



Escola de Ciências e Tecnologia

UTILIZAÇÃO COLABORATIVA DE REPRESENTAÇÕES MULTIMÉDIA NO ENSINO

UM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO COM PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA

Química em Contexto Escolar
Dissertação de Mestrado

David José Pereira Gago

Orientador:
António José dos Santos Neto

2013

Universidade de Évora
Escola de Ciências e Tecnologia

*Dissertação apresentada para obtenção do
grau de Mestre em Química em Contexto Escolar*

David José Pereira Gago

Orientador:
António José dos Santos Neto

Agradecimentos

Gostaria de registar aqui os incentivos e apoios de algumas pessoas, expressando os meus agradecimentos:

- Ao meu orientador, Professor Doutor António Neto, pela orientação abnegada que dispensou para este meu estudo, não só pelo apoio, disponibilidade e incitamentos constantes, mas também pela sua competente partilha de saberes, determinante na concretização deste trabalho;

- À Professora Doutora Margarida Figueiredo, diretora do curso de mestrado de Química em Contexto Escolar, pela forma abnegada como coordenou este curso;

- Aos meus colegas do grupo de Física e Química na Escola Secundária de Albufeira, por se terem disponibilizado a participar neste estudo, não só por terem sido parte imprescindível no Círculo de Estudos e portanto neste trabalho, mas pela solicitude revelada durante a realização das entrevistas finais;

- Aos professores e aos colegas de Mestrado, pela partilha de conhecimentos e de experiências, pessoal e profissionalmente muito enriquecedores;

- À minha família pelo incentivo e pela compreensão.

Resumo

Utilização colaborativa de representações multimédia no ensino: um estudo de investigação-ação com professores de física e química

Este estudo foi realizado no contexto de uma ação de formação subordinada ao tema das representações multimédia e destinada a professores de física e química de uma escola secundária. A ação, dinamizada pelo investigador e com a duração de seis meses, foi realizada na forma de Círculo de Estudos, durante o qual se procurou promover o trabalho colaborativo entre os dez professores participantes, todos eles integrando, tal como o investigador, o grupo de física e química da escola em referência.

Como opção metodológica de base foi adotada uma estratégia de investigação-ação, configurando uma pesquisa de natureza qualitativa. A coexistência de diversas técnicas de recolha de dados, como entrevistas individuais, observação naturalista, conversas informais e análise documental, permitiu o recurso a procedimentos de triangulação metodológica na condução da análise de conteúdo que deu corpo aos resultados do estudo.

A evidência recolhida sugere que o modelo de formação testado parece possuir, embora com naturais condicionantes, os requisitos necessários para promover o desenvolvimento do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo nos professores, estimulando a adoção de práticas colaborativas na utilização didática de representações multimédia.

Palavras-chave: Professores, Conhecimento Técnico-pedagógico do Conteúdo, Círculo de Estudos, Trabalho Colaborativo, Comunidade de Práticas, Representações Multimédia, Física e Química, Investigação-ação.

Abstract

Collaborative use of multimedia representations in learning: an action research study with teachers of physics and chemistry

This study was performed in the training program framework of multimedia representation and it was intended for teachers of physics and chemistry of a secondary school. The training action, with six months duration, was conducted by the investigator and it was held in the form of Study Circle. During this program the investigator sought to promote collaborative work among the ten participating teachers, all of them, including the researcher, integrating the physics and chemistry group in that school.

An action research strategy was adopted as a basic methodological option thus setting a qualitative research. The coexistence of different data collection techniques such as interviews, naturalistic observation, informal conversations and document analysis, allowed the use of methodological triangulation procedures in content analysis, which gave body to the study results.

The evidence collected suggests that the tested training model seems to have, although with natural constraints, the necessary requirements to endorse the development of technological pedagogical content knowledge in teachers, stimulating the adoption of collaborative practices in the didactic use of multimedia representations.

Keywords: Teachers, Technological Pedagogical Content Knowledge, Study Circle, Collaborative Work, Community of Practices, Multimedia Representations, Chemistry and Physics, Action Research.

Índice

| | |
|--|-------------|
| Agradecimentos | iii |
| Resumo | iv |
| Abstract | v |
| Índice | vi |
| Lista de figuras, quadros e tabelas | viii |
| Capítulo 1 – Apresentação do estudo | 1 |
| 1.1 Contextualização do estudo | 1 |
| 1.2 Relevância do estudo | 5 |
| 1.3 Questões de partida e objetivos do estudo | 7 |
| 1.4 Delimitação do âmbito da pesquisa | 9 |
| 1.5 Organização da dissertação..... | 11 |
| Capítulo 2 – Revisão da literatura | 14 |
| 2.1 Representações multimédia no ensino | 14 |
| 2.1.1 Representações externas | 14 |
| 2.1.2 Representações multimédia | 17 |
| 2.1.3 Impacto pedagógico das representações multimédia | 19 |
| 2.1.4 Fatores determinantes do sucesso | 22 |
| 2.1.5 Imagens estáticas e animações..... | 26 |
| 2.1.6 Representações multimédia interativas | 29 |
| 2.1.7 Teoria da Carga Cognitiva | 30 |
| 2.1.8 Implicações no impacto educativo das representações multimédia | 36 |
| 2.1.9 Tecnologias de suporte | 40 |
| 2.1.10 Síntese..... | 43 |
| 2.2 Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo | 44 |
| 2.2.1 Conhecimento do professor..... | 44 |
| 2.2.2 O Modelo TPACK | 46 |
| 2.2.3 Limitações e desafios do modelo TPACK..... | 51 |
| 2.2.4 Síntese..... | 54 |
| 2.3 Desenvolvimento profissional e trabalho colaborativo | 55 |
| 2.3.1 Desenvolvimento profissional..... | 55 |
| 2.3.2 Formação contínua em novas tecnologias..... | 58 |
| 2.3.3 Formação em contexto de trabalho..... | 62 |
| 2.3.4 A investigação-ação na formação | 64 |
| 2.3.5 Impacto da formação contínua | 67 |

| | | |
|-----------------------------------|--|------------|
| 2.3.6 | O trabalho colaborativo na formação de professores | 69 |
| 2.3.7 | Investigação-ação colaborativa..... | 73 |
| 2.3.8 | Condições no trabalho colaborativo | 75 |
| 2.3.9 | Tecnologia no trabalho colaborativo | 77 |
| 2.3.10 | Comunidades de prática | 79 |
| 2.3.11 | Síntese..... | 82 |
| Capítulo 3 | – Caracterização da intervenção formativa | 83 |
| 3.1 | Contexto de intervenção | 83 |
| 3.2 | Modalidade de Círculo de Estudos..... | 85 |
| 3.3 | Caracterização dos participantes | 87 |
| 3.4 | Objetivos da formação | 97 |
| 3.5 | Estrutura e operacionalização..... | 99 |
| 3.6 | Avaliação | 105 |
| Capítulo 4 | – Metodologia da Investigação | 108 |
| 4.1 | Opções metodológicas | 108 |
| 4.2 | Métodos, técnicas e instrumentos de recolha de dados | 111 |
| 4.3 | Tratamento e análise dos dados | 118 |
| Capítulo 5 | – Apresentação e discussão dos resultados..... | 123 |
| 5.1 | Desenvolvimento didático e práticas pedagógicas | 125 |
| 5.1.1 | Utilização dos recursos pedagógicos multimédia..... | 125 |
| 5.1.2 | Perceções sobre a utilização de representações multimédia..... | 134 |
| 5.2 | Desenvolvimento do trabalho colaborativo..... | 145 |
| 5.2.1 | Interação colaborativa | 145 |
| 5.2.2 | Resultados do trabalho colaborativo..... | 157 |
| 5.3 | Impacto da intervenção formativa..... | 170 |
| 5.3.1 | Desenvolvimento da formação..... | 170 |
| 5.3.2 | Consequências da intervenção formativa | 179 |
| Capítulo 6 | – Conclusões | 191 |
| 6.1 | Respostas às questões de investigação..... | 191 |
| 6.2 | Considerações metodológicas e implicações do estudo..... | 205 |
| 6.3 | Reflexão final..... | 211 |
| Referências bibliográficas | | 213 |
| Apêndices | | 232 |
| Índice de apêndices | | 232 |

Lista de figuras, quadros e tabelas

| Figura | | Página |
|--------|---|--------|
| 1 | Teoria cognitiva da aprendizagem multimédia | 35 |
| 2 | Modelo TPACK | 47 |
| 3 | Modelo inter-relacional de desenvolvimento profissional | 57 |
| 4 | Modelo de raciocínio e ação pedagógica | 66 |
| | | |
| Quadro | | |
| 1 | Síntese de atividades no Círculo de Estudos | 102 |
| 2 | Métodos, técnicas e instrumentos na recolha de dados | 113 |
| 3 | Guião da entrevista individual semiestruturada | 115 |
| 4 | Cronologia de aplicação dos instrumentos | 118 |
| 5 | Matriz de categorização da informação | 122 |
| | | |
| Tabela | | |
| 1 | Perfil inicial de utilizador multimédia | 126 |
| 2 | Critérios e modalidades de utilização dos recursos multimédia | 129 |
| 3 | Perspetivas sobre a utilização de recursos multimédia | 134 |
| 4 | Limitações sentidas na utilização de recursos multimédia | 141 |
| 5 | Experiência prévia em atividades colaborativas | 145 |
| 6 | Perceções acerca das relações colaborativas ocorridas | 148 |
| 7 | Práticas declaradas nas relações colaborativas | 151 |
| 8 | Perceções sobre os benefícios do trabalho colaborativo | 157 |
| 9 | Dificuldades sentidas no trabalho colaborativo | 161 |
| 10 | Contributos da colaboração no reforço do espírito de grupo | 167 |
| 11 | Representações do trabalho desenvolvido | 171 |
| 12 | Perceções sobre a auto e heteroavaliação da ação | 176 |
| 13 | Perspetivas sobre o impacto da ação na melhoria das práticas | 179 |
| 14 | Perspetivas sobre a génese de uma comunidade de prática | 184 |

Capítulo 1 – Apresentação do estudo

Neste capítulo, começa-se por contextualizar o estudo que deu corpo à presente dissertação, para depois se abordar os aspetos que permitem justificar a relevância do mesmo. Prossegue-se o capítulo com a referência ao que com ele se pretendia alcançar, através da apresentação das questões de partida e dos objetivos do mesmo, e também dos aspetos que delimitam o âmbito da pesquisa, e termina-se com uma descrição da estrutura e organização da dissertação.

1.1 Contextualização do estudo

A profissão docente e o seu desenvolvimento constituem elementos fundamentais para assegurar a qualidade da aprendizagem dos alunos (Marcelo, 2009).

É nesse sentido que, no âmbito da sua política de educação e formação, a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico (OCDE) declara, sem ambiguidades, no seu relatório *Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers* (OCDE, 2005), que os professores têm de ser tomados em consideração na melhoria da qualidade do ensino que os alunos recebem. Neste documento a OCDE suporta-se na quantidade considerável de estudos realizados, para considerar que a qualidade dos professores e a forma como ensinam é o fator mais importante para explicar os resultados dos alunos.

A mesma organização tem promovido e coordenado o conhecido *Programme for International Student Assessment*, mais conhecido por PISA, o qual visa monitorizar regularmente o desempenho dos alunos. Realizado em ciclos de três anos, este estudo internacional integra países da OCDE e alguns não pertencentes a esta organização e procura avaliar as capacidades e as competências dos jovens de 15 anos para utilizarem os seus conhecimentos de forma a enfrentarem os desafios da vida real, visando a produção de indicadores sobre a eficácia dos sistemas

educacionais dos diversos países participantes. Os jovens são avaliados em três grandes domínios, especificamente leitura, matemática e ciências, sendo cada edição trienal focalizada num deles. No estudo realizado em 2006, que se centrou fundamentalmente na literacia científica, os alunos portugueses obtiveram desempenhos relativamente modestos e, tal como já havia sucedido nos ciclos anteriores, sistematicamente longe dos países melhor posicionados. O estudo realizado em 2009 (OCDE, 2010), embora focalizado na leitura, também abrangeu o desempenho em ciências e em matemática e nele Portugal integrou o conjunto que mais evoluiu em ciências e nos outros domínios, se bem que tivesse continuado a ocupar um lugar próximo da média, considerando os países envolvidos.

Apesar da evolução ainda assim positiva nos resultados obtidos pelos alunos portugueses, o Gabinete de Avaliação do Ministério da Educação (GAVE, 2010) refere que, num estudo em que foram utilizados dados relativos ao desempenho dos alunos nos testes intermédios concebidos por este organismo, uma grande parte dos alunos do ensino básico e secundário se revelou incapaz de estruturar um texto encadeado, apresentando inúmeras dificuldades em desenvolver um raciocínio com lógica. Este estudo, que incluiu também a disciplina de Física e Química A do 10.º e 11.º ano, diagnosticou um número excessivo de fragilidades nos alunos participantes, relacionadas sobretudo com aspetos como o rigor científico nos conteúdos e a linguagem utilizada, a resolução de problemas quando eram necessários vários passos ou a combinação de conceitos diferentes.

Mas não é só nos testes intermédios que os alunos portugueses têm evidenciado debilidades. Os resultados escolares por eles obtidos nos exames nacionais ao nível do 11.º ano, por exemplo na disciplina de Física e Química A, têm ficado igualmente muito aquém do que seria desejável, situando-se sucessivamente entre os piores resultados de entre todos os exames realizados, sendo muitas vezes o pior (Inácio, 2010).

Para reverter este cenário claramente insatisfatório e visando a melhoria do ensino em Portugal, o Plano Tecnológico da Educação (PTE) estimulou há alguns anos uma mudança de práticas docentes (D.R., 2007). A disponibilização de computadores e de redes de alta velocidade, bem como a introdução de videoprojetores e quadros interativos multimédia nas escolas constituiu, em

particular, um apelo à mudança e adaptação aos novos tempos. De acordo com os objetivos divulgados pelo PTE, esta intervenção nas escolas dever-se-ia constituir como um poderoso meio para atingir a meta fundamental de preparar as novas gerações para os desafios da sociedade do conhecimento. Simultaneamente, essa intervenção estabeleceu-se como um desafio para os professores agirem na prossecução de uma melhoria dos resultados escolares dos seus alunos.

Mas a introdução de elementos novos na educação provoca frequentemente uma amálgama de sentimentos nos docentes, implicando dificuldades de adaptação dos mesmos às novas realidades (Coelho & Haguenaer, 2007). É esse por exemplo o caso dos quadros interativos multimédia. Pela novidade que representam e por estarem associados a iniciativas governamentais, têm sido amplamente estudados, estando disponíveis na literatura inúmeros estudos, realizados em diversos países, com alunos de diferentes idades, de diferentes graus de ensino e em diferentes áreas do conhecimento (Santos & Carvalho, 2009). Estes estudos não são, todavia, consensuais relativamente ao impacto educativo dos quadros interativos. Alguns descrevem reflexos positivos dos mesmos na eficiência dos processos de ensino e aprendizagem, no aumento da motivação e na promoção do trabalho colaborativo, enquanto outros não confirmam estas conclusões, alertando, inclusivamente, para alguns perigos do mau uso desta ferramenta tecnológica, nomeadamente no reforço do método expositivo, em que o quadro volta a ser o elemento central da sala de aula e em que há incremento de uma maior passividade dos alunos (Moss et al., 2007).

Considerando que as ferramentas multimédia, e em especial os quadros interativos, podem oferecer potencialidades pedagógicas para o ensino e a aprendizagem, afigura-se pertinente que os professores evidenciem competências necessárias à sua exploração didática. Alguns estudos referem esta condição: os quadros interativos só manifestam as suas vantagens se forem usados e integrados nas aulas por professores que detenham competências didáticas para o seu uso (Murcia & Sheffield, 2010).

Ainda no âmbito do PTE, muitos professores frequentaram cursos generalistas de familiarização com os quadros interativos e outras plataformas digitais. Este tipo de cursos, em geral de curta duração, permitiu a familiarização

dos professores com a plataforma e o desenvolvimento de algumas pistas didáticas gerais, mas geralmente não promoveu o aprofundamento exigido.

Alguma investigação realizada considera imperativo que a utilização das novas tecnologias na educação, encarada pela formação de professores mais tradicional como constituindo uma ferramenta complementar e autónoma, passe a ser considerada num contexto onde a dimensão didática seja relevada (Jimoyiannis, 2010). Por outro lado, o papel do professor que desenvolve ativamente o seu próprio crescimento profissional deverá ser valorizado na sua função específica de ensinar, a qual deverá ser concomitantemente baseada na investigação e na reflexão partilhada da prática educativa (Educação, 2001).

As novas tecnologias da informação utilizam recorrentemente as representações multimédia, onde a componente visual tem grande relevância. A atividade cognitiva na aprendizagem é agora vista por algumas correntes da investigação, não como uma simples manipulação de símbolos, mas mais como ocorrendo devido a simulações e analogias, conjugadas com a linguagem e dependente da natureza das pessoas, instrumentos e práticas envolvidas no processo. Este ponto de vista, que não esconde a complexidade do processo, desafia a que se tenha em atenção novos quadros conceptuais na exploração de modelos multimédia e visuais na aprendizagem dos alunos (Ramadas, 2009).

Todos os aspetos atrás referidos serviram de mote à preparação de uma ação de formação destinada aos professores do grupo de física e química da Escola Secundária de Albufeira, valendo o fato de o formador e também autor desta dissertação ser possuidor de certificação para o efeito.

A modalidade de formação escolhida, a de Círculo de Estudos, foi considerada como sendo a opção acertada para o desenvolvimento do trabalho colaborativo de exploração e aprofundamento de competências nos professores, em matéria de ensino com recurso a conteúdos multimédia. O Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, entidade a quem cabe a acreditação de ações de formação contínua para os professores, enumerou assim os objetivos do Círculo de Estudos: a) implicar a formação no questionamento e na mudança das práticas profissionais; b) incrementar a cultura democrática e a colegialidade; c) fortalecer a

autoconfiança dos participantes; d) consolidar o espírito de grupo, a capacidade de interação social e a prática da interdisciplinaridade (CCPFC, 2006).

Ponderando o conhecimento produzido pela investigação diretamente relacionado com o uso de plataformas multimédia e quadros interativos no ensino de conceitos de física e química, e considerando também os conhecimentos experienciais e didáticos detidos pelos professores, considerou-se estarem reunidas as condições para um trabalho colaborativo de reflexão sobre a utilização didática de conteúdos multimédia nas aulas. Aguardava-se que a intervenção pudesse influenciar a mudança de práticas de forma consciente, participada e responsável, contribuindo para a melhoria dos resultados escolares dos alunos.

A candidatura à ação de formação referida foi organizada pelo autor desta dissertação e, tendo sido apresentada para acreditação junto do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, foi aprovada pelo mesmo.

O estudo desenvolvido no âmbito da dissertação visou aferir e avaliar alguns aspetos considerados relevantes e intimamente relacionados com esta intervenção formativa. Embora a componente “formação” pudesse vir a existir independentemente da componente “investigação”, na realidade houve uma forte relação dialética entre ambas, uma vez que a proposta formativa germinou já com o intuito de vir a constituir-se como alvo de pesquisa num estudo do género.

1.2 Relevância do estudo

Antes de se passar à justificação da escolha do tema deste estudo e da sua relevância, deve aqui ser referida a importância da intervenção formativa e da temática da mesma. Quanto à importância da formação, esta, embora centrada na vontade de melhoria dos resultados escolares dos alunos, teve real impacto na carreira profissional dos professores participantes, uma vez que, sendo acreditada, permitiu atribuir-lhes créditos de formação, exigidos na progressão da carreira

docente para os professores do quadro e atenuou as dificuldades inerentes à escassa oferta formativa na área da física e química pertinente para o efeito. A temática da ação visou contribuir para uma utilização mais participada dos recursos que têm vindo a ser postos à disposição dos professores. As salas de aulas nas escolas foram equipadas com equipamentos multimédia, incluindo os quadros interativos, mas os poucos cursos oferecidos pelos centros de formação de professores, visando a aquisição de competências sobre a exploração dos mesmos, restringiram-se a cursos de muito curta duração, não promovendo o necessário aprofundamento pedagógico. À partida a modalidade de formação escolhida pretendia contornar este tipo de limitações e contribuir para o desenvolvimento do trabalho colaborativo nos participantes.

Quanto às razões que justificaram a opção pelo estudo descrito neste projeto de dissertação, estas estavam à data relacionadas com a convicção pessoal do autor do estudo de que a modalidade Círculo de Estudos, nas condições em que estava planeado decorrer, seria a escolha acertada para se atingirem os objetivos ambicionados para a intervenção formativa. No entanto, esta perceção empírica só poderia ser sustentada com um estudo estruturado de cariz científico e caso a investigação que viesse a ser realizada apoiasse esta convicção. Julgava-se que a estratégia adotada poderia, desse modo, ser uma boa prática e passível de ser disseminada a outros contextos.

Há consenso entre vários autores sobre a possibilidade de as representações externas poderem desempenhar uma função importante no processo de ensino e aprendizagem, embora o professor tenha sempre um papel indispensável na forma como esses recursos podem ter impacto na aprendizagem dos alunos, o qual se concretiza, nomeadamente, na seleção das representações e na forma de exploração didática das mesmas. De acordo com Silva et al. (2006), encontram-se disponíveis muitos estudos onde são fornecidas sugestões de utilização didática das representações externas, designadamente de cariz multimédia. Dos mesmos são derivadas implicações para a formação de professores, mas são reduzidos os estudos sobre a forma como a formação contínua pode desenvolver estas competências no professor e permitir a construção de novas práticas. Por outro lado, Cachapuz et al. (2001) argumentam que a cultura de investigação e a cultura

de ação, duas culturas que têm vivido de costas voltadas, devem estabelecer pontes e ligações mais próximas, devendo a Didática das Ciências intervir e deixar marcas ao nível do currículo e das políticas educativas. O estudo desenvolvido neste trabalho de dissertação ambicionou, assim, dar também um contributo a estes dois níveis, ou seja, em primeiro lugar elencar pistas sobre como se pode desenvolver competências nos professores sobre a utilização de representações externas multimédia e, em segundo lugar, aproximar as referidas culturas da investigação e da ação.

1.3 Questões de partida e objetivos do estudo

O trabalho de dissertação desenvolvido foi, como já se salientou, suportado na realização de uma ação de formação na modalidade de Círculo de Estudos, com a seguinte designação: “Multimédia e Quadros Interativos na Otimização dos Resultados Escolares em Física e Química”. A realização desta ação formativa constituiu um pretexto formal que se considerou apropriado para incentivar o desenvolvimento do trabalho colaborativo entre os professores do grupo disciplinar em causa. A finalidade do estudo que conduziu à presente dissertação foi procurar analisar as interpretações que os professores participantes fizeram das potencialidades do trabalho colaborativo quando inserido na tipologia de formação subjacente, identificando as potenciais mudanças nas suas conceções e caracterizando as dificuldades e os êxitos por eles testemunhados tendo em vista dinamizar a utilização didática de representações multimédia.

Desta forma, as questões de partida que vieram a sustentar esta investigação estavam relacionadas com as perceções dos professores participantes de física e química quanto ao possível impacto do trabalho colaborativo desenvolvido na ação de formação, nos seguintes aspetos:

- a) Como exprimem os participantes o desenvolvimento do seu conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo no que diz respeito à utilização de representações multimédia?
- b) Quais são as principais perceções dos professores participantes relativamente ao trabalho colaborativo desenvolvido?
- c) Quais as perspetivas dos participantes quanto à instituição de uma comunidade de práticas no grupo disciplinar como resultado da realização do Círculo de Estudos?

A procura de respostas para as questões de partida antes explicitadas foi suportada no desenvolvimento das diversas atividades de formação e pesquisa postas em prática, tendo em conta os objetivos de investigação que a seguir se enunciam.

Para a 1.ª questão de partida:

- Identificar eventuais mudanças nas conceções dos professores relativamente às potencialidades didáticas de recursos multimédia, designadamente na melhoria dos resultados escolares dos alunos;
- Avaliar o efeito do trabalho colaborativo na possível mudança de práticas e de procedimentos, no que diz respeito à integração didática em sala de aula de representações externas de cariz multimédia.

Para a 2.ª questão de partida:

- Investigar as potencialidades do trabalho colaborativo desenvolvido na ação formativa no desenvolvimento individual do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo dos participantes;
- Analisar como foram estabelecidas as relações de trabalho colaborativo durante a formação, procurando conhecer as opiniões dos participantes quanto à abordagem colaborativa.

Para a 3.ª questão de partida:

- Avaliar o contributo do Círculo de Estudos na possibilidade de continuação do trabalho colaborativo depois de terminada a formação, designadamente através da estruturação de uma comunidade de práticas.

1.4 Delimitação do âmbito da pesquisa

Apesar do esforço que tem sido empreendido no sentido de ampliar e aprofundar a cultura científica dos jovens através do ensino das ciências, continua a existir entre os professores e entre os investigadores uma sensação de que tal propósito não está a ser efetivamente conseguido. As vivências dos professores e as próprias atitudes dos alunos têm vindo, aliás, a mostrar que, de uma forma geral, os grandes objetivos definidos para o ensino das ciências não estão ser atingidos satisfatoriamente (Pozo, 2002). Os resultados dececionantes obtidos pelos alunos, em particular pelos alunos portugueses, em estudos internacionais também corroboram esta perceção de crise e de fracasso no ensino das ciências. Um dos fatores que certamente contribuem para este estado é a existência de um hiato entre a investigação e a prática no dia-a-dia com os alunos. Tal como Cachapuz et al. (2001) dão a entender, uma das formas de atenuar esse hiato implica um necessário maior investimento no desenvolvimento profissional dos professores.

O presente estudo de investigação-ação assume-se, precisamente, como um pequeno contributo nesse sentido. Com ele, procurou-se desenvolver uma intervenção formativa que tivesse algumas das características que a investigação refere causarem mais impacto, nomeadamente o trabalho colaborativo em contexto. Pretendeu-se ainda que o enfoque específico desta formação fosse o ensino da física e da química com recurso a representações multimédia, dado existirem algumas limitações, muitas vezes não percebidas pelos professores, mas devidamente evidenciadas pela investigação, que importava serem debatidas quando se recorresse a estes recursos na preparação de aulas.

Não esteve no âmbito deste estudo avaliar a influência efetiva das competências adquiridas pelos professores na aprendizagem dos seus alunos, devido a um ensino mediado pelo uso de representações multimédia. Em alternativa, o que se procurou conhecer foi a opinião e a perceção dos professores quanto aos reflexos (favoráveis ou desfavoráveis) dessas representações nessas mesmas aprendizagens.

Também não era intenção desta pesquisa avaliar o impacto efetivo da formação na mudança conceptual dos professores envolvidos. Se tal acontecesse, ter-se-iam avaliado as percepções dos mesmos antes e após o término da formação e estabelecido desta forma a matriz das possíveis mudanças. O que se pretendeu foi apreciar o que os professores iam percebendo quanto às suas próprias mudanças devido ao trabalho que iam realizando durante a formação. Paralelamente interessou avaliar as suas expectativas sobre o impacto individual e coletivo da formação na persistência de potenciais mudanças para além do término da formação.

O horizonte temporal do estudo não se estendeu, desse modo, para além do período que coincidiu com a execução do plano de formação; ou seja, interessou somente diagnosticar o impacto conceptual e comportamental que a formação teve nos professores durante o período em que decorreu. O foco da investigação consistiu, assim, em conhecer o que os professores participantes pensavam e que análises faziam da ação de formação que haviam frequentado e da forma como ela havia sido por eles vivenciada, embora também interessasse conhecer os condicionalismos que os professores consideravam poderem influenciar uma apropriação duradoura dos conhecimentos e competências adquiridas, com impacto na sua relação futura com os alunos e com os colegas de trabalho.

Dada a complexidade das questões envolvidas e as limitações de vária ordem enfrentadas, o estudo apresentado nesta dissertação de mestrado não ambicionou, em suma, mais do que contribuir para encontrar estratégias de desenvolvimento profissional dos professores que, tendo um impacto substantivo na melhoria do ensino dos professores, possam contribuir para a ocorrência de melhores aprendizagens nos seus alunos.

1.5 Organização da dissertação

A dissertação foi organizada em seis capítulos. Após se contextualizar e apresentar, no capítulo 1, as questões de partida e os objetivos de investigação, bem como os pressupostos, delimitação e relevância do estudo, no capítulo 2 apresenta-se a revisão da literatura, a qual abrange os três temas nucleares para o enquadramento da dissertação: *representações multimédia no ensino*, *conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo* e *desenvolvimento profissional e trabalho colaborativo*.

Em ligação com o tema *representações multimédia no ensino* caracterizam-se as representações externas e multimédia utilizadas no ensino, especialmente no ensino das ciências, em particular de física e química, descrevendo-se o seu potencial impacto nas aprendizagens dos alunos. Faz-se, a este propósito, uma abordagem sobre os fatores que influenciam o sucesso da utilização de recursos multimédia do tipo imagem estática, imagens dinâmicas e recursos interativos. De seguida apresenta-se e descreve-se a Teoria da Carga Cognitiva, que sugere quadros explicativos para o impacto da utilização de representações multimédia no ensino, o qual a evidência aponta como sendo bastante irregular. O último tópico abordado neste tema diz respeito às tecnologias físicas de suporte às representações multimédia, em particular à caracterização das mesmas e aos fatores que condicionam a sua utilização pelos professores.

No tema *conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo*, começa-se por apresentar alguns conceitos-chave daquilo que se costuma designar por conhecimento do professor, descrevendo-se, de seguida, o modelo TPACK, sigla que, em inglês, significa *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Dado não ter ainda uma designação comum e universal em língua portuguesa, traduziu-se nesta dissertação aquela designação por *Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo*. Faz-se aqui um enquadramento da função determinante do TPACK no uso eficiente de representações multimédia no ensino, por parte do professor, bem como das limitações e desafios do modelo.

Inicia-se o tema *desenvolvimento profissional e trabalho colaborativo* com uma clarificação fundamentada do conceito de desenvolvimento profissional e da sua relação com a formação contínua de professores. O impacto da formação contínua de professores em novas tecnologias, incluindo a abordagem TPACK, é de seguida apresentado, exemplificando-se com os resultados de alguns estudos realizados nos últimos anos. Apresentam-se também neste ponto algumas boas práticas de formação contínua de professores que a literatura permite evidenciar, nomeadamente a formação em contexto, a investigação-ação na formação e o trabalho colaborativo. Os aspetos relacionados com o conceito de trabalho colaborativo, especialmente os fatores que o regulam, como é o caso da utilização potencial da tecnologia, são de seguida descritos. Esta parte da revisão de literatura termina com uma abordagem às comunidades de prática e à sua relação com o trabalho colaborativo entre professores.

No capítulo 3, descreve-se a intervenção formativa que serviu de suporte à presente investigação e que decorreu durante o ano letivo de 2010/2011 no departamento de matemática e ciências experimentais, grupo de Física e Química, da Escola Secundária de Albufeira. Para tal apresenta-se o âmbito e o contexto em que essa ação de formação decorreu, descreve-se a modalidade de intervenção Círculo de Estudos que a sustentou e apresentam-se os aspetos relevantes que configuraram e estiveram na génese da opção por esta modalidade. De seguida, apresentam-se os objetivos que se pretendia vir a atingir com a formação, assim como o plano de formação e a operacionalização dos trabalhos. Por último descrevem-se os procedimentos adotados para a avaliação dos participantes e da intervenção formativa.

No capítulo 4, passa-se à exposição dos aspetos relacionados com a metodologia de investigação, onde se descreve o estudo, se apresentam e justificam as opções metodológicas, se caracterizam os participantes e se descrevem os métodos, técnicas e instrumentos de recolha de dados, assim como os procedimentos para o tratamento e análise dos mesmos.

No capítulo 5 apresentam-se os resultados e procede-se à sua discussão, encontrando-se o capítulo dividido em vários subcapítulos para uma melhor estruturação e organização da tipologia de resultados, designadamente o

desenvolvimento didático e práticas pedagógicas e o desenvolvimento do trabalho colaborativo. Há ainda um outro subcapítulo, *impacto da intervenção formativa*, no qual se procura estabelecer ligações entre o trabalho colaborativo e o desenvolvimento didático e as práticas pedagógicas dos professores participantes, como resultado da sua participação no Círculo de Estudos.

Com base nos resultados assim obtidos, é possível apresentar, no capítulo 6, as respostas às questões que serviram de ponto de partida para o estudo, bem como tecer algumas considerações sobre as implicações e as limitações do estudo, finalizando-se com a enumeração de algumas recomendações para futuras investigações. A reflexão final procura substanciar os principais contributos do trabalho realizado e, colocando um ponto final nesta dissertação, procura fazer emergir as reticências ajustadas a um tema de investigação que certamente não se encontra esgotado.

Para a listagem das *referências bibliográficas*, que inclui apenas as fontes mencionadas ao longo do texto, procurou seguir-se as orientações da APA (*American Psychological Association*).

Nos *apêndices* são apresentados alguns dos documentos considerados importantes na realização do estudo, tendo sido todos eles elaborados ou trabalhados pelo autor.

Capítulo 2 – Revisão da literatura

Este capítulo pretende constituir um quadro de referência da investigação que tem vindo a ser desenvolvida, especialmente nos últimos cinco anos, sobre as temáticas relevantes para o estudo que sustenta a presente dissertação. Nele são contemplados três grandes tópicos: *representações multimédia no ensino*, por ter sido este o grande enfoque da ação de formação que suportou a pesquisa; *conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo*, por constituir um modelo de desenvolvimento profissional do professor que sustenta em parte a análise e interpretação dos dados recolhidos no decurso da pesquisa; e *desenvolvimento profissional e trabalho colaborativo*, uma vez que a ação de formação levada a cabo visou contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores participantes mediante a promoção do trabalho colaborativo entre os mesmos.

2.1 Representações multimédia no ensino

2.1.1 Representações externas

O termo “representação” apresenta um carácter polissémico já que abrange uma série de significados e sentidos, dependentes da área do conhecimento em que é considerado ou o propósito para que é utilizado (Wartha & Resende, 2011). Optou-se nesta dissertação pela aceção que lhe é conferida por Goldin (2008), para o qual *representações* são quaisquer notações, signos ou conjunto de símbolos que representem algum aspeto do mundo externo ou da imaginação, e podem ser internas ou externas à mente.

Relativamente às representações internas estas dizem respeito às construções mentais individuais e são criadas na mente com o objetivo de codificar características, propriedades, imagens e sensações de um objeto ou evento

percebido, imaginado ou de um conceito abstrato (Tauceda & Pino, 2010). Goldin (2008) categorizou-as considerando cinco subsistemas fundamentais: a) sistema verbal/sintático, que corresponde à utilização da linguagem e ao significado das palavras, incluindo as componentes gramaticais e sintáticas; (b) sistema sensorial, que diz respeito à percepção visual, tátil e auditiva do mundo exterior; (c) sistema de registos formais, que corresponde às representações internas de símbolos e notações; d) sistema de planeamento e execução cognitiva, que inclui o raciocínio na resolução de exercícios e problemas, bem como a capacidade de consciencializar, analisar e avaliar o próprio pensamento; e) sistema emocional ligado às crenças, atitudes e sentimentos.

Quanto às representações externas, estas são reproduções pictóricas e gráficas dos fenómenos do mundo real, estabelecendo interligações entre os vários elementos constituintes desses mesmos fenómenos. Exemplos de representações externas são os textos, desenhos, gráficos, fotografias, mapas, fluxogramas, animações, simulações computacionais e filmes (Schönborn & Anderson, 2009).

Embora tidas como importantes na cognição humana, as representações externas, ao contrário das internas, não são absolutamente imprescindíveis, sugerindo a literatura existir uma relação complexa entre ambas (Hegarty, 2004a). Enquanto as representações internas estão ligadas à interiorização das representações externas na mente, as representações externas são um meio pelo qual é possível exteriorizar as representações internas, ou seja, deixá-las visíveis e acessíveis a outros (Wartha & Resende, 2011).

A interação entre representações internas e externas é considerada de capital importância no processo de ensino e aprendizagem. A missão do processo de ensino está, na verdade, concentrada na natureza das representações internas que se querem ver desenvolvidas nos alunos. No ensino, as conexões entre os dois sistemas de representação podem ser estabelecidas pelo uso de imagens, analogias ou metáforas, sendo que muitas das representações internas dos alunos são neles geradas a partir das representações externas utilizadas pelo professor (Godino & Font, 2010). As representações internas resultam da complexidade da estrutura cognitiva de cada indivíduo e são, muitas vezes, construídas, influenciadas ou

modificadas pelas representações externas, como acontece em situações de ensino (Otero, Greca & Silveira, 2003).

Dada a relevância que as representações externas parecem ter no processo educativo, tem vindo a ser desenvolvida bastante investigação sobre o seu papel e a sua eficácia na aprendizagem, em particular das ciências. As representações externas parecem ser, de facto, ferramentas relevantes na construção do conhecimento, na comunicação e na compreensão de conceitos científicos, bem como no desenvolvimento da literacia visual. Os recursos materiais de cariz visual não são automaticamente interpretados pela mente humana, uma vez que a visão não é uma percepção passiva, antes inclui um processamento ativo de construção (Matusitz, 2005).

Os alunos têm, assim, de ser deliberadamente instruídos de forma a desenvolverem competências que lhes permitam interpretar o conteúdo das mensagens de cariz visual (Metros & Woolsey, 2006). Esta habilidade para compreender, analisar, interpretar e produzir informação visual, isto é, a literacia visual, está intimamente relacionada com a inteligência espacial postulada e descrita por Howard Gardner (1983) na sua célebre teoria das inteligências múltiplas. Para este autor não se pode conceber a existência de apenas uma inteligência genérica, mas sim uma diversidade de habilidades cognitivas não necessariamente correlacionadas entre si. A inteligência espacial é uma delas e consiste na habilidade para compreender corretamente o mundo visual e ditar transformações com base nestas percepções, envolvendo sensibilidade para a cor, linhas, formas e proporções espaciais. Para além da inteligência espacial, Gardner admitiu a existência de mais sete comportamentos cognitivos que cumpriam os critérios por si estabelecidos para poderem ser considerados inteligências (inteligências linguística, lógico-matemática, cinestésica, musical, interpessoal e intrapessoal) e ainda alvitrou a possibilidade de existir uma inteligência existencial, carecendo esta de maiores evidências (Armstrong, 2009).

Parece, em suma, evidente que a eficácia dos alunos na realização da sua aprendizagem pode ser reforçada pelo complemento das explicações verbais do professor com representações externas de natureza diversificada (Moreno & Mayer, 2007).

O uso de representações externas no ensino pode, na verdade, ser determinante para auxiliar os alunos, individual ou colaborativamente, a focalizarem-se nos elementos importantes e desta forma obterem melhores resultados de aprendizagem (Ertl, Kopp & Mandl, 2008). No entanto, os alunos de ciências têm frequentemente dificuldades com a interpretação das representações externas, designadamente com a capacidade para as armazenar mentalmente e para as manipular a nível cognitivo (Cohen & Hegarty, 2007).

As representações externas que mais têm vindo a ser disseminadas são as que envolvem recursos multimédia. Para se lhes referir, tem sido utilizada na literatura a designação *representações multimédia* (Bidarra, 2009 e Morais & Ramos, 2011, por exemplo) ou, para o caso da língua inglesa, *multimedia representations* (Liu & Chuang, 2011). Apesar de não se tratar de uma designação amplamente difundida, considerou-se a mesma adequada ao contexto do presente estudo, dedicando-se-lhe a próxima secção.

2.1.2 Representações multimédia

As *representações multimédia* são representações externas que se caracterizam pelo propósito de apresentarem um encadeamento de símbolos através de diversas procedências técnicas e sensoriais. Algumas áreas de investigação avaliam o uso da visão, audição e do tato na aprendizagem, sugerindo que um ensino com recurso a representações externas multissensoriais pode ajudar os alunos a compreenderem os conceitos e a desenvolverem aptidões para a sua utilização em novas situações (Han & Black, 2011).

Estas representações consubstanciam-se nos *recursos multimédia*, podendo estes ser considerados em três domínios: o domínio tecnológico, que diz respeito aos equipamentos capazes de transmitirem a simbologia envolvida (computadores, videoprojetores e quadros interativos), o domínio semiótico que se refere ao

formato (texto, imagem, sons, etc.) e o domínio sensorial que se refere à recepção da mensagem (visual, auditivo, multissensorial) (Schnotz, 2003).

Num ensino apoiado por recursos multimédia há essencialmente a conjugação de palavras e imagens. As palavras podem ser escritas ou ditas, enquanto as imagens podem ser estáticas (ilustrações, gráficos, cartas, fotos e mapas) ou dinâmicas (animação, vídeo ou ilustrações interativas) (Mayer & Moreno, 2003).

Os recursos multimédia podem ajudar a desenvolver aprendizagens mais motivadoras e significativas, fornecendo estímulos adicionais aos estudantes com maior facilidade de aprendizagem e possibilitando àqueles que apresentam maior dificuldade uma visualização dos fenómenos, dificilmente proporcionada pelo professor apenas com o manual ou com o quadro negro tradicional (Scaife & Rogers, 1996).

Diversos estudos realizados têm levado a reconhecer os potenciais benefícios da visualização em diferentes domínios da aprendizagem das ciências, com especial destaque em domínios inacessíveis à perceção direta, como é o caso dos conteúdos de química, onde as explicações são muitas vezes baseadas em entidades e processos do mundo microscópico (Subramaniam & Padalkar, 2009). Por outro lado, aprender conceitos e conteúdos complexos com recursos multimédia pode envolver o uso de um elevado número de processos autorreguladores como a planificação, ativação do conhecimento, regulação metacognitiva, desenvolvimento de estratégias, reflexão e análise (Azevedo, 2007).

Na física e na química as *simulações multimédia* podem ajudar os alunos a ganhar um entendimento mais profundo sobre os conceitos mais abstratos. Com efeito, é possível com simulações ilustrar conceitos como os vetores velocidade e aceleração, ou estruturas moleculares que no mundo real não se conseguem visualizar, mas que são imprescindíveis na linguagem científica de interpretação dos fenómenos (Roschelle et al., 2000).

A utilização no ensino de representações multimédia pode, por outro lado, complementar as estratégias de experimentação e o trabalho laboratorial, dando a oportunidade de envolvimento dos alunos em múltiplas exposições, que podem ajudar desta forma a uma melhor compreensão dos fenómenos (Huppert, Lazarowitz & Lazarowitz, 2002). Na aprendizagem de alguns conceitos, podem

mesmo superar o impacto da própria atividade laboratorial, como o indicia um estudo realizado sobre a aprendizagem das lentes óticas (Chang, Chen, Lin & Sung, 2008), no qual foi evidenciado que os resultados obtidos na aprendizagem dos conceitos envolvidos foram melhores quando se utilizaram simulações do que quando se realizaram trabalhos laboratoriais tradicionais, tendo sido no entanto providenciados conhecimentos aos alunos para facilitar a contextualização. Da mesma forma, auxiliou-se os alunos a formularem hipóteses, a conduzirem as experiências nas simulações e também na interpretação dos resultados.

O impacto pedagógico dos diferentes tipos de recursos multimédia tem sido todavia caracterizado na literatura científica por resultados não uniformes e por vezes antagónicos, pelo que a investigação nesta matéria continua a abundar, sendo alguns resultados da mesma apresentados na próxima secção.

2.1.3 Impacto pedagógico das representações multimédia

Podem ser citados exemplos de estudos que evidenciaram um impacto bastante positivo da utilização de representações multimédia no ensino. É esse o caso da aprendizagem de conceitos matemáticos não triviais, alguns deles relevantes em ciências (Liang & Sedig, 2010), da exploração de aplicações hipermédia na abordagem da gravitação (Machado & Santos, 2004), do uso da visualização e interatividade no ensino de conceitos de química molecular (Venkataraman, 2009), da utilização de ambientes virtuais na conceptualização científica (Trindade, Fiolhais & Almeida, 2002), da utilização de simulações multimédia na aprendizagem conceptual e na perceção da coerência interna da física (Psycharis, 2011), do ensino da evaporação (Praina, Tytlerb & Petersonb, 2009) ou da aprendizagem do Principio de Le Chatelier (Trey & Khan, 2008).

Outros exemplos podem igualmente ser referenciados, agora com impacto positivo apenas nalguns aspetos. Noh e Scharma (1997), por exemplo, investigaram a influência nas conceções dos alunos e nas suas capacidades para a resolução de

problemas da utilização de imagens de moléculas durante a abordagem de conceitos de química. Os resultados revelaram que tal opção ajudou os alunos a construir concepções científicas mais corretas do que com o ensino tradicional, embora não pareça ter influenciado significativamente a sua aptidão para a resolução de problemas.

Modelos computacionais vulgarmente designados por simulações também parecem facilitar a capacidade para estabelecer relações entre os componentes visuais e os aspetos conceptuais das representações, estimulando assim a aprendizagem dos conceitos, como foi evidenciado no estudo conduzido por Wu, Krajcik e Soloway (2001) sobre a aprendizagem de conceitos de química.

A compreensão da natureza corpuscular da matéria é crítica para entender a química e as concepções erróneas que os alunos apresentam podem dever-se à sua falta de competência para ler adequadamente os recursos visuais existentes. As animações geradas por programas de computador, quando acompanhadas com explicações adequadas das relações estabelecidas entre as partículas, no domínio simbólico e fenomenológico, podem ajudar a desenvolver esta habilidade, como foi demonstrado por Yeziarski e Birk (2006) no ensino das fases da água e das mudanças de estado, onde os alunos acabaram por reconstruir o seu conhecimento para ser consistente com as explicações científicas aceites.

Embora com resultados de aprendizagem apenas medianos, um trabalho de pesquisa realizado por Stern, Barnea e Shauli (2008) mostrou que a aprendizagem da teoria cinético-molecular foi estimulada pelo uso de simulações multimédia. De notar todavia, que estas mesmas aprendizagens não pareceram ser duradouras no tempo, uma vez que passado um ano os alunos com os quais tinham sido utilizadas animações como estratégia evidenciaram desempenhos idênticos àqueles em que isso não havia acontecido. Numa outra investigação de carácter similar (Ardac & Akaygun, 2004), com integração de um recurso multimédia capaz de relacionar as representações moleculares com as respetivas observações de nível macroscópico (por exemplo a temperatura), foram evidenciados bons resultados na aprendizagem de processos químicos, comparativamente ao que aconteceu com as estratégias pedagógicas tradicionais. No entanto, na aprendizagem de longa duração, o uso de recursos multimédia só provou ser efetivo nas estratégias que

incluíram uma correspondência entre diferentes representações do mesmo fenómeno, sob os pontos de vista microscópico, macroscópico e simbólico.

Özmen (2011), por seu lado, verificou existirem resultados muito satisfatórios nos efeitos produzidos pela utilização de animações, acompanhadas com fichas de mudança conceptual, na superação de conceções alternativas e numa melhor compreensão da natureza corpuscular da matéria e nas transformações durante mudanças de fase.

Num outro trabalho de pesquisa, em que os alunos tinham de criar e representar processos moleculares através de um programa de animação específico e em que eram alvo de avaliação pelos colegas, Chang, Quintana e Krajcik (2010), verificaram que os alunos que foram alvo desta metodologia obtiveram um melhor desempenho do que aqueles que se limitaram a desenhar as moléculas sem avaliação das mesmas pelos pares, evidenciando aqueles uma melhor compreensão dos processos químicos envolvidos.

Por outro lado, um estudo realizado com alunos portugueses em que foram utilizadas simulações *on line* e roteiros de exploração (Martins, Fiolhais & Paiva, 2003), demonstrou existirem vantagens pedagógicas nas atividades de autodescoberta das leis do movimento. Face às inferências assim extraídas, os autores desse estudo defenderam que as simulações *on line* são recursos pedagógicos que podem aumentar a atratividade das aulas estimulando a aprendizagem. Uma vez que com elas é possível criar ambientes em que os alunos aprendem fazendo, em vez de aprenderem simplesmente ouvindo, são desse modo potenciados, segundo os autores, a compreensão e o aproveitamento escolar.

O papel dos recursos multimédia na promoção de uma maior atratividade e motivação foi também corroborado por Barak, Ashkar e Dori (2011). Num estudo por si realizado, os autores verificaram que os alunos que estudaram ciência com recurso a animações desenvolveram uma maior motivação para aprender ciência, quando comparados com os alunos do grupo de controlo, no qual havia sido seguida uma abordagem tradicional.

Apesar de poderem ser notórias as potencialidades da utilização de recursos multimédia com vista à formação de aprendizagens significativas, a literatura

também revela que por vezes o seu uso pode colocar dificuldades aos alunos (Waldrip, Prain & Carolan, 2006). Boer et al. (2011), por exemplo, num estudo em que recorreram à utilização do vídeo como auxiliar pedagógico, não encontraram, com efeito, diferenças significativas nas capacidades de memorização de curta duração dos alunos. Tal como salientam Hennessy et al. (2007) a utilização de recursos multimédia pode inclusivamente ser contraproducente e reforçar mesmo conceções alternativas nos alunos, se não houver uma seleção e uma utilização adequadas. Ebnezer (2001), por seu lado, embora tenha conduzido uma investigação em que foram evidenciados os benefícios pedagógicos da utilização de recursos multimédia na aprendizagem dos aspetos submicroscópicos envolvidos na dissolução de sais na água, não deixou, em contrapartida, de chamar a atenção para a identificação de algumas conceções alternativas que terão surgido nos alunos devido às características dos recursos usados.

Alguns trabalhos de pesquisa centram-se nas limitações e nas potenciais dificuldades dos alunos na interpretação das representações multimédia e propõem soluções específicas e contextualizadas, como é o caso do estudo desenvolvido por Colin et al. (2002) no ensino da ótica e das cores. Dado tratar-se de uma matéria pertinente para este estudo, a ela será dedicada a próxima secção.

2.1.4 Fatores determinantes do sucesso

A utilização de recursos visuais não significa necessariamente um aumento na eficácia da aprendizagem. Os conteúdos a ensinar com recurso a representações multimédia devem por isso ser bem planificados pois uma má seleção ou utilização inadequada pode confundir inadvertidamente os alunos induzindo aprendizagens deturpadas. É importante não menosprezar a importância do desenho dos recursos multimédia bem como da sua modalidade e estratégias de utilização para garantir eficácia nas aprendizagens (Yeh & Cheng, 2010).

Algumas das dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem com representações multimédia podem estar relacionadas com lacunas dos professores em descreverem explicitamente aos seus alunos as potencialidades e as limitações das representações que utilizam (Treagust, Chittleborough & Mamiala, 2002). Este problema pode ser devido a uma assunção ingénua dos professores de que representações que para eles próprios funcionam e são esclarecedoras também o serão para os seus alunos. A pesquisa tem na verdade mostrado que a interpretação que alguns alunos fazem das representações multimédia pode por vezes induzir nos mesmos concepções alternativas e dificuldades conceptuais (Scaife & Rogers, 1996).

Mas outros aspetos têm de ser considerados. Embora a forma como os alunos aprendem a partir das representações multimédia dependa em grande medida do tipo de tarefa, da estratégia utilizada e da natureza do recurso, o impacto das representações multimédia na aprendizagem depende também das diferenças individuais dos alunos, por exemplo da sua familiarização prévia com a natureza das representações e com o respetivo domínio de conhecimentos, da idade e do estilo de aprendizagem ou de motivação (Ainsworth, 2006). Outro fator determinante no sucesso didático das representações externas multimédia relaciona-se com a suposta existência de inteligências múltiplas (Höffler, Prechtla & Nerdela, 2010). Há, por exemplo, alunos que são aprendentes visuais enquanto outros são aprendentes verbais, ou seja, uns que pensam preferencialmente com imagens ao contrário de outros que o fazem apoiando-se sobretudo em palavras. Há evidência que aponta consistentemente para que o impacto na aprendizagem da utilização de recursos multimédia poderá ser influenciado por esses dois estilos cognitivos (Höffler & Schwartz, 2011).

Um outro fator a ter em conta é o conhecimento prévio. Como salienta Kalyuga (2008), a influência do conhecimento prévio dos alunos no contexto da aprendizagem com recursos multimédia chega mesmo a ser determinante. Num estudo por si realizado em que foram utilizadas simulações multimédia no ensino do equilíbrio químico e do princípio de Le Châtelier, Huddle, White e Rogers (2000) mostraram que os alunos que já possuíam algum entendimento acerca do equilíbrio químico antes de utilizarem os recursos beneficiaram muito dos mesmos,

ao passo que os alunos sem conhecimentos prévios de equilíbrio químico não pareceram evidenciar qualquer melhoria digna de registo.

Höffler e Leutner (2011), por seu lado, verificaram que as capacidades de abstração espacial pareceram revelar-se determinantes no potencial de aprendizagem de cada aluno num ensino suportado por animações ou por imagens estáticas. Na aprendizagem de um conceito que envolvia movimento e mudanças no tempo, os alunos com uma menor capacidade espacial tenderam a apresentar maiores dificuldades de aprendizagem quando o professor recorreu a imagens estáticas. Quando foram utilizadas animações, não foram, ao contrário, detetadas diferenças significativas na apropriação dos conceitos entre as duas categorias de alunos. Os autores concluíram assim que a utilização de representações externas apropriadas (animações) é passível de compensar a menor habilidade individual dos alunos para o desenvolvimento de representações internas que envolvam evolução no tempo.

Numa pesquisa que realizou, Höfler (2010) concluiu, por outro lado, que os alunos hipervisuais (aqueles que transformam facilmente imagens estáticas externas em representações internas mentais dinâmicas) aprendem mais facilmente com imagens estáticas do que com animações, ao contrário dos alunos hipovisuais, que parecem aprender de forma idêntica com imagens estáticas ou com animações.

O impacto diferenciado das imagens estáticas e das animações em termos de aprendizagem tem, na verdade, sido alvo de numerosos estudos. Kühn (2011) não detetou diferenças significativas de aprendizagem quando confrontou os alunos com imagens estáticas ou dinâmicas, embora tenha encontrado maiores ganhos de aprendizagem por parte dos alunos em que o ensino foi suportado por recursos visuais, relativamente ao ensino centrado na exploração exclusiva de textos.

Outros investigadores têm, no entanto, encontrado diferenças. Münzer (2009), por exemplo, comparou o impacto de uma mesma explicação verbal e oral, sincronizada alternativamente com uma animação, com imagens estáticas ou com imagens estáticas enriquecidas com passos intermédios e com setas desenhadas dando a sensação de movimento. Os resultados evidenciaram melhores resultados de aprendizagem com as animações e com as imagens estáticas enriquecidas do

que com as imagens estáticas simples. O autor concluiu que as animações e as imagens enriquecidas terão facilitado a aprendizagem ao providenciarem suporte externo para o processamento cognitivo, sendo esta facilitação determinada pelas competências espaciais de cada aluno.

Na conceção dos recursos é assim fundamental ter em conta as diferenças individuais dos alunos e o impacto que esse recurso poderá ter nos mesmos. Num trabalho de pesquisa alargado, realizado por Cronjé e Fouche (2008) foram registadas diferenças consideráveis entre os modelos mentais desenvolvidos pelos alunos e os propostos pelos autores de recursos multimédia interativos destinados ao ensino dos princípios básicos sobre eletricidade. Quando deixados em liberdade na realização de uma tarefa com utilização deste recurso, os bons alunos conseguiram orientar-se, mas os outros sentiram-se perdidos.

