria escolhido... Quer dizer, eu, se fosse hoje, realmente, teria pensado em fazer uma abordagem muito mais, num tema muito mais pequenino, primeiro. Um tema mais pequenino. Era capaz de preferir fazer várias intervenções, mas sempre com temas mais pequeninos. Achei que, realmente, eu não tinha bem, bem a ideia do que isto exigia e, portanto, achei que um período inteiro era uma coisa... Não é, não é. Também reconheço que não tinha a minha disponibilidade temporal (só para as aulas) como acho que, se tivesse, poderiam as coisas, ainda, ter corrido melhor. Porque, efetivamente, tive...

I: Bem, mas correram bem...

P: Pois, eu também não acho que correram mal.

I: Acho que correram muito bem. Acho que correram muito bem.

P: Sinceramente, acho que era capaz de, com certeza, ainda fazer mais coisas (por exemplo, aquele mapa de conceitos e tal que se fez). Continuo a dizer, quer dizer, que poderíamos, ainda, ter rentabilizado mais materiais que se prepararam e que não puderam ser usados.

I: Eu, nisso, supostamente, nem deveria dar a minha opinião. Mas, lá está, mais uma vez: não tivemos tempo.

P: Pois. Não tivemos tempo.

I: Não tivemos tempo para isso.

P: E, mesmo isso, é o que te digo: os meus alunos, realmente, têm, por mim, uma... Eu acho que lhes consegui incutir uma noção da responsabilidade e do comprometimento, que eles próprios fizeram um mapa de conceitos fora da sala de aula.

I: Fizeram?

P: Fizeram. Realmente, eles acabaram por fazer. Agora, lá está, ao nível da responsabilidade, os alunos corresponderam. Agora, falta-me é o resto. Mas é que aquilo que está lá tinha que ser corrigido, criticado, questionado. Não houve tempo. Então para que é que serviu aquilo? Para o ensino de... Para nada. Porque eu não tive tempo de voltar a pegar naquilo. Portanto, isso de deixar coisas incompletas é contra a minha natureza. Portanto, eu, quando programo as coisas, eu tenho que terminá-las, de forma a que eu ache que a coisa ficou clara, sem margem para dúvida para os alunos. Portanto, eu tenho muito essa preocupação. Portanto, eu acho que os alunos, quando trabalham comigo, ao longo dos anos, percebem que eu estou, de alma e coração, com estas coisas. Porque é engraçado que os meus alunos de 11º ano, que tiveram péssimo desempenho no teste intermédio, viram (eu acho que eles viram), na minha reação, o quanto aquilo me amargurou. Porque, quando foram, agora, fazer exame, tiveram muito melhor desempenho.