Um outro aspeto que é necessário ter em conta é a tipologia de competências desenvolvidas na aprendizagem com recursos multimédia. Veja-se o exemplo de um estudo sobre o ensino da dissolução de sal em água com recurso a animações (Kelly & Jones, 2007), o qual revelou que as explicações dadas por escrito melhoraram após os alunos visualizarem as animações, tendo as mesmas refletido aquilo que os alunos viram. Numa análise mais aprofundada através da oralidade foi todavia evidenciada a existência de algumas conceções erradas, umas que os alunos já tinham antes de verem a animação e outras que inclusivamente terão surgido.

Entre os diversos motivos que poderão justificar a obtenção de resultados diferenciados das representações multimédia nas aprendizagens dos alunos, a dualidade entre as imagens estáticas e dinâmicas parece, em suma, assumir especial acuidade. Este assunto é aprofundado de seguida, com a exposição de mais alguns estudos e linhas de pesquisa, de forma a ser melhor contextualizada o seu papel entre os fatores que determinam o sucesso do uso de recursos multimédia.

2.1.5 Imagens estáticas e animações

Numa investigação coordenada por Lin e Atkinson (2011), os benefícios na retenção de conhecimentos devido à utilização de animações e suportes visuais dinâmicos pareceram sobrepor-se à utilização de apenas imagens estáticas, sendo também de relevar a rapidez de aquisição destes conhecimentos, quando o recurso continha marcas visuais para realçar determinados aspetos das imagens (como círculos, cores, sombreado, setas, etiquetas). Num outro estudo realizado por Wonga et al. (2009), as animações também se revelaram como sendo superiores na facilitação da aprendizagem relativamente às imagens estáticas. Rebetez et al. (2010) mostraram, no entanto, que, embora as animações sejam geralmente benéficas no que diz respeito à retenção de conhecimentos, na aplicação dos mesmos em novas situações apenas os alunos que estudaram colaborativamente beneficiaram das animações relativamente às imagens estáticas.

Num outro trabalho de investigação, desta vez levado a cabo por Park e Gittelman (1992), foram usados recursos do género animação para simular o comportamento funcional de circuitos eletrónicos e para demonstrar os procedimentos a adotar na resolução de problemas comuns na sua instalação. A primeira hipótese testada era a de que os recursos visuais dinâmicos seriam mais efetivos do que os estáticos, tendo os resultados confirmado esta hipótese, ao mostrarem que os alunos requeriam menos ensaios até atingir resultados corretos.

Arguel e Jamet (2009), por sua vez, realizaram uma pesquisa em que foram usados um vídeo e imagens estáticas e comparado o impacto na aprendizagem de três situações de ensino: a) foi mostrado apenas o vídeo, b) foram mostradas apenas as imagens estáticas, c) foram mostrados o vídeo e as imagens em conjunto. Em média os melhores resultados foram obtidos na terceira situação.

Num projeto de pesquisa realizado por Hoffler e Leutner (2007) com crianças, onde se comparou a aprendizagem com animações em confronto com uma aprendizagem com imagens estáticas, foi evidenciada uma vantagem da primeira sobre a última, embora não muito significativa. Os mesmos autores mostraram, no entanto, que aquela ligeira vantagem da animação se acentuava quando era

direcionada para os conteúdos a ensinar, quando era altamente realística (imagem real tipo vídeo) e quando os conteúdos a serem ensinados eram do tipo dinâmico, ou seja, quando se verificava uma evolução temporal. A vantagem aqui evidenciada do uso da imagem dinâmica com cariz realista não é contudo universal, como o testemunha um estudo onde se testou a influência da sua aplicação comparativamente com o uso de animações baseadas em esquemas e onde se concluiu que a aprendizagem foi mais efetiva quando foram utilizadas animações esquemáticas (Scheiter et al., 2009).

Num trabalho de investigação em que se procurou testar a compreensão pelos alunos do papel das moléculas nas reações químicas, verificou-se que os melhores resultados de aprendizagem foram obtidos com a utilização de recursos dinâmicos quando comparados com os resultados obtidos com o uso de imagens estáticas. Foi igualmente evidenciado que os resultados foram melhores quando o professor desafiou e questionou os alunos acerca das incongruências entre as explicações verbais e as correspondentes representações moleculares (Ardac & Akaygun, 2005).

À partida, as animações são tidas como tendo um poder instrucional superior às imagens estáticas, especialmente quando a aprendizagem diz respeito a sistemas dinâmicos, bastante comuns na química e na física, uma vez que fornecem informação sobre as mudanças dos objetos ao longo do tempo. No entanto, alguns estudos mostram não haver vantagem das animações comparativamente às imagens estáticas. Ao investigar esta problemática, Lewalter (2003), por exemplo, testou a eficácia da utilização de um texto escrito só com palavras comparativamente com outros dois textos escritos ilustrados, um com imagens estáticas e outro com imagens dinâmicas, versando a aprendizagem de conteúdos da astrofísica. Como resultado, detetou diferenças significativas entre as versões com ilustrações e sem ilustrações, embora não tivesse encontrado diferenças entre as duas versões de textos expositivos ilustrados em termos de aprendizagem significativa daí decorrente.

Numa outra investigação, desta vez desenvolvida por Ayres, Marcus e Chan (2009), onde se procurou compreender por que razão as animações dinâmicas podem ser mais eficazes do que as imagens estáticas no ensino de conteúdos

relacionados com a locomoção humana, os autores concluíram que para uma animação ser benéfica na aprendizagem o seu conteúdo deve corresponder de forma muito próxima ao conteúdo a ser aprendido.

Algumas técnicas utilizadas para guiar a atenção dos alunos, tais como o uso de marcas que realcem aspetos relevantes da informação visual fornecida, têm sido usadas com sucesso para promover a aprendizagem dos alunos (Koning et al., 2007). Os resultados da investigação têm mostrado que animações com estas marcas são mais eficazes do que sem as mesmas (Koning, Tabbers, Rikers & Paas, 2010). O tipo de marcas utilizadas parece ter alguma influência. Marcas onde se utilizam, por exemplo, variações de cor para salientar aspetos importantes revelaram melhores resultados na compreensão do que marcas do tipo setas ou do que a ausência de marcas (Boucheix & Lowe, 2010).

A manipulação das características visioespaciais das animações através de marcas e destaques adequados parece ter a particularidade de as tornar mais eficazes em ajudar os alunos a selecionar a informação relevante, organizando-a e integrando esta informação numa representação interna coerente. O objetivo é desviar a atenção dos alunos para os elementos essenciais da representação multimédia, por exemplo aumentando a luminosidade ou intensificando a cor (Koning, Tabbers, Rikers & Paas, 2009).

Mesmo que as animações nem sempre se possam revelar mais eficazes na aprendizagem do que as imagens estáticas, poder-se-ia pensar que as primeiras pudessem, ainda assim, ser tendencialmente mais atrativas e motivadoras. Tal não parece verificar-se, no entanto, de forma universal e inequívoca, como foi o caso de um estudo realizado por Kim et al. (2007), em que apenas os alunos mais jovens encararam as animações como mais agradáveis e motivadoras.

Foram aqui apresentados diversos estudos que indiciam efeitos pedagógicos distintos de acordo com características da representação multimédia em causa. Uma característica particular que alguns recursos multimédia possuem é a possibilidade de interatividade. De seguida descrevem-se alguns fatores, contextualizados com a apresentação de vários estudos, que procuram ilustrar de que forma a interatividade regula os resultados da utilização pedagógica de representações multimédia interativas.

2.1.6 Representações multimédia interativas

Domagk e colegas (2010) definem interatividade na aprendizagem com recurso a ferramentas multimédia como sendo a atividade recíproca entre o aluno e a ferramenta multimédia, em que uma ação do aluno fica dependente da reação do sistema e vice-versa. Esta definição enfatiza a relação dinâmica entre o aprendiz e o recurso multimédia.

Devido a serem tecnológica e graficamente apelativas, há, muitas vezes, tendência para a utilização pedagógica de simulações interativas de forma entusiástica, porém acrítica, sem que se dê atenção às necessidades de ajuda e acompanhamento aos alunos (Holzinger, Kickmeier-Rust, Wassertheurer & Hessinger, 2009). A interatividade deve satisfazer as necessidades dos alunos, de forma a promover a sua aprendizagem, levando a que o aluno modifique o seu conhecimento de forma consistente com o objetivo de aprendizagem (Moreno & Mayer, 2007).

Numa investigação em que se pretendia que os alunos compreendessem que os padrões de nível macroscópico da química resultam das interações moleculares num nível submicroscópico, Stieff e Wilensky (2003) promoveram uma estratégia que incluía a oportunidade de os alunos observarem e explorarem simulações interativas, a qual lhes pareceu ter como resultado o desenvolvimento nos alunos de uma compreensão mais profunda dos conceitos e processos de química. Num outro estudo, desta vez realizado por Evans e Gibbons (2007), a aprendizagem do funcionamento de uma bomba de bicicleta foi tornada mais eficaz pela utilização de um recurso interativo.

Boucheix e Schneider (2009), num trabalho de pesquisa em que pretendiam investigar a forma como os alunos explicavam o funcionamento de um sistema de três roldanas, chegaram, por seu lado, à conclusão de que os alunos compreenderam melhor a dinâmica do sistema quando lhes foi proporcionada uma estratégia de ensino com recurso a representações multimédia dinâmicas relativamente a uma estratégia apelando ao uso de representações estáticas. Por outro lado, a compreensão do fenómeno melhorou significativamente quando se

introduziu interatividade nas representações multimédia, no caso dos alunos com baixas capacidades lógico-espaciais.

A literatura sugere, além disso, que os professores estão a recorrer às simulações para complementar as experiências em laboratório (Hennessy et al., 2007). Parecem estar assim a usar cada vez mais as tecnologias para encorajar os alunos a realizarem explorações nas simulações digitais, onde, ao contrário das experiências convencionais, os resultados são de imediato acesso. No entanto, é importante que o professor utilize os recursos multimédia como ferramentas para suportar predições, elucidar conceitos científicos ou esclarecer a natureza dos processos físicos e químicos, mas de forma a diminuir o fosso entre o conhecimento informal e o conhecimento científico, gerando e resolvendo conflitos cognitivos nos alunos.

A investigação tem vindo a procurar elucidar por que razão são por vezes distintos os resultados da utilização de representações multimédia em contextos de ensino. Na secção seguinte descreve-se uma proposta teórica, a Teoria da Carga Cognitiva, que poderá contribuir para essa explicação, ajudando a estabelecer relações causais adequadas à interpretação da evidência empírica apresentada nesta secção e nas anteriores.

2.1.7 Teoria da Carga Cognitiva

O principal propósito na compreensão de sistemas dinâmicos deverá ser a construção de um modelo integrado que interprete os objetos envolvidos e as relações causais evidenciadas (Hegarty, Kriz & Cate, 2003). As teorias do processamento de informação, como a Teoria da Carga Cognitiva, dão algumas pistas sobre a seleção e utilização no ensino de representações externas multimédia (Plass, Moreno & Brunken, 2010). A expressão *Teoria da Carga Cognitiva* é uma tradução bastante comum na literatura em língua portuguesa da expressão inglesa *Cognitive Load Theory*.

Para uma melhor compreensão do foco da Teoria da Carga Cognitiva é necessário introduzir aqui os conceitos de conhecimento biológico primário e secundário. O conhecimento biológico primário é adquirido de forma pouco consciente, muitas vezes espontânea, automática, ou tácita, como é o caso da aprendizagem da língua materna, do reconhecimento de rostos ou das interações sociais básicas. Opõe-se ao conhecimento biológico secundário, que é um conhecimento que, ao contrário, tem de ser adquirido deliberada e conscientemente e que inclui por exemplo aprender a escrever. Para a aquisição deste conhecimento contribuem decisivamente a memória de curta duração (memória de trabalho), a memória de longa duração (ou de armazenamento) e as relações que se estabelecem entre elas. É ao funcionamento destes mecanismos que se torna pertinente aplicar os princípios que suportam a Teoria da Carga Cognitiva (Geary, 2002).

Esta teoria diz essencialmente respeito à relação que se estabelece entre a memória de trabalho e a memória de armazenamento e os efeitos desta relação na aprendizagem e na resolução de problemas. Trata-se de um modelo que tenta descrever o processamento humano da informação, ou seja, a forma como os seres humanos percebem, processam, codificam, armazenam, recuperam e utilizam a informação.

Considerações teóricas e a própria evidência empírica têm, de facto, levado a admitir a existência de uma *memória de curta duração* e de extensão limitada, que apenas consegue processar um reduzido número de parcelas de informação em simultâneo, designada por *memória de trabalho*. Uma vez excedido esse limite, o raciocínio e a aprendizagem ficam abaixo do desempenho esperado, sobrecarregando a estrutura cognitiva. As limitações da memória de trabalho apenas se aplicam à nova informação que não foi previamente aprendida.

Após processado na memória de trabalho, o conhecimento é armazenado na *memória de longa duração* sob a forma de esquemas que são estruturas que compreendem múltiplos elementos de informação e que são tratados pela memória de trabalho como se fossem um único elemento, sendo aí expandidos em complexidade com a incorporação de novos elementos de informação (Sweller & Sweller, 2006).

Wong et al. (2009) sistematizam a Teoria da Carga Cognitiva em cinco estruturas ou princípios estruturantes:

1. *A memória de longa duração e o princípio do armazenamento da informação.* Grande parte da ação cognitiva humana é guiada pelos conteúdos de uma extensa memória de longa duração que funciona como depósito de informação. Atividades como a resolução de problemas ou a participação num debate estão em grande medida dependentes desta componente da memória.
2. *A teoria estruturante e o princípio da concessão e reorganização.* De acordo com este princípio, as pessoas com quem comunicamos facultam-nos informação a partir da sua memória de longa duração, através de uma imitação do que fazem ou dizem, ou lendo o que escrevem. Os elementos informativos cooptados desta forma são organizados na nossa memória de longa duração de uma forma esquematizada, constituindo um construto cognitivo que nos permite categorizar e organizar os diferentes elementos de informação num quadro de conhecimento pronto a ser utilizado. Os esquemas produzidos raramente são, todavia, idênticos aos originais, resultando em alterações inevitáveis.
3. *A resolução de problemas e o princípio da incerteza na génese do conhecimento.* O princípio da concessão não cria conhecimentos novos e originais, exceto pelo facto de o conhecimento concedido ser acolhido de forma inexata. Os novos conhecimentos são criados mediante a resolução de problemas que nos vão surgindo aleatoriamente. Precisamos de resolver problemas quando não nos é facultada a concessão de conhecimentos por outras pessoas ou a partir da nossa memória de longa duração.
4. *A memória de trabalho e os limites apertados da mudança cognitiva.* Devido à natureza aleatória dos novos elementos de informação, apenas alguns deles podem ser processados de cada vez pela memória de trabalho, devido às suas limitações na capacidade e na duração. O esforço cognitivo despendido na organização e no estabelecimento de relações

significativas apenas pode assimilar alguns elementos de informação, pelo que um intenso fluxo de elementos de informação pode originar a incapacidade para estabelecer estas relações.

5. *As relações entre a memória de longa duração e a memória de trabalho e o princípio da organização e vinculação ambiental.* Este princípio significa que deveremos transferir uma enorme quantidade de quadros esquemáticos organizados de informação da memória de longa duração para a memória de trabalho, de forma a interagirmos com o ambiente à nossa volta e a formar novos quadros esquemáticos. A carga cognitiva na memória de trabalho é aliviada se houver esta disponibilidade constante de esquemas de informação organizados. Estes esquemas que, recorde-se, consistem em múltiplos elementos, podem ser transferidos para a memória de trabalho e processados por esta, como se se tratasse de elementos singulares, reduzindo assim a carga cognitiva.

Todas estas características da cognição humana sugerem que o ensino deverá direcionar-se para a aquisição por parte dos alunos de esquemas organizados de informação na memória de longa duração. O ensino que não se destine a alterar desta forma a memória de longa duração e que ignore as limitações da memória de trabalho quando lida com nova informação pode resultar em ineficácia na aprendizagem dos alunos (Ayres & Paas, 2007).

A Teoria da Carga Cognitiva faculta alguns princípios didáticos baseados na arquitetura cognitiva, identificando três categorias de carga cognitiva (Ayres, 2006):

- a) *Carga cognitiva intrínseca*, que diz respeito à carga cognitiva natural imposta pela aquisição e processamento da informação. Consiste na interação de elementos de informação que têm que ser processados simultaneamente na memória de trabalho para que os conteúdos novos possam ser compreendidos e percebidos. A carga cognitiva intrínseca não pode ser alterada sem que seja afetada a aquisição dos novos conhecimentos.
- b) *Carga cognitiva extrínseca*, que é o esforço cognitivo imposto pelos procedimentos educativos implicados. Pode ser controlada e atenuada

através de uma planificação adequada. Muita da pesquisa que tem vindo a ser desenvolvida no quadro da Teoria da Carga Cognitiva diz precisamente respeito à pesquisa de procedimentos para reduzir a carga cognitiva extrínseca.

c) *Carga cognitiva relevante*, que se relaciona com os recursos necessários à memória de trabalho para a aquisição e processamento de informação. Qualquer redução na carga cognitiva extrínseca permite o aumento da carga cognitiva relevante e desta forma liberta recursos para a aprendizagem e compreensão dos conteúdos.

A carga cognitiva intrínseca é proporcional ao número de elementos de informação que devem ser integrados num esquema cognitivo e que têm de ser processados em simultâneo. Depende da complexidade do conteúdo que tem que ser aprendido e do conhecimento prévio do aluno. A carga cognitiva extrínseca a que um aluno fica sujeito resulta da implementação de estratégias pedagógicas que exigem que o aluno participe em atividades que não estão ligadas a uma aquisição direta dos esquemas cognitivos. Pode impedir a aprendizagem por requerer uma carga que ultrapassa a capacidade da memória de trabalho. A carga cognitiva relevante surge quando uma tarefa que resulte em carga cognitiva intrínseca não ocupa suficientemente os recursos cognitivos disponíveis. Nessa situação, o aprendente pode aproveitar esta folga nos recursos investindo em processos que estão diretamente relacionados com a aprendizagem, como é a construção de esquemas cognitivos. Isto aumenta a carga cognitiva, mas é a carga cognitiva relevante que contribui para a génese do conhecimento. A carga cognitiva relevante reflete a estruturação de processos cognitivos de alto nível num esquema cognitivo, e não somente a ativação simultânea de elementos cognitivos na memória de trabalho inerente à carga cognitiva intrínseca (Gerjets, Scheiter & Catrambone, 2004).

Os modelos teóricos como a Teoria da Carga Cognitiva apresentam uma dimensão heurística, já que, tendo sido criados para explicar alguns aspetos de uma determinada realidade, podem evoluir para incorporar novos aspetos,

podendo mesmo prevalecer modelos explicativos que na essência podem ser semelhantes, diferenciando-se apenas em alguns detalhes (Sayão, 2001).

A par com a Teoria da Carga Cognitiva, existem mais alguns modelos que não podem ser considerados como teorias rivais, mas sim como possuindo focos diferentes sobre os aspetos da aprendizagem multimédia (Reed, 2006). A título de exemplo, faz-se aqui uma breve referência à Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia, a qual tem diversos pontos de contacto com a Teoria da Carga Cognitiva. A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia assume que as pessoas possuem canais separados para o processamento da informação verbal e visual (figura 1), que há um limite na capacidade de processamento de informação disponível para os canais verbais e visuais e que a aprendizagem requer recursos substanciais de processamento cognitivo nestes dois canais, tais como prestar atenção, organizar a nova informação e integrá-la no conhecimento já existente (Mayer & Moreno, 2003).

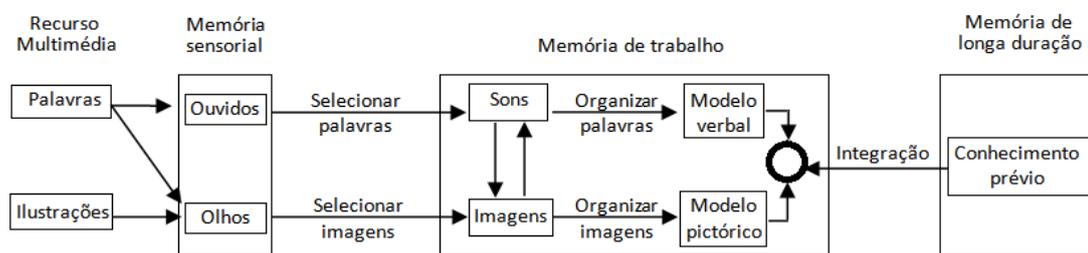


Figura 1 - Teoria cognitiva da aprendizagem multimédia (Mayer & Moreno, 2003)

De acordo com os pressupostos referidos, resultam alguns princípios orientadores que devem ser tidos em consideração na exploração pedagógica de recursos multimédia (Mayer, 2009). Esta teoria propõe, assim, que os alunos aprendem melhor quando no recurso multimédia: a) se combinam palavras e imagens do que quando se usam só palavras, b) as imagens e as legendas correspondentes estão próximas em vez de distanciadas, c) as imagens e as legendas correspondentes são apresentadas simultaneamente em vez de sucessivamente; d) as palavras, imagens ou sons não relevantes para o assunto são

excluídos; e) se utiliza animação e narração em vez de animação e texto escrito; f) se utiliza animação e narração em vez de animação, narração e texto escrito. Outra conjectura desta teoria é que os alunos com poucos conhecimentos assim como os alunos que apresentam boa orientação espacial beneficiam mais de recursos multimédia.

Na secção seguinte abordam-se as possíveis implicações e consequências do uso de representações multimédia no plano educativo, tendo como referencial a Teoria da Carga Cognitiva e, em menor escala, a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia.

2.1.8 Implicações no impacto educativo das representações multimédia

Os modelos de processamento de informação descritos têm implicações que poderão ser úteis nas práticas de ensino através do uso de representações multimédia. Apesar de estas serem hoje essenciais na comunicação de conceitos nas aulas de física e química, por vezes podem não ser frutíferas para os aprendentes, como o evidenciam alguns dos estudos apresentados nas secções anteriores. Em recursos multimédia com alguma complexidade, os alunos são impelidos a extrair do recurso os elementos relevantes de informação e a integrá-los numa representação mental coerente para que possam extrair significados do recurso apresentado. Resultados empíricos, assim como considerações teóricas, mostram que esta tarefa pode tornar-se complexa, uma vez que os pacotes de informação importantes são apresentados brevemente e de forma sucessiva, pelo que necessitam de ficar ativos na memória de trabalho para irem sendo integrados na informação prévia mostrada anteriormente, causando uma carga cognitiva elevada nos alunos. Estes, como qualquer outra pessoa, têm uma memória de curta duração (memória de trabalho) limitada, devendo, por isso, as representações externas multimédia ser sempre concebidas com a preocupação de

ajudar a superar esta estreita arquitetura cognitiva, sem provocar estrangulações contraproducentes, tal como alguns estudos e a Teoria de Carga Cognitiva apresentados anteriormente já faziam prever (Plass et al., 2010). As animações dinâmicas, por exemplo, são muitas vezes improdutivas porque criam frequentemente uma sobrecarga cognitiva, embora possam ser mais eficazes que ilustrações estáticas comparáveis, em situações onde não sejam explorados sistemas complexos (Tversky & Morrison, 2002).

Em muitas ocasiões os recursos que são benéficos para alunos com maiores dificuldades de aprendizagem podem ser infrutíferos ou mesmo prejudiciais nos alunos com maiores capacidades cognitivas e vice-versa. Os alunos com mais dificuldades de aprendizagem parecem beneficiar mais com diagramas estáticos, enquanto os alunos mais proficientes na aprendizagem parecem tirar mais partido da utilização de animações do que da utilização de imagens estáticas. As animações podem ser relativamente mais benéficas para os alunos com menos dificuldades de aprendizagem porque estes podem ter já desenvolvido um alargado número de esquemas cognitivos armazenados na memória de longa duração, gerando maiores capacidades para lidar com a limitada memória de trabalho (Kalyuga, 2008).

Pela sua natureza intrínseca, as animações mostram informações que vão desaparecendo para dar lugar a outras e nestas condições os alunos têm de processar a nova informação e, simultaneamente, têm de recordar e integrar as informações anteriores. Devido à sobrecarga cognitiva, a memória de trabalho não se focaliza na aprendizagem, mas sim nas exigências necessárias ao visionamento da animação. Isso explica por que razão em muitos estudos realizados não se verificou uma maior eficácia pedagógica das animações relativamente às representações estáticas. Se as animações são produzidas e utilizadas de tal forma que desviam a atenção dos alunos da informação essencial, estes são forçados a utilizar recursos cognitivos para encontrar a informação essencial, criando carga cognitiva extrínseca adicional. Por outro lado, o facto de a informação nas animações ser de natureza transitória, em que a informação desaparece para dar lugar a novos conteúdos à medida que a animação prossegue, força os alunos a processar a nova informação enquanto tentam recordar-se da anterior, aumentando a carga cognitiva. Nas animações complexas, apenas uma parte da

informação visual apresentada recebe a atenção, aumentando desta forma a possibilidade de faltar alguma informação crucial para a compreensão integral do conteúdo exposto (Koning, Tabbers, Rikers & Paas, 2010).

No entanto, mesmo que suceda o contrário, a função facilitadora das animações pode de alguma forma prejudicar a aprendizagem, particularmente naqueles alunos que por si só conseguiriam fazer o processamento mental sem necessitarem do uso deste suporte externo. As animações podem por vezes evitar que alunos com estas capacidades façam processamento cognitivo relevante, devido a uma simplificação inapropriada da tarefa, tornada assim pouco desafiadora, reduzindo-se em demasia a carga cognitiva relevante necessária à aprendizagem (Schnotz & Rasch, 2005). A estratégia de ensino de um determinado conteúdo científico deverá permitir baixar a carga cognitiva extrínseca, mas a aprendizagem será mais efetiva se simultaneamente aumentar a carga cognitiva relevante, desde que a carga cognitiva total se mantenha dentro dos limites e não sobrecarregue a memória de trabalho (Schnotz & Kürschner, 2007).

A ampla evidência empírica já recolhida neste âmbito permite apresentar alguns princípios que podem ser levados em conta na seleção e utilização de recursos multimédia, evitando que a memória de trabalho dos alunos seja sobrecarregada: usar palavras e imagens em conjunto, evitar informação verbal e não-verbal irrelevante, preferir a narração ao texto escrito, colocar legendas próximo das figuras, apresentar as palavras e as figuras simultaneamente (Mayer, 2005).

Algumas alterações podem ser introduzidas num recurso visual que, embora podendo de algum modo distorcer a realidade, favorecem maiores ganhos na compreensão. Podem, por exemplo, introduzir-se delimitações nos objetos e usar marcas para guiar a atenção dos alunos para componentes do recurso que são tematicamente relevantes, mas que não se encontram perceptivamente salientes. Mostrar diferentes pontos de vista do dinamismo do mesmo fenómeno pode também ser decisivo no sucesso da aprendizagem. Nas animações realísticas, como nos vídeos, por exemplo, a realidade pode ser distorcida tornando mais lentos alguns processos ou acelerando outros e introduzindo marcas para guiar a atenção dos observadores (Hegarty, 2004b).

Para atenuar a carga cognitiva extrínseca verificou-se ter sucesso a utilização de uma sequência de imagens-chave retiradas de uma animação após esta ter sido mostrada (Paas, Gervens & Wouters, 2007). As imagens estáticas podem tornar-se mais eficazes na aprendizagem se incluírem legendas sob a forma de texto escrito (Mayer, Hegarty, Mayer & Campbell, 2005).

Para compensar as dificuldades de processamento cognitivo inerentes às animações complexas, uma outra possível estratégia é permitir que o aluno pare a animação, introduzindo interatividade, ou a divida em pequenas partes de menor duração. Parando ou dividindo a animação em partes mais curtas faz com que a informação transitória seja menor e, conseqüentemente, as exigências para com a memória de trabalho também (Ayres et al., 2009).

Um outro importante princípio pedagógico associado à utilização educativa de recursos multimédia preconiza igualmente que os ganhos de aprendizagem dos alunos poderão ser mais elevados se houver por parte deles um controlo da aplicação, ou seja, se houver interatividade que permita aos aprendentes adaptar o recurso às suas necessidades cognitivas (Tabbers & Koeijer, 2010).

Pesquisas realizadas em que se analisa o movimento dos olhos sugerem que os observadores reinspeccionam partes do recurso visual muitas vezes no processo de compreensão do mesmo. Uma possível explicação destas múltiplas fixações do olhar é que desta forma é aliviada a carga cognitiva imposta à memória de trabalho, funcionando a representação externa como uma memória externa. Com a introdução de interatividade, os observadores podem ver e rever partes do recurso em qualquer sequência, libertando a memória de trabalho do esforço suplementar necessário para lembrar informação apresentada anteriormente, como no caso das animações (Ainsworth & Labeke, 2004).

Os recursos pedagógicos multimédia apresentam, como aqui tem vindo a ficar patente, diversas condicionantes que podem afetar o sucesso da sua utilização. Porém, outros fatores podem regular a utilização proveitosa dos mesmos, como é o caso das suas tecnologias de suporte e a relação que os professores têm com estas mesmas tecnologias. Na secção seguinte procura-se identificar e descrever mais detalhadamente alguns destes aspetos.

2.1.9 Tecnologias de suporte

Para caracterizar os recursos multimédia é possível considerar quatro componentes fundamentais: a) os formatos: um recurso multimédia pode integrar dois ou mais formatos, como texto, imagem, áudio, vídeo, animação e gráficos; b) a organização da informação: refere-se à estrutura e forma de apresentação, podendo ser linear como num vídeo ou ser não sequencial e em rede como quando apresenta potencialidades de interatividade; c) o armazenamento de informação: a forma como o recurso multimédia pode ser disponibilizado condiciona a sua utilização, como quando é de uso exclusivo pela internet ou quando apresenta um nível de interatividade elevado; e d) o papel do utilizador: um recurso multimédia interativo implica um papel ativo do utilizador, ao contrário do que sucede numa animação ou num vídeo (Carvalho, 2002).

A qualidade dos recursos multimédia está ligada ao objetivo de apoiar a aprendizagem e depende de vários fatores: da *qualidade intrínseca*, ou seja do rigor científico, da integridade, da objetividade e da precisão; da *qualidade contextual*, ou seja da relevância, do valor acrescentado, da atualidade, da utilidade e da adequabilidade da informação; da *qualidade representativa*, onde intervêm o formato, a clareza, a concisão, a compatibilidade, o desenho e a homogeneidade dos dados; e da *qualidade do acesso*, como o tempo de espera, a usabilidade, a navegação e a segurança (Coutinho & Sousa, 2009).

O desenvolvimento acentuado que as tecnologias de informação e comunicação têm tido nos últimos tempos tem implicado alterações das estratégias de ensino, constituindo um elemento chave na utilização de representações multimédia em contexto de ensino e aprendizagem. Alguns estudos mostram que a utilização destas tecnologias nas aulas pode reforçar o interesse dos alunos pela matéria (Schrum et al., 2007), podendo mesmo aumentar o desempenho e o aproveitamento dos alunos (Margerum-Leys & Marx, 2002).

Pelo facto de o apetrechamento de quadros interativos nas escolas se ter disseminado nos últimos anos, esta é uma vertente tecnológica que tem sido alvo de muitos desses estudos. O quadro interativo, um quadro de parede sensível ao

toque, ao estar associado a um sistema tecnológico integrado por um computador, um videoprojetor e um dispositivo de controlo (caneta), permite projetar numa superfície interativa os conteúdos digitais num formato apropriado à visualização por um grupo alargado. A sua versatilidade e capacidade multissensorial tornam esta plataforma adequada à exploração de recursos multimédia, sendo possível apresentar informação, anotar, apagar, mover e ampliar imagens, manipular elementos, incluindo texto, animações e simulações. Destaca-se nesta tecnologia a flexibilidade e versatilidade, a possibilidade de apresentação de recursos multimédia e a eficácia na interatividade, possibilitando a sua utilização na planificação de estratégias de ensino.

Diversos estudos têm mostrado que o uso de quadros interativos pode ser acompanhado com muitos benefícios pedagógicos, onde vale a pena destacar o reforço da motivação dos alunos (Torff & Tirotta, 2010). Slay et al. (2008) mostraram, a esse propósito, que os professores veem, de facto, a utilização desta nova plataforma como um fator de motivação para os alunos, embora tenham considerado haver falta de competência por parte destes e dos próprios professores face ao seu manuseamento. Muitos outros estudos também evidenciam o potencial de motivação e de aprendizagem que os quadros interativos e a interatividade podem trazer para os alunos, em particular no ensino das ciências (Murcia & Sheffield, 2010). A forma como a informação é apresentada é vista pelos alunos como apelativa e motivadora, bem como tendo um papel de reforço da concentração e atenção, estando os alunos conscientes do seu potencial (Wall, Higgins & Smith, 2005).

A evidência quanto ao impacto positivo da utilização dos quadros interativos multimédia na aprendizagem não é no entanto consensual. Em Portugal, num estudo realizado com alunos e professores de escolas da Madeira (Spínola, 2009) foi evidenciado que os alunos gostavam, de facto, de usar o quadro interativo e que denotavam uma maior concentração, entusiasmo e motivação quando o professor o utilizava. No entanto, de acordo com a opinião dos professores participantes, não foram encontradas melhorias substanciais na aprendizagem dos alunos devido à utilização de quadros interativos. Os alunos, por sua vez, referiram

que com os quadros interativos retinham melhor a informação, ficavam mais motivados e que gostavam de participar interativamente.

Outro estudo realizado com alunos e professores na região de Leiria (Pereira, 2008) apoiou estas conclusões, no que diz respeito a um maior interesse por parte dos alunos, com a exceção dos momentos em que havia dificuldade com o *software/hardware*. Nesta investigação foram salientadas as dificuldades de uma utilização mais recorrente, em parte devido à inexistência de quadros interativos em todas as salas. Num outro trabalho de pesquisa efetuado sobre a avaliação das percepções de professores relativamente à utilização destas novas plataformas (Gamage, Tretiakov & Crump, 2011), os autores concluíram que, de uma forma geral, há uma boa aceitação como ferramenta de ensino, embora tenha havido a indicação sobretudo por parte de professores inexperientes ou pouco experientes com a tecnologia, de se terem manifestado comportamentos aditivos e distração nos alunos, afetando as suas aprendizagens.

A plataforma apresenta, desse modo, alguns problemas e limitações, referidos por professores e alunos, como a exigência de formação adequada para aproveitar todo o seu potencial ou a inexperiência dos professores em colocarem a plataforma operacional e otimizada, originando interrupções constantes, necessitando os professores de apoio quando surgem dificuldades técnicas durante o seu uso nas aulas. Outras dificuldades comumente citadas são a disposição inadequada dos quadros interativos nas salas, a deficiente luminosidade do quadro, principalmente quando incide luz solar direta e dificuldades de calibração e de acesso fácil e permanente, até porque nem todas as salas possuem quadros interativos (Smith, Higgins, Wall & Miller, 2005).

2.1.10 Síntese

A utilização de representações multimédia no ensino pode, se forem tidos em conta importantes requisitos, ser bastante benéfica para as aprendizagens dos alunos. No entanto, integrar plenamente a tecnologia multimédia e a utilização de representações multimédia no ensino de forma a desencadear aprendizagens efetivas e significativas não é tarefa fácil. A investigação continua ainda a desenhar os contornos da otimização deste processo, mas algumas conclusões podem ser tecidas desde já. Uma delas é que os estilos de aprendizagem e as limitações naturais do processo cognitivo de processamento de informação influenciam a forma como os vários tipos de representações multimédia são assimiladas pelos alunos e que a tipologia de recursos bem como as estratégias didáticas a serem utilizadas deverão ter em conta este facto.

O conhecimento que o professor deverá tendencialmente dominar, para utilizar com sucesso as representações multimédia no ensino, deve derivar da contribuição entre o conhecimento dos conteúdos a ensinar, o conhecimento das estratégias didáticas e o conhecimento da tecnologia, designadamente das novas tecnologias da informação e comunicação, onde se situam as plataformas e os recursos multimédia. Trata-se daquilo que se designa por “conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo”, construto que será abordado no próximo subcapítulo.

2.2 Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo

2.2.1 Conhecimento do professor

Numa revisão de literatura referente à forma como tem sido encarada a questão do conhecimento do professor, Ben-Peretz (2011) lembra que este conceito tem sofrido grande evolução nos últimos 25 anos. Inicialmente era tido como um corpo de conhecimentos profissionais que incluía o conhecimento dos princípios e competências pedagógicas gerais e, naturalmente, o conhecimento da matéria a ensinar. Mais tarde ao conhecimento do professor passou a estar associada uma variedade de conhecimentos desenvolvidos durante a formação inicial e através da experiência vivenciada no dia-a-dia da escola e das aulas, nomeadamente o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Para Ben-Peretz, quanto mais nos aproximamos da atualidade mais a literatura reflete a exigência crescente do conhecimento que deve ser detido pelos professores. Inicialmente bastante (e às vezes exclusivamente) conotado com o conhecimento da matéria, o conhecimento do professor passa assim a subsumir, progressivamente, também o conhecimento do currículo e o conhecimento pedagógico do conteúdo para incluir outros assuntos como o multiculturalismo e outras questões globais, que exigem do professor uma maior consciência cívica. Muito recentemente, alguns autores têm voltado a centralizar o conhecimento do professor de volta nas questões práticas relacionadas com os alunos, nomeadamente na forma como estes aprendem.

Dado ser autor de contributos notáveis que têm marcado os rumos das investigações sobre quais os conhecimentos que o professor necessita de dominar para poder ensinar, interessa aqui salientar o trabalho de Lee Shulman. Este investigador estabeleceu sete categorias de conhecimento do professor (Shulman, 1987), tendo contemplado o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico geral (princípios ou estratégias de gestão e organização, úteis para ensinar o conteúdo), o conhecimento curricular (referente à capacidade para seleccionar e organizar os programas, bem como os meios que dispõe para o efeito),

o conhecimento pedagógico do conteúdo (que é uma combinação especial entre conteúdo e pedagogia, típico do professor), o conhecimento dos alunos e de suas características, o conhecimento dos contextos educacionais (ambiente de trabalho, região e características culturais da comunidade) e o conhecimento dos objetivos e finalidades educacionais (valores sociais, propósitos e bases filosóficas e históricas da educação).

Shulman destacou a singularidade do *conhecimento pedagógico do conteúdo*, em inglês *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), de entre todas as outras categorias, considerando esta categoria como a mais relevante na distinção entre o conhecimento do conteúdo de um especialista de uma determinada área e o conhecimento de um professor nesta mesma área. O professor deverá estabelecer a interligação entre o conhecimento formal sobre o conteúdo que deverá ensinar, validado pela investigação científica, e o conhecimento de natureza prática, desenvolvido por si na sua experiência de trabalho e/ou da investigação em didática. O conhecimento pedagógico do conteúdo é, assim, a forma de representação e transformação dos conteúdos de ensino que os tornam compreensíveis ao aluno (a cada aluno) e contempla as formas mais úteis de representação, analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações mais poderosas de um determinado tópico de uma matéria (Shulman, 1986).

Após Shulman ter introduzido o seu modelo de conhecimento pedagógico do conteúdo, este ganhou uma tremenda popularidade nos círculos de educação e formação de professores em muito domínios e tornou-se alvo de intensa pesquisa (Uşak, 2009). Inspirado no modelo de Shulman, veio mesmo a ser proposto um novo modelo, assente no denominado *Technological Pedagogical Content Knowledge* ou, abreviadamente, TPACK, visando realçar o papel da tecnologia no conhecimento do professor. Na próxima secção identificam-se e descrevem-se as premissas deste novo referencial teórico.

2.2.2 O Modelo TPACK

Punya Mishra e Matthew Koehler descreveram um novo referencial teórico para o conhecimento do professor, que denominaram de *Technological Pedagogical Content Knowledge* ou, abreviadamente, TPACK (Mishra & Koehler, 2006). Uma vez que ainda não se encontra vulgarizada uma tradução desta designação para a língua portuguesa, avança-se neste estudo com a proposta “Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo”. Para a concretização da mesma, justapuseram-se os adjetivos “tecnológico” e “pedagógico”, originando a palavra composta “técnico-pedagógico”. Esta opção permite simplificar a expressão, tornando-a mais coloquial do que uma outra alternativa de tradução, como seria o caso de “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo”.

O modelo TPACK é, na verdade, uma extensão do conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo apresentado por Shulman (Graham, 2011; Sahin, 2011). Embora Shulman tenha incluído a componente “tecnologia” no seu conhecimento pedagógico do conteúdo, não discutiu explicitamente o papel desta e da sua relação com os conteúdos e com a pedagogia. Na sua forma original, o seu modelo não atribuiu, desse modo, relevância marcante à utilização do potencial tecnológico na relação dos professores com os seus alunos (Angeli & Valanides, 2009).

A atitude de um professor no que diz respeito às tecnologias de informação e comunicação (TIC), que são determinantes como suporte à utilização de representações multimédia, deve assumir uma dimensão multidimensional. Para uma integração efetiva das TIC no ensino, é fundamental uma mistura equilibrada dos conhecimentos a nível dos conteúdos curriculares da disciplina de lecionação, dos conhecimentos pedagógicos e da didática específica, bem como dos conhecimentos e competências a nível das TIC. De acordo com Angeli e Valanides (2005), a este nível os professores devem possuir saberes como:

- Identificar os conteúdos e conceitos que podem ser aprendidos pelos alunos com valor acrescentado se utilizados recursos multimédia;

- Selecionar as representações externas multimédia que podem ser usadas para tornar conteúdos difíceis de ensinar por métodos tradicionais em versões de mais fácil compreensão pelos alunos;
- Escolher recursos e ferramentas multimédia que permitam o desenvolvimento das estratégias pedagógicas dos professores para que se enquadrem nas necessidades dos alunos;
- Integrar as atividades que abrangem os recursos multimédia na planificação das aulas.

A figura 2, adaptada de Koehler e Mishra (2008), representa graficamente o conceito de conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo como sendo o resultado da intersecção do conhecimento de um professor a três níveis: conhecimento dos conteúdos curriculares, conhecimento dos métodos pedagógicos e ainda conhecimento das competências a nível tecnológico.

De seguida faz-se uma descrição sumária de cada um destes tipos de conhecimento (construtos), recorrendo aos trabalhos de Koehler, Mishra e Yahya (2007) e de Cox e Graham (2009).

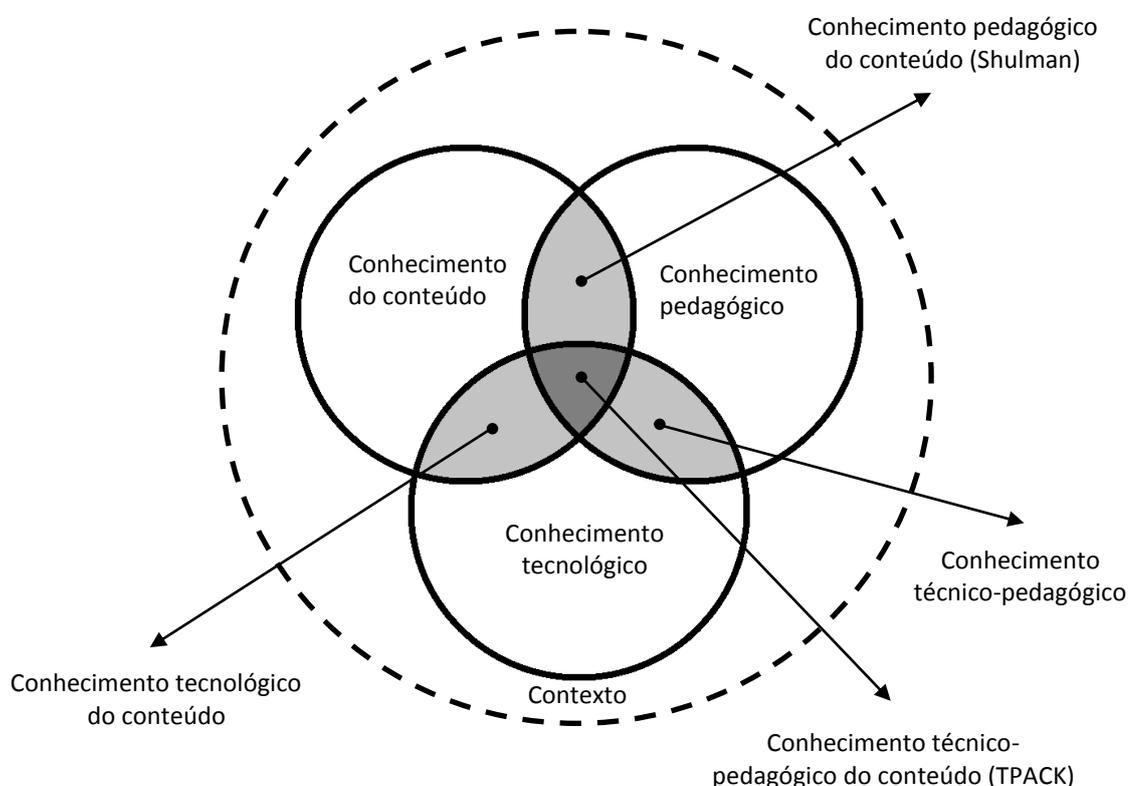


Figura 2 - Modelo TPACK (Koehler & Mishra, 2008)

- Conhecimento do conteúdo:

Trata-se do conhecimento do objeto de estudo que tem de ser aprendido pelos alunos. Inclui o conhecimento de conceitos, teorias, ideias, modelos, métodos e ainda práticas estabelecidas, bem como a natureza do conhecimento numa determinada disciplina particular. O custo de os professores não possuírem um conhecimento adequado da matéria que ensinam pode ter efeitos calamitosos no desenvolvimento de concepções epistemologicamente incorretas nos alunos. Por exemplo, um professor de física deve conhecer bem as leis do movimento de Newton, as expressões matemáticas que as suportam, as aplicações em fenómenos do dia-a-dia e as suas limitações à luz da teoria da relatividade.

-Conhecimento pedagógico:

Corresponde a um conhecimento aprofundado acerca dos processos e práticas relacionadas com a aprendizagem e o ensino, englobando aspetos como a finalidade do ensino, os objetivos, os métodos e as estratégias. Este tipo de conhecimento aplica-se genericamente à aprendizagem dos alunos, à planificação e gestão da aula e à avaliação dos alunos. Um professor com conhecimentos pedagógicos profundos compreende como os seus alunos aprendem e adquirem competências de formas diversificadas e domina aspetos relacionados com as necessidades dos alunos. Requer uma familiarização acerca da aplicação de teorias cognitivas, sociais e comportamentais na educação e instrução dos alunos. Por exemplo, um professor deve conhecer bem como e de que forma utilizar representações externas no ensino.

-Conhecimento tecnológico:

No contexto do que aqui se descreve, o conhecimento tecnológico requer que o professor esteja familiarizado com as tecnologias da informação e comunicação, a ponto de ser capaz de utilizar estes conhecimentos de forma pedagogicamente produtiva, mas também na sua vida quotidiana. Requer uma compreensão adequada e boa preparação para o processamento de informação, comunicação e realização de tarefas com recurso às TIC. Dado que se trata de um conhecimento muito mais dinâmico que os dois anteriores, devido à evolução constante das tecnologias, requer elevada disponibilidade de tempo para uma atualização

permanente. Por exemplo, um professor deve estar familiarizado com as técnicas mais eficazes de procurar informação na Internet ou com a utilização dos quadros interativos multimédia.

-Conhecimento pedagógico do conteúdo:

Trata-se do conhecimento correspondente à interceção entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico. É consistente e similar ao conhecimento do professor aplicado a uma determinada área, tal como foi conceptualizado por Shulman. Genericamente, cobre o conhecimento que o professor deverá ter sobre como ensinar aos alunos os conteúdos de uma determinada área disciplinar, acompanhando e avaliando o impacto desse ensino nos alunos. Para tal, o professor detém conhecimentos sobre como recorrer ao conhecimento prévio dos alunos e sobre conceções alternativas comuns, sobre estratégias diversificadas de ensino de tópicos de uma determinada disciplina, de como interligar conceitos e estabelecer conexões entre conteúdos-chave e flexibilidade na exploração de diversas alternativas no ensino de determinadas ideias ou na resolução de problemas da matéria que ensina.

-Conhecimento técnico-pedagógico:

Trata-se do conhecimento de como o ensino e a aprendizagem estão relacionados com o uso de determinadas tecnologias. Inclui o conhecimento da especificidade, em termos de benefícios e limitações, relacionados com cada ferramenta ou recurso tecnológico, quando utilizadas em determinados contextos de ensino e aprendizagem. Saber em que condições e em que contextos pedagógicos as várias ferramentas tecnológicas funcionam melhor é também um predicado do conhecimento técnico-pedagógico. Este conhecimento inclui a flexibilidade criativa com as várias ferramentas tecnológicas postas à disposição, para proceder à planificação da sua utilização com determinados propósitos pedagógicos. Esta mente aberta e capacidade criativa no uso de recursos tecnológicos na aprendizagem dos alunos é uma condição muito importante no conhecimento técnico-pedagógico, uma vez que muitas ferramentas tecnológicas não foram concebidas inicialmente com propósito pedagógico e no entanto podem tê-lo. Apesar do *Youtube*, por exemplo, ter sido originalmente concebido com finalidades

de entretenimento e de comunicação, é uma ferramenta tecnológica que, no entanto, pode ser usada com forte intencionalidade pedagógica.

-Conhecimento tecnológico do conteúdo:

Trata-se da compreensão de como a tecnologia e os conteúdos na área disciplinar se influenciam mutuamente. Muitos avanços na ciência têm, por exemplo, sido conseguidos devido a avanços relacionados com a capacidade de computação, avanços estes que, por sua vez, imprimem uma manipulação da informação com novos limites.

-Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo (TPACK):

Um conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo difere do conhecimento individual das três componentes ou das suas intersecções. Resulta do cruzamento mútuo entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Inclui saber como comunicar representações de determinados conceitos usando a tecnologia, conhecer estratégias pedagógicas onde sejam aplicadas apropriadamente as tecnologias para ensinar a matéria de diferentes formas, de acordo com as necessidades dos alunos, entendimento do que é que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como é que a tecnologia pode auxiliar a mudança conceptual nos alunos, e conhecimento de como a tecnologia pode ser usada para desenvolver ou fortalecer nos alunos novas epistemologias a partir do seu conhecimento prévio. O conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo é um conhecimento profissional do professor que o guia tecnológica e pedagogicamente quando ensina a matéria curricular. Tal como Shulman e outros argumentaram, o conhecimento profissional que o professor detém deve permitir-lhe converter os conteúdos que vai ensinar em versões didáticas desses mesmo conteúdos. A tecnologia pode ter, por vezes, um papel determinante nesta metamorfose didática dos conteúdos e é neste caso que entra em ação o conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. O domínio tecnológico tem ou pode ter necessariamente um papel interventivo quando o professor emprega as mais adequadas formas de representação dos conteúdos, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, para tornar a matéria compreensível pelos alunos.

Um número diverso de investigações, tendo como tema a utilização das novas tecnologias, permite concluir que o TPACK é um corpo de conhecimentos com especificidades que o tornam holístico e diferente das suas partes constituintes (Angeli & Valanides, 2009). Os professores devem desenvolver fluência e flexibilidade cognitiva, não só em cada um dos três domínios chave – conteúdo, pedagogia e tecnologia –, mas também na forma como estes conhecimentos se inter-relacionam e geram o TPACK, de forma a maximizar a sua habilidade para explorar as complexas interações que se estabelecem em contextos e situações de ensino específicas (Harris, Mishra & Koehler, 2009).

Todos estes tipos de conhecimento do professor estão circundados por uma miríade de fatores contextuais (“Contexto”, na figura 2) como são por exemplo a cultura, o tecido socioeconómico e as estruturas de gestão da escola. O conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo está, assim, envolto por um conjunto de dinâmicas históricas, sociais, ideológicas, institucionais e culturais que fazem dele um construto multifacetado e de difícil transposição de umas realidades para outras (Özmantar, 2011). Aprofundando esta questão, na próxima secção descrevem-se alguns dos desafios e limitações que emergem deste modelo.

2.2.3 Limitações e desafios do modelo TPACK

O modelo TPACK tem, progressivamente, vindo a aglutinar os investigadores na pesquisa relacionada com a introdução da tecnologia no ensino (Graham, 2011). No entanto, este modelo tem estado sujeito a críticas relacionadas com a falta de precisão e clareza nas fronteiras entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico, sendo esta uma fraqueza do modelo nos processos de discriminação e categorização (Angeli & Valanides, 2009; Cox, 2008).

Alguns autores relevam a debilidade com que, por exemplo, o conhecimento tecnológico é definido e caracterizado, uma vez que não se distinguem os vários tipos de tecnologia. Esta crítica é apoiada pela grande panóplia de definições encontradas na literatura ou pelo facto de alguns autores tenderem a usar siglas

adaptadas como ICT-TPACK, em que as tecnologias em causa são as tecnologias da informação e comunicação, ou TPCK-W, em que se relevam exclusivamente as tecnologias relativas à Internet (Graham, 2011).

Cox (2008) distingue, a esse respeito, tecnologias transparentes de tecnologias emergentes. Às primeiras associa materiais como o lápis, o quadro negro ou os livros quando usados em contexto de sala de aula; às segundas faz sobretudo corresponder as novas tecnologias, mais tipicamente tecnologias digitais como a Web, os quadros interativos multimédia e os computadores. Segundo Cox, as tecnologias transparentes fazem parte do conhecimento pedagógico do conteúdo, estando as emergentes explicitamente reservadas para o conhecimento tecnológico, o conhecimento tecnológico do conteúdo, o conhecimento técnico-pedagógico e o conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. Neste trabalho de dissertação tem-se em conta a tecnologia tal como é definida por Cox.

A implementação do modelo TPACK na formação de professores tem tido uma abrangência limitada, não só por se tratar de uma proposta recente, mas também por estar ainda muito situado no domínio teórico, sem que tenha ainda sido criado um método claro para a sua implementação e avaliação (Cox, 2008). Num estudo baseado em questionários, envolvendo cerca de seiscentos professores americanos, os dados sugerem que, apesar de o modelo TPACK ser útil sob o ponto de vista organizacional, é difícil considerar individualmente cada um dos seus domínios, pelo que surgem dúvidas acerca da eficácia da sua aplicação na prática (Archambault & Barnett, 2010).

Shin et al. (2009) investigaram o impacto da formação na compreensão do modelo TPACK por parte dos professores e de que forma as convicções destes sobre o ensino e a tecnologia terão mudado como resultado de uma intervenção formativa presencial e não presencial. Os resultados sugeriram que houve da parte dos professores-formandos uma compreensão mais profunda e um entendimento mais completo sobre o modelo.

A utilização de recursos multimédia, enquanto representações externas para a melhoria das aprendizagens dos alunos, tem uma relação íntima com o conceito TPACK, uma vez que estas ferramentas são de cariz eminentemente tecnológico. A utilização de quadros interativos nas aulas, num contexto de colaboração entre

pares, pode ser um meio adequado para desenvolver nos professores o conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo e desta forma melhorar o seu desempenho face à utilização de representações multimédia (Jang, 2010).

No que tem a ver com o nosso país, os últimos anos foram particularmente profícuos na introdução de inovações tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, sendo de destacar, entre outras, a já debatida introdução do quadro interativo nas escolas. Os resultados de um estudo empírico realizado em Portugal em 2009 (Vicente & Melão, 2009) mostraram, em concreto, que a frequência de utilização dos quadros interativos ainda é baixa entre nós, não estando ainda os professores a pôr em prática todo o potencial dessa ferramenta. Nas escolas onde o quadro interativo é mais utilizado são feitas referências claras pelos professores às suas vantagens, tais como a possibilidade de utilização de vários recursos em simultâneo, o aumento da motivação dos alunos e a sua utilidade na explicação de conteúdos complexos. A falta de equipamento, a dificuldade de acesso aos mesmos, a falta de formação e a necessidade de tempo de preparação dos materiais constituíram os principais obstáculos à utilização dos quadros interativos identificados nesse estudo.

Como recomendação alerta-se para a necessidade de uma maior implicação quer da direção das escolas, quer dos professores, no sentido de mobilizar os recursos disponíveis (humanos e técnicos) para promover uma eficaz e plena integração destas plataformas na prática pedagógica. Esta integração envolve não apenas programas de formação diferenciados e atualizados, mas também o recurso a professores com maior apetência para a inovação e utilização das novas tecnologias, de forma a servir de apoio à mudança. E envolve também a criação de espaços de trabalho colaborativo que fomentem a formação entre pares e a valorização dos professores “missionários” no reconhecimento do seu trabalho, o que permitirá uma maior motivação de todos os professores.

Num outro estudo similar, este realizado nos Estados Unidos da América, conduzido por Guzey e Roehrig (2009), foi também avaliado o impacto de uma intervenção formativa em professores de ciências de nível secundário, objetivando a integração de recursos tecnológicos em aulas do 12.º ano, veiculando o uso de representações multimédia como simulações computacionais, imagens digitais e

filmes. Esta intervenção teve impacto positivo no desenvolvimento do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo nos professores. Fatores de contexto e concepções dos professores acerca do ensino afetaram a transposição para as aulas daquilo que aprenderam na formação. Com base nos resultados obtidos, os autores do estudo foram de opinião que os programas de formação podem ser mais eficazes na alteração de práticas e na integração de tecnologia se for feita uma aposta na colaboração entre professores e se estes refletirem sobre as suas práticas.

2.2.4 Síntese

Shulman introduziu há mais de duas décadas atrás um modelo que fez refletir sobre a especificidade do conhecimento do professor e do seu papel nas aprendizagens dos alunos, tendo proposto a existência de um conhecimento de cariz operacional, onde os conteúdos científicos da disciplina devem ser moldados no contexto de estratégias pedagógicas adequadas para que estes mesmos conteúdos sejam percebidos pelos alunos. Mais recentemente, Mishra e Koehler alargam este modelo, introduzido a componente tecnológica (modelo TPACK).

As representações externas de cariz multimédia são utilizadas hoje em dia quase exclusivamente com recurso às tecnologias da informação e comunicação para a produção, uso, adaptação e apresentação das mesmas. É importante o conhecimento tecnológico, mas não é suficiente, sendo determinante o desenvolvimento do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo no professor. A utilização de representações multimédia no ensino da física e da química, algo que constitui o principal enfoque desta dissertação, tem assim uma adequação natural ao modelo TPACK. Nesta matéria, o desenvolvimento do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo poder-se-á fazer com formação e com trabalho colaborativo entre os professores, onde a reflexão sobre a prática poderá ter um papel determinante, como alguns estudos preconizam. É nesse sentido que no próximo subcapítulo se procede a uma abordagem do desenvolvimento profissional do professor num contexto de trabalho colaborativo.

2.3 Desenvolvimento profissional e trabalho colaborativo

2.3.1 Desenvolvimento profissional

As mudanças rápidas que a sociedade tem vindo a comportar, para a qual concorrem causas como o progresso tecnológico e os fenómenos de globalização, têm vindo a imprimir novas conceções de educação e de formação. Ao contrário do que parece ter acontecido até há algumas décadas atrás, os saberes e as competências adquiridos através da formação inicial de professores já não são suficientes para enfrentar as novas exigências da sociedade em mudança. No Relatório da UNESCO sobre a Educação para o Século XXI é destacada a importância do papel do professor enquanto agente de mudança, bem como a importância estratégica da formação e do desenvolvimento profissional dos professores na prossecução das exigências de melhoria da qualidade da educação (Delors, 2001).

No processo de ensino os professores vivenciam situações bastante complexas que exigem da sua parte a posse de uma ampla base de conhecimentos, habilidades e disposições capaz de sustentar os seus processos de tomada de decisões (Mishra & Koehler, 2008). Existe um consenso emergente de que aquilo que os professores sabem e podem fazer influencia decisivamente a aprendizagem dos alunos e a eficácia pedagógica da escola (Darling-Hammond, 2000). Uma vez que a profissão docente se baseia no compromisso de transformar o conhecimento em aprendizagens relevantes para os alunos, para que este compromisso se renove é necessário que os professores ampliem, aprofundem e atualizem as suas competências pessoais e profissionais (Hughes, 2005).

O conceito de “desenvolvimento profissional” inclui o conjunto de todas as experiências vivenciadas pelo professor que lhe trazem benefícios e contribuem para a qualidade do desempenho da prática docente (Saraiva & Ponte, 2003). Para Marcelo (2009), este conceito tem uma conotação de evolução e continuidade que supera a tradicional contiguidade entre formação inicial e formação contínua. Para este investigador, trata-se de um processo a longo prazo, no qual se integram

diferentes tipos de oportunidades e experiências, para promover o crescimento e o desenvolvimento do docente.

No desenvolvimento profissional dos professores, estes reveem e renovam o seu compromisso como agentes de mudança, com os pressupostos morais da aprendizagem dos alunos e adquirem e desenvolvem competências essenciais ao pensamento profissional, à planificação e à prática com os alunos e com os seus colegas, ao longo das etapas das suas vidas enquanto docentes (Day, 1999).

De acordo com Marcelo (2009), o desenvolvimento profissional dos professores atravessa uma alteração de paradigma, passando de uma orientação baseada na transmissão por especialistas de conhecimentos e competências, para um modelo construtivista, onde o professor aprende de forma ativa, ao estar implicado em tarefas concretas de ensino, avaliação, observação e reflexão. Algumas características do desenvolvimento profissional de professores que têm vindo a emergir nos últimos tempos são as seguintes:

- Está relacionado com os processos de reconstrução da cultura escolar, ela própria também participada necessariamente pelos professores;
- É um processo tanto mais eficaz quanto mais ligado estiver a contextos concretos, que se alicercem na escola e que se relacionem com as atividades diárias realizadas pelos professores, onde há lugar à construção de novas teorias e novas práticas pedagógicas fundamentadas na reflexão que se faz acerca da sua própria experiência;
- É um processo de longa duração, em que se admite que os professores aprendem de forma mais eficaz se houver um acompanhamento adequado e se as novas experiências se relacionarem com os conhecimentos prévios;
- É concebido como um processo eminentemente colaborativo, devendo haver porém lugar para o trabalho isolado e para a reflexão;
- Caracteriza-se pela adequação aos contextos das próprias necessidades, crenças e práticas culturais, se bem que não exista um modelo único que só por si possa revelar-se eficaz e universal;
- Centra-se nas necessidades de aprendizagem dos alunos, relegando para segundo plano, embora sem as descurar, as necessidades dos adultos.

O desenvolvimento profissional do professor é assim um processo complexo, que implica o envolvimento cognitivo e emocional dos professores, tanto no plano individual como coletivo, a capacidade e a predisposição para desenvolver uma autoanálise das próprias convicções e crenças e a disponibilidade para encarar a melhoria contínua e a alteração de práticas (Avalos, 2011).

Apesar de poderem ser possuidores de excelentes competências, integridade de valores e um sentido de missão inspirador, o contexto circundante poderá por vezes impor limites à conduta dos professores que detenham estas qualidades (Korthagen, 2004). Clarke e Hollinsworth (2002), ao apresentarem um modelo integrador da complexidade dos processos de aprendizagem dos professores nos programas de desenvolvimento profissional, destacam, a propósito, que a mudança nos professores ocorre na sequência de uma mediação dos processos de aplicação e reflexão, em que interagem quatro domínios (figura 3): o domínio pessoal (conhecimentos, crenças e atitudes do docente), o domínio das práticas de ensino, o domínio das consequências na aprendizagem dos alunos e o domínio externo.

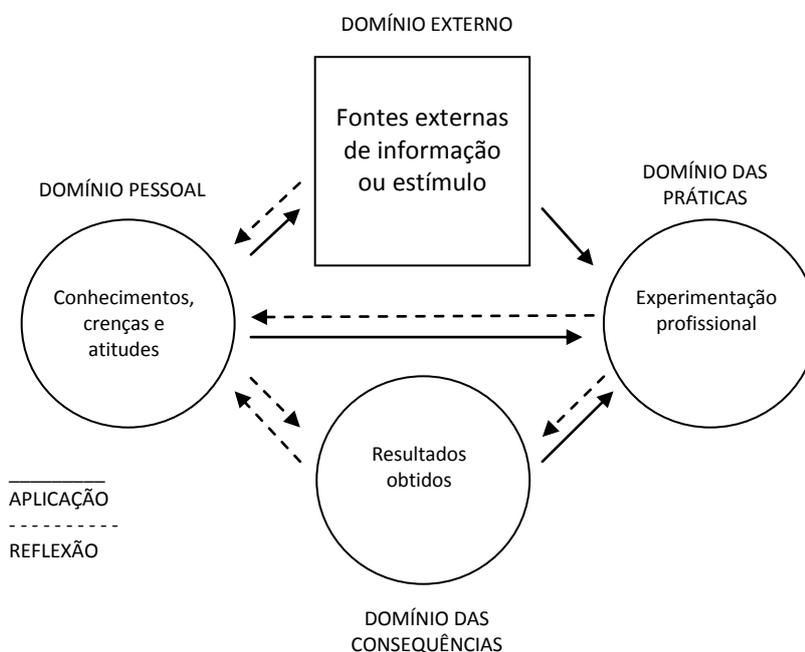


Figura 3 - Modelo inter-relacional de desenvolvimento profissional (Clarke & Hollingsworth, 2002)

O desenvolvimento profissional dos professores pode assim ser entendido como um processo individual e coletivo que se deve concretizar no local de trabalho do docente, ou seja, na escola. Este deverá contribuir para o desenvolvimento das suas competências profissionais, através de experiências de índole diversa, tanto formais como informais (Day, 2007).

As oportunidades de aprendizagem formal e informal permitem aprofundar e estender as competências profissionais dos professores em matéria de conhecimentos e conceções, mas também em matéria de motivação e autorregulação (Kunter et al., 2007). O foco na próxima secção é precisamente a aprendizagem formal dos professores em matéria de novas tecnologias, dado o relevo destas no desenvolvimento do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo, no que à utilização de representações multimédia diz respeito.

2.3.2 Formação contínua em novas tecnologias

Na aprendizagem formal dos professores, surge o modelo de formação tradicional, que assenta numa estrutura com um currículo definido e que assume que os professores atualizam os seus conhecimentos e competências através da participação em cursos e em seminários. São intervenções de maior ou menor duração em que especialistas disseminam informação que pode ser aplicada no local de trabalho.

As modalidades informais de aprendizagem, em contraste, não seguem currículos específicos e não estão restringidas ao modelo expositivo em sala. Podem incluir atividades individuais de leitura e análise de textos, observações de aulas e atividades colaborativas, como debates, trabalho em rede e grupos de estudo (Desimone, 2009). Nesta segunda tipologia de desenvolvimento profissional, alicerçada na aprendizagem informal, os professores não são meros recipientes de conhecimento, mas participam na organização do seu próprio processo de aprendizagem, contribuindo para a delimitação dos objetivos e das

estratégias. Frequentemente, estas estratégias informais de formação estão intimamente expostas ao contexto de sala de aula e de escola, permitindo uma reflexão intimista sobre as práticas (Putnam & Borko, 2000)

O desenvolvimento profissional do professor, para além dos saberes específicos da área de conhecimento a que se encontra vinculado, deve incluir uma série de competências pedagógicas e didáticas inerentes à função docente, que permitam recorrer a métodos de ensino mais construtivos. Em consonância com o modelo TPACK, tem especial relevância a apropriação de destrezas que permitam aos docentes a exploração de oportunidades fornecidas pelas novas tecnologias, fazendo delas um recurso para engendrar formas de aprendizagem mais significativas nos alunos (Simão et al., 2009).

Diversos estudos têm todavia demonstrado que as convicções dos professores constituem um fator crítico na utilização das novas tecnologias nas suas aulas, mesmo quando treinados para a sua utilização durante as ações de formação (Ertmer, 2005). Fazem por isso sentido os questionamentos levantados por Ricoy e Couto (2009, p.147), que se passam a transcrever:

Mas de que servem todos estes equipamentos se os professores não responderem ao desafio de modernização/ inovação e se os alunos utilizarem as TIC para fins que não são os desejados? Assim, será necessário que os professores vejam as novas ferramentas tecnológicas como um aliado na árdua tarefa de motivar, cativar e despertar para o caminho do conhecimento.

A aposta deverá então passar necessariamente pelo desenho de modelos de formação que vão de encontro ao desenvolvimento integrado das competências docentes, de acordo com o referencial do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo (TPACK) anteriormente apresentado (Coutinho & Junior, 2009). O TPACK, enquanto modelo do conhecimento do professor, pode constituir um pressuposto adequado na criação de currículos para a formação contínua de professores (Salvador, Rolando & Rolando, 2010). Angeli e Valanides (2009) referem-se aos pressupostos teóricos do modelo TPACK como tendo grande potencial de aplicação na conceção de programas de formação de professores.

Para uma verdadeira aprendizagem do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo, os professores precisam de compreender que a tecnologia tem aspetos positivos, mas também constrangimentos na apresentação dos conteúdos científicos e na identificação das utilizações didáticas adequadas à promoção de aprendizagem nos alunos. Muitas das ações formativas para integrar as TIC no ensino centralizam-se, no entanto, quase exclusivamente, nos aspetos técnicos, descurando as relações complexas e dinâmicas entre conteúdos, tecnologia e pedagogia (Harris et al., 2009).

A formação dos professores em tecnologia deve, desse modo, ir tendencialmente mais além do que a simples instrução para a aquisição de competências informáticas e ter em conta as interações ricas e complexas entre as TIC (a tecnologia), a matéria que se ensina (o conteúdo) e os meios e estratégias para a ensinar aos alunos (a pedagogia) (Koehler et al., 2007).

Apesar de não serem abundantes os trabalhos de pesquisa dedicados à formação de professores na área do ensino das ciências com recurso ao modelo TPACK, podem ser referidos estudos pertinentes como os de Niess (2005), Graham et al. (2009), Jimoyiannis (2010) e Salvador et al. (2010), nos quais foram evidenciadas mudanças conceptuais e metacognitivas nos conhecimentos interdependentes do domínio tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

As intervenções formativas que têm vindo a ser realizadas com o objetivo de integrar a utilização dos quadros interativos na ação pedagógica são exemplo de ações de formação contínua dos professores no domínio das novas tecnologias. De acordo com Jang (2010), aprender em parceria como utilizar os quadros interativos, não só poderá permitir aumentar os conhecimentos e as competências dos professores de ciências em matéria de TPACK, como os poderá estimular a introduzir tecnologia nas suas estratégias e planificações.

Para melhorar o impacto nas escolas da formação contínua neste domínio, têm contudo de ser ultrapassados alguns obstáculos. Batista (2009) refere por exemplo, como um fator bastante comprometedor do impacto da formação nesta área o tempo dilatado que o professor necessita de despender para elaborar e adaptar materiais pedagógicos utilizáveis nos quadros interativos, dada a oferta editorial destes recursos ser ainda muito reduzida, como sendo um fator que

compromete bastante o impacto da formação nesta área. Também Antunes (2008), com base no estudo que realizou numa escola portuguesa dos 2º e 3º ciclos do ensino Básico concluiu que persistem dificuldades por parte dos professores em concretizar uma alteração das suas práticas, no que diz respeito a uma maior utilização do quadro interativo. Entre elas destaca o apetrechamento insuficiente de salas de aula com esta ferramenta, a ausência de competências dos professores sobre o funcionamento da mesma, o tempo excessivo ocupado com tarefas administrativas, o pejo em assumir perante os colegas a inaptidão para com as tecnologias e a permanente solicitação de apoio técnico.

Para Bingimlas (2009), apesar de os professores parecerem estar abertos à integração das novas tecnologias no ensino, veem-se forçados a ter de superar inúmeras barreiras na concretização dessa tarefa, como sejam a existência de lacunas no acesso aos recursos e a falta de confiança e de competências no seu uso. Para aquele investigador, só a resolução conjunta destes três problemas pode aumentar substancialmente a possibilidade de uma integração mais efetiva das novas tecnologias no ensino. Liu (2011), por seu lado, acentua que os professores que mantêm crenças construtivistas acerca do ensino podem não ensinar necessariamente desta forma quando utilizam novas tecnologias, apontando fatores de contexto relacionados com o ensino como justificação para as inconsistências entre as convicções dos professores e as suas práticas letivas.

Com base numa revisão bibliográfica por si efetuada, Teo (2011) esquematiza as razões que podem influenciar o uso de tecnologia por parte dos professores:

- Perceção da utilidade, ou seja, do grau em que o professor acredita que a utilização da tecnologia pode amplificar a eficácia do seu trabalho (desempenhar tarefas mais rapidamente ou com maior impacto na aprendizagem dos alunos, por exemplo);
- Perceção da facilidade de utilização, ou seja, do grau em que o professor acredita que a utilização da tecnologia é livre de esforço (incorporar rapidamente novas funcionalidades, por exemplo);
- Norma subjetiva, que é a extensão com que o professor perceciona a opinião das pessoas importantes para o efeito, sobre a sua responsabilidade

em usar a tecnologia ou não (os coordenadores de departamento ou os alunos acharem que deve usar a tecnologia, por exemplo);

- Percepção de controlo comportamental, que é o grau com que as pessoas próximas ao professor avaliam quão fácil ou difícil será executar uma ação (utilização dos quadros interativos, por exemplo);
- Condições facilitadoras, que são a extensão com que um professor acredita que o contexto envolvente pode influenciar a sua decisão para utilizar a tecnologia (assistência técnica disponível, por exemplo);
- Atitude face à utilização, que é a medida com que o professor possui uma percepção positiva sobre a utilização das novas tecnologias (gostar de trabalhar com as novas tecnologias, por exemplo);
- Intenção de usar, que é o grau com que o professor expressa determinação em vir a utilizar as novas tecnologia (afirmando a sua vontade em vir a utilizar no futuro determinada tecnologia, por exemplo).

Algumas das condicionantes atrás referidas que influenciam eventualmente o uso de tecnologia por parte dos professores, podem por essa via condicionar uma apropriação mais eficaz do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo e também os efeitos práticos das ações de formação contínua. Algumas soluções possíveis tendentes à otimização dos efeitos da formação têm sido avançadas em diversos estudos, como é o caso da formação em contexto de trabalho, a qual será o foco da próxima secção.

2.3.3 Formação em contexto de trabalho

De acordo com Avalos (2011), fazem parte das circunstâncias que influenciam o desenvolvimento profissional dos professores dois grandes tipos de fatores: macrocondições e cultura de escola. As macrocondições incluem as políticas e reformas educativas, as condições de trabalho docente, os fatores históricos que condicionam o que é aceite, ou não, como formas adequadas de desenvolvimento

profissional. A cultura de escola, por sua vez, cobre as políticas administrativas e organizacionais e a forma como as tradições e as crenças facilitam ou constroem o desenvolvimento profissional dos professores.

Grande parte da teoria apresentada aos professores em programas de formação só raramente é utilizada na prática. É assim necessária uma formação profissional que combine a experimentação de boas práticas, ou seja, que possa promover efetivamente as competências que os professores querem ver desenvolvidas (Korthagen, 2010). Como evidenciaram Guskey e Sparks (2002), os professores mudam as suas crenças e concepções, não como consequência da sua participação em atividades de desenvolvimento profissional formal, mas sim comprovando no terreno a utilidade e exequibilidade das novas práticas que se querem desenvolver.

Os professores não podem, dessa maneira, ser formados de um modo passivo, antes devem participar na tomada de decisões sobre os objetivos e sobre os processos da sua própria aprendizagem e formação (Day, 2001). É importante, por outro lado, que a formação contínua de professores esteja diretamente interligada com a sua atividade profissional e seja desenvolvida em contexto (Chantraine-Demilly, 1992; Jimoyiannis, 2010). Deste ponto de vista, o conhecimento dos professores não é estimulado consistentemente apenas pela transmissão de conhecimentos, mas também mediante a criação de condições e ambientes favoráveis em que os professores assumam a responsabilidade da sua própria aprendizagem (Putnam & Borko, 2000)

É nesse sentido que Glazer e Hannafin (2006) defendem que a aprendizagem realizada fora do contexto de trabalho, embora permita aumentar o reportório individual dos professores envolvidos, acaba por ter pouco impacto coletivo na comunidade profissional na escola.

A formação no local de trabalho intenta atenuar o hiato entre os conteúdos de aprendizagem trabalhados e a sua aplicação no quotidiano educativo (Nira & Bogler, 2008). É mais eficaz quando é de longa duração, quando se encontra focada na aprendizagem dos alunos e em estreita ligação com o programa da disciplina (Garet et al., 2001).

Enquanto fatores relevantes para a criação e manutenção de culturas orientadas para a aprendizagem e para o desenvolvimento profissional dos professores, Simão, Flores e Ferreira (2007) destacam, por sua vez, a importância das lideranças, a motivação dos professores e uma maior atenção às condições e às oportunidades de aprendizagem no local de trabalho.

Os próprios professores parecem ser da mesma opinião. Num estudo em que entrevistaram docentes dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico, inquiridos por questionário, e diretores de escola, inquiridos por entrevista, os participantes tenderam a apontar para as vantagens de uma maior descentralização da oferta formativa, com maior proximidade aos contextos de trabalho, melhor gestão do tempo de formação e mais elevados índices de implicação dos próprios professores (Madanelo, 2010).

Como se discutiu nesta secção, a formação em contexto constitui uma estratégia adequada à resolução de alguns problemas relacionados com a formação no local de trabalho. A investigação-ação pareceu-nos, ela também, ser uma metodologia com forte potencial formativo, daí lhe dedicarmos a secção que se segue, justificando a centralidade que lhe conferimos no desenho metodológico global deste estudo.

2.3.4 A investigação-ação na formação

Segundo Alarcão (2001), há muitos anos que são levantadas vozes na defesa dos professores como investigadores da sua ação, como inovadores, como autodirigidos, e como observadores participantes que não sejam apenas meros executores de currículos, mas gestores e intérpretes críticos de orientações globais visando a melhoria contínua do ensino. A mesma autora considera que esta responsabilidade, que reporta para a condição de professor-investigador, se exprime através da delapidação de aspetos negativos acompanhada por uma reflexão sistemática sobre a própria atividade docente.

A investigação, particularmente a investigação sobre e com os professores, deve conter em si uma intencionalidade manifesta de mudança e desta forma deve materializar-se na relação simbiótica entre a reflexão sobre a prática e essa mesma prática. A investigação-ação é, em particular, um processo em que os participantes analisam as suas próprias práticas, através de uma metodologia que inclui ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão), utilizando para o efeito um processo cíclico que alterna entre reflexão crítica e ação (Coutinho et al., 2009).

De forma a operacionalizar a difusão da investigação-ação nas práticas educativas, diversos modelos têm vindo a ser apresentados. Shulman (1987), nomeadamente, propôs um modelo do conhecimento do professor com o objetivo de descrever como se constroem conhecimentos que permitam ensinar diferentes assuntos para diferentes alunos e em contextos distintos. Este modelo, que integra a investigação-ação no seu cerne, propõe um ciclo formado por seis fases, sendo nele abrangidas diferentes etapas do envolvimento do professor com a sua base de conhecimentos e com a sua prática pedagógica: compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão.

Salazar (2005) sugeriu a existência de uma inter-relação entre estas seis fases e Marcon, Graça e Nascimento (2011) basearam-se neste trabalho e na proposta inicial de Shulman para apresentar um diagrama semelhante ao da figura 4, ressaltando que a sua utilização nas práticas pedagógicas só dificilmente poderá ser sequencial ou hierárquica, não estando o início de uma etapa dependente do encerramento de outra.

A etapa da reflexão salientada na figura 4 refere-se à análise que o professor procurará fazer sobre a forma como se desenvolveu a prática pedagógica, visando reconstruí-la e revivê-la, para assim recapitular como os eventos decorreram, que emoções estiveram presentes e como as aprendizagens se deram. O objetivo primordial destas reflexões é fazer uma verificação retrospectiva da prática pedagógica, verificando o grau de cumprimento dos objetivos e extraíndo dessa análise conhecimentos práticos que orientem as situações de ensino futuras (Marcon et al., 2011).

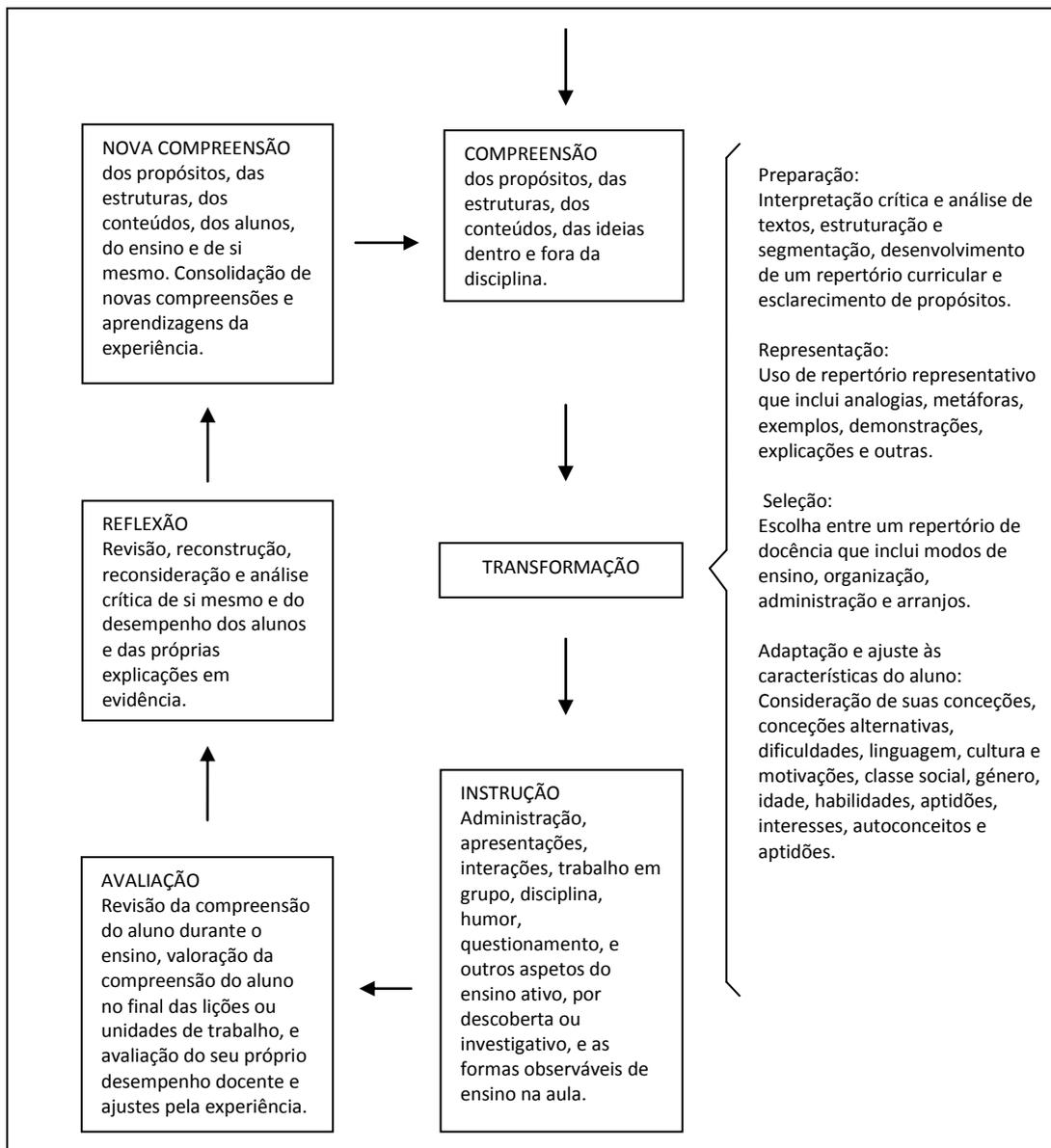


Figura 4 – Modelo de raciocínio e ação pedagógica, adaptado de Marcon, Graça e Nascimento (2011)

A reflexão tem de facto um atributo determinante no papel que a investigação-ação pode ter na educação, fornecendo bases conceptuais e metodológicas que apoiem o professor na compreensão da ação educativa que desenvolve, questionando-a, investigando novas possibilidades e promovendo mudanças que incidam na aprendizagem dos alunos. É através da análise dos dados que emergem da sua prática e da sua experiência que os professores desenvolvem novas formas de compreensão sobre os fenómenos educativos (Mesquita-Pires, 2010).

Fazer investigação-ação significa planear, agir e refletir de forma mais cuidadosa e sistemática do que aquilo que normalmente se faz no dia-a-dia. Visa, entre outras metas, compreender melhor e aperfeiçoar a prática educativa, articular a investigação, a ação e a formação e fazer os educadores participarem como protagonistas da investigação (Coutinho et al., 2009).

Os benefícios da investigação-ação na formação de professores, como a melhoria da autoconfiança, autonomia ou a capacidade para tomar decisões pedagógicas complexas, são evidenciados por estudos como os de Sales et al. (2011) ou de Perrett (2003). No entanto, neste último estudo, o autor considerou ser difícil alocar tempo disponível para a investigação-ação a professores já de si com uma agenda demasiado preenchida, facto este que fomentou uma menor recetividade dos professores ao desenvolvimento de competências reflexivas.

A investigação-ação, tal como a formação em contexto de trabalho, parece, em suma, ser uma estratégia potencialmente benéfica na concretização dos objetivos da formação de professores. Na próxima secção entra-se mais em detalhe acerca dos efeitos da formação contínua de professores, expondo alguns dos seus potenciais benefícios, mas assinalando também alguns dos seus constrangimentos.

2.3.5 Impacto da formação contínua

Os resultados de um estudo realizado em Portugal, em que foram avaliados os reflexos da formação contínua na motivação docente e em que intervieram professores do 1.º ciclo do ensino básico (Sapina, 2008), permitiram concluir que, na opinião dos inquiridos e de um modo geral, a formação contínua terá contribuído para o reforço da motivação dos professores, sendo o sucesso dos alunos, a realização pessoal e a relação com os alunos indicadores importantes.

Numa outra pesquisa também realizada em Portugal (Ferraz, 2009), em que se dinamizou um programa de formação centrado na prática pedagógica e na reflexão sobre a mesma e incidindo na construção e aplicação de materiais de perfil CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), os resultados indicaram que o programa de

formação se revelou importante enquanto contributo para que os professores desenvolvessem conhecimentos sobre o ensino das ciências e revelassem predisposição para implementar práticas pedagógicas de orientação CTS. Num outro estudo (Rebelo, 2004), foi desenvolvido e avaliado um programa de formação contínua de professores de física e química, visando facilitar a (re)construção de crenças e de conhecimentos dos professores, relativos também à exploração de interações CTS, e envolvê-los na inovação de práticas letivas. O programa assumiu a forma de uma Oficina de Formação, acreditada no âmbito do sistema de formação contínua. No desenrolar das atividades que o integraram, de carácter fundamentalmente reflexivo e colaborativo, os professores-formandos valorizaram o ambiente criado e apontaram-no como uma das características francamente positivas do programa de formação.

Apesar das tendências anteriormente apontadas, a investigação tem, contudo, mostrado também que alguns tipos de intervenções formativas, embora modifiquem as conceções dos professores e as suas intenções para alteração de práticas, falham em influenciar a melhoria das aprendizagens dos alunos. Uma das razões apontadas para este hiato é o foco da formação na suposta qualidade do ensino sem prestar particular atenção às condições relacionadas com a transposição, a nível de escola, dos conhecimentos adquiridos pelos professores (Kuijpers, Houtveen & Wubbels, 2010). Num estudo versando o desenvolvimento profissional sobre a importância da aprendizagem da ciência por investigação, verificou-se que nem todos os professores participantes aumentaram os seus conhecimentos e implementaram técnicas pedagógicas desta índole, com melhoria de resultados de aprendizagem nos alunos. Alguns encontraram barreiras na implementação dessas práticas pedagógicas, como recursos limitados, restrições de tempo, observância do currículo obrigatório e dificuldades em operacionalizar aquele tipo de estratégias nas aulas (Buczynski & Hansen, 2010).

Um aspeto que deve ser considerado quando se avalia o impacto da formação nos professores é que cada professor detém um conjunto de convicções e crenças que determinam as suas prioridades nas estratégias que implementa para promover a aprendizagem dos seus alunos. Uma distinção usual na literatura associa dois protótipos ideológicos dos professores acerca da aquisição de

conhecimento pelos alunos: o professor que advoga uma prática pedagógica centrada em si mesmo (ênfase no ensino considerado em si mesmo) e o professor que advoga uma prática pedagógica centrada no aluno (ênfase na aprendizagem) (Meirink, Meijer, Verloop & Bergen, 2009). O ensino centrado no professor é baseado na transmissão de conhecimento, assemelhando-se aos métodos tradicionais de ensino a ênfase é colocada na reprodução. No ensino centrado no aluno a ênfase é agora dada à responsabilização do aluno pela sua própria aprendizagem, focando-se na estruturação de estratégias que induzam o trabalho e a aprendizagem (Chan & Elliot, 2004).

Um outro fator que pode ser decisivo no impacto da formação contínua está relacionado com a possibilidade de cooperação entre colegas, visando a facilitação de processos e a melhoria de resultados. A secção seguinte debruça-se sobre esta temática procurando caracterizar o seu significado e explicar as implicações da sua implementação.

2.3.6 O trabalho colaborativo na formação de professores

Para se tornar eficaz, o desenvolvimento profissional do professor não pode ser focado na mera transmissão de conhecimentos e aquisição rotineira de competências, mas sim na construção de uma cultura organizacional, que facilite a aprendizagem e estimule os professores a alterarem ou a reforçarem as suas práticas educativas (Avalos, 2011). Neste sentido, a investigação tem vindo a mostrar que o crescimento profissional dos professores aumenta quando é valorizado o trabalho colaborativo, no qual exista uma constante interação que permita a partilha constante de experiências e a aprendizagem com os pares (Glazer & Hannafin, 2006).

A evidência tem apontado a importância do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional dos professores, quando é desenvolvido através de uma problematização conjunta e questionamento mútuo das concepções e práticas de ensino, e também através do desenvolvimento de uma consciência crescente de

que o trabalho colaborativo estimula o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. Alguns exemplos incluem o estudo realizado em Portugal por Carvalho (2009) acerca do impacto do trabalho colaborativo no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo dos professores sobre tópicos de matemática; o estudo com professores de matemática, onde Parente (2005) testemunhou a riqueza criadora e a segurança laboral do trabalho colaborativo, mas também o impacto potencialmente significativo nas aprendizagens dos intervenientes; e ainda os estudos relacionados com o ensino da matemática ao nível do 3.º ciclo do ensino básico (Saraiva & Ponte, 2003) e ao nível do 1.º ciclo do ensino básico (Menezes & Ponte, 2009).

Já há alguns anos que o trabalho colaborativo entre professores tem vindo, de facto, a ser referenciado como condição necessária para a melhoria das práticas letivas, sendo uma das estratégias apontadas como forma de promover as práticas reflexivas e, desta forma, conduzir à compreensão de certas dificuldades e ao confronto de pontos de vista e modos de agir (Schön, 1992).

Existe muitas vezes da parte dos professores o sentimento convicto e sincero de que colaboram com os colegas, já que alegadamente se relacionam bem entre si, conversam sobre os seus problemas relacionados com os alunos e realizam entre si uma partilha e troca de experiências. Para Roldão (2006), o trabalho colaborativo não se esgota, no entanto, na boa relação de amizade e convívio que possa existir entre os profissionais da equipa, onde haja partilha de narrativas sobre as suas apreensões e desconfortos diários. No entender da autora, o trabalho colaborativo implica um esforço conjunto e articulado para compreender e analisar o porquê de uma situação problemática, com mobilização daquilo que cada um sabe na discussão e na decisão das ações a adotar. Abrange ainda o levantamento de novos imprevistos cuja solução deve ser pesquisada continuamente e discutida por todos, dividindo tarefas, conjugando os resultados, contemplando o reconhecimento dos erros e o imediato esforço coletivo para os superar, corresponsabilizando todos nos falhanços e nos sucessos, apesar dos contributos específicos de cada um, e centralizando a ação profissional na aprendizagem dos alunos.

Dois fatores distintos são particularmente determinantes nas possíveis aprendizagens que podem emergir do trabalho colaborativo, nomeadamente a metodologia adotada para a atividade colaborativa e a natureza dos resultados pretendidos. Para haver impacto nas práticas dos professores são requeridas oportunidades para se discorrer sobre as práticas individuais de cada um. Quanto mais detalhadas e frequentes forem estas interlocuções, maior será a possibilidade de se estabelecerem rotinas e de se desenvolverem recursos e estratégias que apoiem a melhoria do trabalho dos professores (Levine & Marcus, 2010).

Um trabalho colaborativo que identifique explicitamente os objetivos partilhados pelos participantes é seguramente mais eficaz. No trabalho colaborativo há tendencialmente um maior empenho na concretização de objetivos comuns, fortalecendo-se a determinação em agir. A concretização de objetivos fica reforçada, dada a confluência de pessoas com diversas experiências, competências e perspetivas, emergindo daqui um sentimento de segurança para promover mudanças e iniciar inovações. Simultaneamente, acresce a possibilidade de reflexão, devido à conjugação de interações e diálogos em conjunto, que estimulam a aprendizagem mútua e que criam melhores condições para enfrentar, com êxito, as incertezas e obstáculos que surgem no trabalho docente (Boavida & Ponte, 2002). O trabalho colaborativo estrutura-se essencialmente através da articulação do trabalho pensado em conjunto, visando alcançar melhor os resultados almejados, e é conseguido através da partilha e da interação dinâmica de vários saberes e de vários processos cognitivos (Roldão, 2007).

Num estudo suportado em ações de formação colaborativa, Simão et al. (2009) concluíram que os contextos e os processos colaborativos proporcionam o desenvolvimento da competência técnico-profissional dos professores, ao mesmo tempo que as representações sobre esses contextos, sobre si próprios e sobre os outros, também sofrem mudanças. Por outro lado, estas mudanças parecem traduzir-se numa maior valorização das oportunidades profissionais e numa maior confiança para enfrentar novas situações. Os participantes reconheceram e valorizaram a importância e o potencial da colaboração, mas também ressaltaram a necessidade de valorizar mais esta dimensão do seu trabalho, sobretudo no que se refere a condições e recursos, nomeadamente tempo, incluindo ainda formação

e oportunidades de desenvolvimento profissional em colaboração. Dificuldades pessoais, falta de formação e de oportunidades de desenvolvimento profissional relevantes, aliados a fatores de natureza organizacional e contextual, emergem como principais constrangimentos ao trabalho colaborativo. A importância da liderança, das oportunidades para partilhar experiências, a motivação e a satisfação profissional surgem também como aspetos centrais nos efeitos da colaboração.

Como antes se deu a entender, o termo colaboração é adequado nos casos em que os diversos intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade, de modo a haver ajuda mútua e a serem atingidos objetivos que a todos beneficiem (Boavida & Ponte, 2002). Haverá aqui que distinguir, nesse sentido, uma cultura de colaboração, que tem a sua génese na própria iniciativa dos professores enquanto grupo social, relativamente à colegialidade artificial, que se refere à participação dos professores em atividades impostas pela hierarquia superior. Numa cultura de colaboração, o trabalho participativo tende a ser voluntário, uma vez que o mesmo se encontra despojado de constrangimentos e coações. Aqui são os professores que estabelecem as tarefas e as finalidades do trabalho conjunto, orientando-se as mesmas para o desenvolvimento profissional. Na colegialidade artificial, as calendarizações são reguladas administrativamente, num tempo fixo e num local designado, e as tarefas são compulsivamente orientadas para a implementação de instruções superiores (Hargreaves, 1998). Salvador et al. (2010) transpõem as práticas colaborativas dos professores para um contexto de colegialidade artificial nas ações de formação contínua e argumentam que estas práticas devem estar relacionadas com o exercício profissional do dia-a-dia num processo de ação-reflexão-ação. Por exemplo, uma prática do desenvolvimento profissional colaborativo que pode ser desenvolvida é a construção de um repertório pedagógico coletivo, com o objetivo de familiarizar os colegas com técnicas ou recursos que possam ser inovadores para eles, tais como fichas de trabalho, métodos de avaliação, analogias, bons recursos e guias de exploração (Knight, 2002).

O trabalho colaborativo pode evoluir para uma matriz em que os processos de investigação-ação têm lugar de destaque, sendo este o tema da secção seguinte.

2.3.7 Investigação-ação colaborativa

Cochran-Smith e Lytle (1999) conceptualizam o conhecimento necessário para o ensino estabelecendo um referencial entre o *conhecimento para a prática*, o *conhecimento na prática* e o *conhecimento da prática*. Relativamente ao *conhecimento para a prática*, referem que o conhecimento formal adquirido, que deriva da investigação académica, serve para organizar melhor e tornar mais eficaz a prática letiva com os alunos. Quanto ao *conhecimento na prática*, a tónica é dada ao conhecimento adquirido em ação e experimentação na própria prática, pressupondo que o ensino é uma prática contextualizada envolta em incerteza, que se constrói como adaptação às particularidades do dia-a-dia na relação com os intervenientes educativos. O *conhecimento da prática* é aquele que resulta do professor como investigador, devendo ser construído no seio de comunidades de professores que trabalham em projetos de desenvolvimento ou de formação colaborativa.

Pazos (2002) define o trabalho colaborativo do tipo investigação-ação na vertente teórica e na vertente prática. Na sua dimensão teórica os professores debruçam-se sobre temáticas da literatura de investigação propostas por um investigador externo, com o fim de aumentar a eficácia e a compreensão da prática educativa, enquanto na dimensão prática o professor escolhe as questões a investigar, tendo como cooperante um observador externo, que ajuda a articular as preocupações, a planificar a ação estratégica, a monitorar a ação e a refletir sobre os processos e consequências. Nesta segunda modalidade parte-se de uma preocupação que dá origem a um projeto de grupo, visando alterar, corrigir ou aperfeiçoar determinados aspetos da ação pedagógica. Faz-se uma planificação conjunta que se coloca em ação, sendo o ciclo fechado com a reflexão. Esta origina uma replanificação e por aí adiante, numa sequência de ciclos em que se repetem os quatro momentos-chave: reflexão inicial, planificação, ação e reflexão, gerando a última outro ciclo.

A investigação-ação colaborativa estimula os professores a teorizar acerca das suas práticas, questionando, nos seus contextos, a ação e as suas

consequências e compreendendo as relações entre a circunstância, as ações e as consequências nas suas próprias vidas. O trabalho colaborativo da investigação-ação pressupõe a interação de investigadores e práticos, com a consequente implicação de ambos, visando um processo de aprendizagem focalizado, fundamentalmente, na planificação da ação e na avaliação dos resultados (Simão et al., 2009).

Numa pesquisa realizada com professores de português (Silva, 2011), foi feito um estudo de investigação-ação em que os mesmos trabalharam colaborativamente, em contexto laboral e em interação e com partilha de objetivos comuns, sendo realizados ciclos de ação e reflexão, em que os professores refletiram sobre a sua prática com a intenção de a melhorar. Os resultados obtidos mostraram que esta estratégia formativa teve impacto no desenvolvimento profissional dos docentes, tendo os mesmos sentido que cresceram profissional e pessoalmente e que realizaram um trabalho pedagógico com efeitos nos alunos.

A investigação-ação colaborativa envolve ativamente os professores em reflexão sobre a sua atividade, valida a intervenção dos professores enquanto criadores de conhecimento e reconhece o seu papel no seu próprio desenvolvimento profissional, podendo, desse modo, constituir uma efetiva estratégia de desenvolvimento profissional. No entanto, ela está altamente dependente da partilha de objetivos comuns, da satisfação de oportunidades estruturais para o trabalho em equipa e de semelhanças nas necessidades formativas dos participantes (Burbank & Kauchak, 2003).

O trabalho colaborativo, em que se inclui também a vertente de investigação-ação colaborativa, é, todavia, naturalmente afetado por condicionantes diversas, que podem interferir nos resultados obtidos. São estes aspetos que se procura elencar e sistematizar na secção que se segue.

2.3.8 Condições no trabalho colaborativo

A colaboração tem como características fundamentais a existência de diálogo, de negociação e o estabelecimento de um contrato de reciprocidade e confiança. O diálogo é o que possibilita a troca de ideias e a participação efetiva, sobretudo se envolver todos os participantes. Os professores que trabalham de forma colaborativa devem estar sempre prontos a rever acordos e a serem flexíveis e abertos à mudança (Costa & Lins, 2010).

Para além da exigência de flexibilidade para o sucesso das práticas colaborativas, outras condicionantes podem ser apontadas, como a necessidade da planificação aturada dos trabalhos. Num estudo efetuado por Levine e Marcus (2010), por exemplo, chegou-se à conclusão que nas sessões de trabalho destinadas à análise do desempenho dos alunos, a partilha com detalhe das práticas nas aulas, com referência a alunos e a problemas concretos, não ocorria espontaneamente, mas apenas quando as sessões eram fortemente estruturadas.

A generalização do trabalho colaborativo entre professores com vista à melhoria das suas aprendizagens e por inerência da dos alunos, tem oferecido algumas resistências e algumas condições. A lógica normativa existente, tanto de ordem curricular como organizacional, apela mais ao cumprimento do que à qualidade e eficácia, o que em alguns aspetos pode atenuar o apelo ao desenvolvimento do trabalho colaborativo. As causas podem advir do facto de a cultura profissional das escolas e dos professores estar frequentemente enraizada numa engrenagem organizacional que tem envolvido os professores, quase exclusivamente, no trabalho individual com cada turma e em cada área e disciplina (Roldão, 2007).

Little (2002), ao estudar o dia-a-dia de professores empenhados em trabalho colaborativo, identificou, a propósito, diversos fatores que afetam a aprendizagem nestas condições. Entre eles debruçou-se sobre os efeitos das posições e atitudes políticas entre professores, considerando este um aspeto importante a ter em conta, na medida em que pode despoletar ou inibir a discussão de certos assuntos e gerar mesmo conflitos. Outro aspeto para que o autor chamou a atenção foi o processo de balcanização, relacionado com o agrupamento de professores com

base em identificações particulares, como os níveis de ensino ou as áreas disciplinares, em que é fomentada a defesa de interesses e a criação de identidade e lealdade, mas donde resulta a separação de outros grupos com os quais os professores não se identificam (Osório & Meirinhos, 2011).

Um outro fator que pode ser determinante na formação profissional através do trabalho colaborativo é a existência de conflitos e tensões entre os professores (Avalos, 2011). Os conflitos, que emergem no seio do grupo devido a interesses ou convicções divergentes, podem ser classificados como conflitos cognitivos ou como conflitos afetivos. Os conflitos cognitivos, se devidamente geridos, acabam por ser úteis na resolução de problemas. Os comentários críticos e os pontos de vista alternativos inerentes aos mesmos podem promover o desenvolvimento das aprendizagens coletivas do grupo. No entanto, quando as tensões profissionais são interpretadas como acometimentos pessoais, delas podem surgir, ao contrário, conflitos afetivos, estes mais nefastos, porque se encontram imbuídos de sentimentos de fricção e frustração. A partir deles a suspeição e a desconfiança podem contaminar o processo colaborativo, deixando os membros menos disponíveis para tolerar as diferenças individuais. Quaisquer discussões públicas sobre conceções individuais de ensino profundamente arreigadas, farão despertar tensões afetivas, fazendo com que o trabalho colaborativo enfrente desafios significativos. O acerto de normas de funcionamento e a preparação dos membros para a gestão de consensos é um esforço que tem de ser feito para prevenir que se gerem e proliferem conflitos afetivos (Dooner, Mandzuk & Clifton, 2008).

Dessa forma, quando surgem tensões cognitivas e afetivas, os professores reagem sentindo-se confusos e pessoalmente acometidos e lidam frequentemente com estes conflitos profissionais evitando interações e convivendo muitas vezes superficialmente. Esta postura limita significativamente a capacidade de os professores beneficiarem profissionalmente do trabalho colaborativo, uma vez que os conflitos estão inerentemente embebidos no processo colaborativo (Hargreaves, 2001).

Silva (2010), num estudo que realizou tendo por base uma ação de formação, concluiu que a vertente avaliativa constituiu um obstáculo ao desenvolvimento de um clima de abertura que caracterizasse uma colaboração espontânea, que

incluísse segurança para a exposição dos pontos de vista, no diálogo e na reflexão conjunta. Como sustentam Herdeiro e Silva (2008), a própria avaliação de desempenho docente que tem vindo a ser efetuada nos últimos anos em Portugal, pode atrair os professores para o individualismo e para o desinvestimento no trabalho de grupo e pode, simultaneamente, ocasionar tensões nas relações pessoais e profissionais, interferindo na qualidade do desempenho do professor.

Estando identificados e descritos alguns dos aspetos que, de acordo com a literatura consultada, regulam o trabalho colaborativo, passar-se-á na próxima secção a descrever autonomamente um outro fator, a tecnologia, a qual pode também condicionar o trabalho colaborativo, particularmente nos processos de partilha e comunicação.

2.3.9 Tecnologia no trabalho colaborativo

Embora a tecnologia não garanta por si só a qualidade na aprendizagem, pode afirmar-se como um recurso valioso em contextos de trabalho colaborativo (Costa & Lins, 2010). As comunidades virtuais de prática podem constituir, a esse respeito, uma solução a ter em conta, em particular quando a colaboração entre os membros está dispersa no tempo e no espaço. Comunidades virtuais de prática são aquelas em que os seus membros recorrem ao uso das tecnologias de informação e comunicação como ferramenta primordial na forma de interagirem (Dubé, Bourhis & Jacob, 2006).

Nem todas as comunidades de prática e, em particular, nem todas as comunidades virtuais de prática partilham a mesma eficácia ou produzem os mesmos resultados (Correia, Paulos & Mesquita, 2009). Os principais fatores que inibem a participação dos membros da comunidade são a falta de tempo para as atividades e a dificuldade de conciliar essas mesmas atividades com as exigências

por vezes extenuantes do trabalho diário. Estas barreiras são mais evidentes em atividades que exigem mais tempo como a manipulação, a partilha e a conceção de conhecimentos (Correia, Paulos & Mesquita, 2009).

Num estudo desenvolvido por Meirinhos (2006), em que se procurou avaliar o impacto da formação profissional de cariz colaborativo com componente à distância, foram identificados vários aspetos limitadores ao desenvolvimento da aprendizagem colaborativa, aqui se destacando os seguintes:

- a cultura profissional predominante encontra-se profundamente ligada ao individualismo;
- a utilização da tecnologia mais recente não garante a eficácia da formação;
- é manifesta a falta de preparação para utilizar a tecnologia, sobretudo por parte dos professores mais velhos;
- a situação profissional de muitos professores é caracterizada por instabilidade;
- a diversificação do trabalho docente é associada ao incremento da burocracia;
- os sentimentos de incompreensão política e social são resultante, respetivamente, das constantes reformas do ensino e da não valorização do trabalho docente;
- a sobrecarga de trabalho é permanente e é devida a situações de contexto;
- a formação contínua creditada é desvalorizada enquanto potenciadora de desenvolvimento profissional;
- o local de trabalho está pejado de debilidades quanto ao acesso às TIC;
- a gestão do tempo é uma dificuldade persistente;
- a necessidade dos formandos se relacionarem presencialmente é intensa.

Embora sem ter sido definido formalmente, esta secção teve como pano de fundo o conceito de comunidade de prática, o qual está intimamente relacionado com os objetivos do trabalho colaborativo. Na secção que se segue, explorar-se-á o significado deste conceito, aduzindo-se as características das comunidades de prática e posicionando-se por fim o seu papel no desenvolvimento profissional de professores.

2.3.10 Comunidades de prática

A formação deve fazer emergir comunidades entre professores em que estes se apoiem e estimulem mutuamente, através do trabalho colaborativo (Zeichner, 1993). Embora existam na literatura vários termos relacionados com a efetivação destas comunidades, Grossman, Wineburg e Woolworth (2001) salientam que as várias designações existentes são cunhadas a partir de diversos referenciais teóricos onde é abordada a forma de como uma comunidade deve funcionar num ambiente educacional. De entre as várias designações referidas por aqueles autores, entre as quais “comunidade de aprendizagem”, “comunidade de discurso”, “comunidade de aprendentes”, “comunidade epistémica”, “comunidade virtual” ou “comunidade de prática”, foi esta última aquela que, após análise bibliográfica, se considerou adequar-se mais fielmente aos propósitos da presente dissertação.

O conceito de comunidade de prática ganhou particular visibilidade a partir das abordagens direcionadas para a aprendizagem efetuadas por Etienne Wenger. Segundo Wenger (1998), aprendemos, crescemos e modificamo-nos através da participação em comunidades contextualizadas e sustentáveis. Para o autor, as comunidades de prática são grupos de pessoas que se reúnem em torno de interesses profissionais comuns e de um desejo também comum de melhorar a sua prática, partilhando os seus conhecimentos, ideias e observações e interagindo numa base regular.

Numa comunidade de prática, os participantes podem aprender a partir da observação e da formulação de perguntas, trabalhando ao lado de outras pessoas com mais ou com diferentes competências. A aprendizagem é facilitada quando os participantes na comunidade de práticas organizam o seu trabalho colaborativo, de forma a ser possível que todos os participantes tenham a oportunidade de observar, discutir e envolver-se nas práticas partilhadas (Levine & Marcus, 2010). De acordo com Little (2002), no crescimento de uma comunidade de prática é normal que haja uma flexibilidade permanente entre as estipulações coletivas e entre as preferências individuais.

Nas comunidades de prática partilha-se a paixão por um tema, buscam-se soluções para problemas e preocupações e aprofunda-se o conhecimento e competências numa determinada área, mediante uma base de partilha e de interação. Estas pessoas não trabalham necessariamente todos os dias em conjunto, mas reúnem-se de vez em quando porque valorizam essas interações. Nos períodos de tempo que passam juntos, discutem informações, partilham opiniões e pontos de vista e ajudam-se mutuamente, de forma a encontrar soluções para problemas. Discutem as suas aspirações e as suas necessidades, podendo mesmo produzir conteúdos e materiais em conjunto. As aprendizagens vão desta forma emergindo e fortalecendo o espírito de grupo (Wenger, McDermott & Snyder, 2002).

Wenger (2002) apresenta três elementos fundamentais para a identificação de uma comunidade de prática. O primeiro é ter uma identidade definida por um domínio de interesse partilhado: uma competência partilhada que distingue os membros de outras pessoas; ou seja, um assunto sobre o qual a comunidade fala. O segundo é a própria noção de comunidade: ter uma comunidade em que as pessoas interajam e construam relações entre si em torno do domínio do interesse dos participantes e onde se engajam em atividades e discussões comuns, ajudando-se uns aos outros, partilhando informação e construindo relações. O terceiro é a prática: existir uma prática e não apenas um interesse que as pessoas partilham, onde as pessoas aprendem como agir nas realidades pelas quais se interessam.

As comunidades de prática preconizam um ambiente intelectual, social, cultural e psicológico, que facilita e promove a aprendizagem colaborativa e inter-relacional, desenvolvendo entre os seus membros um sentimento, simultaneamente de pertença e de partilha. As comunidades de prática caracterizam-se desta forma por constituírem uma infraestrutura que promove a construção social e partilhada do conhecimento, valorizando uma forte dinâmica de interação e colaboração, com interesses e objetivos comuns (Afonso, 2001).

Um dos principais elementos que contribuem para a sustentação das comunidades de práticas é a presença de um líder que promova o interesse e a motivação para o trabalho de grupo e que auxilie os membros a pesquisar,

selecionar e organizar a informação, para além de mobilizar a formação de grupos para pesquisa e execução de tarefas (Christopoulos & Diniz, 2008).

A comunidade de prática e o seu papel no desenvolvimento profissional dos professores é um conceito que surge naturalmente na investigação em ciências da educação (Niesz, 2010). Com efeito, a literatura parece evidenciar que as comunidades de prática se constituem como focos potenciadores de crescimento profissional (Sheridan, 2009). Para o efeito, deve ser tido em conta que estas comunidades tendem a ser mais eficazes quando se focam na aprendizagem dos alunos (Vescio, 2008).

O diálogo entre os participantes constitui o sustentáculo que suporta as atividades numa comunidade de prática, constituindo o verdadeiro catalisador para a mudança nas práticas. Quando questionam e respondem às questões uns dos outros, os professores têm de exceder as explicações que dão a si próprios relativamente às suas atuações pedagógicas. Não se deverão limitar a descrever as atividades realizadas, mas refletir em que medida a sua prática pode ser considerada eficaz para atender às necessidades diversas dos seus alunos. Para atingir estes predicados, os participantes devem gerir um nível controlado de conflito ou dissonância (Penlington, 2008). Para o incremento e aperfeiçoamento das competências e conhecimentos dos professores no âmbito de uma comunidade de práticas, deve encorajar-se uma participação ativa, suportada por uma efetiva interação entre os pares, que perdure no tempo (Lieberman & Grolnick, 2005).

2.3.11 Síntese

As exigências da sociedade para com o trabalho dos professores, em especial a responsabilidade que lhe é cometida como garante das aprendizagens dos alunos, fazem emergir o conceito de desenvolvimento profissional, que expõe a exiguidade da formação inicial perante tais exigências e que proclama a necessidade acrescida da formação contínua. Os casos de insucesso das tradicionais ações de formação nas mudanças conceptuais e comportamentais dos professores e os fracos índices de transferibilidade dos conteúdos da formação para a atividade laboral, nomeadamente em matéria de novas tecnologias, podem ser atenuados se se enveredar por uma formação em contexto. Esta deve acontecer preferencialmente no local de trabalho e ser direcionada para a resolução de problemas concretos, tendo como enfoque a aprendizagem dos alunos e sendo instigada e alimentada pela reflexão e pela cooperação. Embora não esteja destituído de algumas constringências, o trabalho colaborativo pode constituir uma ferramenta importante no desenvolvimento profissional de professores, com real impacto positivo na melhoria da aprendizagem dos alunos, podendo evoluir, inclusivamente, para um cenário em que se possa instituir uma autêntica comunidade de prática.

Capítulo 3 – Caracterização da intervenção formativa

Neste capítulo estabelece-se uma descrição dos aspetos e semblantes relacionados com a intervenção formativa que serviu de suporte à investigação. Para tal faz-se uma abordagem ao âmbito em que decorreu a preparação da ação, evidenciam-se as características da tipologia de formação adotada, apresentam-se os participantes na formação, quer os formandos quer o orientador da formação, e descreve-se detalhadamente o plano de formação (objetivos, estrutura, operacionalização e avaliação).

3.1 Contexto de intervenção

A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro, alterada pela Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto) estabelece como princípios orientadores para o ensino secundário o desenvolvimento do raciocínio, da reflexão e da curiosidade científica, o fomento da aquisição e aplicação de um saber assente no estudo, na reflexão crítica, na observação e na experimentação, e a criação de hábitos de trabalho que favoreçam o desenvolvimento de atitudes de adaptação à mudança. Os programas de Física e Química do 10.º e 11.º ano defendem que no ensino destas disciplinas se tomem como orientações a literacia científica dos alunos, pedra basilar de uma cultura científica, e o desafio de cativar muitos deles para carreiras ligadas às Ciências/Tecnologias, objetivando o desenvolvimento socioeconómico do país.

Apesar destes objetivos em matéria de ensino científico, alguns indicadores, como a média das classificações nos resultados dos exames nacionais e as classificações internas comparativamente com as obtidas em outras disciplinas,

mostram resultados não muito satisfatórios. Na Escola Secundária de Albufeira, estabelecimento onde se realizou a intervenção formativa, com todos os participantes professores a exercer funções na mesma, os resultados alcançados pelos alunos nos exames nacionais têm, em concreto, arredado a escola dos lugares cimeiros, ficando a nível regional com alguma constância a meio da tabela. Em consonância, o desempenho dos alunos na disciplina de Física e Química tem sido continuamente pouco satisfatório, com uma taxa de abandono e de reprovações superior ao que ocorre em outras disciplinas. Por outro lado, havia uma consciência coletiva nos professores do grupo disciplinar de física e química desta escola sobre as dificuldades inerentes à aprendizagem dos conteúdos das disciplinas por parte dos alunos. A disponibilização de computadores, de redes de alta velocidade e a introdução de quadros interativos multimédia nas salas de aula da escola constituíam um apelo à mudança das práticas docentes, perspetivando a melhoria do ensino e uma adaptação às exigências atuais em matéria de comunicação e informação.

A utilização de recursos multimédia no ensino constitui uma estratégia com fortes potencialidades pedagógicas, mas pode ser contraproducente se aqueles recursos não forem utilizados de forma adequada, o que implica o domínio pelos professores de uma base consistente do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. Como foi antes salientado, este é um conhecimento profissional que os professores devem possuir, em particular no que tem a ver com uma melhor eficácia na seleção, planificação e avaliação da utilização de recursos multimédia na promoção da aprendizagem dos alunos. Modelos como o da teoria da carga cognitiva são muito relevantes no que diz respeito à utilização de recursos multimédia, devendo necessariamente integrar o *corpus* do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo de um professor, nomeadamente de um professor de ciências. Dada a dinâmica de evolução dos saberes e das práticas afetas a esta categoria de conhecimento profissional, torna-se necessária uma atualização constante que promova o desenvolvimento profissional dos professores através da formação. Considerou-se, nesse sentido, o trabalho colaborativo em contexto de intervenção formativa como uma proposta profícua para o aperfeiçoamento nos professores do seu conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo, que

fomentasse um melhor desempenho no uso de recursos multimédia. Isto tendo como objetivo a melhoria das aprendizagens dos alunos.

O autor desta dissertação apresentava na altura alguma experiência na formação de professores, tendo lecionado no ano de 2010 vários cursos sobre quadros interativos para professores de física e química no Algarve. Os cursos tinham a duração de 15 horas e eram essencialmente expositivos, com alguma aplicação de conhecimentos. O formador apercebeu-se então que o impacto da formação poderia ficar aquém dos objetivos esperados para a mesma, dada a dificuldade da transferência dos conhecimentos adquiridos para os locais de trabalho. Houve então a ideia de continuar a atividade formativa na sua escola de origem, a Escola Secundária de Albufeira. Apenas quatro elementos do grupo de física e química desta escola tinham frequentado a formação em quadros interativos multimédia na modalidade de curso de 15 horas. A ação de formação que viria a ser realizada nas instalações da escola foi promovida pelo Centro de Formação de Professores dos Concelhos de Albufeira, Lagoa e Silves. Para tal foi submetida uma candidatura ao Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, organismo que está incumbido de proceder à acreditação das ações de formação contínua de professores. A candidatura para a realização de uma ação de formação acreditada, na modalidade de Círculo de Estudos, viria a ser aprovada tendo a mesma decorrido durante os primeiros seis meses do ano de 2011.

3.2 Modalidade de Círculo de Estudos

O Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, Decreto-Lei n.º 249/92, de 9 de Novembro (com as alterações que lhe foram introduzidas pela Lei n.º 60/93, de 20 de Agosto, pelo Decreto-Lei n.º 274/94, de 28 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 207/96, de 2 de Novembro, pelo Decreto-Lei n.º 155/99, de 10 de Maio e pelo Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de Janeiro), prevê no seu Art.º 6 as áreas de formação e no Art.º 7 (Modalidades de ações de formação contínua) as

diversas modalidades para as ações de formação destinadas à formação contínua de professores.

Relativamente às áreas de formação contínua, estas podem incidir sobre: a) Ciências de especialidade que constituam matéria curricular nos vários níveis de educação e ensino; b) Ciências da educação; c) Prática e investigação pedagógica e didática nos diferentes domínios da docência; d) Formação ética e deontológica.

Relativamente às modalidades previstas, estas são as seguintes: a) Cursos de formação; b) Módulos de formação; c) Frequência, com aproveitamento, de disciplinas singulares em instituições de ensino superior; d) Seminários; e) Oficinas de formação; f) Estágios; g) Projetos; h) Círculos de estudos.

As ações de formação, qualquer que seja a área e a modalidade, carecem de uma acreditação do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, através de uma candidatura submetida a este organismo, e relevam para efeitos de progressão na carreira docente, desde que concluídas com aproveitamento e que os formandos estejam incluídos nesta carreira.

O Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua apresenta para cada uma destas modalidades de formação o respetivo regulamento para acreditação e creditação. No que concerne à modalidade de Círculo de Estudos, é feita naquele regulamento uma breve caracterização da mesma, prestados esclarecimentos quanto ao modo de realização e duração, sendo ainda indicadas algumas diretrizes relativamente ao processo de acreditação e de creditação.

A modalidade de Círculo de Estudos fomenta o trabalho colaborativo, a participação ativa e a consciencialização de todo o processo formativo envolvido, implicando formação no questionamento e na mudança das práticas profissionais. Constituem objetivos desta modalidade de formação o incremento da cultura democrática e a colegialidade, bem como o fortalecimento da autoconfiança dos participantes e a consolidação do espírito de grupo. Para a concretização destes objetivos, o desenvolvimento da ação deve procurar animar uma relação estreita entre as atividades formativas e a realidade do trabalho dos formandos, por exemplo com os alunos. Deve também estimular a partilha, a colaboração e o aprofundamento da cultura do grupo entre os participantes, procurando daqui fazer emergir uma capacidade de questionamento participado sobre as questões

problemáticas da realidade experiencial dos participantes, bem como a busca de soluções.

O Círculo de Estudos pode enquadrar-se em qualquer uma das áreas de formação referidas anteriormente. Na ação de formação que deu origem à presente dissertação, a área de formação em causa foi a prática e investigação pedagógica e didática na disciplina de Física e Química do ensino secundário. A designação escolhida para a intervenção formativa foi “Multimédia e quadros interativos na otimização dos resultados escolares em física e química”, que elucida acerca do domínio didático alvo da formação, centrado na utilização de recursos multimédia no ensino da física e da química.

Quanto à duração, o Círculo de Estudos deverá por norma decorrer num horizonte temporal mínimo de dez semanas e não prever menos de sete nem mais de quinze participantes.

A especificidade do Círculo de Estudos faz com que não se considere a existência de um formador, mas sim de um orientador da formação.

3.3 Caracterização dos participantes

Os participantes neste estudo eram todos os professores do grupo de física e química (grupo 510), colocados no ano letivo de 2010/2011 na Escola Secundária de Albufeira, que frequentaram o Círculo de Estudos 'Multimédia e Quadros Interativos na Otimização dos Resultados Escolares em Física e Química'. A escolha dos participantes no estudo pretendeu ser, portanto, criteriosa e intencional.

A Escola Secundária de Albufeira (ESA) é uma instituição pública de ensino, localizada na sede do concelho com o mesmo nome, distrito de Faro, tendo iniciado a sua atividade no ano letivo 1985/1986. Era na altura, até há um par de anos atrás, a única escola secundária, pública ou privada, do concelho de Albufeira. Uma outra escola secundária pública partilha agora o acolhimento dos alunos que prosseguem os seus estudos secundários. A ESA era constituída por seis blocos e

por um pavilhão gimnodesportivo, oferecendo condições essenciais ao desenvolvimento da ação educativa, existindo porém marcas indeléveis dos seus 25 anos de atividade. Nas instalações da escola tinha sede o Centro de Formação de Escolas dos Concelhos de Albufeira, Lagoa e Silves, aí funcionando também, desde 2008, um Centro de Novas Oportunidades. No ano letivo de 2010/2011, a Escola era frequentada por cerca de 1300 alunos, subdivididos quase equitativamente por cursos científico-humanísticos e cursos profissionais do ensino secundário. Tinha ainda alunos, embora em número bastante reduzido, dos cursos de educação e formação de adultos, do projeto *Português Para Todos* e de Formações Modulares. Do total de alunos matriculados, aproximadamente um em cada cinco eram estrangeiros, provenientes de uma trintena de países diferentes, com predomínio dos originários do Brasil, da Ucrânia e da Moldávia. O ensino era nesse ano letivo assegurado por centena e meia de professores, sendo 75% dos mesmos pertencentes aos quadros. Aproximadamente 80% dos docentes tinham mais de 10 anos de serviço, o que revelava uma razoável estabilidade dos mesmos. O pessoal não docente era composto por quase meia centena de trabalhadores, incluindo uma psicóloga, afeta ao Serviço de Psicologia e Orientação.

Os professores na escola, tal como era definido para os estabelecimentos do ensino secundário público, encontravam-se agrupados em quatro departamentos pedagógicos: *Ciências Sociais e Humanas, Expressões, Línguas e Matemática e Ciências Experimentais*. Neste último departamento estavam integrados os professores dos grupos disciplinares de Matemática (Código 500), Física e Química (510), Biologia e Geologia (520) e Informática (550).

O grupo disciplinar de Física e Química na Escola Secundária de Albufeira não podia ser classificado como um grupo estável na altura, uma vez que naqueles últimos anos tinha tido uma composição variável. Deste grupo, faziam parte do quadro de escola, no ano letivo de 2010/2011, oito professores, enquanto o número de professores contratados neste ano era de seis. Dois dos professores efetivos não tinham componente letiva em física e química, estando um a exercer funções na Direção da escola e o outro a exercer funções docentes, mas em expressão dramática num dos cursos profissionais oferecidos pela escola. A alguns dos professores do grupo de física e química tinham ainda sido atribuídas para

lecionação algumas disciplinas técnicas ligadas ao curso profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, como Controlo da Qualidade dos Alimentos ou Processamento Geral dos Alimentos.

Integraram, assim, o Círculo de Estudos como formandos seis professores efetivos do grupo 510 do quadro de escola e quatro professores contratados deste grupo disciplinar. Os restantes três professores do grupo não participaram, ou por indisponibilidade de horário (um deles) ou por estarem afastados da lecionação de disciplinas de física e química (os restantes). Dois dos participantes no Círculo de Estudos, embora fossem professores de física e química e tivessem lecionado estas disciplinas no ano anterior e pudessem vir eventualmente a lecioná-las nos anos letivos posteriores, tinham atribuídas, no ano em que decorreu o Círculo de Estudos, apenas disciplinas técnicas do curso profissional já referido.

Um outro participante no estudo foi o próprio investigador, que esteve simultaneamente envolvido na intervenção formativa, no triplo papel de investigador participante, de orientador de formação e de colega de trabalho dos professores da Escola Secundária de Albufeira.

De seguida faz-se uma caracterização mais detalhada de cada um dos participantes para melhor se contextualizarem os resultados da intervenção formativa. De forma a manter o anonimato, mesmo que tal condição não tenha sido requerida por nenhum dos envolvidos, os nomes apresentados, com a exceção do nome do orientador de formação/ investigador participante, não correspondem ao nome real. Os nomes femininos referem-se todavia a professoras e os nomes masculinos a professores.

Carlos N.:

Professor contratado, 40 anos de idade, licenciado em Física – ramo educacional, pela Universidade do Porto, curso que concluiu em 2004. Tinha apenas seis anos de serviço como professor, incluindo dois anos no ensino privado e um na ESA.

Teve uma disciplina de tecnologia educativa na licenciatura, mas esta estava voltada para a exploração de utilitários e não para a exploração de recursos

multimédia no ensino. Não tinha frequentado quaisquer ações de formação em matéria de tecnologias de informação no ensino. Não usava vídeos no ensino e começou a utilizar algumas aplicações multimédia apenas no ano letivo anterior ao ano em que decorreu o Círculo de Estudos. A razão que apontou para esta escassa utilização estava relacionada com o difícil acesso à tecnologia nas escolas por onde tinha andado. Com a exceção do ano de estágio pedagógico, não tinha experiência com trabalho colaborativo. Recorria frequentemente ao quadro negro e giz, mas pouco a apresentações digitais.

No ano letivo de 2010/2011 ensinava Física e Química A do 10.º ano.

Marta F.:

Professora contratada, 30 anos de idade, licenciada em 2003 em Física e Química – ramo educacional, pela Universidade de Évora. Tinha sete anos de serviço como professora, um dos quais na ESA.

Não teve nenhuma disciplina na licenciatura onde fosse abordado em pormenor a utilização de recursos multimédia em contexto de ensino e aprendizagem. Utilizava de vez em quando vídeos nas suas aulas, mas aplicações multimédia nunca tinha utilizado. Recorria de vez em quando a imagens estáticas no ensino, mas o quadro negro e o manual eram os principais recursos pedagógicos que usava. Nunca tinha feito formação em novas tecnologias, com a exceção de ter frequentado no ano letivo anterior ao Círculo de Estudos uma ação de formação de cariz teórico na ESA sobre utilização de quadros interativos multimédia e destinada a professores de todas as disciplinas. Nunca tinha participado em experiências de trabalho colaborativo nas escolas por onde havia lecionado.

Manuel B.:

Professor contratado, 30 anos de idade, licenciado em Física e Química – ramo educacional, pela Universidade do Algarve, tendo concluído o curso em 2002. Fez a parte curricular de um mestrado em Química na mesma universidade, sem disciplinas pedagógicas, não tendo apresentado a dissertação. Tinha oito anos de serviço como professor, um dos quais na ESA.

Não tinha tido nenhuma disciplina na licenciatura dedicada à utilização de recursos multimédia em contexto de ensino e aprendizagem. Não tinha frequentado formação profissional em matéria de novas tecnologias e ensino assistido pelas mesmas, por falta de oferta formativa nesta área, mas sentia-se à vontade com as novas tecnologias por ter interesse nas mesmas e desenvolver alguma autoformação.

Desde que se formou passou a utilizar transparências como fio condutor das suas aulas, mas assim que as condições tecnológicas permitiram passou a usar com muita frequência apresentações digitais nas suas aulas, especialmente na componente de química, com texto, vídeos e simulações. Com exceção de sessões de trabalho na ESA entre professores do mesmo nível de ensino para preparação de aulas laboratoriais, nunca tinha participado anteriormente em nenhuma atividade formal de trabalho colaborativo.

No ano letivo de 2010/2011 ensinava Física e Química A do 10.º ano.

Rosália G.:

Professora contratada, 27 anos de idade, licenciada em Física e Química – ramo educacional, pela Universidade da Beira Interior, em 2005. Concluiu logo de seguida um mestrado em Química Industrial na mesma universidade. Tinha três anos de serviço como professora, um dos quais na ESA.

Teve durante a licenciatura uma disciplina sobre computadores no ensino das ciências, onde também aprendeu a procurar, selecionar, utilizar e a produzir recursos para o ensino da física e da química. No estágio curricular da sua licenciatura utilizou muitos dos recursos multimédia que tinha pesquisado e produzido naquela disciplina, bem como muitos outros. No ano seguinte à licenciatura fez um curso de formação profissional sobre o programa *Modellus*, utilizado para produzir recursos multimédia para o ensino das ciências. Considerava ter uma predileção pessoal pela exploração visual no ensino, dado ter sido formada nesse sentido na universidade.

Ensinava Física e Química A do 11.º ano no ano letivo de 2010/2011.

Daniel H.:

Era na altura professor efetivo do quadro de escola da ESA há seis anos. Tinha 44 anos de idade e era licenciado em Bioquímica pela Universidade de Lisboa, tendo concluído o curso em 1990. Contabilizava 20 anos de serviço. Começou por lecionar Ciências da Natureza e Matemática no 2.º ciclo do ensino básico, passando depois para Física e Química do 3.º ciclo. Fez apenas as disciplinas pedagógicas da formação em serviço, sendo dispensado do estágio pedagógico, em 1997. Fez alguns cursos de formação profissional sobre utilização de alguns programas informáticos utilitários, sem componente pedagógica. Não utilizava recursos multimédia para apoiar o ensino, com a exceção de vídeos e mesmos estes com uma frequência diminuta e apenas quando algum colega recomendava o seu uso. No entanto suportava o ensino com imagens estáticas com alguma regularidade, incluindo esquemas. Nunca havia utilizado diapositivos apenas com texto nas suas aulas. Mesmo os esquemas, se fossem simples, preferia desenhá-los no quadro, a mostrá-los em diapositivos.

Ensinava Controlo da Qualidade dos Alimentos, 11.º ano, do curso profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, no ano letivo de 2010/2011 e exercia ainda a coordenação deste curso.

Olga M.:

Professora efetiva do quadro de escola da ESA havia quatro anos. Tinha 34 anos de idade e era licenciada em Física e Química – ramo educacional, pela Universidade do Algarve, tendo concluído o curso em 2000. Tinha 10 anos de serviço. Durante a licenciatura não teve formação sobre utilização de recursos multimédia no ensino e a disciplina de programação que teve estava descontextualizada das potencialidades pedagógicas. Fez formação profissional sobre pesquisa na Internet alguns anos após a conclusão da licenciatura, mas regra geral não tinha apostado em formação na temática das novas tecnologias pois fruía da disponibilidade de alguns familiares que a auxiliam nessa vertente quando necessitava. No entanto sempre demonstrou interesse em frequentar formação que lhe desse competências para construir os seus próprios recursos multimédia, mas tal nunca sucedeu por falta de oferta formativa acessível nesta área. Tinha

utilizado no ensino recursos visuais, inicialmente imagens estáticas, mas posteriormente também dinâmicas e simulações. Teve uma experiência curta de trabalho colaborativo, mas sem o contexto de trabalho com os alunos.

Ensinava Controlo da Qualidade dos Alimentos, 10.º ano, do curso profissional de Técnico de Processamento e Controlo da Qualidade Alimentar, no ano letivo de 2010/2011 e exercia ainda a coordenação deste curso.

Vasco S.:

Professor efetivo do quadro de escola da ESA havia onze anos, os mesmos anos que tinha de serviço. Tinha 42 anos de idade e era licenciado em Física e Química – ramo educacional, pela Universidade do Algarve, tendo concluído o curso em 1998.

Em 2002 terminou um mestrado na mesma universidade em Ensino da Física. O conhecimento que tinha a nível de novas tecnologias foi-o adquirindo e pesquisando por iniciativa própria, julgando-se apto para utilizar qualquer *software* utilitário mais usual. Não tinha receio das novas tecnologias, considerando-as desafiadoras devido às inovações e atualizações constantes. Durante o mestrado fez a análise e planificação pedagógica da utilização de simulações pré-existentes para o ensino da física. Foi durante alguns anos orientador de estágios pedagógicos e não só utilizava recursos multimédia, como incentivava a sua utilização por parte dos professores estagiários. Utilizava estes recursos com alguma frequência, essencialmente como complemento às atividades experimentais e na introdução de conceitos.

Fez também alguma formação contínua em novas tecnologias e multimédia, como uma de *E-learning* e outra, recente na altura, em quadros interativos multimédia, mas sem terem sido em contexto real de trabalho. Considerava existir colaboração e cooperação no seio do grupo disciplinar de física e química.

Não tinha componente letiva atribuída havia cerca de dois anos, devido a encontrar-se a exercer funções na direção da escola.

Glória G.:

Professora efetiva do quadro de escola da ESA havia dezassete anos. Tinha 47 anos de idade e era formada em Engenharia Química (bacharelato) pelo Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, tendo concluído o curso em 1989. Tinha 18 anos de serviço. No âmbito do processo de Bolonha pediu equivalência à licenciatura que daquela forma foi concedida. Quando fez a formação em serviço, em 1994, já era professora na ESA. Confessou ter algumas dificuldades com as novas tecnologias e que tudo o que tinha aprendido teria sido com muito esforço pessoal. No entanto tinha participado em alguns cursos de formação contínua sobre os aplicativos de produtividade mais comuns, mas nunca sobre a sua utilização em contexto didático, com a exceção de um curso que tinha feito recentemente sobre quadros interativos multimédia. Considerava que uma grande parte do que tinha aprendido nestes cursos ficava muitas vezes esquecida por não vir a utilizar de forma mais rotineira. Gostava de exaltar a utilização que por vezes fazia de recursos multimédia, especialmente dos que eram integrados no manual virtual, que tinha passado a utilizar nos últimos dois anos nas suas aulas.

Era delegada de grupo há vários anos e nesta condição tinha estimulado a realização de reuniões entre professores do mesmo nível, as quais eram essencialmente utilizadas para a preparação de aulas laboratoriais. Ensinava Física e Química A, do 11.º ano, no ano letivo de 2010/2011 e ainda a disciplina de Química num curso profissional.

Idália P.:

Professora efetiva do quadro de escola da ESA havia dois anos. Tinha 33 anos de idade e era formada em Ensino da Física e da Química – variante química, pela Universidade de Lisboa, tendo concluído o curso em 2001. Mais tarde inscreveu-se num curso de doutoramento sobre bioquímica médica, que ainda não tinha completado, cujo tema era a aprendizagem implícita. Com a função de professora na ESA acumulou a de professora numa universidade privada, onde ensinava física aplicada a cursos ligados à saúde. Tinha dez anos de serviço. Três anos depois de ter concluído a licenciatura, fez um curso de formação profissional em que o objetivo do mesmo era encontrar na Internet aplicações e criar fichas de trabalho

que permitissem desenvolver as aplicações selecionadas. No âmbito desse curso fez, por iniciativa própria, uma pesquisa empírica do impacto daquelas estratégias nos seus alunos e os resultados convenceram-na acerca da eficácia dos recursos multimédia no ensino. Tinha feito formação contínua em novas tecnologias, mas considerava que muitas das suas competências se deviam a autoformação por ter muito interesse pelo tema.

Sempre tinha usado recursos multimédia nas aulas desde que iniciou a atividade docente, conjugando apresentações digitais do tipo *PowerPoint* com a visualização de filmes, aplicações multimédia e outros. Considerava fundamental a componente visual nas aulas. Numa escola anterior tinha tido uma experiência gratificante de trabalho colaborativo, principalmente na preparação de aulas com atividade laboratorial. Este trabalho colaborativo permitiu-lhe aprender com pessoas mais experientes e também dar o seu contributo.

Ensinava Física e Química A do 10.º e 11.º ano no ano letivo de 2010/2011.

Maria A.:

Professora efetiva do quadro de escola da ESA havia sete anos. Tinha 35 anos de idade e era formada em Física – ramo educacional, pela Universidade de Coimbra, curso que concluíra em 1999. Tinha 10 anos de experiência profissional e continuava a preferir utilizar transparências em vez de apresentações digitais. Considerava que aquelas eram um complemento a que por vezes recorria nas suas aulas, que eram preferencialmente de exposição de matéria com apoio do quadro negro. Tinha no ano letivo anterior frequentado uma ação de formação de aplicação das novas tecnologias ao ensino sobre quadros interativos multimédia. Anteriormente também concluíra uma formação em *Moodle*, que ainda aplicou no ensino durante um ano letivo, mas acabou por se desinteressar da plataforma. Confessou que as novas tecnologias nunca a tinham cativado e que se desinteressava facilmente das mesmas. Tinha passado a utilizar nas suas aulas algumas sugestões dos manuais para consulta de páginas na Internet contendo vídeos ou outros recursos multimédia, mas regra geral nunca tinha sustentado o seu ensino com este tipo de recursos.

Ensinava Física do 12.º ano no ano letivo de 2010/2011, para além de ocupar cargos letivos e não letivos ligados aos cursos de formação de adultos noturnos.

David Gago:

Finalmente o último participante no estudo, que é também o autor do estudo, o que significa que é um investigador participante. Desempenhou o papel de orientador de formação no Círculo de Estudos e foi também responsável pela estruturação do mesmo com vista à sua acreditação junto do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua.

Professor efetivo do quadro de escola da ESA havia 10 anos, 41 anos de idade. Era formado em Física e Química – ramo educacional, pela Universidade do Algarve, desde 1998, e também em Engenharia Alimentar (bacharelato) pela mesma universidade, desde 1991. Tinha 11 anos de experiência profissional como professor. Em 2010 tinha completado a componente curricular do Mestrado em Química em contexto Escolar, pela Universidade de Évora. Tinha frequentado uma série de ações de formação contínua em novas tecnologias, incluindo uma de formação de formadores em quadros interativos multimédia para professores de ciências. Era formador do Centro de formação de professores dos concelhos de Albufeira, Lagoa e Silves, sendo acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua na componente C05 - Didáticas Específicas, desde 2008. Nesta qualidade tinha sido formador de um curso de Animação de Laboratórios Escolares destinado a funcionários de escolas e de cinco edições de um curso de Quadros Interativos Multimédia destinado a professores de Física e Química de escolas secundárias e do 3.º ciclo do ensino básico do Algarve.

No ano letivo de 2010/2011, ensinava Processamento Geral dos Alimentos e Controlo da Qualidade Alimentar, do 12.º ano de um curso profissional, do qual era também o coordenador.

Estando apresentados os elementos que integraram a intervenção formativa que sustentou o presente estudo, passa-se a anunciar os objetivos de formação que haviam sido formulados e que permitem aquilatar sobre a finalidade da mesma.

3.4 Objetivos da formação

O propósito que esteve presente na conceção do Círculo de Estudos foi o de favorecer a mudança de práticas e de procedimentos, no que diz respeito à utilização didática em sala de aula de recursos multimédia, centrada especialmente, mas não exclusivamente, nos quadros interativos. A temática escolhida para a ação de formação, o uso de representações multimédia no ensino da física e química, reúne em si a intenção e a determinação de ver melhoradas as competências dos professores na utilização destes recursos com uma maior autoridade técnica e pedagógica.

Pretendia-se que o grupo de participantes no Círculo de Estudos analisasse e discutisse a utilização de recursos multimédia pré-existentes, adaptados e/ou produzidos no âmbito do Círculo de Estudos, de forma a incrementar a promoção de aprendizagens significativas nos alunos, tendo em vista a melhoria dos resultados escolares dos mesmos. No reconhecimento da importância do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo, como descrito por Mishra e Koehler (2006), pretendia-se que fosse basilar na formação o desenvolvimento e aprofundamento deste mesmo conhecimento nos professores participantes no Círculo de Estudos.

No Apêndice A desta dissertação pode encontrar-se a contextualização exaustiva da intervenção formativa posta em prática. Neste local faz-se a apresentação dos objetivos da mesma, formulados em termos de comportamentos esperados dos formandos após a intervenção. São eles os seguintes:

- Desenvolver competências de professor reflexivo, isto é, de um professor que reflete sobre a sua prática, que pensa e que elabora no contexto dessa prática;
- Aplicar critérios didáticos na seleção, adaptação, produção e utilização de recursos pedagógicos multimédia;
- Utilizar criticamente os recursos multimédia e as novas plataformas, como os quadros interativos, na planificação das aulas de física e química;

- Promover um ensino que, ao estimular a motivação dos alunos, contribua para garantir uma aprendizagem efetiva dos conceitos, mesmo os conceptualmente mais difíceis;
- Encontrar soluções para a utilização interdisciplinar dos recursos multimédia que desenvolvam nos alunos uma visão global e sistémica do conhecimento;
- Fortalecer a cultura democrática e o espírito de grupo, desenvolvendo competências de interação social e colaborativa;
- Incentivar a melhoria contínua das práticas profissionais, a inovação pedagógica e a atitude reflexiva e de autoaprendizagem.

O envolvimento dos professores em atividades formativas diversificadas visou estimular:

- o confronto de concepções e opiniões, contingentemente diversas e idiossincráticas e a reflexão acerca dos pressupostos teóricos quando contextualizados na prática e na experiência de cada professor,
- a reflexão sobre a apropriação didática de inovações no ensino em confronto com as crenças, concepções e conhecimentos pessoais de cada professor,
- a partilha de recursos, de conhecimentos e de soluções para problemas concretos, assim como o relato de vivências, de experiências e de práticas letivas diversas,
- a caminhada participada para a (re)construção de conhecimentos e concepções, alicerçada na criação de consensos e na gestão de pontos de vista antagónicos, viabilizando assim a colaboração profícua dos professores no seu desenvolvimento profissional, com impacto desejável nas aprendizagens dos alunos.

Com a formação pretendia-se, além disso, proceder à análise de recorrentes dificuldades de aprendizagem de determinados conceitos de física e química e, com base nisso, explorar didaticamente recursos pré-existentes ou produzidos propositadamente, que pudessem garantir aprendizagem efetiva dos conceitos. Pretendia-se igualmente avaliar os resultados obtidos e tentar estabelecer modelos

de eficácia que garantissem uma melhoria contínua das práticas pedagógicas. Para suportar o trabalho recorreu-se à participação colaborativa dos participantes e ao enquadramento teórico alicerçado na literatura científica, ficando a exploração desta componente sob a responsabilidade do orientador da formação.

3.5 Estrutura e operacionalização

Não sendo adequado num Círculo de Estudos a definição de um plano de conteúdos rígido e fechado, dadas as especificidades desta modalidade de formação, foram no entanto explicitadas algumas questões-chave para serem tidas em conta durante o decorrer da intervenção formativa. Delas se destacam as que a seguir se anunciam:

- Que recursos multimédia estão disponíveis para poderem ser utilizados nas aulas? Onde se encontram?
- O que é um bom recurso multimédia para quadros interativos no ensino da física e da química?
- Que recursos multimédia estão disponíveis e que inovações podem ser incorporadas na prática docente?
- Que recursos multimédia têm vindo a ser utilizados pelos formandos e que efeitos têm tido no sucesso e nos resultados escolares dos alunos?
- Que soluções podem ser encontradas para otimizar a utilização didática dos quadros interativos multimédia?
- Que características deverão ter os recursos multimédia para que funcionem como representações externas eficazes na aprendizagem dos conceitos de física e de química, incluindo aqueles considerados de aprendizagem mais difícil?
- Como prevenir ou minimizar o insucesso na disciplina de Física e Química através da exploração didática de recursos multimédia? De que forma a

utilização deste tipo de recursos pode ajudar nas aprendizagens de alunos com mais dificuldades?

- Como se pode avaliar a qualidade didática de um recurso multimédia e como pode este ser introduzido no plano de aula, para que favoreça aprendizagens significativas nos alunos?
- De que forma os recursos multimédia podem ser utilizados com vista a garantirem interatividade com os alunos e favorecerem a aprendizagem pela descoberta?
- De que forma o trabalho colaborativo poderá reforçar o conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo nos professores participantes?

As respostas a estas questões foram debatidas, estudadas e enquadradas nas práticas dos professores participantes, a montante e a jusante, através da apresentação dos problemas, das dificuldades e dos sucessos, mediante o debate e a reflexão. Procurou-se aproximar o trabalho desenvolvido no Círculo de Estudos ao modelo cíclico de investigação-ação descrito e ilustrado na figura 4, mas de forma mais simplificada, em sintonia com a também já descrita proposta em espiral de Pazos (2002), integrando momentos sequenciais de reflexão inicial, planificação, ação e reflexão.

A intervenção formativa foi desenvolvida de modo que os participantes se reunissem regularmente para refletirem acerca das suas dificuldades pedagógicas no ensino de conceitos de física e de química e analisassem propostas de atuação em que os recursos multimédia pudessem ser utilizados com sucesso. Nas sessões de formação, foi objetivo primordial do grupo a utilização de recursos multimédia para auxiliar os professores no ensino dos diversos conteúdos do programa com o intuito de originar aprendizagens significativas nos alunos. Após implementação das soluções preconizadas, foi avaliado e debatido em sessões posteriores o impacto da sua utilização.

A ação contemplou 25 horas de formação presencial e 25 horas não presenciais. A componente não presencial consistiu essencialmente no trabalho com os alunos, ou seja, na aplicação das soluções didáticas que resultaram das sessões presenciais, complementada com a pesquisa e análise individual, bem

como a partilha e a comunicação entre os participantes através dos meios tecnológicos utilizados. Foi em concreto selecionada e organizada uma plataforma digital de comunicação, de partilha de recursos e de outro tipo de informação. Embora inicialmente estivesse prevista a utilização do *Moodle* para este fim, tal não veio a acontecer, dada a transposição que aquela plataforma estava a sofrer na altura para uma nova versão. Assim, utilizou-se o correio eletrónico e a plataforma digital *Dropbox*, a qual consiste num serviço gratuito para armazenamento de ficheiros. A empresa que desenvolveu este programa disponibiliza potentes servidores que armazenam os ficheiros nos mesmos, e estes ficam acessíveis a partir de qualquer lugar que tenha acesso à internet. O princípio é o de manter os ficheiros sincronizados e disponíveis numa pasta entre os computadores que tenham a *Dropbox* instalada e que façam parte do grupo de participantes.

A componente presencial da formação foi estruturada em 10 sessões de duas horas e meia cada, com uma frequência aproximada de uma sessão quinzenal, a ter lugar à quarta-feira, entre as 16.15h e as 18.45h. A periodicidade, a calendarização e o horário foram analisados e definidos por consenso numa sessão extraordinária que teve lugar antes da ação de formação se iniciar (sessão 0). Posteriormente, houve lugar a algumas mudanças relativamente à calendarização inicial prevista, devido à sobreposição de reuniões oficiais entretanto agendadas.

Em duas das sessões presenciais o orientador da formação apresentou aos participantes dois temas considerados relevantes para os objetivos do Círculo de Estudos, designadamente o tema “Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo” (sessão n.º 2) e “Teoria da Carga Cognitiva” (sessão n.º 5), com a duração de cerca de vinte minutos para cada uma das intervenções. Para além destes, não houve lugar à exposição de mais nenhum conteúdo por parte do orientador da formação, embora este tenha participado nos debates e na troca de experiências entre os participantes, tendo aí aproveitado para apresentar brevemente alguns dos resultados da investigação relativa aos aspetos que podem condicionar ou facilitar a utilização de representações multimédia.

A forma como as sessões de trabalho foram organizadas propendeu para a ocorrência de sessões presenciais vagamente estruturadas, com uma sequência predeterminada de atividades definida pelo orientador da formação, mas onde

houve frequentemente a liberdade para acomodar a gestão do tempo e das atividades ao âmbito das necessidades dos participantes. Para o efeito, o orientador da formação apresentava regularmente a sua proposta de estruturação de cada sessão presencial por correio eletrónico, alguns dias antes da sessão.

Em todas as sessões esteve ainda previsto um período inicial em que o orientador da formação apresentava os objetivos do trabalho a desenvolver na sessão e onde se procedia em conjunto à gestão das atividades. Neste período inicial os professores-formandos apresentavam ainda, de forma resumida, as suas atividades não presenciais direta ou indiretamente relacionadas com a temática do Círculo de Estudos, normalmente com os respetivos alunos. Estas intervenções iniciais muitas vezes serviam de mote para o desenvolvimento da sessão.

As sessões incluíam ainda um momento no final em que se acordava o trabalho a desenvolver na sessão seguinte. No Quadro 1 está descrita a síntese das atividades, sessão a sessão, bem como as respetivas datas de realização.

Quadro 1 – Síntese de atividades no Círculo de Estudos

| Sessão | Data prevista | Data realização | Sumário |
|--------|---------------|-----------------|---|
| 0 | 24.11.2010 | 25.11.2010 | Apresentação e organização da formação. |
| 1 | 12.01.2011 | 12.01.2011 | Apresentação dos formandos, formador e estrutura do CE. Preparação da modalidade de colaboração. |
| 2 | 26.01.2011 | 26.01.2011 | Preparação e planificação de aulas com uso de plataforma multimédia. |
| 3 | 09.02.2011 | 16.02.2011 | Avaliação dos resultados obtidos. Discussão e debate sobre a aplicabilidade de recursos multimédia. |
| 4 | 16.02.2011 | 02.03.2011 | Pesquisa de recursos multimédia. Enquadramento nos programas. Partilha de recursos. |
| 5 | 23.02.2011 | 30.03.2011 | Análise de situações e casos de aplicabilidade de recursos multimédia nas aulas. |
| 6 | 16.03.2011 | 27.04.2011 | Preparação de aulas em grupos de trabalho. Discussão das propostas. |
| 7 | 30.03.2011 | 04.05.2011 | Preparação de uma ficha de exploração multimédia a ser realizada pelos alunos. |
| 8 | 27.04.2011 | 11.05.2011 | Análise do impacto das fichas de exploração multimédia preparadas. |
| 9 | 11.05.2011 | 25.05.2011 | Apresentação dos trabalhos de planificação com recurso a contactos multimédia. |
| 10 | 25.05.2011 | 15.06.2011 | Avaliação da ação e do trabalho desenvolvido. |

Tecendo um enquadramento em contexto TPACK dos elementos de aprendizagem que se esperava ver mobilizados durante o decorrer do Círculo de Estudos, quer sendo aflorados direta e deliberadamente, quer emergindo da própria dinâmica da formação, podem-se salientar os que de seguida se apresentam.

Conhecimento pedagógico e conhecimento pedagógico do conteúdo:

- relações entre ciência, tecnologia e sociedade,
- representações múltiplas de conceitos científicos,
- conhecimento prévio, concepções alternativas, barreiras cognitivas e estilos de aprendizagem na aprendizagem das ciências,
- promoção da motivação e atenção dos alunos,
- trabalho experimental e laboratorial,
- uso do método expositivo e abordagens construtivistas,
- uso de situações de conflito cognitivo e de estratégias de mudança conceptual nos alunos.

Conhecimento tecnológico e conhecimento tecnológico do conteúdo:

- recursos e ferramentas disponíveis para o ensino de conteúdos do programa (simulações, aplicações na Internet, recursos multimédia, quadros interativos multimédia),
- competências técnicas relacionadas com as novas tecnologias,
- representações dinâmicas de conteúdos científicos específicos,
- avaliação do conteúdo científico nos recursos multimédia,
- simulação de conteúdos científicos específicos na física e na química (macroscópicos e microscópicos).

Conhecimento técnico-pedagógico:

- critérios pedagógicos no uso das novas tecnologias,
- identificação das propriedades pedagógicas nos recursos tecnológicos,
- avaliação de recursos educativos multimédia,
- seleção de ferramentas com base nos objetivos pedagógicos,
- estratégias pedagógicas suportadas pelas novas tecnologias,

- pesquisa e acesso à informação na Internet,
- apoio à aprendizagem suportada por novas tecnologias.

Conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo:

- uso didático de recursos multimédia alavancados nas novas tecnologias para o ensino de tópicos científicos,
- avaliação da praticabilidade e impacto pedagógico do uso de recursos multimédia no ensino da física e química,
- adaptação de materiais com base na avaliação dos resultados.

De forma a desenvolver estes conhecimentos nos participantes foram utilizados, durante o decorrer do Círculo de Estudos, nas sessões presenciais e não presenciais, estratégias diversificadas:

- exposições de curta duração do orientador de formação (não mais de 15 a 20 minutos por sessão),
- discussão e debate no grande grupo, com comentários do orientador de formação,
- pesquisa individual de recursos multimédia em plataformas diversificadas,
- análise de recursos multimédia em pequenos grupos de trabalho,
- partilha de recursos,
- planificação colaborativa de aulas, com conceção de recursos materiais para exploração de recursos multimédia,
- prática com os alunos, problematização e referenciação de estudos de caso,
- narrativa de situações e análise do respetivo impacto no grande grupo,
- reflexão sobre o desenvolvimento do trabalho.

Procurou-se, além disso, promover a interação entre professores-formandos, quer em pequenos grupos de professores do mesmo nível de lecionação, quer no grande grupo. Considerou-se que um maior envolvimento dos professores-formandos poderia ser mais conseguido se ocorresse trabalho reflexivo numa primeira fase no seio de pequenos grupos, alargado posteriormente a todos os intervenientes do grande grupo, com moderação do orientador de formação.

3.6 Avaliação

A avaliação da ação, para além de pretender verificar em que medida os objetivos delineados para a intervenção formativa haviam sido alcançados, visou também satisfazer as exigências próprias de uma ação acreditada. Três dimensões essenciais foram para o efeito contempladas: a avaliação do desempenho dos professores participantes, a avaliação do orientador da formação e a avaliação dos processos e dos resultados da formação. Para tal foram inquiridos os próprios intervenientes na formação.

A avaliação da ação e do desempenho dos formandos no Círculo de Estudos resultou da elaboração individual de uma reflexão crítica sobre as atividades desenvolvidas e de uma reflexão conjunta sobre os resultados da intervenção pedagógica.

Na avaliação dos formandos foram tidos em consideração os seguintes elementos de avaliação: a) Qualidade da participação nas sessões presenciais, b) Participação e dinamização de plataformas na Internet desenvolvidas no âmbito do Círculo de Estudos, c) Produtos resultantes das atividades, d) Reflexão crítica.

A formação, quando considerada na modalidade de Círculo de Estudos, não pode transformar-se numa mera produção de materiais, sem reflexão e sem contextualização, sendo fundamental a existência de um registo para se apreender melhor até que ponto cada formando conseguiu implicar a formação no questionamento e na mudança das práticas profissionais. Neste sentido, foi preenchido pelos formandos na última sessão presencial um documento designado “Avaliação da ação e autoavaliação” (Apêndice B), onde se procurou averiguar a avaliação que os formandos faziam da ação formativa e da sua autoavaliação. Nesse documento eram formuladas as seguintes questões:

- *Que dificuldades sentiu na realização das tarefas e trabalhos que foram sendo desenvolvidos?*
- *Quais foram as principais dificuldades na utilização de recursos multimédia nas aulas?*
- *De que forma enquadrou os recursos multimédia na planificação das suas aulas?*

- *Quais considera serem os principais efeitos nos alunos da planificação de aulas com recurso a conteúdos multimédia?*
- *Considera que a realização do Círculo de Estudos poderá ter contribuído para o desenvolvimento de um melhor espírito de grupo e cultura democrática, bem como de competências de trabalho colaborativo no seio do grupo disciplinar 510? De que forma?*
- *De que forma considera que o Círculo de Estudos poderá ter incentivado a melhoria contínua das suas práticas profissionais, a inovação pedagógica e atitudes reflexivas?*
- *O que é para si um bom recurso multimédia?*
- *De que forma a utilização de recursos multimédia pode ajudar a aprendizagem dos alunos? E de que forma pode constituir um obstáculo?*
- *Considera-se satisfeito com o seu desempenho profissional no que concerne à utilização de recursos multimédia e plataformas interativas na planificação das suas aulas?*
- *Quais foram, para si, as três principais aprendizagens que emergiram do Círculo de Estudos e que poderão ser úteis para o seu desenvolvimento profissional?*
- *Pensa que o trabalho colaborativo desenvolvido nesta ação, em matéria de utilização de representações multimédia no ensino, poderá prosseguir no futuro? De que forma e em que condições?*

Neste documento foi ainda solicitado a cada formando o preenchimento de um quadro para uma autoavaliação de perfil mais quantitativo. Este quadro incluiu 10 parâmetros e em cada um dos quais cada formando deveria atribuir uma classificação entre 1 e 7, em que 1 significava fraco empenho/desempenho e 7 significava um empenho/desempenho excecional. Os parâmetros em causa eram os seguintes:

- *Partilha de conteúdos multimédia com os colegas*
- *Pesquisa e utilização de recursos multimédia nas aulas*
- *Utilização de modo crítico dos recursos multimédia nas planificações*
- *Utilização de novas plataformas, como os quadros interativos*
- *Promoção de uma aprendizagem nos alunos com forte componente visual*
- *Utilização de recursos multimédia numa perspetiva interdisciplinar*
- *Evolução no desempenho profissional e motivação para a mudança*
- *Execução das tarefas e desafios durante a formação*

- *Qualidade das participações orais, nas sessões dedicadas à discussão*
- *Qualidade do trabalho desenvolvido na componente não presencial*

Na apreciação da ação pelos formandos foi tida em conta a avaliação que estes haviam feito da mesma através do preenchimento de um documento oficial fornecido pelo Centro de Formação, incluindo aspetos relacionados com a planificação e execução, com o formador, com os materiais e ainda uma apreciação geral.

Foi ainda elaborado pelo animador da formação um relatório final da ação, com a designação de “Relatório do Formador”, contemplando uma análise do processo e dos resultados da formação. Este relatório integrou os seguintes campos: Consecução dos objetivos, Apreciação da metodologia utilizada, Gestão do tempo, Apreciação do espaço e do tempo de realização da ação, Apreciação dos recursos disponibilizados, Clima de trabalho, Produtos da ação, Apreciação da ação pelos formandos e Apreciação global.

Um último procedimento de avaliação consistiu na análise realizada pela diretora do Centro de Formação a que a intervenção formativa estava afeta, com base nos elementos de avaliação já referidos resultantes da própria formação, e com vista à possível atribuição de 1 crédito adicional, para além dos 2 créditos base a que todos os formandos tinham direito à partida, caso concluíssem a formação com sucesso e com a taxa de comparência mínima exigida (2/3 do total). Este crédito adicional foi concedido a todos os formandos e também excecionalmente ao orientador da formação, de acordo com um despacho do Secretário de Estado Adjunto e da Educação. Neste despacho é concedida a contabilização da formação orientada pelos docentes das escolas públicas, para efeitos de progressão na carreira e da avaliação de desempenho, desde que sem contrapartida pecuniária, em igual número de créditos aos concedidos aos formandos.

Alguns dos documentos referidos, que serviram para avaliação da ação de formação e que integraram os elementos normais solicitados pelo centro de formação, constituíram simultaneamente instrumentos importantes no âmbito da vertente investigativa da presente dissertação.

Capítulo 4 – Metodologia da Investigação

Neste capítulo descreve-se e justifica-se a metodologia utilizada no decurso da pesquisa. O capítulo contempla uma explicação inicial das opções pela abordagem qualitativa, em geral, e pela investigação-ação, em particular, integrando ainda a exposição dos métodos, das técnicas e dos instrumentos utilizados na recolha de dados, bem como uma apresentação dos procedimentos utilizados na análise e interpretação desses dados.

4.1 Opções metodológicas

A busca pelo conhecimento, em particular do conhecimento científico, tem sido preocupação constante da Humanidade. São dois os caminhos que podem ser trilhados para conduzir ao conhecimento científico. Um opta por descobrir o funcionamento da realidade, as suas estruturas e relações bem como as suas leis. Outro procurar fazer a sua exegese, ou seja, a explicação e interpretação dos dados recolhidos (Sousa, 2009).

A demanda pelo conhecimento tem sido, em paralelo, desenvolvida desde sempre com diferentes formas de procurar este conhecimento, em consonância com as diferentes concepções de realidade ou paradigmas. Um paradigma de pesquisa integra um conjunto de asseverações que estabelecem um guia de orientação e de ação que conduzem a investigação. A investigação ajuda a construir o conhecimento científico, através da procura de sinais e de vestígios e mediante o estudo dos factos observados (Sousa, 2009).

Os paradigmas de investigação em educação, considerada esta enquanto corpo de conhecimento, têm sofrido evolução ao longo do tempo. Durante um largo período de tempo, o cenário da investigação em educação foi dominado pelo paradigma quantitativo, onde a mensurabilidade se apresenta como uma característica intrínseca e inabalável. Até há algumas dezenas de anos atrás, a

abordagem qualitativa era dessa forma escassa e marginal na investigação em educação. O paradigma qualitativo passou a ganhar também protagonismo quando se começou a perceber que a realidade não é tão objetiva quanto o positivismo de Comte o fez crer durante muitos anos, admitindo-se agora que há uma complexidade e subjetividade inerente aos fenómenos naturais, com especial acuidade nos contextos humanos e sociais (Bogdan & Biklen, 2006).

Pese embora o facto de nelas a confiança nos resultados obtidos poder muitas vezes ser relativamente menor, as investigações de carácter qualitativo têm a vantagem de permitirem uma maior compreensão do funcionamento fenomenológico, possibilitando uma compreensão mais globalizante e holística comparativamente às abordagens quantitativas (Sousa, 2009).

Embora nem todos os estudos de cariz eminentemente qualitativo as possuam na sua globalidade, Bogdan e Biklen (2006) realçam na abordagem qualitativa as cinco características distintivas:

- a) a observação qualitativa possui o ambiente natural como fonte de dados e o investigador como principal instrumento de recolha desses dados;
- b) os dados são predominantemente apresentados em forma de palavras ou imagens e não em forma de números;
- c) existe uma preocupação com o processo relativamente aos resultados;
- d) é destacada a interpretação indutiva dos dados;
- e) é dada maior relevância aos significados e sentidos do que aos processos.

O paradigma qualitativo, mais voltado para a compreensão e interpretação dos fenómenos do que para a sua quantificação, aceita, por outro lado, a inferência de generalidades e algumas limitações na isenção pessoal por parte do investigador. Cabe a este analisar os dados recolhidos, fazendo emergir significados relevantes que se enquadrem na fundamentação teórica subjacente. Fá-lo privilegiando uma perspetiva sistémica que faça advir uma compreensão mais completa dos contextos (Alberto, 2009).

Na abordagem qualitativa de carácter interpretativo, aquela que é adotada na presente dissertação, importa a descrição e a compreensão dos fenómenos e interações, e não tanto a sua natureza. A investigação qualitativa foi assim uma

opção nuclear neste estudo. Ela surgiu naturalmente como corolário do objetivo de se vir a compreender melhor os comportamentos e as experiências relacionais surgidas como resultado da intervenção formativa por nós realizada.

Quanto à estratégia de investigação adotada no presente estudo, esta é claramente do tipo investigação-ação. O facto de se ter preparado uma ação formativa (Círculo de Estudos) para servir de contexto ao trabalho de pesquisa (investigação), direcionou o estudo que se pretendia desenvolver para a tipologia da investigação-ação.

Este tipo de estratégia permite superar algum afastamento entre a teoria e a prática, possibilitando melhorias significativas na qualidade do ensino. Através da investigação-ação, o investigador e os participantes na investigação podem indagar acerca das suas próprias práticas, focalizando-se nos problemas e mobilizando estratégias para a sua superação. Para Elliott (2010), a investigação em educação deve ultrapassar a visão simples da indagação dos processos de aprender e ensinar, para se constituir como uma realização ética associada ao bem educacional. O autor argumenta ainda que a investigação em educação deve ser suportada por uma intencionalidade prática para a mudança, sendo por isso geradora de conhecimento prático e habilitando as pessoas para coordenarem as suas ações. Na mesma perspetiva, o mesmo autor afirma ainda que todas as teorias são ferramentas da prática e qualquer tentativa de unificação da teoria e da prática, através da investigação-ação, dependerá de quão sucedida for a fusão entre a teoria e o raciocínio prático na construção de sentidos da ação.

A investigação constitui-se como fonte de esclarecimento para as tomadas de decisão na ação e a ação como fonte de informação para a investigação, interagindo num processo recursivo permanente (Craveiro, 2006).

Na investigação-ação realizada em cenário escolar os processos de ação educativa e de investigação decorrem numa interação mútua, de forma que a investigação acompanha a ação e esta surge como génese da compreensão dos contextos, podendo o conhecimento construído ser reinvestido de forma simbiótica (Caetano, 2004).

A investigação-ação baseia-se na observação de comportamentos e atitudes manifestados no decorrer da ação, possuindo uma feição eminentemente

empírica, situacional e participativa. É uma ferramenta poderosa para a mudança e para a melhoria dos processos a nível local (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

Neste tipo de estratégia de investigação, o investigador formula inicialmente princípios gerais e hipotéticos, o que já foi feito neste trabalho ao se ter preparado a candidatura para a acreditação do Círculo de Estudos. Com base nesses princípios, foram traçadas linhas de ação, que foram experimentadas com a realização da intervenção formativa, esperando-se que conduzissem na prática a melhorias significativas e que contribuíssem para resolver os problemas detetados.

4.2 Métodos, técnicas e instrumentos de recolha de dados

Ao ser investigado um determinado fenómeno pedagógico através da ótica do paradigma qualitativo, como aconteceu com o presente estudo, é recolhido um conjunto de dados a partir do qual se formulam determinadas conclusões de perfil descritivo. Não havendo recurso a processos sistemáticos de medida e de análise de dados, como é o caso de determinados modelos estatísticos, e sendo a pesquisa levada a efeito de forma indutiva e apenas por um único investigador, é natural que se levantem algumas reservas quanto à validade dos dados obtidos. Um investigador qualitativo deve estudar os estados dos participantes no estudo o mais objetivamente possível. Embora possam haver algumas asserções de partida por parte do investigador quanto ao tema alvo da investigação, não deve ser objetivo exclusivo do seu trabalho ver comprovadas estas expectativas, devendo haver um esforço para garantir uma análise e interpretação dos fenómenos o mais objetivamente possível, sendo uma tarefa difícil.

Para compensar estas limitações e dificuldades, recorre-se com frequência a procedimentos de processo de triangulação, os quais permitem conceder maior robustez à validade deste tipo de investigações (Sousa, 2009).

A triangulação, quando contextualizada na investigação, refere-se a uma abordagem em que se observa o mesmo fenómeno de diversas perspetivas, por

diferentes observadores ou de diferentes origens, com diferentes métodos, técnicas ou instrumentos, para os estudar e comparar entre si. É uma solução vantajosa que permite conferir robustez à validade da investigação, em particular quando ela assume carácter qualitativo e configura o perfil de estudo de caso.

Sousa (2009) apresenta quatro tipos básicos de triangulação e uma combinação entre eles: triangulação de dados, de investigadores, teórica, metodológica e triangulação múltipla. Na triangulação de dados, recolhem-se dados a partir de diferentes fontes, para se poderem comparar entre si. Os dados podem ser temporais, se recolhidos em diferentes momentos, ou espaciais, se recolhidos em diferentes locais. Na triangulação de investigadores, são utilizados diferentes observadores para se analisar as convergências, divergências e omissões. Na triangulação teórica utilizam-se teorias ou pontos de vista alternativos ou antagónicos para se proceder à análise dos dados. Na triangulação metodológica, aplicam-se diferentes métodos e técnicas na recolha de dados para comparar entre si os resultados obtidos. Finalmente, na triangulação mista, combinam-se dois ou mais dos tipos de triangulação referidos. Em todos os casos, porém, o que é determinante é a afinidade entre os dados e a convergência dos resultados.

Para a estratégia de investigação-ação adotada neste estudo, e dado o acréscimo de subjetividade derivado da situação de envolvimento pessoal por parte do investigador, seria pertinente que tivesse havido lugar a uma triangulação de investigadores, mas tal não foi viável devido às particularidades de uma dissertação de mestrado.

Optou-se, assim, por uma triangulação metodológica, aplicando diversos métodos e técnicas e procurando sobretudo convergências e divergências.

Transversal a esta triangulação metodológica esteve, contudo, a realização de uma revisão da literatura (Capítulo 2), onde se tentou evidenciar diversas teorias e pontos de vista alternativos referentes ao trabalho colaborativo, ao desenvolvimento profissional em comunidade de práticas, às mudanças nas conceções de ensino e à utilização didática de representações externas de cariz multimédia.

Para operacionalizar a triangulação metodológica, utilizaram-se técnicas como a entrevista individual, a observação naturalista e a análise documental, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 – Métodos, técnicas e instrumentos na recolha de dados

| Métodos | Técnicas | Instrumentos |
|------------|--|---|
| Inquérito | Entrevista individual semiestruturada | Guião de entrevista Audiogravação |
| Observação | Observação naturalista | Notas de campo |
| | Conversas informais | |
| | Análise documental (dos documentos produzidos como resultado da formação) | Grelha de registo documental (dos relatórios reflexivos e questionários aos formandos) |

Inquérito por entrevista individual semiestruturada

Apesar de cronologicamente ter sido a última tarefa de entre as diversas técnicas de recolha de dados utilizadas, inicia-se aqui a descrição da entrevista dada a sua importância e lugar de destaque, pelo volume de informação que foi possível recolher, na presente investigação.

A metodologia de inquérito consiste em endereçar um grupo de perguntas aos participantes na investigação. É utilizada quando se buscam opiniões, reflexões e atitudes de uma dada população. Na preparação do inquérito é necessário ter em atenção o objetivo central do mesmo, a identificação dos tópicos que podem auxiliar a concretização do objetivo central e a formulação das perguntas com base nestes tópicos estruturantes.

A metodologia de inquérito pode exprimir-se sob várias técnicas, como o questionário ou a entrevista. Optou-se neste estudo pela preparação e realização de uma entrevista pessoal semiestruturada a cada um dos participantes, no final da ação, por permitir um contacto direto, que possibilita aproveitar deixas do entrevistado, esclarecer dúvidas e compreender melhor as suas respostas. A entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio participante no estudo, permitindo averiguar a forma como estes interpretam os acontecimentos enquadráveis na investigação.

Apesar destas vantagens da entrevista relativamente ao questionário, há também alguns inconvenientes a considerar, como o tempo consumido com cada participante, a falta de treino do entrevistador e a possível inibição dos entrevistados perante o formalismo da situação. De acordo com Sousa (2009), alguns erros frequentes causados pela técnica da entrevista incluem: a) o entrevistado não compreender a pergunta ou não possuir informação necessária, b) dar uma resposta baseada no raciocínio lógico por não se recordar de um acontecimento, c) deturpar a realidade quando sente que a pergunta ameaça a sua intimidade ou arrolar situações delicadas, d) abreviar o discurso quando a disponibilidade de tempo é reduzida, e) exagerar ou falsear as respostas com o objetivo de enaltecer o seu prestígio perante o entrevistador, f) adornar a verdade com o desejo de ser cooperativo. Estes possíveis erros provenientes da utilização da técnica da entrevista, apesar das vantagens que a mesma possui, reforçam a pertinência da triangulação metodológica. As entrevistas foram audiogravadas com um gravador de som digital, tendo a gravação sido autorizada por todos os participantes.

Foram, em concreto, realizadas dez entrevistas individuais, uma a cada um dos participantes no Círculo de Estudos, alguns dias após a conclusão da formação. A duração média de cada entrevista foi de cerca de 60 minutos, tendo a mais longa durado 95 minutos e a mais curta apenas 30 minutos.

Tratando-se de uma entrevista semiestruturada, houve lugar à construção de um guião de forma a se obterem dados comparáveis, mas havendo algum encorajamento durante a entrevista à exploração mais aprofundada de áreas de interesse do entrevistado. Neste tipo de entrevista o entrevistador tem a flexibilidade para pedir esclarecimentos adicionais e esmiuçar detalhes relevantes.

O guião era constituído pelos blocos, objetivos específicos e questões orientadoras que se apresentam no Quadro 3. Procurou-se que o número de questões fosse o suficiente para a obtenção das informações necessárias ao estudo e suficientemente abertas para dar liberdade aos entrevistados para expressarem as suas ideias.

Quadro 3 – Guião da entrevista individual semiestruturada

| Blocos | Objetivos específicos | Formulário de questões |
|--|--|--|
| <u>Bloco A</u> Legitimação da entrevista e incentivo à colaboração | - legitimar a entrevista - contextualizar o tema e a entrevista, incentivando à colaboração | |
| <u>Bloco B</u> Aprendizagens no Círculo de Estudos (CE) e desenvolvimento profissional | Conhecer melhor o que os professores pensam sobre o impacto do CE: - na aplicação de critérios didáticos na utilização de recursos pedagógicos multimédia - na utilização crítica de recursos pedagógicos multimédia e das novas plataformas - no desenvolvimento de uma aprendizagem nos alunos com forte componente visual - no uso dos recursos multimédia numa perspetiva interdisciplinar - no questionamento e mudança de práticas profissionais - na autoconfiança dos participantes - no incentivo a uma melhoria contínua das práticas profissionais e inovação pedagógica | <ul style="list-style-type: none"> • Quando seleciona um recurso pedagógico multimédia que fatores deverá ter em conta? • De que forma utiliza ou utilizará os recursos multimédia e as novas plataformas nas suas aulas? • Qual considera ser a relevância da componente visual na aprendizagem dos alunos? • Poderá a utilização de recursos multimédia constituir uma ferramenta para fomentar a perspetiva interdisciplinar no ensino? • Que impacto poderá ter tido o CE na mudança das suas práticas profissionais? • Sente alguma mudança na sua autoconfiança em usar recursos multimédia? • De alguma forma o CE constituiu um incentivo à melhoria das suas práticas? |
| <u>Bloco C</u> Relações de trabalho estabelecidas durante o Círculo de Estudos | Conhecer melhor as relações de trabalho, incluindo o trabalho colaborativo, desenvolvido no CE, a nível de práticas e procedimentos | <ul style="list-style-type: none"> • Como caracteriza a sua participação no CE? • Pode descrever de que forma se processou o seu trabalho e dos seus colegas no âmbito do CE? |
| <u>Bloco D</u> Contributo do Círculo de Estudos para o desenvolvimento do trabalho colaborativo | Conhecer melhor o que os professores pensam sobre o impacto do CE: - no incremento da cultura democrática e colegialidade - na consolidação do espírito de grupo e capacidade de interação social - no fortalecimento das competências de interação colaborativa | <ul style="list-style-type: none"> • Houve ou não trabalho colaborativo no CE? Justifique. • Acha que os participantes puderam usar a experiência e competências de cada um na concretização dos objetivos do grupo? • Que benefícios poderá ter trazido o trabalho em conjunto dos participantes? • Considera que o espírito de grupo no Grupo disciplinar 510 ficou reforçado com o CE? |
| <u>Bloco E</u> Desenvolvimento de uma comunidade de práticas | Conhecer melhor o que os professores pensam sobre o impacto do CE no desenvolvimento de uma comunidade de práticas no seio do grupo disciplinar | <ul style="list-style-type: none"> • Considera que o trabalho, ou parte dele, desenvolvido no CE poderá continuar agora que o CE findou? De que forma? • Que entraves poderá existir para que o nosso Grupo se estruture com o objetivo de melhorar os resultados escolares dos alunos? |

Observação

As observações na investigação em educação são naturalmente mais formais e sistematizadas do que a observação que se faz no quotidiano e são utilizadas com o objetivo deliberado de procurar respostas para as questões de investigação. A observação deve facultar o registo de acontecimentos, comportamentos e atitudes, procurando não alterar a sua naturalidade e espontaneidade. Não sendo possível realizar uma observação exaustiva de todos os participantes e situações, esta deve contemplar períodos bem definidos, algo que, no estudo em causa, aconteceu durante a realização das sessões presenciais e nas situações menos formais (intervalos das aulas e refeições, por exemplo) e através da análise dos documentos produzidos pelos participantes durante a formação. Alguns critérios gerais que foram tidos em conta para garantir uma adequada observação foram os seguintes: anotar as observações sem ter a tendência de ajuizar, procurar manter isenção e minimizar a subjetividade e registo factual.

Quanto aos procedimentos de recolha de dados por observação, optou-se pela utilização de diversas técnicas: observação naturalista, conversas informais e análise documental. Nas duas primeiras utilizou-se como ferramenta de aquisição de dados as notas de campo e na análise documental utilizou-se uma grelha de registo documental.

Ser observador participante significa um envolvimento pessoal do observador na comunidade que pretende estudar, podendo tal papel tornar-se bastante artificial, no caso em que o observador se integra numa comunidade que desconhecia previamente, ou naturalista no caso em que o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga (Sousa, 2009). O investigador teve no presente estudo o estatuto de observador participante naturalista, uma vez que se envolveu no objeto de estudo enquanto animador da ação de formação desenvolvida, para além de ser professor no mesmo grupo disciplinar dos participantes no estudo.

Não se pode considerar a observação naturalista realizada como eminentemente simples, uma vez que houve uma organização da mesma, embora muito limitada na sua estruturação. A observação naturalista desenvolvida iniciou-se de uma forma generalista, mas, à medida que o estudo progrediu, tornou-se

mais focalizada e mais seletiva. Partiu-se das questões de investigação para alinhar procedimentos de observação que filtrassem os dados relevantes para o estudo. Esta evolução relacionou-se com uma definição mais concisa das questões que orientaram o estudo.

Tendo em vista o carácter exploratório da observação, nunca se fechou a possibilidade de recolha de dados de forma espontânea e não planeada, sempre que a situação o requeresse, pelo que se poderá classificar a observação naturalista realizada como semiestruturada. Na planificação da observação naturalista considerou-se inicialmente as intervenções e atividades realizadas pelos participantes nas sessões presenciais, mas houve depois outras situações em que se fez observação, como em algumas reuniões de grupo disciplinar, onde se debateu o tema da formação interna ou, em alguns casos fora das sessões presenciais, onde foi solicitado o auxílio dos formandos na preparação de aulas. Não se criaram grelhas específicas para estas observações, sendo as observações redigidas sob a forma de notas de campo.

As notas de campo são o relato daquilo que o investigador ouve, vê, presencia e pensa no decurso da recolha e que permitem mais tarde ao investigador recordar para posterior análise. A redação das notas de campo foi sendo feita numa folha de processador de texto, assim que fosse exequível. Essas notas incluíram uma componente descritiva, onde se captava objetivamente uma situação por palavras.

Na técnica das conversas informais, também as notas de campo foram o instrumento utilizado. Trata-se de uma técnica incluída no método de observação, em que são recolhidos dados provenientes de conversas tidas entre o observador e um ou mais participantes, em contextos diversos e distintos dos existentes na ação de formação. Este tipo de dados pode ser muito útil na medida em que são esquadrihadas opiniões, perceções e orientações dos participantes que, dada a informalidade da situação de recolha, possibilita por vezes ultrapassar algumas das desvantagens de técnicas mais rígidas como é o caso da entrevista.

Um inconveniente das conversas informais é que os dados recolhidos podem ser em reduzido número, em virtude de poder haver escassas oportunidades para conversas informais e o facto de frequentemente os assuntos dos diálogos

discorrerem de forma a não se enquadrarem em temas relevantes para a investigação. Tal como na técnica de observação naturalista, também aqui as notas de campo foram redigidas num processador de texto em tempo oportuno, praticamente sempre no mesmo dia da ocorrência.

No que tem a ver com a análise documental, esta integrou neste estudo documentos escritos pelos participantes que resultaram da ação de formação e que constituíram uma valiosa fonte de dados para efetivar a triangulação metodológica. Os documentos que foram alvo de recolha de dados cingiram-se às fichas da ação e autoavaliação produzidas na última sessão presencial, cuja estrutura já foi descrita no subcapítulo 3.6 desta dissertação.

O recurso à análise documental bem como às outras técnicas de observação permitiu a recolha de dados que foram relevantes na preparação das entrevistas individuais.

Os instrumentos de recolha de dados aqui referidos foram aplicados nas datas assinaladas no Quadro 4.

Quadro 4 – Cronologia de aplicação dos instrumentos

| Técnica | Mês (2011) | | | | | | |
|------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul |
| Entrevista individual | | | | | | | ✓ |
| Observação naturalista | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Conversas informais | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Análise documental | | | | | | ✓ | |

4.3 *Tratamento e análise dos dados*

Os dados recolhidos com base nos procedimentos e nos instrumentos antes referidos constituem o ponto de partida para interpretar e dar sentido ao *corpus* nuclear da investigação empírica. A busca de significados nos dados é uma tarefa do investigador, a qual assume um cariz formal e sistemático. Tratar os dados

consistiu no presente estudo em organizar o conteúdo das entrevistas, das notas de campo e da análise documental e analisar os dados consistiu em interpretar o material de que se dispunha e fazer emergir significados relevantes, com o objetivo de aumentar a sua compreensão (Bogdan & Biklen, 2006). No tratamento e análise de dados são envolvidos procedimentos e tarefas como a organização dos dados, divisão em unidades manipuláveis, síntese, busca de padrões, derivação dos pormenores, similaridades e regularidades importantes, bem com a decisão sobre os aspetos relevantes que possam integrar um quadro de referência, que seja tão sólido quanto possível (Cohen et al., 2007).

Ao contrário do que sucede na análise de dados qualitativos, em que as fórmulas da estatística auxiliam sobremaneira o processo, na análise de dados qualitativos há lugar à criatividade, embora deva sempre subsistir rigor intelectual nas apreciações e juízos.

Os dados recolhidos através das várias ferramentas foram assim alvo de uma análise de conteúdo criteriosa, de forma a classificar os mesmos em várias categorias. De acordo com Bardin (2008, p. 44) a análise de conteúdo é

um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Ainda segundo Bardin, a técnica da análise de conteúdo tem a finalidade de enriquecer a tentativa exploratória e aumentar a propensão à descoberta. Neste estudo, a análise de conteúdo concretizou-se na atividade de categorização, que consiste na definição de classes que reúnem elementos com significados muito próximos e relacionados. Foram definidas inicialmente algumas das categorias, mas outras emergiram da própria análise. Foi esta tarefa, seguida de interpretação, que permitiu encontrar padrões implícitos nos dados e estabelecer significados, com a finalidade de responder às questões de partida.

Procedeu-se, assim, à análise de conteúdo do vasto *corpus* de dados recolhidos, recorrendo-se às seguintes fases estruturantes:

- *Fase 1*, na qual se fez uma leitura flutuante dos registos, designadamente das entrevistas transcritas (Apêndice C), notas de campo e grelha de registo documental, e se elaborou uma matriz de categorização, definindo-se preliminarmente os temas e as categorias. Dado o facto de o volume de informação resultante das entrevistas ser consideravelmente maior quando comparado com as outras fontes de dados, iniciou-se a tarefa de elaborar a versão preliminar da matriz de categorização a partir essencialmente dos dados das entrevistas. Esta versão preliminar foi posteriormente reajustada com base na informação proveniente dos outros instrumentos de recolha de dados.

- *Fase 2*, em que se selecionaram os aspetos importantes dos textos existentes nos diversos registos escritos, tendo sido ignorados os excertos que não se enquadravam nos objetivos do estudo. Nesta fase reajustou-se a matriz de categorização, definindo subcategorias que permitissem representar e organizar adequadamente os dados em bruto (quadro 5).

- *Fase 3*, que consistiu em fazer a inventariação e identificação das unidades de registo tendo em conta a matriz de categorização dos conteúdos das entrevistas e dos registos de observação (Apêndices D, E e F). Nesta fase de pré-categorização fez-se, sempre que se revelou necessário e conveniente, alguns reajustes na matriz de categorização numa tentativa de reorganizar a informação coletada a partir das várias fontes.

- *Fase 4*, na qual se estabeleceu a categorização das unidades de registo, agora denominadas unidades de sentido, de acordo com as categorias e subcategorias estabelecidas anteriormente na matriz de categorização (Apêndices G e H).

- *Fase 5*, em que se elaboraram três quadros-síntese comparativos, um para cada tipo de instrumento de recolha de dados utilizado: para a categorização das dez entrevistas (Apêndice I), para a categorização dos dados relativos às notas de campo e para a categorização das grelhas de registo documental. Para o efeito estabeleceram-se indicadores que permitissem sistematizar a informação e quantificar a persistência das unidades de sentido por entre os participantes.

- Fase 6, onde após o tratamento e análise de conteúdo, a interpretação foi efetuada através da comparação e triangulação dos quadros-síntese da informação, assente nas grelhas de categorização comparativa dos dados. Nesse sentido, e dada a extensão e a riqueza semiológica dos mesmos, considerou-se ser de capital importância reorganizar os indicadores, agrupando-os de acordo com a sua semelhança semântica. Para tornar mais clara a leitura da informação, rotulou-se cada um destes grupos de indicadores congêneres, instituindo-se assim um quarto nível hierárquico de categorização para além dos temas, categorias e subcategorias pré-existentes (quadro 5). Os dados desta forma tratados foram dispostos em diversas tabelas com a finalidade última de facilitar a educação de sentidos e significados dos mesmos (Tabelas 1 a 14, no capítulo 5). Apesar do volume de dados provenientes das entrevistas ofuscar em parte o comparativamente reduzido número resultante das outras técnicas, considerou-se ainda assim ser determinante a apresentação conjunta na mesma tabela de todos os dados homólogos de cada pré-categoria, com vista a uma leitura mais clara, eficaz e completa da informação disponível.

A apresentação das tabelas com todos estes resultados, bem como a respetiva análise interpretativa dos mesmos constitui o foco temático do próximo capítulo.

Quadro 5 – Matriz de categorização da informação

| TEMAS | CATEGORIAS | SUBCATEGORIAS/ INDICADORES |
|--|---|--|
| 1. Desenvolvimento didático e práticas pedagógicas | 1. 1. Utilização dos recursos pedagógicos multimédia | 1.1.1 Perfil inicial de utilizador multimédia <ul style="list-style-type: none"> • <i>Experiência prévia no uso didático de multimédia</i> • <i>Formação adquirida sobre multimédia no ensino</i> • <i>Perceção sobre o impacto da formação</i> • <i>Atitudes face às novas tecnologias no ensino</i> • <i>Obstáculos enfrentados face à utilização de multimédia</i> |
| | | 1.1.2 Critérios e modalidades de utilização dos recursos multimédia <ul style="list-style-type: none"> • <i>Requisitos de utilização dos recursos multimédia</i> • <i>Qualidades dos recursos multimédia eficazes</i> • <i>Modalidades de utilização didática dos recursos</i> • <i>Potencialidades interdisciplinares dos recursos multimédia</i> |
| | 1.2 Perceções sobre a utilização de representações multimédia | 1.2.1 Perspetivas sobre a utilização de recursos multimédia <ul style="list-style-type: none"> • <i>Opiniões sobre os recursos multimédia no ensino</i> • <i>Perceções sobre o seu impacto nos alunos</i> • <i>Perceções sobre as condicionantes pedagógicas</i> • <i>Pontos de vista específicos sobre as imagens dinâmicas</i> |
| | | 1.2.2 Limitações sentidas na utilização de recursos multimédia <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspetos que condicionaram a planificação didática</i> • <i>Dificuldades na execução da planificação</i> • <i>Condicionantes percecionadas da eficácia dos recursos</i> |
| 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo | 2.1 Interação colaborativa | 2.1.1 Experiência prévia em atividades colaborativas <ul style="list-style-type: none"> • <i>Participação prévia em atividades de trabalho colaborativo</i> • <i>Tipologia da colaboração quando existente</i> |
| | | 2.1.2 Perceções acerca das relações colaborativas ocorridas <ul style="list-style-type: none"> • <i>Relacionadas com o trabalho colaborativo ocorrido</i> • <i>Relacionadas com a concretização do trabalho colaborativo</i> • <i>Relacionadas com a conduta relacional</i> |
| | | 2.1.3 Práticas declaradas nas relações colaborativas <ul style="list-style-type: none"> • <i>Práticas colaborativas ocorridas</i> • <i>Debilidades nas práticas ocorridas</i> • <i>Práticas colaborativas raras ou não ocorridas</i> |
| | 2.2 Resultados do trabalho colaborativo | 2.2.1 Perceções sobre os benefícios do trabalho colaborativo <ul style="list-style-type: none"> • <i>Acerca das vantagens globais da colaboração</i> • <i>Acerca do desenvolvimento do trabalho com os colegas</i> • <i>Acerca do desenvolvimento do trabalho com os alunos</i> • <i>Acerca do desenvolvimento pessoal</i> |
| | | 2.2.2 Dificuldades sentidas no trabalho colaborativo <ul style="list-style-type: none"> • <i>Associadas ao relacionamento entre pessoas</i> • <i>Relacionadas com o desempenho na comunicação</i> • <i>Relacionadas com o empenho dos participantes</i> • <i>Relacionadas com as matérias curriculares lecionadas</i> • <i>Relacionadas com a avaliação de desempenho docente</i> |
| | | 2.2.3 Contributos da colaboração no reforço do espírito de grupo <ul style="list-style-type: none"> • <i>Influência da colaboração no reforço do espírito de grupo</i> • <i>Indícios de reforço do espírito de grupo</i> • <i>Obstáculos ao reforço do espírito de grupo</i> |
| 3. Impacto da intervenção formativa | 3.1 Desenvolvimento da formação | 3.1.1 Representações do trabalho desenvolvido <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspetos da ação de formação positivamente valorizados</i> • <i>Aspetos especialmente relevados na atividade formativa</i> • <i>Limitações detetadas</i> |
| | | 3.1.2 Perceções sobre a auto e heteroavaliação da ação <ul style="list-style-type: none"> • <i>Avaliação da participação pessoal</i> • <i>Avaliação da participação dos colegas</i> |
| | 3.2 Consequências da intervenção formativa | 3.2.1 Perspetivas sobre o impacto da ação na melhoria das práticas <ul style="list-style-type: none"> • <i>Influência da ação de formação na melhoria de práticas</i> • <i>Influência no reforço da autoconfiança</i> • <i>Mudanças de práticas declaradamente estabelecidas</i> • <i>Mudanças de práticas a terem lugar no futuro</i> • <i>Aspetos que podem vir a condicionar as mudanças</i> |
| | | 3.2.2 Perspetivas sobre a génese de uma comunidade de prática <ul style="list-style-type: none"> • <i>Antevisão sobre a continuidade da dinâmica colaborativa</i> • <i>Reflexões sobre a continuidade da dinâmica colaborativa</i> • <i>Propostas de incentivo à continuação do processo</i> • <i>Afirmação de potenciais dificuldades e limitações</i> |

Capítulo 5 – Apresentação e discussão dos resultados

Descritos os procedimentos metodológicos no capítulo anterior, prossegue-se no presente capítulo com uma apresentação dos resultados obtidos, de acordo com as linhas de análise de dados anteriormente configuradas. É feita também a análise interpretativa desses mesmos resultados, contextualizada nas questões de investigação, bem como no quadro conceptual delineado, recorrendo sempre que possível aos procedimentos de triangulação antes referenciados.

Para a realização da análise interpretativa, dividiu-se a exposição em três grandes temas: o desenvolvimento didático e práticas pedagógicas, o desenvolvimento do trabalho colaborativo e o impacto da intervenção formativa. No tema sobre o desenvolvimento didático e práticas pedagógicas são analisados os contributos da intervenção formativa nas aprendizagens potenciais dos professores sobre a utilização pedagógica das representações multimédia. No que concerne ao desenvolvimento do trabalho colaborativo, analisam-se os contornos da prática colaborativa no Círculo de Estudos e ainda o contributo do mesmo no aprofundamento das competências de interação social e profissional entre os professores participantes. Por último, no terceiro tema procura-se caracterizar o impacto do Círculo de Estudos enquanto modelo de formação contínua e fazer uma discussão das consequências do mesmo em matéria de desenvolvimento profissional dos participantes.

A informação é exposta em tabelas, com uma apresentação sequencial por temas, categorias e subcategorias. Para cada um dos temas são apresentados os resultados relativos às quatro técnicas de aquisição de dados (entrevista, análise documental, observação naturalista e conversas informais).

Os resultados procedentes das entrevistas individuais semiestruturadas são apresentados sob a forma de dois totais distintos. O total sem repetição (Total s/ repetição) diz respeito ao número de entrevistados que aludiram a um determinado item (Unidade de sentido), ou seja, cada item é contabilizado apenas uma única vez, sendo ignoradas as repetições pelo mesmo entrevistado. O total com repetição (Total c/ repetição) refere-se ao número ocorrências com que um

determinado item foi referido pelos entrevistados, incluindo todas as repetições pelo mesmo entrevistado. O fator de repetição que surge nas tabelas de apresentação de resultados (FR) e que tem valor nulo no caso de não haver repetições, consiste num indicador da repetibilidade para cada item e obtém-se através da seguinte fórmula, por nós arquitetada:

$$\text{Fator de repetição (FR)} = \frac{\text{Total c/ repetição} - \text{Total s/ repetição}}{\text{Total s/ repetição}}$$

Nos dados oriundos da análise documental apenas é apresentado o total sem repetição. Isto deve-se ao facto de os dados serem em menor número, quando comparados com os dados provenientes das entrevistas, e por apresentarem fatores de repetição residuais, dada a natureza específica dos documentos analisados, a qual deixou pouca margem para repetições.

O número reduzido de dados da observação naturalista e das conversas informais, comparativamente com o número muito maior de dados provenientes das duas outras técnicas, aliado ao facto de se terem usado as notas de campo enquanto ferramenta de registo comum, levou a optar-se por apresentar nas tabelas o somatório englobado de dados daquelas duas técnicas. Neste caso é apresentado o total com repetição por permitir uma maior abrangência dos dados disponíveis.

Para a análise interpretativa é feita sobretudo uma apresentação de tendências, mas não serão ignoradas situações que, embora pontuais, nos pareçam pertinentes tendo em conta as questões de investigação. Na apresentação e discussão dos resultados do método de inquérito recorre-se, sempre que considerado relevante, à triangulação com os resultados do método de observação, bem como à exposição de evidências que ilustrem e ajudem a interpretação dos fenómenos, sejam elas provenientes do trabalho de campo ou da revisão da literatura. Posteriormente, no capítulo 6, procura-se erigir linhas de conexão entre os resultados do presente capítulo suscetíveis de estabelecer respostas às questões de investigação.

5.1 Desenvolvimento didático e práticas pedagógicas

O primeiro grande tema que surgiu da análise de conteúdo reúne a informação relativa à exploração didática de representações multimédia, assim como à apreciação do seu impacto pedagógico. Este tema delimita parte da informação considerada relevante na exploração da questão de investigação “Como exprimem os participantes o desenvolvimento do seu conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo no que diz respeito à utilização de representações multimédia?”. Por outro lado, encerra a informação que se adequa a dois dos objetivos de investigação formulados: “Conhecer a mudança nas conceções dos professores relativamente às potencialidades didáticas de recursos multimédia, designadamente na melhoria dos resultados escolares dos alunos” e “Avaliar o efeito do trabalho colaborativo na possível mudança de práticas e de procedimentos, no que diz respeito à integração didática em sala de aula de representações externas de cariz multimédia”.

Para este tema foram identificadas duas categorias fundamentais, “Utilização dos recursos pedagógicos multimédia” e “Impacto da utilização de representações multimédia”, e ainda diversas subcategorias que emergiram da análise de conteúdo, de acordo com a evidência apresentada de seguida.

5.1.1 Utilização dos recursos pedagógicos multimédia

Na Tabela 1 são apresentados indicadores relacionados com a familiaridade dos participantes face aos conteúdos multimédia anteriormente à sua participação no Círculo de Estudos, considerando as vertentes da apetência pessoal para o tema, da formação inicial, da formação contínua, da perceção pessoal sobre o impacto da formação e também das dificuldades vivenciadas.

Tabela 1 - Perfil inicial de utilizador multimédia

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Experiência prévia no uso didático de multimédia | | | | | |
| Razoável experiência prévia | 5 | 16 | 2,2 | 3 | 1 |
| Experiência apenas nos últimos anos | 4 | 10 | 1,5 | - | - |
| Reduzida experiência | 1 | 5 | 4,0 | 1 | - |
| ■ Formação adquirida sobre multimédia no ensino | | | | | |
| Existência de conteúdos multimédia na formação inicial | 2 | 6 | 2,0 | - | - |
| Ausência de conteúdos multimédia na formação inicial | 8 | 15 | 0,9 | - | - |
| ■ Perceção sobre o impacto da formação | | | | | |
| Noção de que o impacto da formação foi reduzido | 3 | 3 | 0,0 | - | 1 |
| ■ Atitudes face às novas tecnologias no ensino | | | | | |
| Gosto pela inovação tecnológica no ensino | 4 | 5 | 0,3 | 1 | - |
| Muito interesse em usar novas tecnologias no ensino | 5 | 16 | 2,2 | 2 | 3 |
| Sentimento contraditório face à utilização | 3 | 5 | 0,7 | - | - |
| Pouco interesse em usar novas tecnologias no ensino | 1 | 4 | 3,0 | - | - |
| ■ Obstáculos enfrentados face à utilização de multimédia | | | | | |
| Sentimento de confrontação com diversos obstáculos | 10 | 15 | 0,5 | - | - |

Os resultados apresentados na tabela precedente permitem caracterizar o grupo de professores participantes como heterogéneo, no que se refere às suas aptidões e experiência prévia com os recursos multimédia. Com efeito, metade do número de participantes na ação de formação (5 em 10) declarou que detinha razoável experiência de utilização de recursos multimédia nas aulas.

Foi, por outro lado, referido por quatro dos participantes, de entre os que afirmaram ser detentores de razoável experiência prévia, que a sua utilização de recursos multimédia para efeitos didáticos se havia intensificado apenas nos últimos dois a três anos letivos. Estes resultados parecem estar sustentados na disponibilização de equipamentos e de redes de alta velocidade verificada no quadro do PTE (DR, 2007), projeto governamental que pretendia promover a mudança e a adaptação dos professores aos novos tempos, dominados pelas tecnologias da informação e comunicação.

Ao contrário desses participantes, Daniel H., revelou, por seu lado, ter sido pouca expressiva a utilização de recursos multimédia na sua prática pedagógica anteriormente ao Círculo de Estudos, fazendo-o do seguinte modo:

(...) exploração do vídeo, as simulações computacionais, aliás acho que nem nunca as tinha usado e portanto, para mim, foi novo (...).

Esta opinião atingiu um fator de repetição de 4,0, o que parece evidenciar a necessidade deste professor em expor o seu afastamento inicial dos recursos multimédia e das respetivas potencialidades pedagógicas, talvez com o objetivo de sublinhar o impacto que o Círculo de Estudos parece ter tido na alteração das suas práticas pedagógica, algo que será explanado mais à frente.

Apesar de metade dos participantes ter declarado possuir experiência na utilização de recursos multimédia, apenas dois deles disseram ter tido formação nesta temática durante a formação inicial, frequentada havia apenas alguns anos. Os restantes oito participantes revelaram terem sido inexistentes os conteúdos multimédia na sua formação inicial. Estes resultados, acompanhados pelo facto de as instituições de ensino superior em causa serem de diversas origens, parece evidenciar estar-se perante um assunto descuidado na formação inicial dos professores de física e química. Observa-se eventualmente aqui o que Delors (2001) afirmava no seu Relatório da UNESCO sobre a Educação para o Século XXI, ou seja, que as mudanças rápidas que a sociedade tem vindo a comportar, especialmente a nível tecnológico, fazem com que as competências adquiridas na formação inicial rapidamente se tornem insuficientes.

Não obstante as lacunas verificadas em matéria de utilização didática de recursos multimédia na formação inicial, não se pode considerar que a formação contínua que foi realizada posteriormente pelos professores participantes no estudo tenha sido utilizada para as colmatar, uma vez que quatro afirmaram ter sido a mesma inexistente no âmbito desta temática, tendo apenas metade deles declarado ter feito formação específica, incluindo neste número os dois professores que tiveram formação inicial na área. Parte daquela formação incidiu na utilização de quadros interativos multimédia, como foi referido por cinco professores. Três dos professores foram todavia de opinião que o impacto nas suas práticas desta e de outras formações frequentadas terá sido reduzido.

A razoável experiência declarada nas entrevistas no que tem a ver com a utilização prévia de recursos multimédia pareceu, por outro lado, estar associada ao gosto pela inovação no ensino, manifestada por quatro dos professores nas entrevistas e expresso também num registo documental por cinco participantes. Essa tendência é coerente com o muito interesse em usar novas tecnologias no

ensino, manifestado por metade dos participantes. Um fator de repetição de magnitude apreciável de 2,2 parece evidenciar a necessidade de os professores em causa valorizarem este seu interesse. Esta atitude constitui uma das razões sugeridas por Teo (2011) como podendo ter influência na postura dos professores perante o uso das novas tecnologias.

Três dos professores afirmaram que possuíam sentimentos contraditórios face a utilização das novas tecnologias no ensino, na medida em que o interesse que sentiam ter nesse sentido era de alguma forma desaproveitado perante as dificuldades pessoais que haviam experienciado no domínio técnico das mesmas. Uma das participantes, Maria A., confessou mesmo sentir reduzido interesse em usar as novas tecnologias no ensino, afirmando de forma perentória:

(...) as novas tecnologias nunca me cativaram assim tanto (...).

A ocorrência de um fator de repetição elevado de 3,0, parece, de facto, indiciar a necessidade manifesta dessa professora de fazer vincar o escasso apelo que nela suscitavam as novas tecnologias na fase pré-formação. Curiosamente, e como será evidenciado mais à frente, ela seria um dos participantes na entrevista a afirmar mais claramente que o Círculo de Estudos terá tido efeitos de mudança nessa sua postura inicial.

Pese embora terem emergido atitudes diferenciadas quanto à utilização das novas tecnologias no ensino, houve, todavia, consenso alargado relativamente à perceção da existência de obstáculos na utilização pedagógica de multimédia. Isso o parece demonstrar o facto de a totalidade dos professores se ter referido a episódios de confrontação com diversos obstáculos na utilização das novas tecnologias, designadamente na sua vertente multimédia, anteriormente ao início do Círculo de Estudos, o que impediu mesmo, como se viu, que alguns deles tivessem sequer recorrido à sua utilização.

Estando apresentado o panorama genérico anterior à ação de formação no que diz respeito ao envolvimento dos participantes com as novas tecnologias, em particular com os recursos multimédia, passa-se de seguida a caracterizar os

preceitos, circunstâncias e condições de utilização de recursos multimédia por eles adotados durante o decorrer da ação formativa, invocando-se para o efeito a informação apresentada na Tabela 2. Esta tabela esquematiza os resultados sobre os critérios e modalidades de utilização de recursos multimédia que os participantes disseram adotar durante a formação, bem como as considerações tecidas pelos mesmos quanto à natureza deste tipo de recursos.

Tabela 2 – Critérios e modalidades de utilização dos recursos multimédia

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Requisitos de utilização dos recursos multimédia | | | | | |
| Orientar os alunos na utilização dos recursos | 5 | 7 | 0,4 | - | - |
| Diagnosticar potenciais conceções alternativas | 5 | 5 | 0,0 | 1 | - |
| Conhecer o potencial didático dos recursos | 4 | 9 | 1,3 | 4 | - |
| Adequar os recursos aos objetivos de ensino | 4 | 8 | 1,0 | 1 | - |
| Diversificar os recursos e os estímulos | 3 | 6 | 2,0 | - | 1 |
| ■ Qualidades dos recursos multimédia eficazes | | | | | |
| Simplicidade | 7 | 11 | 0,6 | 6 | - |
| Adequação às características dos alunos | 5 | 8 | 0,6 | 3 | 1 |
| Adequabilidade pedagógica e científica | - | - | - | 4 | - |
| Atratividade | 3 | 5 | 0,7 | 3 | - |
| Portabilidade (fora da internet) | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| ■ Modalidades de utilização didática dos recursos | | | | | |
| Como ferramenta complementar à exposição | 5 | 13 | 1,6 | 5 | 1 |
| Como apoio a atividades laboratoriais | 5 | 9 | 0,8 | 1 | - |
| Para superar dificuldades de compreensão | 4 | 5 | 0,3 | 3 | - |
| Para introduzir conceitos e relações entre variáveis | 3 | 8 | 1,7 | 2 | - |
| Para potenciar a interatividade | 3 | 3 | 0,0 | - | - |
| Para promover o trabalho autónomo dos alunos | 2 | 2 | 0,0 | 2 | - |
| Como apoio às sugestões dos manuais | 1 | 3 | 2,0 | 1 | - |
| Para autorregular o processo de ensino e aprendizagem | 1 | 1 | 0,0 | - | 1 |
| ■ Potencialidades interdisciplinares dos recursos multimédia | | | | | |
| Potencialidades teoricamente afirmadas | 6 | 7 | 0,2 | - | - |
| Potencialidades envolvendo dificuldades de concretização | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Potencialidades concretizadas na prática | 1 | 2 | 1,0 | - | 1 |
| Potencialidades não concretizadas na prática | 6 | 6 | 0,0 | - | - |

Relativamente aos requisitos de utilização dos recursos multimédia e a propósito do uso autónomo dos mesmos pelos alunos, metade dos professores referiu a necessidade de orientar e guiar os alunos na sua utilização, parecendo assim querer significar que esses recursos só por si podem não ter qualidade intrínseca para causarem o impacto pretendido nas aprendizagens, sendo imprescindível que o processo seja mediado pelo professor. Esta opinião interliga-se com os resultados dos estudos de Holzinger et al. (2009), que evidenciaram a

necessidade de acompanhamento didático dos alunos durante a utilização de recursos multimédia interativos.

Outro requisito que foi sugerido a propósito da utilização dos recursos multimédia, mencionado por metade dos participantes, relaciona-se com a possibilidade de os mesmos poderem induzir ou reforçar concepções alternativas nos alunos. Considerem-se a esse propósito as afirmações de Rosália G. e Marta F., respetivamente:

(...) há recursos que (...) podem criar então essas concepções alternativas (...)

(...) também tenho que ter algum cuidado com as concepções alternativas. Se aquela aplicação ou aquele vídeo vai criar essas concepções (...).

Este alerta é concordante, por exemplo, com os já citados estudos de Hennessy et al. (2007), Ebnezer (2001) ou Scaife e Rogers (1996), nos quais foram detetadas relações causais entre a utilização de recursos multimédia e a génese ou consolidação de algumas concepções alternativas dos alunos.

Quatro professores salientaram nas entrevistas a necessidade e a importância de se completar uma análise prévia do potencial didático dos recursos, de forma a proceder-se à sua seleção e adequação aos conteúdos a lecionar. Nos indicadores emergentes da análise documental esta premissa aparece referida igualmente por quatro professores, sendo um indicador do relevo com que alguns dos participantes relevaram a necessidade de se proceder a uma supervisão didática do recurso antes da sua utilização. Para consubstanciar esta preocupação didática, quatro dos professores enfatizaram nos registos documentais a importância de os recursos selecionados serem adequados aos objetivos de ensino.

Alguns dos participantes, como Glória G. e Vasco S., destacaram, por outro lado, a importância de se diversificar os recursos e os estímulos nas aulas com o objetivo de manter a atenção e a motivação dos alunos, tendo expressado as suas opiniões nas entrevistas do seguinte modo:

(...) não estar a forçar apenas com um recurso (...) durante uma aula inteira (...)
acho que se deve variar um pouco, que é para não massacrar (...)

(...) se passarmos uma aula se calhar só a utilizar um recurso multimédia, também se torna monótono. A aula deve ser diversificada (...).

Uma professora, Idália O., talvez sensibilizada pela temática dos trabalhos de doutoramento que se encontrava a realizar, foi veemente, ao enaltecer reiteradamente durante a entrevista a importância da diversificação de recursos e estímulos para o ensino de determinado conteúdo, de forma a chegar a mais alunos com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem.

No que diz respeito às opiniões sobre os critérios a que devem obedecer os recursos multimédia considerados pedagogicamente eficazes, o item referido pelo maior número de professores (sete deles) foi aquele que alude à simplicidade dos mesmos em detrimento dos mais complexos.

A concordância com que esta opção didática foi exteriorizada pelos professores poderá dever-se a ter sido um assunto debatido no Círculo de Estudos, no contexto da aplicação prática da Teoria da Carga Cognitiva. Tal como foi abordado na revisão de literatura (Plass, Moreno e Brunken, 2010, por exemplo), esta teoria avança com um modelo explicativo para as dificuldades que surgem em alguns alunos quando se recorre a representações multimédia complexas.

Outros participantes, em sintonia com o que Höfler (2010), Höfler e Schwartz (2011) ou Cronjé e Fouche (2008) haviam admitido a propósito das diferenças individuais (por exemplo das que estão relacionadas com a suposta existência de estilos cognitivos), justificaram a diversificação metodológica aludindo à necessidade de uma adequação dos recursos às características individuais dos alunos. Esse foi, por exemplo, o caso de Carlos N., como está implícito nas suas seguintes palavras:

(...) o grau de complexidade da aplicação também depende dos alunos que nós temos (...).

A adequação de recursos e estratégias às características dos alunos foi um requisito inequivocamente salientado pelos professores (cinco nas entrevistas e três nos registos documentais, para além de uma ocorrência em notas de campo), tendo mesmo sido um tema recorrente de discussão durante as sessões do Círculo de Estudos. Em consonância com tal ponto de vista, e especificando de que forma os recursos poderiam adequar-se às características dos alunos, quatro professores

destacaram nos registos documentais a pertinência de esses mesmos recursos garantirem a necessária adequabilidade pedagógica e científica, devendo estar adaptados às idades e grau de maturidade dos alunos.

Na concretização da análise sobre a qualidade didática dos recursos, foi ainda explicitado por três professores nas entrevistas e também nos registos documentais que uma qualidade que aqueles devem possuir é serem atrativos e apelativos para os alunos. Estas opiniões parecem entroncar com outras que estabelecem a motivação dos alunos como finalidade capital da utilização de recursos multimédia, como vai ser exposto e analisado na próxima secção.

A referência por um participante à portabilidade, ou seja à condição de que os recursos sejam passíveis de serem transportados, nomeadamente em suportes de informação digital, dever-se-á, muito possivelmente, ao surgimento de eventuais dificuldades com a estabilidade da rede de internet, que poderá impedir a utilização dos recursos alojados *on line* durante as aulas.

No que diz respeito às modalidades de utilização didática dos recursos, metade dos participantes no Círculo de Estudos declarou ter utilizado estratégias de ensino integrando recursos multimédia como ferramenta complementar à exposição e a outros métodos e técnicas didáticas. Um fator de repetição de 1,6 reforça este critério enquanto premissa pedagógica daqueles professores, indicador esse que também é corroborado pelo número de vezes que é referido nos registos documentais e nas notas de campo.

A utilização de recursos multimédia, nomeadamente de simulações digitais, como complemento nas aulas de cariz laboratorial parece, por outro lado, ter sido uma prática igualmente levada a cabo pelos formandos. Na verdade, cinco deles afirmaram utilizar simulações digitais neste contexto e alguns sugeriram inclusivamente que por vezes as simulações multimédia poderiam eventualmente ser utilizadas como alternativa a determinadas atividades laboratoriais. O papel pedagógico que alguns participantes entenderam atribuir à utilização de recursos multimédia nas aulas laboratoriais é reconhecido por estudos diversos, como os de Huppert, Lazarowitz e Lazarowitz (2002) ou de Chang, Chen, Lin (2008).

Tendo em conta os testemunhos dos participantes neste estudo, os recursos multimédia parecem ter sido por eles utilizados de forma diversificada,

circunstância que, como acentua Ainsworth (2006), pode ter tido reflexos diferenciados no grau de aprendizagem dos alunos. Para além da já referida utilização em contexto de aulas laboratoriais, os participantes aludiram ainda, de facto, às seguintes modalidades de utilização: como recurso de utilização tardia para ajudar a ultrapassar dificuldades de compreensão subsistentes após a utilização de estratégias iniciais de outra natureza (quatro professores), como apoio à introdução de conceitos e relações entre variáveis (três professores), como potenciador da interatividade em atividades diversas com os alunos (três professores), enquanto recurso de utilização autónoma pelos alunos durante a aula ou fora dela (dois professores), como apoio às sugestões de alguns manuais em matéria de multimédia, incluindo o manual digital interativo que algumas editoras de livros já disponibilizam (um professor).

Apenas um dos professores, Daniel H., comentou nas entrevistas ter utilizado o *feedback* dos alunos para autorregular o processo de ensino e aprendizagem, através de uma melhoria dos critérios de seleção dos recursos e das estratégias de utilização dos mesmos. Os dados da observação naturalista pareceram, contudo, indicar ter sido generalizada entre os professores participantes essa propensão para a correção e aperfeiçoamento de práticas, a partir dos resultados com os alunos. Uma atitude retrospectiva da prática pedagógica, como aquela que aqui é evidenciada, pode ser bastante relevante na melhoria das aprendizagens dos alunos, como alvitrado por investigadores como Marcon et al. (2011).

No que diz respeito às potencialidades interdisciplinares dos recursos multimédia, apesar de seis professores terem expressamente admitido poderem os recursos multimédia constituir uma ponte para a interdisciplinaridade, dois deles confessaram ter sentido dificuldades de concretização a esse nível. Destes, Maria A., foi a única a ter referido tê-los utilizado efetivamente em atividades interdisciplinares e ter insistido neste tipo de estratégia, apesar das dificuldades por si experienciadas. Seis dos participantes foram mesmo explícitos ao afirmarem não ter avançado por este caminho. Não tendo sido uma área trabalhada expressamente no Círculo de Estudos, talvez esta reduzida aderência à interdisciplinaridade reflita obstáculos mais abrangentes e colaterais nessa

matéria. Um dos participantes, Vasco S., imputou tais dificuldades aos currículos das várias disciplinas, considerando-os inadequados para o efeito:

(...) acho que é mais uma ferramenta [os recursos multimédia](...) o maior entrave no meu entender são os próprios currículos e a forma como eles estão feitos (...).

Na próxima secção são expostos e analisados os resultados referentes às opiniões dos professores participantes acerca dos efeitos pedagógicos da utilização de representações multimédia, bem como os aspetos que podem influenciar a sua eficácia pedagógica.

5.1.2 Perceções sobre a utilização de representações multimédia

Os resultados que dizem respeito às perceções dos professores quanto aos efeitos nas aprendizagens dos alunos de um ensino com utilização didática de recursos multimédia, encontram-se sistematizados na Tabela 3.

Tabela 3 - Perspetivas sobre a utilização de recursos multimédia

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Opiniões sobre os recursos multimédia no ensino | | | | | |
| Desempenham um papel pedagógico relevante | 6 | 9 | 0,5 | 3 | - |
| São parte integrante de um ensino moderno | - | - | - | 1 | - |
| São imprescindíveis face à atual ênfase do visual | 5 | 6 | 0,2 | 2 | - |
| Potenciam a interatividade na aprendizagem | 3 | 6 | 1,0 | 2 | - |
| ■ Perceções sobre o seu impacto nos alunos | | | | | |
| Cresce o interesse dos alunos pelas aulas | 9 | 22 | 1,4 | 8 | - |
| As aprendizagens saem reforçadas | 7 | 15 | 1,1 | 8 | 1 |
| Os alunos aprendem melhor do que só com palavras | 7 | 15 | 1,1 | 3 | 1 |
| A capacidade de memorização dos alunos aumenta | 5 | 8 | 0,6 | 2 | 1 |
| Os alunos ficam mais empenhados e atentos | 3 | 4 | 0,3 | 1 | - |
| A competência tecnológica dos alunos sai reforçada | - | - | - | 1 | 2 |
| ■ Perceções sobre as condicionantes pedagógicas | | | | | |
| Os estímulos visuais podem ser contraproducentes | 2 | 5 | 1,5 | 7 | - |
| A sua eficácia depende da forma como é explorado | - | - | - | 3 | - |
| Os alunos são diferentes na forma como aprendem | 4 | 7 | 0,8 | 1 | - |
| A motivação só dura enquanto o recurso é novidade | 1 | 1 | 0,0 | 1 | - |
| ■ Pontos de vista específicos sobre as imagens dinâmicas | | | | | |
| São vantajosas relativamente às estáticas | 5 | 6 | 0,2 | - | - |
| Podem frustrar os alunos | 1 | 1 | 0,0 | 1 | - |

Expressando as suas opiniões sobre a utilização de recursos multimédia no ensino, seis professores defenderam que os mesmos desempenham um papel pedagógico relevante. Na realidade, com os resultados que seguidamente serão descritos, parece poder afirmar-se que coexistiu entre os participantes uma visão generalizada claramente favorável quanto ao valor pedagógico dos recursos multimédia e à importância da componente multimédia nas estratégias de ensino.

Para explicarem as razões que os levaram a ter uma perceção positiva quanto ao efeito das representações multimédia no ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos, os participantes utilizaram argumentações distintas, das quais se destacam a seguir algumas das que considerámos mais marcantes:

(...) acho que é mais fácil eles visualizarem um gráfico ou uma figura do que nós estarmos a falar (...) e não haver imagem nenhuma (...) [Manuel. B.]

(...) num vídeo, numa simulação, veem como é que se cria uma onda longitudinal ou uma onda transversal (...) [Glória G]

(...) quer o conceito seja demasiado abstrato, quer seja, enfim, simples de compreensão (...) o contacto visual é... nós às vezes vemos na cara deles "ah pois" (...) [Carlos N.]

(...) ver as imagens, para eles é muito mais... eles conseguem entender muito mais facilmente os conteúdos, aquilo que nós pretendemos explicar (...) [Olga M.].

Um dos participantes, através de um registo documental, foi da opinião de que os recursos multimédia fazem necessariamente parte de um ensino moderno, enquanto outros (cinco professores nas entrevistas e dois nos registos documentais), na tentativa de justificar o potencial didático dos recursos multimédia na escola atual, argumentaram que os mesmos são imprescindíveis face à atual ênfase do visual, havendo que não ignorar que o mundo dos jovens está hoje, com efeito, profundamente ligado aos estímulos visuais. Esse foi, por exemplo, o ponto de vista de Daniel H., que o exprimiu através das seguintes palavras:

(...) os alunos são treinados desde pequenos, na sociedade em que vivemos, eles são treinados à vista (...).

Este professor, talvez devido ao facto de ser o participante mais afastado do multimédia antes da intervenção formativa, expressou igualmente da seguinte forma a sua satisfação perante os resultados obtidos quanto à adequabilidade dos recursos multimédia nas suas estratégias de ensino e a consequente eficácia nas aprendizagens dos seus alunos:

(...) aqueles [recursos multimédia] que usei para mim foram em termos de resultados, tão bons, que eu não estava à espera (...).

A literatura não deixa dúvidas de que as representações multimédia podem ser pedagogicamente frutíferas, apesar de não ser sempre assim em todos os casos. Foram já anteriormente descritas pesquisas concordantes com muitas das opiniões acima elencadas quanto ao efeito favorável dos recursos multimédia nas aprendizagens. Na aprendizagem de conceitos, por exemplo, vale a pena recordar aqui os estudos de Venkataraman (2009) sobre química molecular, de Praina, Tytlerb e Petersonb (2009) sobre o fenómeno de evaporação ou de Trey e Khan (2008) sobre o Princípio de Le Chatelier. Foi igualmente afirmado pelos professores participantes, que a inserção da interatividade na utilização didática das representações multimédia pode trazer ganhos acrescidos em termos de aprendizagem, na linha do que foi evidenciado por Stieff e Wilensky (2003).

Relativamente às percepções sobre o impacto nos alunos dos recursos multimédia e de acordo com a informação apresentada na Tabela 3, foi quase unânime entre os participantes, segundo testemunhos expressos nas entrevistas e nos registos documentais, a opinião de que estratégias pedagógicas que integrem esses recursos favorecem o interesse dos alunos pelas aulas, ficando estes mais motivados e atentos. O fator de repetição de 1,4 parece reforçar a existência desta percepção por parte dos nove professores que a exteriorizaram.

Para os professores, o contributo pedagógico dos recursos multimédia pareceu, por outro lado, não se situar apenas no plano motivacional, tendo sido também por eles valorizado o seu papel no reforço das aprendizagens dos alunos, opinião partilhada por sete dos participantes nas entrevistas e oito nos registos

documentais. Ao perspetivar a existência de relação entre a motivação e melhores aprendizagens, Vasco S. exprimiu a sua posição da seguinte maneira:

(...) [a utilização de recursos multimédia] é o rastilho para depois até conseguirem acompanhar a matéria porque se recordam, porque tiveram um primeiro contacto que foi atrativo (...).

Na linha destas opiniões, sete professores afirmaram nas entrevistas e três nos registos documentais que os alunos aprendem mais e melhor com o visual e multimédia do que apenas com o recurso exclusivo a palavras.

Outro aspeto que, por ter merecido a atenção de metade dos professores nas entrevistas, julgamos importante destacar é o facto de os mesmos terem encarado a possibilidade de a capacidade de memorização poder ser promovida com a utilização de recursos multimédia, tendo sido esta mesma opinião também expressa nos registos documentais por dois professores e surgido ainda nas notas de campo. Entre os professores que destacaram essa potencialidade dos recursos multimédia na promoção de uma melhor capacidade de memorização nos alunos, encontram-se Manuel F. e Glória G., os quais expressaram os seus pontos de vista respetivamente da seguinte forma:

(...) e memorizarem também alguns conhecimentos [com recursos multimédia] (...)

(...) a memória visual é aquela que (...) a pessoa se recorda mais tarde e portanto acho que essa é muito importante (...) eles [alunos] lembram-se muito - “ eu lembro-me daquela imagem” (...).

Há de facto evidências na literatura que apontam para a possibilidade de as representações externas do tipo multimédia, poderem sob determinadas condições, facilitar a memorização de longa duração, isto é, a integração da nova informação em esquemas cognitivos, desde que para o efeito contribuam para diminuir a carga cognitiva extrínseca (Gerjets et al., 2004) e favorecer a integração do conhecimento prévio (Mayer & Moreno, 2003), como é proposto pela Teoria da Carga Cognitiva e pela Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia, respetivamente.

Três professores salientaram, por outro lado, o facto de os alunos tenderem a ficar mais empenhados e atentos como resultado da utilização de recursos multimédia no ensino. As palavras de Marta F. e Olga M., respetivamente, permitem ilustrar algumas destas opiniões:

(...) vi alguns alunos que se calhar, se fosse numa aula tradicional não teriam trabalhado com tanto empenho (...)

(...) são os meus alunos que quando passam algumas aulas sem utilizar recursos desse tipo (...) a perguntarem-me quando é que vou utilizar (...).

A perceção de que a utilização de recursos multimédia influencia o empenho e a concentração dos alunos está, com efeito, em sintonia com a evidência recolhida em diversos estudos, alguns deles já descritos na literatura, como os de Martins, Fiolhais e Paiva (2003), de Barak, Ashkar e Dori (2011) ou ainda de Schrum et al. (2007).

Um dos participantes especificou, por outro lado, num registo documental que, entre os diversos tipos de aprendizagem que os recursos multimédia podem promover, consta o desenvolvimento de competências de manipulação das novas tecnologias por parte dos alunos. Esta opinião foi corroborada por outros docentes, como foi possível inferir através dos dados de observação naturalista. É assim de admitir que para estes professores a função pedagógica dos recursos multimédia não estaria confinada ao seu papel enquanto meio facilitador da aprendizagem de conceitos, contemplando também o desenvolvimento de competências tecnológicas nos alunos.

Apesar de serem no efeito facilitador dos recursos multimédia nas aprendizagens, alguns participantes pareciam contudo conscientes da influência que outras variáveis podem ter, em concordância com o que já foi descrito na revisão de literatura. Ilustrativo nos parece a esse respeito o testemunho de Olga M., evocando ela o papel determinante dos materiais de ensino:

(...) acho que aprendem mais. Tem que se ter é um certo cuidado na construção dos materiais (...).

Alguns professores focaram também o risco inerente ao uso massivo e exclusivo de representações de cariz essencialmente visual, considerando que, em certas condições, os estímulos visuais podem ser mesmo revelar-se contraproducentes em termos de impacto nas aprendizagens. A este propósito, Daniel H. e Maria A. descreveram respetivamente estas suas convicções da seguinte forma:

(...) muitos miúdos hoje são treinados em termos visuais, perdem às vezes um pouco em termos de, como é que hei de explicar, de conceção abstrata (...) as coisas são tão visuais, que eles como que perdem um bocadinho a abstração (...)

(...) só explorar a imagem dá a sensação que os outros [sentidos] se perdem e a nível motor (...) acho que é preciso um pouco de tudo (...).

Para estes professores é fundamental assim haver um meio-termo, devendo algumas estratégias de ensino, pelo menos numa fase inicial, não recorrer propositadamente a meios visuais complementares, de forma a estimular outro tipo de capacidades dos alunos. Esta ideia parece convergir com a proposta de Schnotz e Kürschner (2007), os quais, recorde-se, alegaram que, para a aprendizagem ser mais efetiva, as estratégias de ensino devem permitir baixar a carga cognitiva extrínseca e, simultaneamente, aumentar a carga cognitiva relevante, sem sobrecarregar a memória de trabalho (Schnotz & Kürschner, 2007). Desta forma, pode interpretar-se a opinião daqueles professores à luz da Teoria da Carga Cognitiva, ou seja, poderá ser útil por vezes a recorrência à oralidade ou à escrita, sem ênfase na componente visual, por forma a aumentar a carga cognitiva relevante, dado a imagem ser uma área de conforto dos alunos.

Apenas dois dos professores nas entrevistas, mas um número maior nos registos documentais (sete), pareceram estar igualmente cientes de que por vezes e em determinadas situações os recursos multimédia podem ser contraproducentes enquanto estímulos nas aprendizagens. Nesse sentido, três desses professores consideraram nos registos documentais que a eficácia dos recursos multimédia depende dos próprios recursos e da forma como são explorados. Uma possível razão para este facto, tal como foi abordado na revisão de literatura, por exemplo em Cronjé e Fouche (2008), poderá ser a coexistência de

diferentes estilos de aprendizagem no grupo de alunos. Esta hipótese foi defendida por quatro professores nas entrevistas. Rosália G., por exemplo, exprimiu da seguinte forma a sua opinião:

(...) às vezes no mesmo recurso (...) consegue-se explorar várias situações e para os alunos é complicado (...) depende do tipo de alunos (...).

Dois dos professores participantes alertaram ainda para a possibilidade de a motivação dos alunos poder durar apenas enquanto a utilização de recursos multimédia funcionar como um elemento de novidade.

Um outro fator condicionante do valor pedagógico dos recursos multimédia parece ter a ver com o impacto diferenciado dos tipos de imagens utilizadas, por exemplo imagens estáticas em comparação com imagens dinâmicas. Apesar de a literatura consultada indiciar que em muitos casos o recurso a imagens dinâmicas pode dificultar as aprendizagens, por exigir uma carga cognitiva excessiva em alguns alunos (Tversky & Morrison, 2002), ainda assim metade dos professores inquiridos declarou a sua convicção de que a imagem dinâmica é vantajosa relativamente à estática. Apenas dois professores, um na entrevista, Carlos N., e outro nos registos documentais, Idália P., afirmaram, da seguinte forma, que a imagem dinâmica pode por vezes ser contraproducente:

(...) há animações que... quer dizer, tem que se ter algum cuidado, senão eles ficam um bocado frustrados (...) [Carlos N.]

(...) cuidado na seleção do recurso de forma a não se utilizar uma aplicação muito "animada" (...) [Idália P.]

À partida, seria expectável que um maior número de professores tivesse aludido às restrições didáticas dos recursos multimédia animados, dado ter sido tema recorrente nas sessões presenciais da formação. O facto de isso não ter acontecido poderá dever-se talvez a que os efeitos nas aprendizagens dos alunos não possam ser imediata e inequivocamente diagnosticados pelos professores, mas também poderá dever-se simplesmente a não terem sido oportunamente

explicitadas as opiniões neste sentido, sendo os resultados descritos de seguida favoráveis a esta segunda hipótese.

Apesar das percepções positivas antes referenciadas, na Tabela 4 aparecem sintetizadas diversas opiniões dos participantes que apontam para a consideração de fragilidades, limitações ou condicionantes inerentes ao uso dos recursos multimédia. É fundamental a tomada de consciência por parte dos professores dos fatores que podem restringir o sucesso dos recursos multimédia, enquanto estado de alerta para algumas situações que merecem ser controladas.

Tabela 4 - Limitações sentidas na utilização de recursos multimédia

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|--|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Aspetos que condicionaram a planificação didática | | | | | |
| Dificuldade em encontrar recursos adequados | 7 | 20 | 1,9 | 4 | 3 |
| Falta de competências pessoais e grupais | 4 | 9 | 1,3 | 2 | 1 |
| Falta de literacia visual e tecnológica dos alunos | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Exigência de muito tempo de preparação | 4 | 8 | 1,0 | 4 | 2 |
| ■ Dificuldades na execução da planificação | | | | | |
| Existência de quadros interativos só em algumas salas | 4 | 9 | 1,3 | 3 | 1 |
| Problemas no manuseamento do equipamento tecnológico | 2 | 6 | 2,0 | 5 | 2 |
| Imperfeições nas plataformas tecnológicas | 2 | 3 | 0,5 | - | - |
| ■ Condicionantes percecionadas da eficácia dos recursos | | | | | |
| Indução de falsas expectativas pedagógicas | 5 | 11 | 1,2 | - | - |
| Inexistência de instruções pedagógicas no recurso | 1 | 4 | 3,0 | 1 | - |

Relativamente aos aspetos que condicionaram a planificação didática apoiada em conteúdos multimédia, foi quase unânime entre os professores a opinião de que durante o Círculo de Estudos houve da sua parte dificuldade em encontrar recursos adequados sob o ponto de vista pedagógico. Um fator de repetição alto de 1,9 nas entrevistas e outros indicadores provenientes das restantes técnicas de recolha de dados reforçam tal evidência. Estes resultados denotam, desse modo, a subsistência de lacunas editoriais nesta matéria e a ainda incipiente a adequação pedagógica em língua portuguesa dos recursos que vão sendo disponibilizados na Internet, limitações essas bem patentes por exemplo em Batista (2009). De notar, todavia, que um participante com experiência na utilização de recursos multimédia lembrou, a propósito, que, apesar de tudo, tem havido evolução na oferta e na

qualidade dos recursos multimédia, bem como na facilidade de acesso aos mesmos. Neste sentido, vale a pena destacar o papel importante de iniciativas como a protagonizada pelo Portal Gulbenkian para Professores (<http://www.casadasciencias.org>), o qual, apesar do seu estágio ainda embrionário, disponibiliza já importantes materiais digitais científica e didaticamente credenciados.

Um outro aspeto que, tudo leva a crer, poderá condicionar a utilização eficaz de recursos multimédia e que foi transversal à evidência recolhida em todas as técnicas de recolha de dados por nós utilizadas, diz respeito à falta de competências pessoais e grupais adequadas à exploração eficaz dos recursos e ao bom funcionamento de alguns equipamentos tecnológicos.

Dois professores referiram, a esse respeito, que a falta de literacia visual e tecnológica dos alunos e a necessidade de estes terem de aprender a decodificar aspetos das novas tecnologias, poderiam constituir entraves à eficácia das mesmas, como é possível depreender das palavras de Idália P., por exemplo:

(...) percebi que eles [os alunos do 10.º ano] nunca tinham utilizado [o quadro interativo] e teria que ser com eles a partir do zero (...).

Como aconteceu na situação antes evocada, quando os recursos multimédia são utilizados interativamente e caso haja pouca familiaridade dos alunos com os códigos e com os procedimentos a adotar, poderá ocorrer um aumento da carga cognitiva extrínseca o qual irá sobrecarregar a memória de trabalho (Ayres, 2006). Já aqui foram abordados os estudos de Tabbers e Koeijer (2010) e de Holzinger et al. (2009), nos quais estes autores defendem a necessidade de um período de tempo alargado para a familiarização prévia dos alunos com os recursos interativos, para que assim se possam obter melhores resultados de aprendizagem. Como mostra alguma evidência da observação naturalista por nós realizada, o consumo adicional de tempo nas aulas é, contudo, pouco do agrado dos professores, podendo mesmo levá-los a demarcarem-se da utilização de estratégias que integrem interatividade.

A escassez de tempo é, na verdade, uma questão que recorrentemente preocupa os professores, como se pode inferir do número de referências em causa no nosso corpus empírico e como a literatura o permite ilustrar (Vicente e Melão, 2009, por exemplo). Quatro professores nas entrevistas, com um fator de repetição de 1,0, e outros tantos nos registos documentais salientaram o muito tempo que a preparação e a utilização de recursos multimédia exigem. As notas de campo, nomeadamente as que derivam de conversas informais, confirmam a omnipresença desse constrangimento, ao qual Glória G. e Vasco S se referem do seguinte modo:

(...) a nível dos quadros interativos, são coisas que dão trabalho (...) e nem sempre nós temos tempo (...) [Glória G]

(...) preparar um recurso multimédia é exigente, cientificamente... e em termos de tempo também, em termos pedagógicos (...) [Vasco S.].

Outras dificuldades e condicionantes relacionadas com a execução da planificação integrando conteúdos multimédia foram evocados com alguma veemência pelos professores participantes, tanto nas entrevistas como nos registos documentais, tendo havido também evidência das mesmas na observação naturalista. Entre elas encontram-se a inexistência de equipamento apropriado nas salas onde normalmente dão as suas aulas, o surgimento de problemas técnicos no manuseamento do equipamento tecnológico e a qualidade questionável de algumas plataformas. Dificuldades desse tipo, assim como as respetivas consequências práticas, foram lembradas pelos participantes através de testemunhos como os seguintes:

(...) uma das coisas que um professor não gosta é chegar à aula e aquilo falhou (...) isso para mim, neste momento, é ainda um dos handicaps desta tecnologia [as dificuldades/falhas técnicas] (...) [Daniel H.]

(...) O primeiro problema foi o cabo, faltava o cabo de ligação (...) outra vez foi de não conseguir calibrar o quadro (...) depois dessas três iniciativas frustradas [na utilização do quadro interativo] houve uma altura que parei (...) [Idália P.]

(...) se todas as aulas tivessem possibilidade de ter um quadro interativo (...) já tinha utilizado mais (...) [Manuel B.]

(...) algumas vezes não tinha Internet, mas eu vinha prevenida com a minha banda larga (...) [Glória G.].

Os resultados aqui expostos são concordantes com a evidência emergente dos estudos de Pereira (2008) e Smith et al. (2005), nos quais, recorde-se, foram identificadas perceções similares dos professores relativamente às dificuldades tidas com as novas tecnologias.

No que tem a ver com as condicionantes percecionadas da eficácia dos recursos, metade dos professores expressou nas entrevistas os seus receios quanto à indução de falsas expectativas pedagógicas devidas ao uso ineficaz dos recursos multimédia. Um fator de repetição de 1,2 ilustra bem o sentimento nos docentes quanto à possibilidade de esta limitação poder inclusivamente colocar em risco o impacto do recurso multimédia nas aprendizagens dos alunos. A este propósito, um dos participantes na investigação, Vasco S., afirmou a sua opinião de que os recursos multimédia deveriam incluir instruções pedagógicas e didáticas, fazendo-o de forma perentória, como o atesta o elevado fator de repetição de 3,0, reforçado pelo aparecimento de menção idêntica nos registos:

(...) a aplicação era boa, mas falta às vezes orientações didáticas para explorar (...) os recursos deveriam conter instruções de utilização (...).

Ainda que de um modo implícito, pode considerar-se que a presença de sugestões pedagógicas e didáticas nos recursos multimédia poderá eventualmente satisfazer requisitos da qualidade contextual, tais como o valor acrescentado e a adequabilidade da informação. Mas, apesar de este requisito ser pertinente, outros são naturalmente os fatores a ter em conta na garantia da qualidade dos recursos multimédia (Coutinho e Sousa, 2009).

A aquisição e o aprofundamento de competências relacionadas com a utilização didática de representações multimédia foram transversais à colaboração que acompanhou a atividade entre os professores participantes. Na próxima secção procede-se desse modo, à exposição dos resultados da investigação relacionados com o trabalho colaborativo assim desenvolvido.

5.2 Desenvolvimento do trabalho colaborativo

O segundo grande tema que surgiu da análise de conteúdo do *corpus* de investigação por nós coligido reúne os resultados relativos ao desenvolvimento do trabalho colaborativo durante o Círculo de Estudos. Este tema encerra a informação pertinente tendo em vista a resposta à questão de investigação “Quais as principais perceções dos professores participantes relativamente ao trabalho colaborativo desenvolvido?”. Para além disso, abrange também a informação relacionada com dois dos objetivos de investigação delineados: “Investigar as potencialidades do trabalho colaborativo desenvolvido na ação formativa no desenvolvimento individual do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo dos participantes” e “Analisar como foram estabelecidas as relações de trabalho colaborativo durante a formação, procurando conhecer as opiniões dos participantes quanto à abordagem colaborativa”. Associadas a este tema, foram identificadas as categorias “Interação colaborativa” e “Resultados do trabalho colaborativo”, contemplando cada uma delas diversas subcategorias.

5.2.1 Interação colaborativa

Os resultados apresentados na Tabela 5 referem-se à participação dos professores noutros projetos e atividades colaborativas anteriores à realização do Círculo de Estudos.

Tabela 5 - Experiência prévia em atividades colaborativas

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Participação prévia em atividades de trabalho colaborativo | | | | | |
| Muito reduzida ou nula | 4 | 4 | 0,0 | - | - |
| Nula na temática multimédia | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| Alguma experiência em particular no estágio pedagógico | 5 | 6 | 0,2 | - | - |
| ■ Tipologia da colaboração quando existente | | | | | |
| Sob a forma de reuniões de nível | 5 | 7 | 0,4 | 1 | - |
| Sob a forma de partilha de material pedagógico | 2 | 3 | 0,5 | - | 1 |
| Sob a forma de apoio científico e pedagógico | 1 | 1 | 0,0 | - | - |

Com base nos indicadores da Tabela 5, pode verificar-se que o grupo de professores participantes no Círculo de Estudos, tendeu no geral a admitir que não possuía experiência prévia significativa em trabalho colaborativo, sendo esta circunstância expressa claramente em quatro das entrevistas e tendo um dos participantes especificado que tal nunca tinha sucedido na temática multimédia.

Quando se investigou com mais detalhe esta situação, percebeu-se que, apesar de quase todos os participantes terem declarado que não se tinham envolvido antes em projetos colaborativos com a dimensão do que veio a suceder no Círculo de Estudos, houve ainda assim nesse período algumas manifestações prévias de práticas colaborativas pontuais. Entre essas manifestações, merece destaque o trabalho desenvolvido durante o estágio pedagógico a que aludiram cinco dos professores nas entrevistas. Esse foi, por exemplo, o caso de Carlos N.:

(...) o único grupo de trabalho foi em ano de estágio (...) a partir daí não houve qualquer colaboração entre professores (...).

No que se prende com a existência de colaboração numa fase anterior ao Círculo de Estudos, cinco professores mencionaram a sua participação em reuniões de nível, isto é, em sessões de trabalho entre professores do mesmo nível de lecionação com o objetivo de preparar as aulas laboratoriais obrigatórias.

As reuniões de nível, sendo prática regular naquele grupo disciplinar, sempre haviam tido como grande objetivo a promoção da entreaajuda e a partilha de competências, embora tal partilha tenha sido quase sempre direcionada para a preparação das aulas laboratoriais e, ainda que pontualmente, para a avaliação dos alunos. Foi o seguinte o retrato traçado por Glória G. do conteúdo dessas reuniões:

(...) nas reuniões de nível, de um modo geral nós preparamos os trabalhos práticos (...)
(...) temos tentado fazer aquilo que é imprescindível nessas reuniões (...).

Parece ter havido aqui lugar a uma junção de professores com vista ao ganho de maior confiança na gestão das aulas laboratoriais. Sendo esta, tal como apontado por Simão et al. (2009), uma característica do trabalho colaborativo, as reuniões de nível não parecem, todavia, ter tido a amplitude suficiente para serem consideradas como trabalho colaborativo por parte dos participantes. Esta postura

talvez justifique que as mesmas não tenham sido imediatamente mencionadas na apresentação pessoal dos antecedentes profissionais em matéria de trabalho colaborativo. Um dos professores, Carlos N., recordou inclusivamente que o debate estava ausente ou era residual nessas reuniões. Este professor refere do seguinte modo as dificuldades que os professores participantes tinham em partilhar dúvidas naqueles encontros:

(...) nas reuniões de nível não se partilhava problemas. As pessoas tinham medo (...) ninguém esclarecia dúvidas [nas reuniões de nível] (...) eu não tenho medo nenhum de errar, de dizer “eh pá, não sei, não sei” (...) mas há pessoas que encaixam mal (...).

Ainda relacionado com as características da colaboração numa fase anterior à realização do Círculo de Estudos, alguns professores lembraram também a partilha de algum material pedagógico que pontualmente era levado a cabo e ainda o apoio científico e pedagógico entre os elementos do grupo, sempre ocorrido esporadicamente e de forma não organizada.

Talvez se possa supor que a referência à experiência prévia com trabalho colaborativo tenha sido feita tendo como termo de comparação o que se passou no Círculo de Estudos. Com base nesta premissa, o facto de alguns professores fazerem alusão ao ano de estágio e muitos terem inicialmente omitido a menção às reuniões de nível poderá significar que o Círculo de Estudos terá tido características próximas do trabalho em ano de estágio, mas afastadas do trabalho desenvolvido nas reuniões de nível.

Para se poder avaliar melhor esta possibilidade, passa-se a discutir como foram consideradas pelos participantes as propriedades genéricas do trabalho colaborativo e também o juízo que fizeram sobre os termos de implementação do mesmo no Círculo de Estudos, recorrendo para o efeito aos resultados da Tabela 6. Esta tabela esquematiza os pontos de vista dos participantes relativamente à natureza do próprio trabalho colaborativo numa perspetiva sistémica, mas contextualizada nos resultados da interação colaborativa ocorrida durante o Círculo de Estudos.

Tabela 6 - Percepções acerca das relações colaborativas ocorridas

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|--|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Relacionadas com o trabalho colaborativo ocorrido | | | | | |
| Afirmção inequívoca da sua existência | 6 | 9 | 0,5 | 1 | - |
| Existência, embora pudesse ter sido mais intenso | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Existência, mas mais ao nível de pequenos grupos | 4 | 5 | 0,3 | - | - |
| ■ Relacionadas com a concretização do trabalho colaborativo | | | | | |
| Importância de ter havido debate e crítica | 4 | 5 | 0,3 | - | - |
| Ter havido interajuda na pesquisa e partilha de conteúdos | 4 | 4 | 0,0 | 1 | 1 |
| Ter havido partilha de ideias | 4 | 4 | 0,0 | 1 | - |
| Ter havido intercâmbio de conhecimentos e competências | 1 | 1 | 0,0 | - | 1 |
| Ter havido apoio das pessoas mais experientes | 1 | 2 | 1,0 | - | 3 |
| ■ Relacionadas com a conduta relacional | | | | | |
| Importância do trabalhar juntos há muito tempo | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Indistinção entre os grupos disciplinar e de formação | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| Existência de algum individualismo | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| Empenhamento no trabalho dependente da personalidade | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| Escassa influência da formação académica | 1 | 1 | 0,0 | - | - |

Nos testemunhos veiculados através das entrevistas, seis dos professores afirmaram inequivocamente a existência de trabalho colaborativo durante o Círculo de Estudos, não tendo havido ninguém a exprimir a opinião contrária. Vasco S., por exemplo, foi incisivo a este nível, ao declarar:

(...) eu penso que houve um verdadeiro trabalho colaborativo (...).

Tal como Roldão (2006), no entanto, faz notar, apesar de os professores acharem muitas vezes que estão envolvidos em trabalho colaborativo, tal pode não ter sido efetivamente o caso, sendo, para o efeito, imprescindível uma maior apropriação dos objetivos e finalidade do trabalho colaborativo. A troca de materiais e a partilha de experiências foram, à partida, dois indicadores alegados por Manuel B. e Marta F. para defenderem o seu ponto de vista, quanto à presença de manifestações de interação colaborativa no Círculo de Estudos. E fizeram-no, respetivamente, do seguinte modo:

(...) houve, claro que sim [trabalho colaborativo] (...) Só a troca de materiais, logo aí... a troca de experiências (...)

(...) sim, sim. Não só pela troca de experiências, troca de materiais, sem dúvida [houve trabalho colaborativo] (...).

Estas opiniões estão em linha com os argumentos de Levine e Marcus (2010), ao procurarem caracterizar a natureza do trabalho colaborativo. Isso nos parece especialmente evidente na ênfase dada por Manuel B. e Marta F. à troca de experiências, certamente relacionada com os períodos de reflexão ocorridos. Isto, por um lado, porque a reflexão retrospectiva da prática indicia a presença de investigação-ação nas práticas estabelecidas (Boavida & Ponte, 2002; Marcon et al., 2011), e, por outro lado, porque, ao ser valorizada a partilha de experiências, ficam criadas as condições para o crescimento profissional (Glazer & Hannafin, 2006).

Houve contudo dois participantes que, não obstante considerarem ter havido trabalho colaborativo, foram de opinião que este terá ficado aquém das suas expectativas. Esse foi o ponto de vista de Rosália G., quando afirmou:

(...) de um modo geral houve [trabalho colaborativo], mas acho que podia ter havido mais (...).

Alguns resultados da observação naturalista por nós efetuada permitem conjeturar que para os professores que intervieram neste estudo talvez tivesse de ocorrer mais entrega e esforço conjunto para resolver problemas alheios, como para serem atingidas as suas expectativas em matéria de trabalho colaborativo, tal como propõe Roldão (2006).

Um outro aspeto importante referenciado por quatro dos professores através das entrevistas, foi o facto de que, tendo existido, em seu entender, trabalho colaborativo na totalidade do grande grupo (constituído, recorde-se, por dez professores), o mesmo terá sido mais efetivo e evidente ao nível dos pequenos grupos, estabelecidos de acordo com os níveis de lecionação. Esse foi o ponto de vista de Glória G., transmitido através do seguinte excerto de entrevista:

(...) houve trabalho colaborativo, agora não sei se houve trabalho colaborativo a nível global. Em grupos houve, houve. Em alguns casos mais do que noutros, mas houve (...) nos pequenos grupos houve trabalho colaborativo, no grande grupo, não penso que tenha havido assim tanto (...).

É assim de admitir que no grande grupo possa não ter havido trabalho colaborativo com as características propostas por Roldão (2006), tendo o mesmo sido mais estruturado no âmbito dos pequenos grupos. A diversidade de perspetivas expressas pelos participantes a esse respeito constitui um indicador de que pode ter sido díspar a forma como a natureza e a vivência do trabalho colaborativo foram encaradas pelos participantes.

Relativamente aos aspetos que os professores consideraram ser fundamentais na concretização do trabalho colaborativo efetivo, surgiram opiniões, partilhadas por um número apreciável de participantes, de que o mesmo deve contemplar o debate e a crítica, a interajuda na pesquisa e na partilha de conteúdos e a partilha de ideias. Um professor, Rosália G., manifestou na entrevista que o intercâmbio de conhecimentos e de competências é uma função importante no trabalho colaborativo, tendo sido detetada esta convicção no seguinte registo de observação naturalista envolvendo esta professora:

(...) eu posso saber mais de uma área e a outra pessoa pode saber mais de outra e ela ajuda-me e eu ajudo-a mutuamente (...).

A opinião anterior está em sintonia com a partilha de saberes e de processos cognitivos a que Roldão (2007) alude.

A propósito das perceções relacionadas com a conduta relacional, dois professores realçaram a importância de trabalhar junto há muito tempo, salientando que a convivência profissional de longa data entre os professores participantes terá facilitado a interação colaborativa entre os mesmos. A este propósito, Vasco S. estabeleceu uma comparação entre o grupo na formação e o grupo disciplinar, considerando haver pouca distinção entre os dois, talvez querendo com isto dizer que o facto de as pessoas já se conhecerem terá introduzido menos artificialidade nas relações estabelecidas, especialmente no que ao trabalho colaborativo diz respeito. Eis as palavras de Vasco S.:

(...) não há uma grande diferença entre o Grupo e o Círculo de Estudos, porque praticamente todo o grupo [disciplinar] participou (...).

Estes resultados sugerem que, embora se tenha estado na presença da colegialidade artificial de que fala Hargreaves (1998), subsistiu pelo menos um elemento que terá atenuado a artificialidade subjacente, designadamente o facto de as pessoas já se conhecerem e partilharem uma história anterior.

Embora referida apenas por um professor, foi destacada a existência de algum individualismo. Idália P., na verdade, sugere ter sentido alguma falta de empenhamento visando contrariar este tipo de atitude, algo que pode ser inferido a partir do seguinte testemunho:

“(...) às vezes alguns desligam quando falo das minhas coisas, parece que não lhes importa muito os meus problemas, não fazem perguntas nem dão sugestões (...)”.

Noutra vertente, apesar de um dos participantes ter acentuado a importância do apoio de pessoas mais experientes, houve um que sugeriu a ideia de que a formação académica inicial dos participantes não terá tido relevância no trabalho colaborativo estabelecido.

A Tabela 7 apresenta os resultados relacionados com a perceção dos participantes acerca dos contornos práticos e operativos da interação colaborativa desenvolvida durante a intervenção formativa.

Tabela 7 - Práticas declaradas nas relações colaborativas

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|--|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Práticas colaborativas ocorridas | | | | | |
| Participação em debate com reflexão | 4 | 9 | 1,3 | - | - |
| Diálogos extra sessões presenciais | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| Debate didático relativo à utilização de multimédia | 4 | 5 | 0,3 | - | - |
| Partilha do <i>feedback</i> com os alunos | 3 | 4 | 0,3 | - | - |
| Demonstração de conteúdos pedagógicos | 3 | 3 | 0,0 | - | - |
| Partilha de conteúdos entre os participantes | 4 | 6 | 0,5 | 2 | 1 |
| Pesquisa e seleção conjunta de informação | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| Partilha de recursos com colegas de outras escolas | - | - | - | 1 | - |
| Dinamização de uma plataforma digital de partilha | 4 | 4 | 0,0 | - | - |
| Comunicação por correio eletrónico | 3 | 3 | 0,0 | - | - |
| ■ Debilidades nas práticas ocorridas | | | | | |
| Atitude mais passiva do que interveniente | 5 | 6 | 0,2 | - | - |
| Colaboração não alargada a todos os colegas | 1 | 2 | 1,0 | - | 1 |
| ■ Práticas colaborativas raras ou não ocorridas | | | | | |
| Debate de cariz exclusivamente científico | 1 | 1 | 0,0 | - | 1 |
| Debate de cariz exclusivamente tecnológico | 1 | 1 | 0,0 | - | 3 |
| Debate de cariz exclusivamente pedagógico | - | - | - | - | 1 |

Os resultados da Tabela 7 mostram que quatro professores relevaram nas entrevistas o papel importante que a participação em debates com reflexão teve no trabalho colaborativo, tendo um deles lembrado que o diálogo ter-se-á por vezes estendido para fora das sessões presenciais. Considerem-se algumas das suas asserções:

(...) podemos discutir formas de dar algumas matérias de uma maneira ou de outra (...) [Manuel B.]

(...) o que se fez ali, realmente, em muitas situações ou em parte do trabalho, foi a discussão sobre esse material e a forma como se pode usar esse material (...) [Vasco S.]

(...) eles também participaram, também fizeram comentários nas apresentações que eu fiz (...) [Olga M.]

(...) deram-me as suas opiniões. Como eu vi o que eles fizeram e dei as minhas opiniões (...) [Daniel H.]

De acordo com as declarações apresentadas nas entrevistas igualmente por quatro dos professores, o trabalho colaborativo realizado incluiu o debate relativo à utilização didática de multimédia, abrangendo também a exposição dos resultados da utilização dos recursos multimédia com os alunos, o que indicia que terá havido também a partilha de *feedback* com os alunos. Três dos professores salientaram ainda que, complementarmente ao debate, houve também a demonstração de conteúdos pedagógicos aos colegas, envolvendo esta a exploração e a apresentação de recursos.

A reflexão interativa de professores, aliada à partilha de objetivos comuns e ao questionamento das práticas com a intenção de as melhorar, é uma característica que é também evidenciada na literatura que se debruça sobre o trabalho colaborativo, como é o caso do estudo realizado por Silva (2011).

De entre as práticas de trabalho colaborativo desenvolvidas, foi particularmente evocada por quase metade dos participantes a partilha de conteúdos multimédia. Idália P. e Olga M., fizeram-no respetivamente com as seguintes asserções:

(...) toda a gente tentou enviar para os outros (...) acho que nesse aspeto houve bastante partilha (...)

(...) quando estamos a fazer pesquisa aconteceu-me muitas vezes encontrar conteúdos que não eram para mim (...) e enviar [para colegas] (...).

Esta dinâmica de partilha foi também evocada nos registos documentais por dois dos professores e corroborada por indicadores advindos da observação naturalista. Adicionalmente, um dos participantes lembrou a atividade de pesquisa e seleção conjunta de informação.

Ainda nos registos documentais, um dos participantes, Rosália G., referiu ter partilhado materiais e conteúdos multimédia selecionados e didaticamente avaliados no Círculo de Estudos, com colegas de outras escolas:

(...) partilhei muita informação com os colegas da formação e também de outras escolas (...).

Quatro dos professores referiram-se ao facto de a partilha de conteúdos ter sido operacionalizada com recurso a uma plataforma digital escolhida e preparada propositadamente para o efeito. Carlos N. e Manuel B., respetivamente, aludem, nos seguintes termos, às implicações dessa ferramenta no trabalho desenvolvido:

(...) houve uma partilha efetiva das aplicações que foram sendo... a Dropbox que está cheia (...)

(...) viu-se claramente, na Dropbox toda a gente acedeu, toda a gente colocou (...).

Três professores lembraram, por outro lado, que, no trabalho colaborativo, a partilha de materiais também foi acompanhada por um acréscimo da comunicação por correio eletrónico entre os envolvidos. Esse foi o caso, por exemplo, de Maria A.:

(...) nós trocámos mails e fui recebendo essa informação (...).

A partilha de recursos digitais deslocou em parte o trabalho colaborativo para uma dimensão virtual. Não se pode considerar que esta componente virtual tenha

aproximado o grupo da formação de uma comunidade de prática virtual como definido por Dubé et al. (2006), mas foi todavia uma atividade acessória importante no trabalho colaborativo desenvolvido.

Tendo em conta a reflexão sobre algumas debilidades ocorridas nas práticas colaborativas desenvolvidas, metade dos professores participantes apontou a atitude tendencialmente passiva de alguns colegas, afirmando mesmo um deles que a colaboração não terá sido alargada a todos os professores que integraram o Círculo de Estudos, como já tinha sido aqui destacado. Levine e Marcus (2010), num estudo por si conduzido, atribuíram a espontaneidade na discussão, com apresentação detalhada das aulas ministradas e referência a problemas concretos, à necessidade de uma estruturação rigorosa das sessões. No desenvolvimento do trabalho colaborativo que serviu de mote ao presente estudo, não se pode considerar que tivesse havido uma estruturação fechada das sessões. Pelo contrário, as intervenções foram surgindo em regime de voluntariado, e sem que se tenha recorrido a alguma espécie de sequenciação compulsiva, o que, de acordo com aqueles autores, talvez possa justificar uma menor participação de alguns professores.

A diversidade de idades e de anos de experiência entre os participantes pode, no entanto, ter sido também uma das causas de uma maior passividade por parte de alguns.

Ainda relativamente ao facto antes registado de a colaboração não ter sido efetivamente alargada a todos os participantes, nas notas de campo surgem indicadores que sugerem ter havido alguma subordinação dos professores mais novos perante as intervenções dos colegas com mais anos de experiência docente. Manuel B. foi um dos professores que afirmou ter tido este tipo de postura:

(...) tinham bastante experiência (...) portanto à partida havia muito pouca coisa para notar e para falar (...) ali tentei captar mais informação para mim próprio. É só o segundo ano que dou o secundário (...).

No entanto, e tal como Avalos (2011) faz notar, os conflitos e tensões alegadamente existentes no seio do grupo poderão igualmente justificar a maior

passividade de alguns intervenientes. Este assunto será retomado para uma análise mais exaustiva na próxima secção.

Houve, por outro lado, práticas colaborativas que, embora se perspetivasse que pudessem vir a ter lugar de destaque, com o desenrolar dos trabalhos acabaram por ser relegadas para um papel secundário, tendo sido raras ou tendo mesmo não ocorrido. Na verdade, os resultados apoiam, por exemplo, a conclusão de que o debate e a partilha de competências ter-se-ão essencialmente centralizado no eixo do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. Foram em grande medida direcionados para o desenvolvimento profissional dos professores em matéria de ensino de conteúdos de física e química, recorrendo a critérios didáticos suportados pela utilização de representações multimédia em equipamentos tecnológicos. Em muitíssimo menor escala, foram discutidos aspetos do foro científico, tecnológico e pedagógico considerados de forma independente, embora pontualmente o debate se tenha encaminhado por esta via.

Com efeito, os registos de observação naturalista por nós coligidos denotam apenas uma referência ao debate de cariz exclusivamente científico e nas entrevistas houve apenas a registar a menção de Vasco S., a qual foi veiculada no seguinte sentido:

(...) um espaço em que as pessoas pudessem partilhar opiniões, também procedimentos didáticos e discussões a nível científico, a nível de conceitos (...) Houve colegas que tinham dúvidas sobre conceitos. Recordo-me dessa discussão surgir (...).

Os aspetos ligados exclusivamente às novas tecnologias não mereceram grande atenção por parte dos participantes, não tendo ocorrido debate de cariz exclusivamente tecnológico e tendo sido escassa a ajuda mútua nesta área. De notar que, curiosamente, o professor Manuel B. fez alusão a esta ausência, nos seguintes termos:

(...) Eu penso que não. Pelo que eu vi acho que não [...não houve pedido de ajuda a colegas mais experimentados em tecnologias] (...).

Algumas referências nas entrevistas, confirmadas pelos dados da observação naturalista e pelas conversas informais permitiram, no entanto, perceber que, apesar de ter sido reduzido o trabalho colaborativo neste plano, houve ainda assim por parte de alguns formandos pedidos de auxílio ao formador no que diz respeito ao uso das novas tecnologias. Esse foi, por exemplo, o caso de Glória G.:

(...) não tenho tempo no Círculo de Estudos. Poder tirar as minhas dúvidas de fora [com o formador, sobre a tecnologia], isso dá-me muita confiança (...).

No trabalho colaborativo realizado parece, por outro lado, ter sido também escassa a abordagem a tópicos relacionados exclusivamente com a vertente pedagógica, não havendo nenhuma referência nos resultados das entrevistas e registos documentais. Houve no entanto uma indicação nesse sentido no âmbito das conversas informais:

(...) Estes dois colegas [Daniel H e Maria A.] confessaram que gostariam de ver debatidos aspetos ligados exclusivamente às estratégias que em geral os colegas usam para motivar os alunos, mas compreendem não haver tempo nas sessões para aprofundar temas que fugissem muito aos objetivos da formação (...).

Uma leitura transversal dos dados das entrevistas e dos registos documentais permite, em síntese, detetar uma tendência no trabalho colaborativo desenvolvido, onde as dimensões pedagógica, da ciência da especialidade e das novas tecnologias se combinaram quase sempre num corpo único, interdependente e articulado de debate e análise. Desta forma, pese embora a falta de precisão e de clareza, a que aludem Angeli e Valanides (2009) e Cox (2008), existentes, em geral, no estabelecimento das fronteiras entre os sete níveis de conhecimento do professor no âmbito do modelo TPACK, consideramos que no Círculo de Estudos a ênfase foi dada ao conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. Na verdade, encaramos como tendo sido deslocados para segundo plano, talvez por simples condicionalismos metodológicos e temporais, os outros seis níveis de conhecimento propostos por Mishra e Koehler (2006).

Enquanto nesta secção se procurou caracterizar, na ótica dos participantes, o trabalho colaborativo desenvolvido, na próxima secção procura-se fazer uma análise dos resultados referentes aos efeitos desse mesmo trabalho colaborativo.

5.2.2 Resultados do trabalho colaborativo

A Tabela 8 apresenta os resultados sobre as perceções dos professores acerca das vantagens pedagógicas e profissionais do trabalho colaborativo, face ao trabalho individual mais usual entre os professores. Quatro dos participantes afirmaram claramente nas entrevistas que consideravam o trabalho colaborativo benéfico e importante, sendo tal posição reforçada em dois dos registos documentais.

Tabela 8 – Perceções sobre os benefícios do trabalho colaborativo

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Acerca das vantagens globais da colaboração | | | | | |
| Trabalho colaborativo importante e benéfico | 4 | 8 | 1,0 | 2 | - |
| ■ Acerca do desenvolvimento do trabalho com os colegas | | | | | |
| Conhecimento do trabalho do dia-a-dia dos colegas | 7 | 9 | 0,3 | 3 | - |
| Estabelecimento de laços afetivos mais fortes | 5 | 6 | 0,2 | - | - |
| Conjugação de esforços para objetivos comuns | 5 | 5 | 0,0 | - | - |
| Reconhecimento do papel do auxílio dos colegas | 2 | 2 | 0,0 | 2 | 1 |
| Auscultação de sugestões dos colegas | 3 | 6 | 1,0 | 2 | - |
| ■ Acerca do desenvolvimento do trabalho com os alunos | | | | | |
| Influência na melhoria dos resultados escolares dos alunos | 3 | 5 | 0,7 | 1 | - |
| Reforço positivo do trabalho colaborativo na confiança | 4 | 4 | 0,0 | 2 | - |
| ■ Acerca do desenvolvimento pessoal | | | | | |
| Incentivo e motivação para melhorar práticas | 5 | 11 | 1,2 | 3 | - |
| Reforço da capacidade de ajuda aos colegas | 2 | 3 | 0,5 | - | - |
| Maior eficácia no trabalho desenvolvido | 1 | 2 | 1,0 | 1 | - |

Na comparação entre as virtualidades do trabalho colaborativo por comparação com o trabalho individual, alguns dos professores particularizaram

esse confronto para situações específicas. Isso aconteceu, por exemplo, com Idália P.:

(...) no aspeto de rapidez de procurar aplicações também foi bom, muito mais rápido, muito mais fácil a análise (...).

A maior parte dos professores, através de sete testemunhos nas entrevistas e três nos registos documentais, enalteceram o contributo do trabalho colaborativo no conhecimento do trabalho do dia-a-dia dos colegas, com a promoção de uma melhor perceção das suas abordagens em sala de aula com os alunos. As seguintes palavras de Olga M. atestam bem este ponto de vista:

(...) acho muito importante, porque às vezes não temos bem noção daquilo que os outros estão a dar (...)

Para metade dos entrevistados a via do trabalho colaborativo terá, por outro lado, fomentado o contacto presencial e desta forma o estabelecimento de laços afetivos mais fortes entre os professores, tal como foi sustentado por Manuel B. e por Carlos N.:

(...) há pessoas que nós vemos poucas vezes e assim podemos conviver com essas pessoas (...) [ficamos] mais à vontade, também, com essas pessoas (...)

(...) o trabalho em conjunto, serve sempre para aproximar (...).

Note-se contudo que este tipo de opinião não foi consensual. Como será mais à frente analisado, houve da parte de outros professores sinais de que, em seu entender, não terá ocorrido aprofundamento de laços afetivos entre os participantes como resultado do trabalho desenvolvido.

Continuando com a exposição de perceções positivas sobre os efeitos do trabalho colaborativo, deve ser destacada a opinião de metade dos participantes revelando a existência de uma conjugação de esforços para a concretização de objetivos comuns. Dois professores, por outro lado, disseram nas entrevistas e nos registos documentais acreditar que as competências e as capacidades individuais foram ativadas em benefício dos outros, contribuindo assim para reforçar o apoio

recíproco na superação de dificuldades. Também nos registos documentais esta conceção teve expressão, como o atestam os dois seguintes excertos, da autoria de Rosália G. e Vasco S., respetivamente:

(...) partilhar informação e ideias ajudou-nos a crescer e a aprender mais (...)

(...) permitiu aos participantes reconhecer o que sabem e identificar as suas próprias lacunas (...).

Em concordância com a evidência anterior, três indicadores provenientes das entrevistas e dois dos registos documentais apontaram como mais-valia do trabalho colaborativo a possibilidade de auscultação das sugestões dos colegas de trabalho. São de isso exemplo as palavras de Idália P.:

(...) o único feedback que eu tinha anteriormente era dos alunos. Aqui tive feedback [dos colegas] (...).

Acerca do desenvolvimento do trabalho com os alunos, já aqui foi destacado o facto de a maioria dos participantes ter relevado a conjugação de esforços por eles sentida visando a concretização de objetivos comuns. De entre eles está certamente a melhoria dos resultados escolares dos alunos, tal como o evidenciam três indicadores de entrevistas e um nos registos documentais.

Ainda nesse sentido, quatro dos professores declararam ter o trabalho colaborativo contribuído para reforçar a confiança no seu desempenho pedagógico, ou seja, no ensino de conteúdos científicos aos alunos. Esse foi, por exemplo, o caso de Vasco S.:

(...) aumentando as possibilidades de sucesso na difícil tarefa pedagógica [com o trabalho colaborativo] (...).

A evidência antes apresentada torna legítimo admitir que é possível atenuar na prática o hiato que muitas vezes existe nas intervenções formativas mais tradicionais (Kuijpers et al., 2010), as quais, ainda que visando a qualidade do ensino, falham todavia na transposição dos conhecimentos adquiridos em termos

de aprendizagem significativa dos alunos. O papel relevante que o trabalho colaborativo entre professores pode exercer no incremento do sucesso dos alunos, mediado nomeadamente através de práticas de investigação-ação colaborativa, constitui uma inferência empiricamente verificada em diversos estudos. Recorde-se, a propósito, que a tipologia de investigação-ação colaborativa, tal como é definida por Pazos (2002), assente numa espiral de reflexão inicial-planificação-ação-reflexão, inspirou a conceção e a prática no Círculo de Estudos, que serviu de cenário a esta investigação. O relevo atribuído pelos professores participantes no Círculo de Estudos aos efeitos da metodologia de investigação-ação na melhoria dos resultados escolares dos seus alunos é condizente com resultados similares obtidos por Silva (2011) num estudo que realizou com professores de português e que já aqui foi descrito anteriormente.

Numa outra perspetiva, metade dos professores expressaram nas entrevistas – posição essa reforçada em três registos documentais – pontos de vista que sugeriam que o trabalho em colaboração os terá incentivado ao desenvolvimento de esforços tendentes à melhoria de práticas e à busca de novas soluções para o ensino. A perceção do reforço da capacidade de ajuda aos colegas e de uma maior eficácia no trabalho desenvolvido, são indicadores que sobressaíram dos dados e que ajudam a consolidar aquela postura perante o impacto do trabalho colaborativo no desenvolvimento pessoal. Os fatores de repetição em causa dão relevo a posições como as afirmadas a esse respeito por Idália P. e Carlos N., respetivamente:

(...) depender aquele tempo das sessões presenciais (...) permitiu-me estar aqui a trabalhar com colegas que estão à procura da mesma coisa (...)

(...) o contacto com outras formas de trabalhar (...) trazem alguns apontamentos úteis para a abordagem a determinados conteúdos (...).

A evidência anterior vai mais uma vez ao encontro do que a literatura tem vindo a apontar como benefícios do trabalho colaborativo. Com efeito, a partilha de experiências e a reflexão conjunta sobre dificuldades tem, segundo alguns autores (Schön, 1992, por exemplo), permitido o confronto de pontos de vista e

modos de agir que, de acordo Glazer e Hannafin (2006), têm reflexos no crescimento profissional dos professores. Alguns trabalhos de pesquisa realizados em Portugal como os de Parente (2005) ou de Menezes e Ponte (2009), apoiam também esses resultados.

Após terem sido apresentadas e comentadas as conceções dos participantes no Círculo de Estudos acerca dos benefícios e vantagens do trabalho colaborativo desenvolvido, segue-se a explicitação daquelas que os mesmos consideraram terem sido as principais dificuldades por eles sentidas.

Os resultados expostos na Tabela 9 refletem as opiniões dos participantes sobre as dificuldades e os obstáculos sentidos na implementação e operacionalização do trabalho colaborativo durante o período em que decorreu o Círculo de Estudos.

Tabela 9 - Dificuldades sentidas no trabalho colaborativo

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Associadas ao relacionamento entre pessoas | | | | | |
| Existências de relações conflituosas prévias | 4 | 11 | 1,8 | - | - |
| ■ Relacionadas com o desempenho na comunicação | | | | | |
| Pouca tolerância à crítica de alguns participantes | 2 | 6 | 2,0 | 1 | - |
| Pouca intervenção de alguns participantes | 2 | 4 | 1,0 | - | - |
| Dificuldades de exposição verbal | 2 | 4 | 1,0 | - | - |
| Plataforma de partilha aquém das expectativas | 1 | 3 | 2,0 | 1 | - |
| Falta de competências adequadas de alguns participantes | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| ■ Relacionadas com o empenho dos participantes | | | | | |
| Colaboração heterogénea por parte dos participantes | 4 | 9 | 1,3 | - | 1 |
| Escasso empenho de alguns participantes | 1 | 1 | 0,0 | 1 | - |
| Empenho influenciado por condicionantes externas | 3 | 4 | 0,3 | - | - |
| ■ Relacionadas com as matérias curriculares lecionadas | | | | | |
| Isolamento de alguns professores nos conteúdos lecionados | 4 | 17 | 3,3 | 2 | 1 |
| Pouca familiaridade com algumas matérias | 2 | 5 | 1,5 | - | - |
| ■ Relacionadas com a avaliação de desempenho docente | | | | | |
| A avaliação de desempenho condicionou a colaboração | 7 | 10 | 0,4 | 1 | 2 |
| A avaliação de desempenho influenciou as lideranças | 1 | 3 | 2,0 | - | - |
| A avaliação de desempenho não influenciou a colaboração | 2 | 3 | 0,5 | - | - |

As dificuldades sentidas no que diz respeito ao relacionamento entre as pessoas, parecem sobretudo estar associadas à existência de relações conflituosas prévias entre alguns dos participantes, que, de alguma forma dificultaram um

desenvolvimento mais propício do trabalho colaborativo. Esta situação foi salientada por quatro professores, com um fator de repetição alto (1,8). Olga M. e Glória G., referiram-se a esse tipo de ocorrências do seguinte modo:

(...) parece que há muitos conflitos. Nas reuniões de grupo muitas vezes passa a haver muitos conflitos, uns com os outros (...)

(...) o facto de haver alguns problemas no próprio grupo e de alguns confrontos [fragilizou as relações de trabalho] (...).

Os conflitos afetivos a que estes professores aludiram constituem, segundo Dooner, Mandzuk e Clifton (2008), razão para uma menor tolerância às diferenças pessoais e à crítica, o que provoca desafios significativos no processo colaborativo. As dificuldades relacionadas com o desempenho na comunicação são exemplo desses desafios. Duas opiniões nas entrevistas e uma nos registos documentais, recordaram, a tal propósito, a pouca tolerância à crítica observada em alguns participantes durante os períodos de debate.

Hargreaves (2001) aponta as tensões pessoais como uma razão para que sejam evitadas interações e para que desponte um convívio mais superficial. Esta parece ser também uma razão, a juntar a outras já mencionadas, para se ter verificado um envolvimento heterogéneo entre os professores participantes no Círculo de Estudos. A este propósito, dois entrevistados sugeriram ter ocorrido pouca intervenção de alguns participantes, referindo ter havido pessoas que não se envolveram nas discussões com a intensidade que seria desejável.

Uma outra circunstância que poderá ter condicionado a atividade colaborativa esteve relacionada com as dificuldades de exposição oral de alguns elementos. Manuel B. foi um dos professores a mencionar esse aspeto:

(...) há pessoas que por exemplo se calhar não estão tão á vontade, para mostrar as coisas que fazem (...).

Vale a pena voltar a lembrar aqui o facto de alguns professores mais novos poderem ter-se sentido retraídos perante professores mais experientes. Sendo tal possível, outras causas podem seguramente ser evocadas, como a alternativa

sugerida por Glória G. que atribuiu o menor envolvimento de alguns dos participantes, em particular de professores contratados, a um possível menor compromisso dos mesmos. Esta professora defendeu este ponto de vista, sugerindo a debilidade da ligação daqueles professores ao grupo disciplinar, justificada pela mobilidade frequente a que estão sujeitos. Glória G. expõe assim o seu ponto de vista:

(...) o grupo é pouco coeso, não trabalham todos no mesmo sentido (...): “ não estou para me chatear, eu até me vou embora” (...).

A mobilidade de muitos professores pode, de facto, ser mais um dos indícios da “engrenagem organizacional” (Roldão, 2007) a que muitos professores são submetidos, a qual acaba por fomentar ou induzir uma cultura de trabalho individual.

Um outro aspeto que é passível de ter ficado aquém das expectativas pode ter sido a plataforma de partilha de conteúdos (*Dropbox*). Idália P. referiu-se a esta alegada condicionante nos registos documentais, fazendo-o do seguinte modo:

(...) a Dropbox não reúne as condições necessárias para essa partilha (...) então dever-se-ia criar no Moodle uma organização do material por conteúdos (...)

Esta opinião não foi, todavia, veiculada por mais ninguém, tendo havido, inclusivamente, participantes a elogiar a sua aplicabilidade, como ficará patente na secção seguinte.

Um professor lembrou, por outro lado, na entrevista que a falta de competências adequadas de alguns participantes poderá de alguma forma ter condicionado igualmente a comunicação no trabalho colaborativo, originando uma participação dissemelhante. Quatro dos entrevistados reportaram-se, com efeito, àquelas circunstâncias, tendo considerado ter havido uma colaboração heterogénea por parte dos participantes, mais evidente nuns do que noutros, o que também foi detetado na observação naturalista efetuada. Um deles foi da opinião que houve mesmo falta de dedicação e empenho de alguns dos participantes na prossecução do trabalho colaborativo.

Três professores lembraram, ainda, que aquele empenho poderá ter sido influenciado por condicionantes externas, como por exemplo as dificuldades de agenda na concretização de um trabalho colaborativo mais eficaz, especialmente nas sessões não presenciais, mas também nas sessões presenciais. O tempo excessivo ocupado com tarefas administrativas que dificultam a alocação de tempo para tarefas de colaboração e de reflexão foi, recorde-se a esse propósito, uma das condicionantes identificadas por Perrett (2003) e Simão et al. (2009) nas pesquisas que realizaram.

Uma outra dificuldade, que não tendo sido a mais citada é no entanto aquela que possui o fator de repetição mais elevado (3,3), está relacionada com as matérias curriculares e refere-se ao isolamento de alguns professores nos conteúdos lecionados. O facto de alguns professores estarem a lecionar na altura uma disciplina de que mais ninguém era responsável terá por certo condicionado o trabalho colaborativo. Os professores transmitiram essa opinião através da entrevista (quatro registos), dos registos documentais (duas anotações) e das notas de campo (duas anotações). Foi este precisamente o caso de Olga M. que num registo documental expressou assim a sua opinião:

(...) gostava de ter tido grupo da mesma disciplina e do mesmo nível para podermos fazer trabalhos em conjunto (...).

Para dois participantes, a pouca familiaridade de certos colegas com algumas matérias ensinadas por outros, seja por nunca terem lecionado a disciplina seja por a terem lecionado há longa data, terá pesado negativamente no debate e na partilha. Este estado declarado de pouca familiaridade com o currículo foi um pouco transversal, abarcando não só a disciplina de Física e Química A, do 10.º e 11.º ano, mas especialmente a Física do 12.º ano e as disciplinas dos cursos profissionais. O testemunho de Maria A. é, a esse respeito, elucidativo das dificuldades experienciadas:

(...) [a certa altura] eu estava ali tipo espectador, só via, não tinha assim grandes comentários. Como eu não estou por dentro do assunto (...).

Conforme foi antes assinalado, o trabalho colaborativo desenvolvido visava uma centralização do exercício profissional na aprendizagem dos alunos, conforme explicitado nos objetivos da intervenção formativa, independentemente da disciplina e do ano de escolaridade em causa. O que parece, no entanto, estar patente nos resultados apresentados é que a diversidade de matérias letivas envolvidas no círculo de Estudos terá causado algumas limitações na interação dos professores. O subsequente menor empenhamento e a menor determinação em agir, tal como alguma evidência acima indicia, podem ter fragilizado a concretização dos objetivos do trabalho colaborativo, na linha do que Boavida e Ponte (2002) advertem.

A avaliação de desempenho docente poderá, ela também, ter-se afirmado como um fator determinante nas dificuldades sentidas no trabalho colaborativo. As tensões nas relações pessoais anteriormente apontadas podem, na verdade, estar intimamente relacionadas com as que foram consideradas por Herdeiro e Silva (2008), ao imputarem a avaliação de desempenho de professores como possível causa de tensões diversas entre os professores. Segundo aqueles autores, não só a avaliação de desempenho pode, com efeito, estar na origem de conflitos, mas também ser responsável pela indução de atitudes de individualismo e consequente desinvestimento no trabalho de grupo.

Um número elevado de participantes (sete), mostrou-se de facto perentório nas entrevistas ao afirmar que fatores extrínsecos ao Círculo de Estudos, como foi precisamente o caso da avaliação de desempenho de professores, terão de alguma forma contaminado algumas atitudes e condutas na formação, com implicações adversas no desenvolvimento do trabalho colaborativo. Apesar de recorrente e incisiva nas entrevistas, esta opinião foi expressa nos registos documentais apenas uma única vez, embora tenha sido evidente na observação naturalista e nas conversas informais. Segundo as palavras de Daniel H., a avaliação de desempenho esteve realmente na origem de atritos entre as pessoas, tendo essa circunstância condicionado de alguma forma o trabalho colaborativo que se veio a desenvolver:

(...) houve um outro problema, que esse já estávamos à espera, que é a variável avaliação [de desempenho] (...) todo o comportamento e todo o desempenho das pessoas estava afetado (...).

Ainda no que tem a ver com a avaliação de desempenho, foram transmitidas dificuldades na liderança do grupo disciplinar por parte da professora Glória G., delegada de grupo. Segundo a mesma, estas contrariedades foram acentuadas pelo facto de não ter sido nomeada como avaliadora no processo de avaliação de desempenho:

(...) uma das situações que também tem a ver, tem a ver com a liderança do próprio grupo (...) pelo facto de eu não estar a avaliar, isso em parte me retirasse algum poder de liderança (...) tu estás a ser avaliada por [pessoas] que até são do teu grupo e tu também lideras (...) é uma situação ingrata (...).

Numa conversa informal mantida com a docente em causa, foi por ela revelado que as dificuldades relacionadas com a função que ocupava ter-se-ão estendido, embora de forma menos acentuada, ao Círculo de Estudos, tendo-lhe filtrado por vezes a manifestação de alguns juízos no debate.

Os pontos de vista tendentes a relevar a influência negativa da avaliação de desempenho no trabalho colaborativo não foram no entanto consensuais, uma vez que houve dois professores que, em sentido contrário, afirmaram não terem sentido, nem sequer implicitamente, qualquer intromissão da mesma nas atividades da formação. Marta F., por exemplo, declarou convictamente:

(...) não me apercebi [que a avaliação de desempenho tivesse interferido com os trabalhos] (...).

Apesar das dificuldades e constrições manifestadas pelos participantes, estes consideraram globalmente o trabalho colaborativo desenvolvido no Círculo de Estudos como globalmente profícuo, tal como aqui já tinha sido dado a entender.

Para Avalos (2011), o desenvolvimento profissional deve passar pela construção de uma cultura organizacional que estimule a união e a coesão entre os professores, perspetivando a melhoria das práticas educativas. A influência do trabalho colaborativo no reforço desta cultura organizacional a que Avalos alude ou “espírito de grupo”, no presente estudo, foi alvo de averiguação em particular.

Considerando-se pertinente avaliar a opinião dos participantes relativamente ao contributo do trabalho desenvolvido para a consolidação do espírito de grupo,

pertinência essa acrescida pelo facto de todos eles serem professores da mesma escola e do mesmo grupo disciplinar, passa-se de seguida a analisar os resultados da Tabela 10 relativos a essa questão. Esta tabela, tal como na Tabela 9, consubstancia a evidência relacionada com a perceção dos benefícios do trabalho colaborativo, procurando todavia refletir com mais acuidade as opiniões dos participantes sobre o potencial do trabalho colaborativo desenvolvido no fortalecimento dos laços inter-relacionais entre os elementos do grupo disciplinar.

Tabela 10 – Contributos da colaboração no reforço do espírito de grupo

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|--|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Influência da colaboração no reforço do espírito de grupo | | | | | |
| A colaboração reforçou visivelmente o espírito de grupo | 4 | 6 | 0,5 | 5 | - |
| A colaboração não teve efeitos significativos | 4 | 6 | 0,5 | - | - |
| ■ Índícios de reforço do espírito de grupo | | | | | |
| Houve maior interação entre as pessoas | 3 | 4 | 0,3 | - | - |
| Houve maior coesão entre as pessoas | 2 | 3 | 0,5 | 4 | - |
| Aumentou o sentimento de interajuda | 2 | 3 | 0,5 | - | - |
| Aumentou o gosto pelo trabalho em conjunto | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| ■ Obstáculos ao reforço do espírito de grupo | | | | | |
| Conflitos e diferenças de personalidade | 4 | 21 | 4,3 | - | - |
| Mobilidade dos professores contratados | 2 | 5 | 1,5 | - | - |
| Pouco tempo para consolidação | 1 | 3 | 2,0 | - | - |

Já aqui foi apresentada a evidência recolhida por Parente (2005) quanto à influência do trabalho colaborativo no fortalecimento dos laços profissionais entre os membros de uma dada comunidade ou projeto. Quatro dos professores participantes na nossa investigação emitiram opiniões convergentes com os resultados daquele investigador, afirmando terem experienciado um fortalecimento do “espírito de grupo”, em resultado do trabalho colaborativo no Círculo de Estudos. A título de exemplo, ficam as opiniões favoráveis de Manuel B. e Vasco S., expressas, respetivamente, nos seguintes termos:

(...) Sim, claramente [o espírito de grupo ficou reforçado] (...)

(...) Sim, considero que sim [que o espírito de grupo ficou reforçado] (...) teve contributos muito positivos (...) no estabelecimento de laços profissionais e pessoais entre os diferentes participantes (...).

Não se pode todavia afirmar que aqueles pontos de vista tenham sido consensuais, uma vez que foi exteriorizada opinião contrária através das entrevistas, igualmente por quatro participantes. Note-se no entanto que nos registos documentais houve cinco professores a exaltarem os contributos do trabalho colaborativo no desenvolvimento do espírito de grupo, mas nenhum a expor explicitamente a opinião contrária. Em dois dos participantes que nos registos documentais afirmaram ter o espírito de grupo saído realmente reforçado do trabalho colaborativo desenvolvido, houve, contudo, pouca estabilidade nesta opinião, uma vez que a mesma seria revista aquando da entrevista.

Alguns indícios de reforço do espírito de grupo podem ser apontados. Por exemplo, os professores com opinião favorável quanto a esta possibilidade particularizaram que o trabalho colaborativo ajudou a incrementar uma maior interação entre as pessoas, passando estas a conhecer-se melhor (três opiniões neste sentido nas entrevistas), o que ajudou a ampliar o grau de coesão e integração grupal (duas opiniões nas entrevistas e quatro nos registos documentais). Ainda que pontuais, houve por outro lado sinais de que terá crescido o gosto pelo trabalho em conjunto e o sentimento de necessidade de interajuda, constituindo estas mudanças de comportamento um sinal de que o espírito de grupo terá efetivamente melhorado.

Apesar desses indícios de reforço do espírito de grupo, houve contudo obstáculos que devem ser assinalados. Nos registos documentais ninguém tinha veiculado a perceção de que os conflitos e as diferenças de personalidade pudessem contribuir para uma menor eficácia do trabalho colaborativo no reforço do espírito de grupo. Tal convicção foi todavia posteriormente exteriorizada nas entrevistas por quatro dos participantes e com o fator de repetição elevadíssimo de 4,3. Foi esse o caso de Carlos N. e Daniel H., que exprimiram os seus pontos de vista da seguinte forma:

(...) acho que foram uns anticorpos que se criaram no grupo e que não foram totalmente sanados (...)

(...) o Círculo de Estudos (...) não piorou de certeza absoluta (...) mas eu penso exatamente que não melhorou [o espírito de grupo] (...) houve grandes choques de personalidades entre pessoas do grupo, que não se resolveram (...).

Dooner, Mandzuk e Clifton (2008) referem-se à possível causalidade entre as tensões pessoais e a contaminação do processo colaborativo, algo que, por sua vez, e como assinala Hargreaves (2001) pode limitar os benefícios do trabalho em colaboração, inibindo, por exemplo, a criação de laços profissionais mais fortes.

Ainda a respeito da questão da mobilidade dos professores contratados e dos seus efeitos no desenvolvimento do trabalho colaborativo, dois dos professores acrescentaram que o facto de haver profissionais em regime de contrato e em mobilidade terá reduzido apreciavelmente a dedicação ao grupo, podendo isso ter sido também um motivo para a percepção de que o espírito de grupo não teria sido incrementado, apesar do trabalho colaborativo desenvolvido. Maria A. foi um dos professores a emitirem tal ponto de vista:

(...) [o não reforço deveu-se a] termos aqui pessoas contratadas (...).

Uma outra opinião emergente dos registos documentais e também das entrevistas foi no sentido de considerar que o reforço do espírito de grupo, traduzido numa participação mais ativa por parte de todos os intervenientes, foi bastante condicionada pelo pouco tempo disponível para consolidação. Idália P. (na entrevista) e Glória G. (nos registos documentais), respetivamente, alegam, nesse sentido, que a prorrogação do trabalho colaborativo no tempo teria certamente como efeito positivo um maior reforço do espírito de grupo:

(...) nesse aspeto saiu reforçado, as pessoas agora não trabalham só em nível, mas podem muito bem, se isto continuar para o futuro, trabalhar em grupo mesmo (...)

(...) a médio prazo, a continuar este tipo de formação, poderá contribuir mais para melhorar o espírito de grupo (...).

A este propósito, e tendo em mente que o fortalecimento do espírito de grupo poderá estar ligado à continuidade futura da dinâmica colaborativa desenvolvida na ação de formação, apresentam-se, na próxima secção, as percepções dos participantes quanto a essa possibilidade. Nela é igualmente tema de análise a percepção dos participantes quanto às condicionantes da ação de formação e quanto ao possível impacto no seu desenvolvimento profissional.

5.3 Impacto da intervenção formativa

O terceiro, e último grande tema, procedente da análise de conteúdo é dedicado ao impacto do Círculo de Estudos no desenvolvimento profissional dos professores participantes e na alteração das suas relações de trabalho. Uma das questões de investigação adequa-se ao âmbito deste tema: “Quais as perspetivas dos participantes quanto à instituição de uma comunidade de práticas no grupo disciplinar como resultado da realização do Círculo de Estudos?”. Ainda no campo de ação deste tema enquadra-se um dos objetivos de investigação: “Avaliar o contributo do Círculo de Estudos na possibilidade de continuação do trabalho colaborativo depois de terminada a formação, designadamente através da estruturação de uma comunidade de práticas”.

São parte integrante no tema aqui em apreço as categorias “Desenvolvimento da formação” e “Consequências da intervenção formativa”, bem como as respetivas subcategorias.

5.3.1 Desenvolvimento da formação

A Tabela 11 sistematiza a informação referente às perceções dos professores participantes a propósito da natureza da ação formativa que frequentaram. Estes resultados visam proporcionar um retrato elaborado pelos mesmos sobre o que se passou na formação.

Iniciando-se a abordagem sobre os aspetos que, de acordo com os professores participantes, sobrevieram do Círculo de Estudos e foram positivamente valorizados, e recorrendo para tal aos resultados desta tabela, começa-se por referir que três dos professores entenderam expressar nas entrevistas a opinião de que o balanço global da formação tinha sido positivo.

Tabela 11 – Representações do trabalho desenvolvido

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Aspetos da ação de formação positivamente valorizados | | | | | |
| Balanço global positivamente avaliado | 3 | 6 | 1,0 | - | - |
| Tema escolhido com caráter inovador | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| Utilidade da intervenção formativa | 1 | 1 | 0,0 | 1 | 1 |
| Ocorrência de trabalho maioritariamente presencial | 4 | 7 | 0,8 | - | - |
| Ter existido debate no grande grupo | 3 | 10 | 2,3 | 3 | 1 |
| Coexistência vários níveis de ensino envolvidos | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| Funcionamento da plataforma de partilha | 1 | 1 | 0,0 | - | - |
| ■ Aspetos especialmente relevados na atividade formativa | | | | | |
| Trabalho adicional fora das sessões presenciais | 3 | 6 | 1,0 | - | - |
| Intensa partilha de conteúdos | 3 | 4 | 0,3 | 1 | - |
| Análise de situações em contexto com os alunos | 4 | 12 | 2,0 | 1 | 1 |
| Planificação do trabalho a desenvolver com os alunos | 4 | 6 | 0,5 | 2 | - |
| Participação na estruturação da atividade formativa | 2 | 4 | 1,0 | - | 3 |
| Planificação em pequenos grupos | 5 | 5 | 0,0 | - | - |
| Constituição de equipas por níveis de lecionação | 3 | 3 | 0,0 | 1 | - |
| ■ Limitações detetadas | | | | | |
| Rigidez na constituição de pequenos grupos | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| Ocorrência de alterações de calendarização | 2 | 2 | 0,0 | - | 2 |
| Duração da formação limitada | 2 | 2 | 0,0 | 1 | - |
| Dificuldades em fruir de autonomia | 1 | 1 | 0,0 | - | 3 |

Um dos professores, Vasco S., classificou o tema escolhido para a ação como tendo carácter inovador, como o atestam as suas palavras extraídas da entrevista:

(...) este trabalho mais direcionado para (...) quadros interativos e recursos multimédia foi inovador (...).

Daniel H., por seu lado, apesar de não ter sido um dos participantes a expressar, deliberadamente, uma avaliação positiva da formação, enalteceu contudo na entrevista a utilidade da intervenção formativa. Este ponto de vista foi também exteriorizado, desta vez nos registos documentais, por Carlos N. e referenciado nas notas de campo. Eis, respetivamente, as palavras de Daniel H. e Carlos N:

(...) primeiro pela utilidade. Acho que uma ação de formação tem impacto quando a gente vê utilidade (...)

(...) o Círculo de Estudos foi de particular importância pois promoveu a inovação pedagógica e potenciou a utilização de aplicações multimédia (...).

As declarações positivas dos formandos a propósito da utilidade da intervenção formativa estão em linha com a perceção de utilidade referida por Teo (2011), a qual, segundo este investigador, pode influenciar favoravelmente o uso da tecnologia pelos professores. Estas opiniões não deverão ser alheias à confirmação junto dos alunos da utilidade e exequibilidade das práticas pedagógicas tratadas no Círculo de Estudos, o que, de acordo com Guskey e Sparks (2002), pode ser determinante na mudança de crenças e conceções.

A natureza predominantemente presencial da formação foi considerada particularmente enriquecedora por quatro dos professores, incluindo Rosália G., que expressou assim a sua opinião:

(...) se só fosse para trabalharmos em casa não tinha sido tão enriquecedora [a formação] (...).

A necessidade de os formandos se relacionarem presencialmente foi, recorde-se, um dos aspetos a que Meirinhos (2006) se referiu como podendo condicionar o trabalho colaborativo à distância, o que está em sintonia com as opiniões atrás expressas.

Foi por outro lado lembrado e valorizado nas entrevistas (por três professores, com um fator de repetição elevado de 2,3) e igualmente nos registos documentais, o facto de as sessões presenciais no Círculo de Estudos terem sido consistentemente subordinadas a debates no grande grupo, essencialmente de cariz pedagógico-científico.

Apesar de alguns participantes, como antes foi já aflorado, terem admitido que a coexistência de professores de vários níveis de lecionação no grupo de formação terá debilitado a prossecução de objetivos comuns, Marta F. reportou-se a esta situação destacando o seu lado favorável:

(...) Sim, sim. Sermos de disciplinas diferentes [foi positivo] porque como digo podemos ter que vir a lecionar essas disciplinas (...)

Apesar de a formação ter sido predominantemente presencial, houve ainda assim lugar a trabalho para além das sessões presenciais. Carlos N., um dos poucos

participantes que decidiu tecer considerações sobre o funcionamento da plataforma de partilha de conteúdos utilizada na componente não presencial da ação de formação, referiu-se da seguinte forma à mesma:

(...) a Dropbox também funcionou muito bem (...).

Recorde-se a este propósito que, no contexto do trabalho colaborativo, já aqui tinha sido apresentada uma opinião contrária por parte de Idália P., a qual havia defendido que a plataforma digital selecionada não teria sido a mais adequada para a partilha.

Alguns dos aspetos especialmente relevados na atividade formativa incidiram nessa componente de trabalho à distância. Recordando as atividades do Círculo de Estudos, três professores salientaram nas entrevistas a existência de trabalho adicional fora das sessões presenciais, sem no entanto se terem pronunciado acerca das vantagens ou desvantagens da situação. Nesse âmbito, igualmente três participantes recordaram que houve intensa partilha de conteúdos entre os professores. Vasco S. foi da opinião que já havia anteriormente alguma partilha de materiais dentro do grupo, embora residual:

(...) o grupo já o fazia naturalmente e partilhava, não se calhar numa forma tão sistemática, mas já o fazia pontualmente. (...).

Ainda relativamente à componente presencial, alguns participantes especificaram o teor dos debates que a consubstanciaram, recordando que na formação houve lugar à análise de casos e de situações em contexto com os respetivos alunos. Quatro formandos, contabilizando um fator de repetição de 2,0, expuseram esta opinião nas entrevistas, havendo também uma referência nos registos documentais e outra nas notas de campo. As seguintes afirmações de Vasco S. e Rosália G., respetivamente, refletem esse ponto de vista:

(...) O feedback que é transmitido é o feedback de campo, ou seja, do que correu bem em sala de aula e o que correu mal (...)

(...) aqui mostrou-se e disse-se logo onde é que os alunos falharam, o que é que eles disseram acerca disto, daquilo (...).

As notas de campo referem esta premissa, sugerindo uma tendência para a discussão de matérias onde as dimensões pedagogia, ciência da especialidade e novas tecnologias se combinaram num corpo único e articulado de debate e análise. Eis a respetiva a nota de campo resultante da observação naturalista:

A reflexão sobre a relação pedagógica do professor com os alunos a propósito da utilização de recursos multimédia, foi frequente nos vários debates ocorridos nas sessões presenciais.

No Círculo de Estudos não só teve lugar o relato de práticas pedagógicas ligadas à utilização de recursos multimédia pelos formandos, seguido do respetivo debate, como também houve espaço para a planificação pedagógica do trabalho que os professores viriam a desenvolver com os respetivos alunos, tendo isto sido salientado por quatro professores nas entrevistas e por dois nos registos documentais. A formação em contexto, que estas opiniões testemunham, ao permitir combinar aspetos teóricos com a exploração prática, pode ter sido relevante no desenvolvimento de competências entre os professores participantes, tal como sustentado por Korthagen (2010).

Alguns participantes mencionaram aspetos relacionados com a sua participação na estruturação da atividade formativa. Neste sentido, dois professores recordaram nas entrevistas que houve alguns períodos durante as sessões presenciais destinados a programar as atividades. A este propósito, o mais destacado pelos participantes (cinco deles), foi a organização dos trabalhos de planificação em pequenos núcleos, seguida do trabalho de debate e análise no grande grupo que integrava todos eles. Três professores nas entrevistas e um nos registos documentais especificaram que o critério para a organização dos pequenos grupos consistiu, quando possível, na constituição de equipas por níveis de lecionação, ou seja, em agrupar os docentes pelas disciplinas que lhes foram incumbidas no ano letivo em causa. Eis alguns testemunhos:

(...) foram propostas sessões de trabalho conjuntas sobretudo por anos, por níveis de ensino, e a constituição, no fundo, de equipas (...) [Maria A.]

(...) [no grande grupo era feita] a parte dos debates das aulas. Quando estávamos a criar os nossos próprios materiais aí dividíamo-nos por grupos (...) [Manuel B.].

Nas opiniões aqui destacadas o trabalho colaborativo surge alocado mais aos pequenos grupos do que ao grupo constituído por todos os professores participantes em razão da divisão por níveis de lecionação. Um dos professores, Glória G., pendendo para uma posição desfavorável no que toca à constituição dos pequenos grupos, considerando-a algo rígida, alvitrou na entrevista que a situação poderia ter sido obviada caso a constituição dos pequenos grupos tivesse sido variável no tempo, o que certamente obrigaria a colaboração entre pessoas sem especial ligação:

(...) devia haver vários sorteios [para construção dos pequenos grupos de trabalho](...) então um dia mais tarde se têm que trabalhar em conjunto como é que é? A pessoa tem que saber engolir sapos (...)

Comentando outras limitações detetadas na realização da ação formativa, dois professores lembraram a ocorrência de alterações na calendarização e a necessidade de se terem reajustado as datas de algumas sessões, percepção esta corroborada por várias notas de campo. Ainda no âmbito da organização da ação, dois professores nas entrevistas e um nos registos documentais consideraram a duração da formação limitada, apesar de esta se ter estendido por seis meses ao longo de dois períodos letivos.

Na modalidade de Círculo de Estudos o formador deve assumir um papel menos diretivo face ao que acontece em modalidades de formação mais tradicionais e com pendor mais expositivo. Um dos participantes na entrevista e mais alguns em diversas notas de campo aludiram à dificuldade de os formandos exercerem a autonomia, iniciativa e independência que a modalidade de Círculo de Estudos preconiza. Também numa conversa informal realizada entre Idália P. e o investigador, este sentimento ficou bem patente:

No final da sessão n.º 0, após terem sido explicados quais os objetivos de curso tipo Círculo de Estudos, Idália P. pediu-me, sem que os outros formandos pudessem ouvir, para planificar bem as atividades da formação, porque caso contrário o trabalho arriscar-se-ia a ser improdutivo.

As reticências desta participante vão de encontro ao que Pazos (2002) defendeu para o papel de dinamizador do trabalho colaborativo, propondo que o mesmo deve ajudar na planificação e articulação dos trabalhos, especialmente quando a formação é do tipo investigação-ação.

Após terem sido apresentadas as diversas perceções dos professores acerca do Círculo de Estudos em que participaram, avança-se agora para a descrição das opiniões dos mesmos quanto ao seu desempenho nesta ação, assim como do desempenho dos seus pares, recorrendo-se para o efeito à Tabela 12. Nesta tabela os resultados apresentados têm como objetivo proporcionar uma leitura do que sucedeu na formação, particularmente sobre o empenho e desempenho dos participantes. Os resultados tabelados procuram revelar o olhar analítico dos participantes relativamente ao seu próprio compromisso como formandos e similarmente quanto ao envolvimento dos seus pares.

Tabela 12 - Perceções sobre a auto e heteroavaliação da ação

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|--|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Avaliação da participação pessoal | | | | | |
| Avaliação claramente positiva | 4 | 5 | 0,3 | 4 | - |
| Avaliação positiva, mas com algumas reservas | 3 | 3 | 0,0 | 4 | - |
| Reconhecimento do esforço para ser assíduo e pontual | 3 | 8 | 1,7 | - | 1 |
| Falta de disponibilidade para maior envolvimento | 3 | 5 | 0,7 | 2 | 1 |
| Reconhecimento de dificuldades sentidas no início | 1 | 4 | 3,0 | - | - |
| ■ Avaliação da participação dos colegas | | | | | |
| Avaliação claramente positiva | 8 | 13 | 0,6 | - | 1 |
| Avaliação positiva, mas com algumas reservas | 4 | 8 | 1,0 | 1 | 1 |

Expressando as perceções sobre a avaliação da sua participação pessoal e do seu próprio desempenho, quatro professores evidenciaram uma conceção muito positiva. Estes mesmos quatro professores tinham transmitido esta perceção nos registos documentais, como foi o caso de Idália P. e Carlos N.:

(...) Sim, muito satisfeita [com o meu desempenho na ação] (...)

(...) [sim, porque] procurei contribuir construtivamente para a discussão dos assuntos tratados (...) procurei aperfeiçoar o conhecimento (...).

Três professores nas entrevistas e quatro nos registos documentais (os mesmos das entrevistas e ainda um outro), se bem que tivessem evidenciado um sentimento positivo acerca do seu próprio desempenho, consideraram ter ficado aquém do que gostariam de ter realizado. Este ponto de vista poderá, no entanto, estar, em certa medida, enviesado por um sentimento de exigência pessoal e não tanto com falta de empenho no trabalho realizado, como o parecem testemunhar as palavras de Marta F. e Vasco S.:

(...) Acho que evoluí bastante, mas ainda tenho um caminho a percorrer (...)

(...) nenhum professor se pode considerar totalmente satisfeito com o seu desempenho (...) pois tal irá a médio prazo conduzir à estagnação (...).

Mas são de admitir outras possíveis causas de insatisfação com o próprio desempenho manifestadas por alguns destes participantes. Entre estas foi transversal aos vários *corpora* de recolha de dados a referência por alguns professores às dificuldades que tiveram no cumprimento da assiduidade e da pontualidade nas sessões de formação. Este facto foi reiterado de forma categórica por três professores nas entrevistas, como o atesta o fator de repetição de 1,7. Alguns indicadores da observação naturalista evidenciaram também aquela insatisfação de alguns dos professores, tendo sido expressas diversas dificuldades na gestão do tempo, motivadas pela sobrecarga de trabalho com as respetivas funções docentes.

Este tipo de dificuldades, muitas vezes derivadas de um tempo excessivo em tarefas administrativas e pedagógicas, emergiu em estudos anteriormente referenciados, como por exemplo nos de Antunes (2008) ou Perrett (2003).

Maria A. foi um dos professores a ter alvitado que estas limitações poderão ter sido uma causa importante para que o seu envolvimento pessoal tivesse ficado aquém do que teria desejado:

(...) tenho uma série de cargos aqui na escola e não me consegui dedicar inteiramente (...) não tive tempo nem disponibilidade mental (...)[por] ter várias solicitações (...).

Similarmente, o professor Daniel H. também referiu ter tido dificuldades em acompanhar os trabalhos que se iam desenvolvendo, admitindo que estas dificuldades se terão devido à sobreposição de algumas sessões do Círculo de Estudos com formalidades inerentes aos cargos que ocupava na escola:

(...) os cargos que tenho na escola (...) eu gostaria de ter feito mais (...) não consegui fazer (...) portanto isso impediu-me algumas vezes de estar presente (...) nesse sentido não gostei do meu desempenho na formação (...).

A par disto, este professor reconheceu a existência de dificuldades sentidas logo de início, confessando ter havido um período inicial de adaptação ao tema da formação, que lhe terá sido custoso, tal como o fator de repetição elevado de 3,0 parece atestar:

(...) essa primeira parte introdutória para mim não foi propriamente fácil [exploração das ferramentas tecnológicas] (...).

A quase totalidade dos participantes pareceu, por outro lado, revelar uma opinião claramente positiva acerca da participação dos colegas, considerando-os participativos e interventivos. Dados da observação naturalista reforçam este ponto de vista do modo que a seguir se ilustra:

(...) eles estiveram atentos e intervieram (...) [Maria A.]

(...) acho que toda a gente trabalhou bem aí [pesquisa e análise de informação] (...) [Idália P.]

(...) a participação foi bastante positiva (...) [Vasco S.].

Não obstante a forte prevalência desta perceção, é de assinalar que houve quatro professores que, tendo exprimido uma avaliação positiva, consideraram nas entrevistas que houve colegas que em determinadas circunstâncias poderiam ter tido melhor empenho. Foram nesse sentido as palavras de Rosália G.:

(...) notou-se que mesmo assim (...) houve pessoas que não deram o que deviam ter dado (...).

Estando expostas as conceções dos professores participantes relativas ao desenvolvimento da ação de formação, passa-se na secção que se segue à apresentação e discussão dos resultados relacionados com as perceções dos mesmos quanto às consequências do Círculo de Estudos.

5.3.2 Consequências da intervenção formativa

A informação apresentada na Tabela 13 refere-se às opiniões dos professores participantes sobre os efeitos do Círculo de Estudos no seu desenvolvimento profissional, quer quanto à génese ou aperfeiçoamento de capacidades e aptidões, quer quanto à mudança de práticas pedagógicas.

Tabela 13 - Perspetivas sobre o impacto da ação na melhoria das práticas

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|---|-----------------------|-----------------------|-----|---|---|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Influência da ação de formação na melhoria de práticas | | | | | |
| Incentivou visivelmente a melhoria das práticas | 7 | 16 | 1,3 | 3 | - |
| Incentivou, mas com algumas reservas | 3 | 5 | 0,7 | - | - |
| ■ Influência no reforço da autoconfiança | | | | | |
| Ocorreram mudanças significativas | 1 | 3 | 2,0 | - | - |
| Não ocorreram mudanças significativas | 3 | 4 | 0,3 | - | - |
| ■ Mudanças de práticas declaradamente estabelecidas | | | | | |
| Foi reconhecido o papel da melhoria contínua | 3 | 7 | 1,3 | 2 | - |
| Houve maior familiaridade com o uso de novas tecnologias | 6 | 11 | 0,8 | 6 | - |
| Foram aprofundadas competências de eficácia pedagógica | 1 | 2 | 1,0 | - | 3 |
| Houve um fortalecimento dos hábitos de reflexão | - | - | - | 1 | - |
| ■ Mudanças de práticas a terem lugar no futuro | | | | | |
| Intensificação do trabalho colaborativo | 4 | 10 | 1,5 | 5 | - |
| Reforço da utilização de recursos multimédia | 7 | 22 | 2,1 | 3 | - |
| Inclusão de outras inovações na atividade docente | 3 | 3 | 0,0 | 1 | - |
| Utilização de recursos multimédia nas aulas laboratoriais | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Mobilização das competências adquiridas na formação | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| ■ Aspectos que podem vir a condicionar as mudanças | | | | | |
| Necessidade de grande investimento pessoal | 3 | 5 | 0,7 | - | - |
| Possível insuficiência das condições materiais | 1 | 2 | 1,0 | - | - |

Os resultados expostos nesta tabela mostram que em sete dos testemunhos nas entrevistas e em três dos veiculados através dos registos documentais, os professores declararam que a ação formativa os terá incentivado à melhoria das respetivas práticas pedagógicas, em especial ao desenvolvimento de hábitos de reflexão. Posição similar foi a assumida por outros três participantes que, embora denotando algumas reservas, confessaram esperar que os efeitos da formação pudessem vir a intensificar-se no futuro.

Apesar dos efeitos mobilizadores que o Círculo de Estudos parece ter tido na intenção de melhoria das práticas, houve da parte de alguns professores sinais que permitem admitir que, em seu entender, o impacto da formação não terá sido significativo em alguns aspetos. Enquanto, por exemplo, um dos professores, Daniel H., tendeu a considerar que o seu nível de autoconfiança saiu reforçado como resultado da participação no Círculo de Estudos, para três outros, como foi o caso de Idália P., não terão ocorrido mudanças significativas. Considere-se, a esse respeito, as duas seguintes situações, aparentemente antagónicas:

(...) acho que o Círculo de Estudos nesse sentido me vai modificar. Primeiro vai-me tirar medos, ou melhor tirou-me (...) [Daniel H.]

(...) [melhoria da] autoconfiança? Não (...) já era completamente autoconfiante (...) [Idália P.].

Relativamente a mudanças de práticas declaradamente estabelecidas, três dos professores envolvidos na formação explicaram que a interação colaborativa os terá despertado para as necessidades de mudança. Algumas das opiniões concordantes com tal convicção foram assim formuladas:

(...) sim, acho que sim [o Círculo de Estudos constituiu um incentivo à melhoria] (...) sinto-me mais motivada em utilizar estes métodos (...) [Marta F.]

(...) eu acho que todos enriquecemos um pouco (...) todos nós aprendemos alguma coisa e todos nós acho que mudámos alguma coisa, ou que vamos mudar alguma coisa (...) [Daniel H.]

(...) acho que sim [incentivo à melhoria, até pela qualidade do material que foi produzido. E eu acho que é mais um incentivo (...) se existir material de boa qualidade, que esteja disponível, facilita muito (...) [Vasco S.].

Os resultados aqui explicitados, emergentes das declarações dos professores participantes no Círculo de Estudos, estão em sintonia não só com as palavras de Day (1999), quando proclama o importante papel do desenvolvimento profissional dos professores na renovação do seu compromisso como agentes de mudança, mas também com implicações na motivação e autorregulação, tal como aludia Kunter (2007).

A professora Idália P. afirmou em concreto que a ação de formação lhe permitiu voltar a exercitar algumas competências já adquiridas anteriormente, relacionadas com a utilização de recursos multimédia, mas que entretanto tinham deixado de ser mobilizadas. Em consonância com esse tipo de evidência, um efeito proeminente da intervenção formativa terá sido o despoletar de uma maior familiaridade dos professores com o uso de novas tecnologias e conteúdos digitais nas suas estratégias de ensino.

Foi ainda sugerido por um professor nas entrevistas e alvitado diversas vezes nas notas de campo, que foram aprofundadas competências de eficácia pedagógica, que poderiam vir a ser úteis na melhoria dos resultados escolares dos alunos. Esse foi, por exemplo, o ponto de vista de Daniel H.:

(...) o Círculo de Estudos pode melhorar os resultados de exame e pode melhorar os alunos que tem dificuldade com a física e química a terem melhores resultados (...) há grande preocupação sobre esse assunto e acho que o Círculo de Estudos pôde ajudar muito nisso (...).

Esta convicção, bem como o fortalecimento dos hábitos de reflexão, expresso por um professor nos registos documentais, poderá ter contribuído para a reafirmação de uma atitude positiva dos professores face ao efeito da formação na melhoria das suas práticas pedagógicas.

Expressando os seus pontos de vista quanto às mudanças de práticas a terem lugar no futuro, quatro professores nas entrevistas, atingindo um fator de repetição de 1,5, e cinco nos registos documentais, revelaram que a ação de formação lhes terá despertado o desejo de virem a intensificar o trabalho

colaborativo futuramente. Idália P. expressou da seguinte forma a sua evolução quanto à participação em atividades colaborativas:

(...) era uma coisa que eu não estava habituada a fazer, e que não gostava de fazer, de trabalhar em grupo (...) [agora] já estou mais aberta a trabalhar em grupo, confiar mais nas pessoas... nesse aspeto melhorei (...).

Um bom indicador da atitude de mudança, induzida para a ação de formação em causa, será a predisposição para o reforço da utilização de recursos multimédia nas aulas. Três professores referenciados nas notas de campo e sete nas entrevistas afirmaram, a esse respeito, estarem determinados nesse sentido. Um fator de repetição considerável de 2,1 sugere uma motivação elevada para o uso de representações multimédia. Alguns professores especificaram de que forma o poderiam fazer aludindo à sua utilização como complemento em atividades laboratoriais. As afirmações seguintes são, a nosso ver, reveladoras de alguns dos estados de espírito evidenciados pelos professores no final da formação:

(...) acho que as pessoas se calhar vão usar mais do que usavam no início da formação [recursos multimédia] (...) [Rosália G.]

(...) eu espero utilizar mais (...) e investir mais na parte das simulações, da visualização de sistemas (...) [Maria A.]

(...) agora intensificou-se [a utilização de recursos multimédia] (...) vou fazer por isso [utilizar multimédia] (...) acho que os alunos deram um feedback positivo (...) não digo que seja para usar sistematicamente, mas de vez em quando e em determinados conteúdos acho que é bastante proveitoso (...) [Marta F.].

Três professores assinalaram, por outro lado, que o efeito mobilizador da ação de formação se terá estendido à vontade de incluir outras inovações na atividade docente, diversificando as suas práticas pedagógicas através da adoção de outras novidades comparáveis à utilização de recursos multimédia. Esta intenção foi também referida nos registos documentais pela professora Maria A., reproduzindo-se aqui as suas palavras:

(...) gostaria [de] explorar outras coisas (...) as imagens foi uma coisa que para mim foi revolucionária (...).

Vale a pena lembrar neste contexto que a conceção do Círculo de Estudos passou pelo desenho de um modelo de formação que viesse a estimular a integração de competências docentes de acordo com o referencial do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. Este desafio, a que diversos investigadores, como Coutinho e Junior (2009) ou Angeli e Valanides (2009), atribuíram valor estratégico na conceção de programas de formação contínua de professores, parece ter tido reflexos na tarefa de despertar os professores participantes para a melhoria das suas práticas. Ele sugere também que algumas das barreiras enumeradas por Bingimlas (2009) sobre a integração das novas tecnologias no ensino, como é o caso da falta de confiança e de competências técnicas e pedagógico-didáticas, poderão ter sido atenuadas. As opiniões aqui expressas por alguns professores, onde é asseverada a sua vontade declarada em vir a utilizar os conhecimentos sobre novas tecnologias nas suas práticas pedagógicas, são por sua vez, tal como acentua Teo (2011), uma razão indiciadora de que tal venha mesmo a ocorrer.

A propósito dos aspetos que podem vir condicionar as mudanças, três professores referiram, por outro lado, que precisariam de disponibilizar mais tempo e mais investimento pessoal para verem consolidada alguma melhoria de práticas como resultado dos efeitos da formação. Esse foi o caso de Maria A.:

(...) gostaria era que viesse a ter impacto no próximo ano (...) terá que ser um pouco mais de investimento da minha parte (...).

Um outro professor, Marta F., sendo professora contratada e podendo vir no futuro a lecionar noutra escola, alertou, no entanto, para o facto de as condições físicas poderem condicionar essa possibilidade de melhoria das práticas:

(...) claro que as condições físicas... se as condições físicas o permitirem [para intensificar o uso de multimédia no futuro] (...).

Os resultados anteriores indiciam que a ação mobilizadora do Círculo de Estudos na mudança de práticas se encontrava afinal envolta em algumas incertezas, ao contrário do que o faziam antever as opiniões iniciais, pelo menos

para alguns participantes. A esse propósito, e recorrendo ao trabalho de Liu (2011), é apropriado lembrar aqui o possível envolvimento dos fatores de contexto nas inconsistências que por vezes existem entre as declarações de intenção dos professores e as suas práticas efetivas. Recorde-se também a necessidade de introduzir os fatores contextuais na estruturação do modelo de desenvolvimento profissional TPACK, como proposto por Özmantar (2011). Nesse sentido, é de admitir que as incertezas e dúvidas atrás descritas manifestadas pelos professores participantes no Círculo de Estudos possam estar intimamente relacionadas com as condições de contexto futuras, quer sejam físicas, quer organizacionais.

Um outro impacto potencial da formação realizada diz respeito às perspetivas dos participantes sobre o papel da formação na génese de uma comunidade de práticas e com as condições necessárias para que a mesma pudesse vir a estabelecer-se e a cimentar-se. Os resultados da Tabela 14 ajudam a esclarecer esta questão. Referem-se à possível mobilização de interesses nos participantes com vista à continuidade dos processos de interação colaborativa gerados no Círculo de Estudos, especialmente no que concerne ao aprofundamento da comunidade de práticas a que antes se aludia, numa fase pós formação.

Tabela 14 – Perspetivas sobre a génese de uma comunidade de prática

| Indicadores | Entrevista | | | Registo documental Total s/ repetição | Notas de campo Total c/ repetição |
|--|-----------------------|-----------------------|-----|---|--|
| | Total s/ repetição | Total c/ repetição | FR | | |
| ■ Antevisão sobre a continuidade da dinâmica colaborativa | | | | | |
| Continuará, dado ser essa a intenção dos participantes | 1 | 1 | 0,0 | - | 1 |
| Continuará, mas com menor intensidade | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Continuará, pelo menos a partilha de recursos | 3 | 4 | 0,3 | 1 | - |
| ■ Reflexões sobre a continuidade da dinâmica colaborativa | | | | | |
| É vista como vantajosa para o grupo | 2 | 3 | 0,5 | - | - |
| É definitivamente muito importante | 7 | 14 | 1,0 | 7 | 1 |
| Depende da vontade dos participantes | 7 | 7 | 0,0 | 1 | - |
| ■ Propostas de incentivo à continuação do processo | | | | | |
| Inclusão do assunto multimédia | 3 | 4 | 0,3 | 1 | - |
| Integração de novos temas no debate pedagógico | 2 | 2 | 0,0 | - | - |
| Instituição de pausas no trabalho colaborativo | 1 | 3 | 2,0 | - | - |
| Criação de formalidade para o trabalho colaborativo | 8 | 18 | 1,3 | 4 | - |
| Concretização sob a forma de formação acreditada | 8 | 20 | 1,5 | 1 | 2 |
| ■ Afirmação de potenciais dificuldades e limitações | | | | | |
| Interessa apenas aos que ficam na escola | 3 | 3 | 0,0 | - | - |
| Inércia à partilha do próprio material | 1 | 2 | 1,0 | - | - |
| Reduzida disponibilidade de tempo | 6 | 12 | 1,0 | - | - |
| Competição entre as pessoas | 1 | 1 | 0,0 | - | - |

Na tentativa de fazer uma antevisão sobre o prosseguimento da dinâmica colaborativa no futuro, Daniel H. confessou estar convicto de que não só poderia vir a ser importante a continuidade de tal dinâmica, como inclusivamente haveria vontade do grupo para prosseguir os trabalhos da mesma forma:

(...) Eu penso que sim [que os participantes estão motivados para continuar] (...).

Este ponto de vista sugere que a formação poderá ter contribuído para o aumento dos índices de motivação para a profissão, na linha da evidência obtida por Sapina (2008) no seu estudo com professores do 1.º ciclo do ensino básico.

Dois participantes evidenciaram, todavia, algumas reservas nas entrevistas, exprimindo a opinião de que o trabalho colaborativo, embora possa continuar, será seguramente com menor intensidade. Três participantes, por seu lado, mostraram acreditar que, por exemplo, a partilha de material teria boas hipóteses de continuar.

Em linha com estas opiniões e construindo algumas reflexões sobre a continuidade da dinâmica colaborativa, dois dos participantes foram de opinião que o trabalho colaborativo passou a ser considerado como vantajoso para o grupo disciplinar. Talvez que esse possível impacto no grupo disciplinar, explicitamente afirmado apenas pelos dois participantes antes referidos, mas provavelmente sentido ainda que tacitamente por outros mais, justifique a intensidade com que sete dos professores inquiridos consideraram nas entrevistas, no que foram secundados por sete registos documentais, ser definitivamente muito importante a continuidade, mediada pelo grupo disciplinar, da dinâmica de trabalho ocorrida no Círculo de Estudos. As seguintes afirmações são ilustrativas de algumas dessas opiniões:

(...) a participação e feedback que as pessoas do grupo deram (...) foi de tal forma positiva que eu penso que faz todo o sentido continuar (...) [Vasco S.]

(...) é importantíssimo haver uma continuidade (...) [Maria A.]

(...) espero que o trabalho colaborativo continue, pois é de grande importância manter o grupo unido (...) [Manuel B.]

Seja como for, foi dominante entre os participantes nas entrevistas a convicção de que a dinâmica de trabalho colaborativo apenas continuaria caso as pessoas assim o quisessem. Foram sete os que exprimiram esta ideia de que tal continuidade depende, em última análise, da vontade dos participantes.

Admitindo um cenário de continuidade do trabalho colaborativo, três professores foram da opinião que o mesmo deveria continuar a englobar a temática multimédia enquanto outros dois sugeriram a introdução de novas temáticas, como foi o caso de Vasco S.:

(...) [deve-se continuar] repensando a integração de novas áreas (...).

Note-se que a disseminação do tema multimédia no âmbito das reuniões de nível, como possível solução para estimular a continuação da utilização de recursos multimédia no grupo, foi sugerida por diversos professores, como foi o caso de Maria A.:

(...) deve incluir-se nas reuniões de nível o tema da parte multimédia (...).

Outro dos entrevistados, Rosália G., afirmou-se no entanto descrente quanto a essa possibilidade, acreditando que as reuniões de nível continuarão a ser um espaço destinado sobretudo à preparação das aulas laboratoriais:

(...) acho que isso assim não vai mudar assim tanto [reuniões de nível] (...).

Ainda pensando no prosseguimento do trabalho colaborativo desenvolvido agora numa fase pós-formação, uma professora, Olga M., considerou que deveria ser estabelecida uma pausa de um ano letivo para se poderem aplicar no terreno, com tempo suficiente para o efeito e de forma individual, as novas estratégias de ensino:

(...) com os recursos multimédia, acho que sim [que deve continuar o trabalho colaborativo], mas não para o próximo ano (...) tem que haver um tempo de experimentar, sermos nós a fazer (...) podemos trabalhar em reuniões de nível ou em grupos mais pequenos (...) em termos de grupo grande, acho que é importante que aja um tempo de repouso (...) e no ano a seguir voltar outra vez à carga para mostrar o que (...) se colocou em prática (...).

A paixão pelo tema, requisito assumido por Wenger, McDermott e Snyder (2002) como fundamental para a constituição e aprofundamento de uma comunidade de práticas, parecia, em suma, não estar muito vincada entre alguns dos participantes na ação de formação. As sugestões para introduzir novas temáticas e para efetuar uma pausa e o pensamento de que as reuniões de nível possam não ser palco ideal para a exploração da temática sobre multimédia no ensino pareciam deixar transparecer alguma fadiga relativamente ao tema. Mas podiam também constituir um indicador de que a exploração de outras temáticas pudesse ser mais aliciante e prioritária do que prosseguir com um tema sobejamente explorado durante os seis meses que durou o Círculo de Estudos e que poucas inovações relevantes poderiam vir a emergir. Um dado das notas de campo parece apoiar esta conclusão, embora não extensível a todos os participantes, uma vez que reflete uma vontade em enveredar pelo tema das aulas laboratoriais que são obrigatórias no programa:

Durante uma reunião de grupo foi exprimido o desejo de continuar o trabalho do Círculo de Estudos no próximo ano letivo, mediante a realização de uma nova candidatura para creditação da ação. A Idália P. disse que no mesmo tema não lhe traria nenhum acréscimo adicional no seu conhecimento e competências. Foi alvitado como tema a experimentação e atividade prática na melhoria dos resultados escolares dos alunos, que foi reconhecido como um bom tema por todos. As colegas Glória G. e Maria A. gostariam de continuar com o mesmo tema, mas também consideraram o tema escolhido bastante apelativo.

Analisando a hipótese de estar latente entre os professores do grupo a possibilidade do prosseguimento da comunidade de prática estabelecida durante o Círculo de Estudos, pode considerar-se cumprido o primeiro requisito fundamental indicado por Wenger (2002) para a concretização da mesma, o qual diz respeito à definição de um domínio de interesse partilhado. Na verdade, considerando quer a temática multimédia quer a temática laboratorial, há um objetivo omnipresente, que é a melhoria dos resultados escolares através de um ensino mais qualificado.

Para a definição de uma comunidade de prática, Wenger propõe, contudo, que haja também por parte dos professores um sentimento de comunidade, ou seja, que as pessoas interajam e construam relações entre si em torno do domínio de interesse. Por outro lado, Lieberman e Grolnik (2005) referiram-se à

necessidade de a comunidade de práticas perdurar no tempo para haver um incremento e aperfeiçoamento das competências e conhecimentos dos professores.

Wenger propõe ainda um terceiro elemento fundamental no reconhecimento de uma comunidade de práticas, que está relacionado com a existência de atividades práticas onde as pessoas possam agir nas realidades pelas quais se interessam.

A quase totalidade dos participantes expressou que o prosseguimento efetivo da dinâmica colaborativa atingida exigiria um contexto formal. Foi expressa a opinião nas entrevistas por um número elevado de professores (oito), com um fator de repetição de 1,3, e por quatro deles nos registos documentais, de que o trabalho colaborativo deverá ocorrer acompanhado por uma calendarização rígida e por uma participação de alguma forma imposta. Idália P. descreve assim este seu ponto de vista:

(...) [produção de material em colaboração] não vai acontecer a não ser que (...) as pessoas se deem muito bem, e que seja criado um tempo (...) oficial para fazer (...).

Aqueles pontos de vista parecem adequar-se ao conceito de colegialidade artificial proposto por Hargreaves (1998). Oito participantes nas entrevistas acabaram por concretizar o tipo de formalidade e obrigatoriedade que poderá estar em causa, sugerindo a formação contínua acreditada, tal como foi o caso do Círculo de Estudos. Para estes professores, este formato pode constituir um forte incentivo no prosseguimento do trabalho colaborativo. As palavras de Vasco S. refletem este ponto de vista:

(...) a maneira mais simples era realmente com um novo Círculo de Estudos (...) se for um Círculo de Estudos dentro dos moldes em que este funcionou e com creditação, eu penso que é mais fácil motivar (...) [Vasco S.].

Tal posição foi reforçada por duas docentes, Rosália G. e Maria A., as quais manifestaram as suas dúvidas quanto ao prosseguimento do trabalho colaborativo

com a mesma intensidade, a não ser que o mesmo viesse a ocorrer em contexto de formação acreditada, justificando a sua percepção da seguinte forma:

(...) as pessoas acomodam-se um bocado (...) põem outras prioridades (...) acho que havendo uma nota [resultante da avaliação da formação], acho que é diferente, as pessoas empenham-se para ter o máximo, é normal (...) [Rosália G.]

(...) estamos a falar de uma formação que é creditada, que tem uma avaliação, e isso é um incentivo (...) se não houvesse esse incentivo não sei até que ponto as pessoas não fariam menos (...) [não sendo uma ação acreditada] (...) Metade das pessoas era capaz de não ir (...) [Maria A.]

Houve professores que não se coibiram de confessar o seu receio de virem a sentir potenciais dificuldades e limitações tendo em conta a possível continuidade do trabalho colaborativo e a génese de uma comunidade de práticas. Alguns deles exprimiram por outro lado a ideia de que este assunto interessaria apenas aos participantes que iriam ficar na escola, ou seja, aos professores efetivos, uma vez que os contratados poderiam não continuar a exercer funções naquela escola nos anos vindouros. Eis algumas palavras ilustrativas deste ponto de vista:

(...) os que cá ficam na escola, acho que é fácil [continuar] (...) [Rosália G.]

(...) eu não sei onde vou estar nem para o ano nem nos anos seguintes (...) [Marta F.]

(...) [sobre o que os professores contratados pensam:] “não estou para me chatear, eu até me vou embora” (...) [Glória G.]

A questão das incertezas dos professores contratados quanto à mobilidade a que estão sujeitos já foi aqui alvo de análise e a conclusão a que se pode chegar é que se trata de uma situação que coloca fragilidades ao cumprimento do segundo requisito da sustentação de uma comunidade de práticas conforme foi proposto por Wenger, uma vez que se torna difícil nestas condições o estabelecimento de relações e interações que sejam duráveis no tempo.

Uma outra possível dificuldade, que realça a importância da formalidade anteriormente analisada, foi lembrada por um outro dos entrevistados, que se manifestou a favor de que a partilha de material num contexto não formal, ou seja

fora das tarefas de uma ação formativa, poderia vir a ser problemática, evocando algumas habituais resistências nesse sentido:

(...) cada um tem a sua apresentação, mas não divulga (...) é para a sua avaliação [de desempenho] (...) até tem medo que os outros a venham poder utilizar noutro ano e aproveitar-se do trabalho (...) [Maria A.].

Foram ainda sugeridas algumas outras razões para justificar a importância, reconhecida por quase todos os participantes, da necessidade de uma estruturação formal do trabalho colaborativo, através, como alguns opinaram, da formação acreditada, tal como fora o caso do Círculo de Estudos. A falta de tempo devido a uma agenda repleta de tarefas e atividades é uma dessas justificações, tendo sido referido por seis participantes que consideravam que o Círculo de Estudos auxilia a organização pessoal das atividades. Um professor lembrou ainda que a competitividade entre as pessoas poderá ser também um entrave à prossecução de trabalho colaborativo, se para a efetivação do mesmo não houver uma obrigação formal.

Os participantes no estudo pareceram ter, em síntese, tomado como facto consumado a indispensabilidade da colegialidade artificial de que fala Hargreaves (1998), na linha da proposta de Salvador et al. (2010). Para estes autores o enquadramento das práticas de trabalho colaborativo num contexto de colegialidade artificial, em ações de formação contínua, é uma solução que permite agilizar e cimentar a investigação-ação entre os professores. Consequentemente, a colegialidade artificial, abrindo caminho para a investigação-ação, permite fomentar certamente uma melhor compreensão dos fenómenos educativos por parte dos professores, como aludido por Mesquita-Pires (2010).

Estando apresentados os resultados do trabalho de campo, passa-se no próximo capítulo 6 à discussão das conclusões do estudo, tendo por base a sistematização dos resultados apresentados ao longo deste capítulo e uma meta-reflexão sobre os mesmos, feita à luz das questões de investigação.

Capítulo 6 – Conclusões

Estando descritos e analisados os resultados do trabalho de campo, passa-se neste capítulo às conclusões do estudo, no qual não só são apresentadas possíveis respostas às questões de investigação que o nortearam, como são igualmente tecidas algumas considerações sobre as metodologias adotadas, sendo ainda esboçadas as implicações pedagógicas do mesmo. Por último, procede-se à apresentação das reflexões finais que visam estabelecer o epílogo da dissertação.

6.1 Respostas às questões de investigação

O estudo teve como finalidade conhecer as conceções dos professores de física e química que integraram uma ação de formação na modalidade de Círculo de Estudos destinada a dinamizar o uso de representações multimédia nas práticas de ensino. Procurou-se, em concreto, identificar algumas mudanças que pudessem ter ocorrido nas conceções dos participantes como resultado do seu envolvimento na formação; descrever as potencialidades atribuídas pelos mesmos à estratégia de investigação-ação colaborativa adotada na promoção do seu desenvolvimento profissional no âmbito da temática da ação formativa; caracterizar e analisar as perceções dos participantes relativamente às dificuldades sentidas durante a implementação das atividades; conhecer os pontos de vista dos participantes no que tem a ver com as potencialidades do modelo de formação no incentivo à aplicação dos conhecimentos e competências adquiridos; e investigar em que condições poderiam prosseguir as dinâmicas de interação colaborativa que foram entretanto estabelecidas.

Todos estes objetivos foram delineados a partir das questões de investigação que guiaram o trabalho de pesquisa desenvolvido e para as quais se procura de seguida erigir possíveis respostas decorrentes da evidência recolhida.

Como exprimiram os participantes o desenvolvimento do seu conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo no que diz respeito à utilização de representações multimédia?

Na resposta a esta primeira questão de investigação, procura-se caracterizar os conhecimentos e competências que os professores participantes no Círculo de Estudos declararam ter adquirido em matéria de conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. No caso em apreço, tal conhecimento diz respeito à utilização de recursos multimédia suportados em plataformas apropriadas e com critérios pedagógicos adequados ao ensino dos conteúdos da física e da química.

Nem todos os professores participantes no estudo tinham tido experiência prévia face à utilização didática de recursos multimédia nas vertentes de animação e de aplicações interativas. Mesmo os que já recorriam a este tipo de estratégias faziam-no esporadicamente e há relativamente pouco tempo, acompanhando a disseminação recente das tecnologias de suporte nas escolas. Os professores que já usavam recursos multimédia foram, regra geral, também aqueles que, naturalmente, manifestaram sentir-se mais confortáveis e mais motivados face ao uso das novas tecnologias.

Em concordância com a inferência antes destacada, verificou-se ser escassa a apropriação de competências sobre a utilização didática de recursos multimédia, quer na formação inicial profissionalizante, quer na formação contínua que posteriormente os professores vieram entretanto a realizar. Por consequência, aquilo que neste estudo se apelidou como conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo não tinha, com poucas exceções, tido ênfase especial no desenvolvimento profissional dos participantes antes de iniciarem a sua intervenção no Círculo de Estudos. Embora alguns tivessem invocado falta de oferta neste âmbito ou considerado tratar-se de um tema que apenas nos tempos mais recentes tem vindo emergir, houve também quem tivesse confessado, para justificar o seu afastamento das novas tecnologias, falta de interesse ou até de motivação.

Durante a ação de formação, o uso de recursos multimédia foi encarado por todos como sendo um complemento a outro tipo de estratégias já utilizadas

anteriormente. Foi, em concreto, dado especial destaque à utilização nas aulas laboratoriais, onde o trabalho prático realizado, frequentemente de natureza experimental, foi por vezes acompanhado com a utilização de representações multimédia para ajudar os alunos a compreenderem melhor os fenómenos e a fundamentar os procedimentos utilizados. Segundo os professores participantes, a utilização de representações multimédia nas aulas promoveu nos alunos melhores índices de atenção, de concentração, de interesse e de motivação. Embora estes tivessem mesmo sido os efeitos por eles mais relevados, alguns dos participantes julgaram prudente considerar que, com o tempo, ou seja, passado o efeito de novidade, a estratégia pudesse vir a tornar-se rotineira, atenuando-se aqueles efeitos.

O reforço das aprendizagens devido ao uso de representações multimédia foi também um aspeto relevado pelos professores. Pareceu, no entanto, ser patente para os mesmos que a causa dessas declaradas melhores aprendizagens se explicaria, em grande medida, pelo interesse e atenção que aqueles recursos despertam, mobilizando e focando os alunos nas atividades e tarefas de aprendizagem. Regra geral, foi mais valorizada esta justificação do que aquela que levaria a admitir a influência direta dos recursos multimédia na aprendizagem, enquanto representações externas ao serviço dos processos de cognição e metacognição.

Houve, por outro lado, uma visão generalizada, por parte dos professores participantes, relativamente ao substancial valor pedagógico dos recursos multimédia na aprendizagem dos conteúdos da disciplina e também no próprio desenvolvimento de competências tecnológicas nos alunos. Foi nomeadamente expressa a convicção de que a utilização de recursos multimédia é suscetível de superar as estratégias mais tradicionais, suportadas predominantemente na comunicação verbal em detrimento da comunicação visual. Alguns professores frisaram todavia que o uso de outras estratégias que não apenas os estímulos visuais é também importante no desenvolvimento de competências.

Para os participantes no estudo, a familiaridade dos alunos com o mundo visual, os incentivos à motivação que daí advêm e os melhores níveis de retenção

de informação conseguidos podem ajudar a explicar as potencialidades dos recursos multimédia enquanto facilitadores de aprendizagem.

Mostrando-se conscientes da influência dos tipos de recursos didáticos e de estratégias nas aprendizagens dos alunos, os professores pareceram ter sido sensíveis à importância da análise prévia que deverá ser feita ao potencial didático dos recursos multimédia. Tenderam assim a considerar que os mesmos devem ser escolhidos tendo em conta a sua adequabilidade aos objetivos, de forma a serem atrativos e estimulantes e de modo a contribuírem para a superação de conceções alternativas. Um outro fator apontado pelos professores como decisivo na altura de selecionar os recursos a utilizar, especialmente no que diz respeito à complexidade dos mesmos, teve a ver com as características dos alunos. A maioria dos professores salientou, na verdade, que a adequação dos recursos multimédia às características dos alunos e aos seus estilos de cognição, de aprendizagem e de motivação influencia o tipo de representação multimédia a usar, de forma a promover a obtenção de melhores resultados. Neste sentido, e tendo em conta o tipo de alunos com que trabalhavam, foi unânime entre os professores participantes a sua preferência por recursos mais simples em detrimento de recursos mais complexos.

Os professores mostraram-se, por outro lado, sensibilizados para a necessidade de ter em conta critérios adequados na utilização de imagens estáticas e animadas, mostrando-se cientes de que a opção tomada pode influenciar os ganhos pedagógicos, podendo em alguns casos ser mesmo contraproducente a respetiva utilização. No entanto, pareceu ainda assim subsistir a perspetiva mais ou menos generalizada de que as imagens animadas são mais poderosas, desde que se tenham em atenção certos cuidados na sua utilização.

As estratégias adotadas na utilização de recursos multimédia não pareceram ser uniformes entre os professores, tendo estes referido o seu uso no ensino e na revisão, consolidação e avaliação de conteúdos científicos, incluindo conceitos mais complexos. As potencialidades da interatividade, a exploração multimédia de conteúdos do manual ou a realização autónoma de tarefas pelos alunos foram modalidades a que alguns professores afirmaram recorrer na utilização dos

recursos multimédia. Foi ideia assente entre eles que o professor deve orientar os seus alunos durante o uso de recursos.

Não houve referências substantivas relacionadas com a utilização pelos professores de recursos multimédia associados a estratégias interdisciplinares. Esta omissão foi atribuída mais a dificuldades em concretizar trabalho interdisciplinar do que propriamente a características intrínsecas dos recursos multimédia que pudessem impossibilitar tal função.

Foi, por outro lado, quase unânime a opinião de que a disponibilização nas escolas de bons recursos multimédia adequados à realidade dos currículos é ainda incipiente. Segundo os professores, tal lacuna dificulta grandemente a generalização dos recursos multimédia para efeitos pedagógicos, uma vez que o tempo implicado na seleção e na planificação dos mesmos se pode tornar bastante moroso, especialmente se estas tarefas não forem feitas em colaboração. Alguns professores mostraram algum receio na tarefa de seleção e planificação, tendo sido sugerido que os próprios recursos integrassem dicas pedagógicas de utilização.

Mas não foi só a tarefa de seleção a suscitar alguns receios e limitações por parte dos professores participantes no estudo. Estes evidenciaram ainda temores e expressaram algumas dificuldades que tem a ver também com a utilização prática dos recursos multimédia junto dos alunos. A este propósito sobressaem as recorrentes falhas técnicas que podem surgir com os equipamentos durante as aulas, falhas estas aliadas às dificuldades pessoais em lidar com esses problemas. Um outro fator limitativo identificado relaciona-se com o tempo elevado que a utilização adequada de alguns recursos multimédia exige, especialmente os recursos interativos, devido, nomeadamente, à possível falta de competências dos alunos para se adaptarem rapidamente ao discurso específico que os mesmos implicam.

Muitos dos resultados aqui expressos, que evidenciam as perceções e as conceções dos professores que participaram no Círculo de Estudos, estão, como se viu no capítulo anterior, em consonância com a literatura da especialidade. Pode assim admitir-se ter emergido um conhecimento coletivo significativo que, através da reflexão e partilha, poderá ter sido adequado a uma disseminação estendida a

todos os participantes. Pode ter sido determinante o papel do trabalho colaborativo desenvolvido no estabelecimento desta relação bilateral de fluxo do conhecimento entre as dimensões coletiva e individual. A tentativa de resposta à segunda questão de investigação procura esclarecer melhor que circunstâncias e que condições poderão ter orientado este processo.

Quais foram as principais percepções dos professores participantes relativamente ao trabalho colaborativo desenvolvido?

Regra geral os professores não tinham tido experiências anteriores sustentadas em situações de trabalho colaborativo, pelo menos na temática multimédia, embora tivesse havido pontualmente alguma partilha de materiais. De notar, todavia, que o trabalho realizado durante o estágio pedagógico foi referenciado por alguns como configurando contornos de trabalho colaborativo. Posteriormente ao ano de estágio, os professores participantes não consideraram, contudo, terem participado em trabalho colaborativo consolidado, embora tenham sido relatadas algumas manifestações pouco expressivas. De entre elas, adquiriu algum destaque o trabalho em pequenos grupos, não estendido ao grande grupo disciplinar, grupos esses constituídos apenas por professores com o mesmo nível de lecionação e com o objetivo de preparar os procedimentos laboratoriais das aulas práticas, sem no entanto ocorrer, de forma apreciável, a reflexão sobre aspetos didáticos de implementação ou sobre o impacto dessas mesmas aulas.

Para ser tomado como trabalho colaborativo, os professores participantes foram da opinião que era para eles fundamental o envolvimento ativo de todos os elementos no debate e na crítica, bem como a interajuda e a partilha de materiais. Tendo por referência estes pressupostos, os participantes foram quase unânimes em considerar ter havido trabalho colaborativo durante o período em que decorreu o Círculo de Estudos.

Foram assim de opinião que durante esse período houve uma forte dinâmica de partilha e seleção de informação, com apoio numa plataforma digital e no correio eletrónico. Estes processos de colaboração virtual foram em geral tidos como adequados.

Os professores consideraram ainda que o debate e a reflexão em geral, especialmente sobre os resultados da utilização dos recursos com os alunos, foram, o fator-chave no trabalho colaborativo estabelecido. Alguns deles, no entanto, confessaram não ter ficado completamente satisfeitos com o empenhamento de determinados colegas no trabalho colaborativo, julgando que poderia ter sido mais intenso o compromisso e a participação dos mesmos a esse respeito. Essa atitude mais passiva por parte de alguns colegas foi imputada a diversas causas, incluindo a inexistência de formalidade na participação que de alguma forma incutisse uma quase obrigatoriedade de intervenção.

Por outro lado, pareceu emergir em alguns professores participantes a convicção de que o trabalho colaborativo terá sido mais efetivo nos pequenos grupos, associados a níveis de lecionação comuns, comparativamente com o que sucedeu no grande grupo.

No global, transpareceu, no entanto, entre os participantes a ideia generalizada de que o trabalho colaborativo terá sido benéfico para todos. Como justificação para essa avaliação positiva foi referida uma maior facilitação do trabalho com conseqüente aumento da eficácia, uma maior familiaridade com o trabalho dos colegas a nível de currículo, a disseminação de valências individuais, o acompanhamento na superação de dificuldades, a auscultação de críticas e sugestões dos colegas, uma maior motivação para a melhoria das práticas, a conjugação de esforços para a obtenção de objetivos comuns e a melhoria do trabalho com os alunos com reflexos positivos nas aprendizagens.

Apesar dos benefícios antes indicados referenciados pelos participantes, foram no entanto por eles aduzidas algumas dificuldades por si experienciadas na concretização do trabalho colaborativo. Uma delas foi a existência de professores a lecionarem níveis diferentes, na medida em que obrigou o trabalho em pequenos grupos com o foco em matérias diferentes, porque havia professores a lecionarem disciplinas que mais ninguém lecionava e porque algumas matérias eram mais

familiares que outras. Estes fatores terão inibido o empenhamento de alguns dos participantes e afetado as relações entre os elementos do grande grupo em algumas fases do trabalho. O certo é que, apesar de todos os participantes terem em comum a finalidade de melhorar o seu ensino e as aprendizagens dos alunos através do uso de representações multimédia, havia no entanto professores de disciplinas diferentes que terão perfilhado objetivos divergentes na sua participação.

Não tendo esta sido uma percepção universal entre os participantes no Círculo de Estudos, a ocorrência de conflitos prévios entre alguns deles foi também tida como um aspeto que terá condicionado o trabalho colaborativo posterior. Se a longa vivência profissional entre alguns professores participantes anterior à ação de formação, reforçada pelo facto de serem todos do mesmo grupo disciplinar, pode, nalguns casos, ter esbatido a artificialidade das relações e desta forma facilitado o trabalho, noutros casos, as quezílias e os conflitos pré-existentes poderão ter contaminado as relações estabelecidas, dificultando assim o trabalho colaborativo. Tais conflitos, que, segundo alguns participantes, estariam quase no patamar das animosidades, poder-se-ão ter repercutido numa menor tolerância à crítica nos períodos de debate, na esquivia a uma participação mais enérgica nas discussões, numa conduta menos aberta às interações e na indução de um convívio mais superficial.

Outro fator que poderá ter contaminado a conduta de colaboração durante a ação formativa foi o processo de avaliação de desempenho de professores. Eventualmente, o mesmo poderá ter estado na origem dos próprios conflitos pré-existentes à ação de formação e ter favorecido o individualismo e o desinvestimento no trabalho de grupo. Um aspeto relacionado diz respeito à posição potencialmente desconfortável em termos de liderança manifestada pela delegada do grupo disciplinar por ser avaliada por um colega seu abaixo na hierarquia dentro do grupo, o que, para além de ter interferido na sua relação de líder, também poderá ter tido algumas repercussões durante o Círculo de Estudos, dada a sua participação em igualdade de circunstâncias com os restantes colegas e ter estado numa posição de subordinação perante o próprio orientador da formação.

Um outro fator que poderá ter interferido no trabalho colaborativo foi a dificuldade de alguns colegas se exporem. Tal poder-se-á ter devido, no caso de participantes mais novos, a uma retração perante colegas mais velhos, mas também a um menor envolvimento, nomeadamente da parte dos professores contratados, dada a mobilidade a que estes estão sujeitos, o que poderá ter contribuído para um clima de trabalho individual.

Alguns dos professores participantes afirmaram também sentir dificuldades em contribuir para o trabalho colaborativo devido ao excesso de tarefas administrativo-pedagógicas em que estavam envolvidos.

Houve por outro lado participantes a declararem a sua convicção de que o trabalho colaborativo terá tido como efeito o fortalecimento do espírito de grupo, embora outros tantos tivessem expressado a opinião de que esse efeito não terá sido apreciável. Para os primeiros, as pessoas passaram a conhecer-se melhor, a união e a integração havia aumentado e o sentimento de necessidade de interajuda reforçado. Para os segundos, estas mudanças não se verificaram, tendo o trabalho colaborativo tido reflexos neutros na melhoria do espírito de grupo, tendo sido mais uma vez acentuado o facto de os conflitos e a existência de profissionais em regime de contratação, sujeitos a mobilidade frequente, poder justificar a falha no aumento do espírito de grupo. A este propósito, alguns dos professores opinaram que com mais tempo se poderia conseguir maior união entre as pessoas, sendo para isso necessária maior estabilidade na constituição do grupo.

As manifestações de opinião atrás apresentadas evidenciam a forma díspar como foi encarada a natureza e a vivência do trabalho colaborativo entre os participantes. No entanto, foi consensual que, não obstante as dificuldades e as constringências, o trabalho colaborativo foi globalmente proveitoso e benéfico, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos envolvidos.

Os objetivos da ação de formação talvez expliquem o afastamento que a interação colaborativa evidenciou quanto ao tratamento de matérias exclusivamente científicas, tecnológicas ou pedagógicas. O trabalho colaborativo desenvolvido foi dirigido quase totalmente para o conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo, onde aquelas três componentes surgiram justapostas.

Embora as ocasiões tivessem sido escassas, quando pontualmente foi necessário discutir aspetos mais científicos ou tecnológicos, os participantes ou evitaram envolver-se no assunto ou procuraram suporte no formador ou em entidades exteriores ao núcleo de formação. Alguns exemplos são ilustrativos: embora houvesse mais professores com competências no uso dos quadros interativos multimédia, foi ao orientador da formação que foi pedido apoio e não aos outros colegas; quando foi necessário utilizar conteúdos multimédia num sistema operativo menos usual, foi pedido auxílio a alguém de fora; quando houve dúvidas quanto a um conceito científico, foi pedido um parecer a um professor universitário. Em oposição, quando se tratou de explorar e analisar o uso de recursos multimédia para o ensino de determinados conteúdos científicos, ou seja, quando foram trabalhados aspetos aglutinando tecnologia-pedagogia-ciência (conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo de acordo com o modelo TPACK), aí os professores sentiram-se talvez mais imersos na filosofia subjacente à formação, não se furtando a partilhar as suas opiniões e pontos de vista, embora com as constrações já apresentadas. Sob este ponto de vista, parece que a formação concebida terá sido adequada ao desenvolvimento do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo através investigação-ação colaborativa posta em prática.

A resposta à terceira questão de investigação procura esclarecer que consequências na melhoria das suas práticas foram atribuídas pelos participantes à tipologia da formação em que estiveram inseridos, incluindo a mobilização de interesses para o usufruto dos benefícios do trabalho colaborativo através da instituição de uma comunidade de práticas.

Quais eram as perspectivas dos participantes quanto à instituição de uma comunidade de práticas no grupo disciplinar como resultado da realização do Círculo de Estudos?

O balanço da formação foi considerado positivo pelos professores participantes no Círculo de Estudos. O tema foi tido como inovador, originando uma intervenção formativa descrita como útil e, conseqüentemente, com potencial para estimular mudança de práticas.

A natureza predominantemente presencial da ação constituiu um aspeto bastante valorizado pelos participantes, tendo em conta o contacto pessoal que permitiu. No que tem a ver com a componente à distância, esta, embora menos substantiva, foi também valorizada pelos participantes, considerando estes, inclusivamente, que, no futuro, poderia vir a ser alvo de melhoramentos em alguns aspetos, particularmente no que tem a ver com a organização da informação.

Tratou-se de uma formação em que os assuntos debatidos foram de cariz pedagógico-científico-tecnológico, com a análise de casos e de situações contextualizadas envolvendo relatos de episódios com os próprios alunos. A discussão de matérias incluía as dimensões pedagógica, das ciências da especialidade e das novas tecnologias, combinadas num corpo holístico, interdependente e articulado. Houve igualmente espaço para a planificação pedagógica do trabalho que os professores viriam a desenvolver com os respetivos alunos. A formação em contexto, ao ter permitido combinar aspetos teóricos com a sua utilização na prática, pode ter desempenhado um papel relevante no desenvolvimento de competências nos professores participantes.

Dada a circunstância de os participantes se encontrarem a lecionar diferentes disciplinas, houve a necessidade de formar pequenos grupos de trabalho, especialmente para a planificação das aulas, por se julgar que só dessa forma os formandos sentiriam que, ao colaborarem, estariam a trabalhar também para si. Este facto teve, no entanto, como consequência que parte do trabalho colaborativo estivesse mais alocado aos pequenos grupos do que ao grande grupo. Apesar de a existência de professores de várias disciplinas na ação formativa ter sido vista por alguns como dificultadora do trabalho colaborativo, a mesma não teve para os

professores só efeitos desfavoráveis, tendo alguns deles também relevado o seu efeito positivo na partilha de experiências.

A ação de formação teve algumas vezes que ser reestruturada por motivos de dificuldades de agenda, mas houve liberdade e entendimento para o efeito. Todavia, apesar da autonomia facultada pela modalidade de formação em causa, os formandos pareceram estar ainda demasiado ligados a um estilo de formação de professores mais tradicional, denotando dificuldades em participar na estruturação e gestão de processos da própria formação, sem descurar, obviamente, o papel central que o dinamizador deve ter na articulação dos trabalhos de investigação-ação.

Numa primeira abordagem, os participantes tenderam a avaliar o empenho dos colegas como participativo e interventivo. No entanto, emergiram também perspetivas de maior exigência, tendentes a considerar que o empenho poderia ter sido ainda mais intenso. Quanto à perceção do próprio empenho nas atividades, alguns dos participantes mostraram estar muito satisfeitos com ele, mas outros consideraram ter ficado aquém dos seus critérios de exigência pessoal, especialmente devido a dificuldades pessoais causadas pela sobrecarga de trabalho em funções docentes.

Foi entendimento comum que o Círculo de Estudos, suportado no trabalho colaborativo, terá incentivado à melhoria das práticas pedagógicas com a renovação do compromisso dos professores como agentes de mudança. O desenvolvimento profissional daí decorrente parece ter tido efeitos na motivação para o reforço do trabalho colaborativo, bem como implicada uma maior determinação pessoal no uso de recursos multimédia nas aulas, despoletando uma maior sensibilização dos participantes para o potencial pedagógico dos conteúdos digitais e das novas tecnologias nas respetivas estratégias de ensino. Parece assim ter havido algum impacto no fomento de uma atitude contra a estagnação, mobilizando uma maior vontade em diversificar práticas pedagógicas, através da inclusão de propostas inovadoras na planificação das aulas. Parece, por outro lado, ter emergido igualmente a noção de que as competências adquiridas poderão ser úteis na melhoria dos resultados escolares dos alunos.

A necessidade de introduzir os fatores contextuais na estruturação do modelo de desenvolvimento profissional TPACK mostrou ser crucial. Apesar da afirmada ação mobilizadora do Círculo de Estudos na mudança de práticas, esta não deixou todavia de ser revestida de algumas incertezas. Alguns dos participantes não pareceram ter notado diferenças significativas no desenvolvimento dos seus índices de autoconfiança, especialmente porque já se sentiam confiantes em matéria de novas tecnologias. No entanto, nos casos em que os participantes tinham expressado pouca familiaridade prévia com as novas tecnologias, houve tendencialmente a manifestação de um aumento do grau de autoconfiança. Foi opinião de alguns de que os trabalhos teriam que prosseguir para que a autoconfiança viesse a crescer.

O trabalho colaborativo passou também a ser considerado pelos participantes como vantajoso para o grupo disciplinar, tendo quase todos manifestado a convicção de que havia vontade coletiva no sentido de dar continuidade à dinâmica de trabalho ocorrida no Círculo de Estudos. No que tem a ver com a forma de suporte à eventual continuação de tal dinâmica no futuro, não houve contudo consenso. Alguns foram da opinião de que o tema deveria ser mantido, outros que deveria ser alargado a outros temas e houve ainda a opinião que se deveria fazer uma pausa no tema multimédia. A temática das aulas laboratoriais foi contudo um domínio de interesse partilhado por todos.

Foi ainda assinalado que a continuidade da dinâmica de investigação-ação colaborativa desenvolvida constituiria um assunto mais do interesse dos professores efetivos, uma vez que os contratados poderiam não continuar a exercer funções na escola nos anos vindouros, tornando difícil, nessas condições, o estabelecimento de relações e interações duráveis no tempo. As condições físicas e humanas noutras escolas podem, para os participantes envolvidos em situação de mobilidade, vir a influenciar o impacto efetivo da formação.

A quase totalidade dos participantes expressou além disso que o prosseguimento efetivo da dinâmica colaborativa atingida exigiria um contexto formal, com uma calendarização rígida e com uma obrigatoriedade oficializada da participação levada a cabo. Para alguns, as reuniões que já se vinham a realizar entre professores do mesmo nível poderiam ser o palco desta formalidade, mas

foram também manifestadas algumas dúvidas quanto a essa possibilidade. Foi mais consensual a predisposição declarada entre os professores participantes para a formalidade e obrigatoriedade através do prosseguimento com a formação contínua acreditada. Foi abrangente a opinião de que esta constitui um incentivo muito relevante ao prosseguimento da investigação-ação colaborativa, porque, dada a sua natureza, a formação ajuda a organizar o tempo disponível e atenua a competitividade e tendências individualistas que possam existir. A partilha de material deveria, segundo alguns, continuar naturalmente, mesmo sem formalidades, mas foi defendida a opinião contrária dada a persistência de resistências à partilha do próprio material.

Apesar de o desenvolvimento do trabalho colaborativo no Círculo de Estudos ter sido realizado com diversas constrições e dificuldades, ainda assim o modelo de formação em causa foi entendido pelos participantes como sendo adequado à mobilização e efetivação das atividades de colaboração. Houve efeitos positivos na mudança de práticas durante a realização da formação e a génese de perspetivas favoráveis de efetivação das mesmas numa fase pós-formação. Seria certamente proveitoso e desejável o prosseguimento da dinâmica relacional estabelecida durante o Círculo de Estudos através de uma comunidade de práticas que permitisse consolidar os benefícios e as vantagens da interação colaborativa ali estabelecidas. No entanto, embora exista o desejo e a determinação para o seu prosseguimento, é forte o apelo para persistir com a colegialidade artificial já ocorrida no Círculo de Estudos, sendo sintomática a solicitação generalizada dos participantes para se voltar a conceber e realizar outro Círculo de Estudos creditado. O compromisso entre a literatura especializada e o trabalho quotidiano com os alunos que teve lugar no Círculo de Estudos, subordinado ao eixo do conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo, podendo continuar com a prossecução de mais ações do género, permitirá certamente atenuar o hiato entre a teoria e a prática e contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores.

6.2 Considerações metodológicas e implicações do estudo

Ao longo de todo o período de investigação, houve diversas situações que se encontravam imbuídas de alguma incerteza e que poderiam vir a condicionar a realização da mesma. Ainda numa fase inicial do processo, deve ser feita referência à aprovação pelas entidades competentes da candidatura elaborada para acreditação do Círculo de Estudos. Não tendo essa candidatura sido aprovada, este estudo não teria naturalmente sido viável, pelo menos nos moldes em que foi desenvolvido.

Outra circunstância que poderia ter condicionado o estudo na forma como foi concretizado, mas que acabou afinal por revelar-se profícua, foi a inscrição voluntária na ação de formação de praticamente todos os professores do grupo disciplinar de Física e Química da escola em que a ação iria ser realizada. Desta forma, foi possível uma leitura e análise interpretativa dos resultados tendo em conta a relação entre o contexto da ação de formação e o ambiente de colegialidade em que os participantes se encontravam. O facto de serem, por um lado, formandos de uma ação formativa em contexto e pertencerem, por outro, ao mesmo grupo disciplinar originou algumas situações ambíguas que puderam ser alvo de estudo.

Um outro aspeto importante foi o facto de a escola onde o estudo decorreu ter acabado, à altura do Círculo de Estudos, de ser bem apetrechada com as chamadas novas tecnologias, incluindo internet sem fios, um computador e um videoprojector por sala, e várias salas munidas com quadros interativos. Certamente que, não tivesse esta a situação acontecido, teria sido mais difícil, senão mesmo impossível, ter decorrido uma formação que perspetivava a utilização em contexto real de recursos multimédia. Este estudo só foi, em suma, possível nos moldes em que foi conduzido porque houve condições materiais para a planificação e realização de uma ação de formação com componente prática apreciável, incidente na temática multimédia.

Na realização do presente estudo, houve, por outro lado, alguns fatores que o constringiram e impuseram limites à sua realização. Uma limitação deveu-se ao

facto de a investigação ter sido realizada no âmbito de uma dissertação de mestrado, o que ditou à partida o limite temporal de um ano. Embora este período tivesse sido posteriormente dilatado, balizou ainda assim a duração do trabalho de campo, incluindo a recolha de dados.

Outra condicionante teve a ver com a circunstância de, ao longo de todo o trabalho conducente à presente dissertação, em particular durante o período de investigação e de ação que a realização do Círculo de Estudos implicou, nos termos visto forçados a desenvolver, simultânea e articuladamente, tanto a nossa atividade profissional de professor, como a de investigador, com a duplicação de esforços daí decorrente. Este constrangimento teve reflexos principalmente na concretização da fase de redação final da dissertação, que demorou um período de tempo bastante superior ao que inicialmente tinha sido previsto.

Das limitações enfrentadas, vale a pena destacar a operacionalização do registo das notas de campo, emergentes quer da observação naturalista quer das conversas informais. O número de observadores foi limitado ao investigador e não foi abundante o número de conversas informais, e mesmo quando ocorreram não foram frequentemente abordados de forma espontâneos assuntos relevantes. Embora as diversas notas de campo cooptadas tivessem sido prestimosas na triangulação de resultados, o seu número e abrangência ficou um pouco aquém das nossas expectativas iniciais.

Tendo sido objetivo fundamental do presente estudo conhecer e avaliar as opiniões e as conceções dos professores sobre diversos aspetos relacionados com a temática e com a operacionalização do Círculo de Estudos por nós promovido e orientado, considera-se que metodologia usada para atingir este objetivo se veio a mostrar apropriada. As entrevistas que foram realizadas no final da formação, em conjunto com os registos documentais da própria formação e ainda com as notas de campo referentes à observação naturalista e a conversas informais, permitiram que fosse efetuada uma triangulação das conceções, interpretações e atitudes comportamentais dos professores, com reflexo no aumento do grau de fiabilidade dos resultados. A metodologia usada neste estudo mostrou assim ser eficaz, ao fazer emergir categorias e subcategorias de análise ajustadas às questões de investigação.

Os resultados que foram alvo de análise interpretativa refletem as concepções dos participantes no estudo, não podendo a evidência apresentada ser considerada de validade absoluta e completa em si mesma. Quando, por exemplo, seis professores dizem que houve trabalho colaborativo, isto não significa necessariamente que os outros quatro tivessem percepção contrária, podendo significar tão-somente que os mesmos não quiseram ou não se lembraram de exprimir a sua opinião a esse propósito. Outros indicadores ajudaram a perceber a existência de opiniões divergentes, nos casos em que estas existiram. Assim, os números devem ser considerados como indicadores de intensidade de opinião. De qualquer forma, embora a universalidade das opiniões fosse tida em conta, não era finalidade deste trabalho caracterizar em pormenor e exatamente quantos professores detinham uma determinada opinião. Era sim estabelecer a existência dessa opinião, mesmo quando expressa apenas por uma única pessoa, e fazer a respetiva interpretação no contexto em que foi evidenciada.

Este estudo envolveu apenas dez professores de Física e Química do ensino secundário, todos do mesmo grupo disciplinar na mesma escola. Deste modo, o estudo não pode ser considerado representativo do universo de professores de Física e Química que lecionam no ensino secundário em Portugal ou mesmo na região geográfica onde se situava a escola. Há, contudo, que lembrar que os objetivos do estudo não passavam por envolver uma amostra representativa para aquelas situações, mas simplesmente diagnosticar as concepções dos professores após terem participado numa ação formativa com determinadas características. O estudo realizado também não pretendeu avaliar o impacto efetivo da formação nas concepções dos professores, mas sim avaliar as concepções dos professores acerca desse mesmo impacto. Isto faz claramente a diferença em termos do que foi o objeto de estudo: mais do que um estudo sobre práticas, o que se pretendeu realizar foi um estudo sobre as percepções relacionadas com essas práticas. Não sendo possível generalizar os resultados e as conclusões da investigação qualitativa realizada, a riqueza proporcionada pelo estudo quanto às convicções e interesses dos professores participantes poderá, ainda assim, fornecer pistas valiosas sobre concepções que outros professores poderão desenvolver em situações similares de desenvolvimento profissional.

A análise das concepções dos professores participantes no estudo, na dupla vertente do modelo de formação desenvolvido e dos conteúdos ali tratados, possibilitou contextualizar a natureza daquelas mesmas concepções com as necessidades aduzidas pela literatura relativamente ao desenvolvimento profissional dos professores. A relevância dos resultados obtidos no presente estudo decorre do contributo que os mesmos poderão ter na formação de professores. Com efeito, considera-se que o paralelismo estabelecido entre a aplicação das orientações emanadas pela literatura pedagógica, dada a participação ativa do investigador, e as opiniões dos professores quanto ao impacto das mesmas, permitiu atenuar o fosso entre teoria e prática. O estudo que agora se conclui poderá proporcionar pistas para aproximar o que a investigação preconiza das práticas efetivas de formação de professores.

Os resultados deste estudo poderão ajudar a entender melhor o que os professores pensam sobre o papel da promoção de novas aprendizagens, da aquisição de novas valências e da reflexão sobre experiências e vivências de ensino no seu desenvolvimento profissional. Com efeito, o alcance efetivo das atividades de formação contínua de docentes na promoção de um ensino e de consequentes aprendizagens de melhor qualidade depende em grande medida do entendimento que os professores têm quanto ao potencial da formação contínua para o cumprimento deste objetivo.

Este estudo procurou mostrar o relevo do trabalho colaborativo na formação em contexto de trabalho, quer no planeamento das atividades letivas, quer na reflexão sobre o impacto das mesmas junto dos alunos, com o objetivo de encetar ou aprofundar técnicas e ferramentas de apoio ao ensino, como são as representações multimédia. Os resultados obtidos parecem evidenciar que os professores confiavam no modelo de formação seguido, assente na modalidade de Círculo de Estudos, para a promoção do seu desenvolvimento profissional.

Ao longo deste relatório foram descritos fatores, quer através da revisão da literatura realizada, quer através do trabalho de campo e dos resultados obtidos, que encerram dificuldades relevantes na concretização de uma utilização eficaz das representações multimédia no ensino. Foram também expostos e diagnosticados óbices e dificuldades de várias ordens na concretização de um trabalho colaborativo

que se deseja fecundo, no âmbito de uma ação formal de formação contínua em contexto de trabalho. Crê-se que o conhecimento e o reconhecimento destas dificuldades podem revelar-se pertinentes, na medida em que podem permitir a estruturação de projetos formativos que se acomodem melhor às necessidades, aos anseios e aos receios dos professores.

Podem, por fim, ser apresentadas algumas sugestões para possíveis vias de investigação futura inspiradas na presente investigação, sobretudo nas muitas questões que ela tenha deixado em aberto ou que dela tenham emergido. Este estudo centrou-se essencialmente na análise dos testemunhos dos professores numa fase coincidente com a realização da formação, não se estendendo para além desta circunstância. A continuação da investigação poderá passar por procurar compreender se as perceções e convicções manifestadas pelos participantes vieram a perdurar no tempo e com que resultados a nível de mudanças de práticas.

Cerca de metade dos participantes eram professores a exercer funções como contratados e era previsível a mudança de escola a curto prazo. De que forma a mobilidade dos professores pode condicionar as suas conceções e suas expectativas quanto à utilização de representações multimédia e quanto ao trabalho colaborativo é um tema de estudo que pode ser bastante profícuo. Outras mudanças de contexto, como a alteração dos colegas de trabalho, das disciplinas ministradas e dos alunos podem também influenciar uma evolução nas conceções dos professores.

A concretização de um Círculo de Estudos na mesma escola, com a mesma temática ou outra e, se possível, com os mesmos participantes, poderá dar novas pistas sobre a provável consolidação do trabalho colaborativo no seio do grupo disciplinar, como foi sugerido por alguns participantes. Este poderia ser também um aspeto passível de investigação futura.

Uma outra questão que, com inspiração na presente investigação, poderia vir a ser estudada seria a ligação entre as expectativas dos professores quanto à qualidade didática de um determinado recurso e o seu potencial para melhorar os resultados dos alunos. Com efeito, no Círculo de Estudos uma atividade que foi realizada com alguma frequência foi a de, em colaboração, selecionar recursos com base em alguns indicadores e premissas científicas, mas onde houve sempre um

apelo à experiência prévia dos professores, certamente contaminada por algum empirismo e subjetivismo. O impacto da utilização dos recursos que iam sendo selecionados foi regularmente alvo de debate depois de terem sido usados nas aulas. Uma investigação interessante seria verificar a possível existência de relação entre as representações que os professores consideram como adequadas às aprendizagens dos alunos e o ganho efetivo de conhecimentos da parte destes.

Um outro tópico que careceria de melhor clarificação é o papel, por vezes ambíguo, do formador, ambiguidade essa agravada neste estudo em virtude de o formador ser simultaneamente colega de grupo disciplinar. Haveria assim que conhecer melhor de que forma esta dupla valência pode ou não influenciar os contornos do trabalho colaborativo numa ação de formação e como a regulação do processo é percebida pelos formandos, pelo formador e ainda pelo professor com a função de delegado do grupo disciplinar.

De forma a serem aperfeiçoados mecanismos mais eficazes de formação e para melhor situar a relevância dos resultados obtidos neste estudo para um exercício potencial de disseminação do modelo de formação, seria, além disso, pertinente reproduzi-lo noutras escolas, com outros atores, comparando os resultados com os aqui obtidos.

Considera-se, por outro lado, que seria pertinente a concretização de um estudo que clarificasse melhor a natureza dos conhecimentos técnico-pedagógicos do conteúdo, no âmbito do modelo TPACK, que são adquiridos e que subsistem nos participantes como resultado de uma ação de formação como o Círculo de Estudos. Para o efeito seria necessário efetuar uma aferição dos conhecimentos de partida e uma avaliação dos conhecimentos após a formação.

6.3 *Reflexão final*

A realização deste estudo assumiu uma importância inestimável na aquisição de competências por parte do autor do mesmo. Foi possível aprofundar conhecimentos, alargar horizontes e estabelecer prioridades que certamente poderão revelar-se bastante úteis, quer na função de professor de física e química, quer na por nós ainda pouco experimentada atividade de formador de professores.

A utilização de representações multimédia no ensino da física e química surge agora por nós configurada num enquadramento teórico melhor consolidado, com reflexos assinaláveis no aprofundamento do nosso conhecimento técnico-pedagógico do conteúdo. O desenvolvimento profissional daqui resultante irá certamente contribuir para uma melhoria do ensino que asseguramos e dos resultados escolares dos nossos alunos. Também o trabalho colaborativo agora é por nós observado segundo um novo prisma, sendo as dificuldades da sua implementação melhor compreendidas e a avaliação dos benefícios mais consistente. Havendo agora uma maior consciencialização dos respetivos benefícios, há também da nossa parte uma atitude mais empreendedora quanto à sua materialização.

De acordo com os resultados do estudo, há razões para acreditar que a ação de formação teve impacto nos participantes quanto a uma utilização mais ciente e mais consciente das representações multimédia no ensino da física e da química. Similarmente, os resultados do estudo também levam a supor que a ação de formação terá despertado uma atitude mais recetiva nos participantes quanto às potencialidades do trabalho colaborativo e que estes terão desenvolvido um maior grau de apetência para projetos de formação similares.

Parece haver evidência empírica substantiva para se poder afirmar que é imparável a dinâmica que se tem vindo a criar na utilização das novas tecnologias na sociedade, com uma incursão acelerada na forma como se faz e como se aplica a ciência. Esta dinâmica tem vindo paulatinamente a chegar à escola e à educação.

A inclusão das novas tecnologias da informação e da comunicação no ensino das ciências em geral e da física e da química em particular é um tema de

investigação que está longe de estar esgotado. Só incorporando na formação de professores os aspetos já clarificados pela investigação e os ingredientes que a mesma possa vir a apresentar de novo, poderá fazer progredir a eficácia dos métodos e a melhoria contínua dos processos.

As considerações e as linhas de reflexão patentes na dissertação que agora chega ao fim poderão, em suma, revelar-se úteis e contribuir para uma atitude mais reflexiva dos diversos agentes educativos na formação de professores. Os resultados que este estudo avança firmam, com efeito, a expectativa de que o arquétipo de formação que suportou o mesmo (em síntese: uma ação de formação acreditada na modalidade de Círculo de Estudos, no local de trabalho, explorando o potencial do trabalho colaborativo na planificação e na reflexão sobre o impacto pedagógico dessa mesma planificação, preconizando estratégias eficazes de ensino em contexto real com os próprios alunos), poderá estar no bom caminho para poder ser considerado como adequado ao desenvolvimento profissional dos professores, tornando-os mais aptos a integrarem as representações multimédia na sua prática pedagógica e mais capacitados para regularem os processos e os resultados dessa mesma integração.

Referências bibliográficas

- Afonso, A. P. (2001). *Comunidades de aprendizagem: um modelo para a gestão da aprendizagem*. Trabalho apresentado na 2.ª Conferência Internacional Challenges.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*, 183-198.
- Ainsworth, S., & Labeke, N. V. (2004). Multiple forms of dynamic representation. *Learning and Instruction, 14*(3), 241-255.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: que sentido? que formação? *Cadernos de Formação de Professores, 1*, 21-30.
- Alberto, A. (2009). *Investigação em educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning, 21*, 292-302.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education, 52*, 154-168.
- Antunes, P. M. B. (2008). *Impacte dos quadros interactivos nas práticas docentes: um estudo de caso*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education, 55*, 1656-1662.
- Ardac, D., & Akaygun, S. (2004). Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasizes molecular representations on students' understanding of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(4), 317-337.
- Ardac, D., & Akaygun, S. (2005). Using static and dynamic visuals to represent Chemical change at molecular level. *International Journal of Science Education, 27*(11), 1269-1298.
- Arguel, A., & Jamet, E. (2009). Using video and static pictures to improve learning of procedural contents. *Computers in Human Behavior, 25*, 354-359.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom* (3.ª ed.). Alexandria, USA: Association for Supervision & Curriculum Deve.

- Avalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years. *Teaching and Teacher Education, 27*, 10-20.
- Ayres, P. (2006). Using subjective measures to detect variations of intrinsic cognitive load within problems. *Learning and Instruction, 16*, 389-400.
- Ayres, P., Marcus, N., Chan, C., & Qian, N. (2009). Learning hand manipulative tasks: When instructional animations are superior to equivalent static representations. *Computers in Human Behavior, 25*, 348-353.
- Ayres, P., & Paas, F. (2007). Making instructional animations more effective: a cognitive load approach. *Applied Cognitive Psychology, 21*, 695-700.
- Azevedo, R. (2007). Understanding the complex nature of self-regulatory processes in learning with computer-based learning environments: an introduction. *Metacognition Learning, 2*, 57-65.
- Barak, M., Ashkar, T., & Dori, Y. J. (2011). Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. *Computers & Education, 56*, 839-846.
- Bardin, L. (2008). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Batista, T. M. F. (2009). *Impacte dos quadros interactivos nas escolas do concelho de oliveira do hospital*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ben-Peretz, M. (2011). Teacher knowledge: what is it? how do we uncover it? what are its implications for schooling? *Teaching and Teacher Education, 27*, 3-9.
- Bidarra, J. (2009). Aprendizagem multimédia interactiva. Retirado em 12/04/2012 do Repositório Aberto da Universidade Aberta no World Wide Web: http://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1778/1/ModelosAMI_Bidarra.pdf
- Bingimlas, K. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: a review of literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5*(3), 235-245.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). *Investigação colaborativa: potencialidades e problemas*. Lisboa: SPM.
- Boer, J. d., Kommers, P. A. M., & Brock, B. d. (2011). Using learning styles and viewing styles in streaming video. *Computers & Education, 56*, 727-735.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (2006). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos* (Vol. 12). Porto: Porto Editora.
- Boucheix, J.-M., & Lowe, R. K. (2010). An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations. *Learning and Instruction, 20*, 123-135.

- Boucheix, J.-M., & Schneider, E. (2009). Static and animated presentations in learning dynamic mechanical systems. *Learning and Instruction, 19*, 112-127.
- Buczynski, S., & Hansen, C. B. (2010). Impact of professional development on teacher practice: Uncovering connections. *Teaching and Teacher Education, 26*, 599-607.
- Burbank, M. D., & Kauchak, D. (2003). An alternative model for professional development: investigations into effective collaboration. *Teaching and Teacher Education, 19*, 499-514.
- Cachapuz, A., Praia, J., Gil-Pérez, G., Carrascosa, J., & Martinez-Terrades, I. (2001). A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação, 14*(1), 155-195.
- Caetano, A. P. (2004). A mudança dos professores pela investigação-acção. *Revista Portuguesa de Educação, 17*(1), 21.
- Carvalho, A. (2002). Multimédia: um conceito em evolução. *Revista Portuguesa de Educação, 15*(1), 245-268.
- Carvalho, B. V. d. A. d. (2009). *O trabalho colaborativo como meio de desenvolvimento do conhecimento didáctico de professores de Matemática no tema de Análise Combinatória*. Universidade do Minho, Braga.
- CCPFC. (2006). Regulamento para acreditação e creditação de acções de formação na modalidade Círculo de Estudos. Retirado em 05/09/2011, do repositório do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua no World Wide Web: <http://www.ccpfc.uminho.pt/uploads/Regulamento%20para%20acredita%C3%A7%C3%A3o%20e%20credita%C3%A7%C3%A3o%20de%20ac%C3%A7%C3%B5es%20de%20forma%C3%A7%C3%A3o%20na%20modalidade%20C%C3%ADrculo%20de%20Estudos.pdf>
- Chan, K. W., & Elliot, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education, 20*, 817-831.
- Chang, H.-y., Quintana, C., & Krajcik, J. S. (2010). The impact of designing and evaluating molecular animations on how well middle school students understand the particulate nature of matter. *Science Education, 94*, 73-94.
- Chang, K.-E., Chen, Y.-L., Lin, H.-Y., & Sung, Y.-T. (2008). Effects of learning support in simulation-based physics learning. *Computers & Education, 51* 1486-1498.
- Chantraine-Demilly, L. (1992). Modelos de formação contínua e estratégias de mudança. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 139-158). Lisboa: Publicações Dom Quixote.

- Christopoulos, T., & Diniz, E. (2008). Sustentação das comunidades virtuais de aprendizagem e de prática. *Revista Organizações em Contexto*, 4(8), 74-99.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. (1999). The teacher research movement: a decade later. *Educational Researcher*, 28(7), 15-25.
- Coelho, C., & Haguenuer, C. (2007). As tecnologias da informação e da comunicação e sua influência na mudança do perfil e da postura do professor. Retirado em 19/04/2012, da Colabora - Revista Digital da Comunidade Virtual de Aprendizagem no World Wide Web: http://www.ricesu.com.br/colabora/n6/artigos/n_6/pdf/id_01.pdf
- Cohen, C. A., & Hegarty, M. (2007). Individual differences in use of external visualisations to perform an internal visualisation task. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 701-711.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. New York: Routledge.
- Colin, P., Chauvet, F., & Viennot, L. (2002). Reading images in optics: students' difficulties and teachers' views. *International Journal of Science Education*, 24(3), 313-332.
- Correia, A. M. R., Paulos, A., & Mesquita, A. (2009). *Virtual communities of practice: investigating motivations and constraints in the processes of knowledge creation and transfer*. Paper presented at the ECKM09 - European Conference on Knowledge Management, Università Degli Studi Di Padova, Vicenza.
- Costa, M. L. C. d., & Lins, A. F. (2010). Trabalho colaborativo e utilização das tecnologias da informação e comunicação na formação do professor de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 12(3), 452-470.
- Coutinho, C., & Junior, J. (2009). *Literacy 2.0: preparing digitally wise teachers*. Trabalho apresentado no International Conference and Workshops on Higher Education, Partnership and Innovation - IHEPI 2009. Budapeste.
- Coutinho, C. P., & Sousa, A. (2009). Conteúdos digitais (interactivos) para educação: questões de nomenclatura, reutilização, qualidade e usabilidade. Retirado em 19/09/2011, da Revista Paidéia - Revista Científica de Educação à Distância, 2(2) no World Wide Web: <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Maria José Rodrigues Cunha Ferreira, & ReginaVieira, S. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355-379.
- Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge*. Brigham Young University.

- Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in practice: using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69.
- Craveiro, C. (2006). *Formação em contexto: um estudo de caso no âmbito da pedagogia da infância*. Universidade do Minho, Braga.
- Cronjé, J. C., & Fouche, J. (2008). Alternatives in evaluating multimedia in secondary school science teaching. *Computers & Education*, 51, 559-583.
- D. Clarke, & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: a review of state policy evidence. Retirado em 15/11/11 do Educational Policy Analysis Archives no World Wide Web: <http://epaa.asu.edu/epaa/v8n1/>.
- Day, C. (1999). *Developing teachers. The challenges of lifelong learning*. London: Falmer Press.
- Day, C. (2007). A liderança e o impacto do desenvolvimento profissional contínuo de professores. In J. C. Morgado & M. I. Reis (Eds.), *Formação e desenvolvimento profissional docente: perspectiva europeia* (pp. 30-39). Braga: Universidade do Minho, Cadernos CIED.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199.
- Domagk, S., Schwartz, R. N., & Plass, J. L. (2010). Interactivity in multimedia learning: An integrated model. *Computers in Human Behavior*, 26, 1024-1033.
- Dooner, A.-M., Mandzuk, D., & Clifton, R. A. (2008). Stages of collaboration and the realities of professional learning communities. *Teaching and Teacher Education*, 24, 564-574.
- DR. (2007). Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007 - Diário da república, 1.ª série, N.º 180 de 18 de Setembro de 2007. Retirado em 22.12.11 do Sítio do Diário da República Eletrónico, no World Wide Web: <http://dre.pt/pdfgratis/2007/09/18000.pdf>.
- Dubé, L., Bourhis, A., & Jacob, R. (2006). Towards a typology of virtual communities of practice. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 1(69-93).
- Ebenezer, J. V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 73-92.

- Educação, Ministério da (2001). Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de Agosto - Perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário. Retirado em 05.09.11 do Repositório de recursos da DGIDC, no World Wide Web: http://sitio.dgidc.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/433/DL240_01.pdf.
- Elliott, J. (2010). Building educational theory through action research. In S. Noffke & B. Somekh (Eds.), *Handbook of Educational Action Research* (pp. 28-38). London: SAGE.
- Ertl, B., Kopp, B., & Mandl, H. (2008). Supporting learning using external representations. *Computers & Education, 51*, 1599-1608.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration? . *Educational Technology Research and Development, 53*(4), 25-39.
- Evans, C., & Gibbons, N. J. (2007). The interactivity effect in multimedia learning. *Computers & Education, 49* 1147-1160.
- Ferraz, L. (2009). *Metodologia do ensino das ciências. Conceção e avaliação de uma acção de formação contínua para professores numa Perspectiva CTS*. Universidade do Minho, Braga.
- Gamage, V., Tretiakov, A., & Crump, B. (2011). Teacher perceptions of learning affordances of multi-user virtual environments. *Computers & Education, 57*, 2406–2413.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal, 38*(4), 915-945.
- GAVE. (2010). Projecto testes intermédios: relatório 2010. Retirado em 12.12.11 do sitio do GAVE - Gabinete de Avaliação Educacional, no World Wide Web: http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=350&fileName=TI_2010_ReportNet.pdf.
- Geary, D. (2002). Principles of evolutionary educational psychology. *Learning and Individual Differences, 12*, 317-345.
- Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2004). Designing Instructional Examples to Reduce Intrinsic Cognitive Load: Molar versus Modular Presentation of Solution Procedures. *Instructional Science, 32*, 33-58.

- Glazer, E. M., & Hannafin, M. J. (2006). The collaborative apprenticeship model: situated professional development within school settings. *Teaching and Teacher Education, 22*(2), 179-193.
- Godino, J. D., & Font, V. (2010). The theory of representations as viewed from the onto-semiotic approach to mathematics education. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 9*(1), 189-210.
- Goldin, G. (2008). Perspectives on representation in mathematical learning and problem solving. In L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 176- 201). New York: Routledge.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education, 57*, 1953–1960.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, L. S., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends, 53*(5), 70-79.
- Grossman, P., Wineburg, S., & Woolworth, S. (2001). Toward a theory of teacher community. *The Teachers College Record, 103*, 942-1012.
- Guskey, T. R., & Sparks, D. (2002). *Linking professional development to improvements in student learning*. Trabalho apresentado no Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Guzey, S. S., & Roehrig, G. H. (2009). Teaching science with technology: case studies of science teachers' development of technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 25-45.
- Han, I., & Black, J. B. (2011). Incorporating haptic feedback in simulation for learning physics. *Computers & Education, 57*, 2281–2290.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Hargreaves, A. (2001). The emotional geographies of teachers' relations with colleagues. *International Journal of Educational Research, 35*(5), 503-527.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education, 41*(4), 393–416.
- Hegarty, M. (2004a). Diagrams in the mind and in the world: relations between internal and external visualizations. In A. B. e. al (Ed.), *Diagrams in the Mind and in the World* (pp. 1-13). Heidelberg: Springer-Verlag Berlin.

- Hegarty, M. (2004b). Dynamic visualizations and learning: getting to the difficult questions. *Learning and Instruction, 14*, 343-351.
- Hegarty, M., Kriz, S., & Cate, C. (2003). The roles of mental animations and external animations in understanding mechanical systems. *Cognition and Instruction, 21*, 325-360.
- Hennessy, S., Wishart, J., Whitelock, D., Deaney, R., Brawn, R., Velle, L. I., et al. (2007). Pedagogical approaches for technology-integrated science teaching. *Computers & Education, 48*, 137-152.
- Herdeiro, R., & Silva, A. M. (2008, 2, 3 e 4 de Setembro de 2008). *Práticas reflexivas: uma estratégia de desenvolvimento profissional dos docentes*. Trabalho apresentado no IV Colóquio Luso-Brasileiro, VIII Colóquio sobre Questões Curriculares: Currículo, Teorias, Métodos, Brasil: Universidade de Santa Catarina – Florianópolis.
- Hoffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: a meta-analysis. *Learning and Instruction, 17*, 722-738.
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2011). The role of spatial ability in learning from instructional animations – Evidence for an ability-as-compensator hypothesis. *Computers in Human Behavior, 27*, 209-216.
- Höffler, T. N., Precht, H., & Nerdel, C. (2010). The influence of visual cognitive style when learning from instructional animations and static pictures. *Learning and Individual Differences, 20*, 479-483.
- Höffler, T. N., Precht, H., & Nerdela, C. (2010). The influence of visual cognitive style when learning from instructional animations and static pictures. *Learning and Individual Differences, 20(5)*, 479-483.
- Höffler, T. N., & Schwartz, R. N. (2011). Effects of pacing and cognitive style across dynamic and non-dynamic representations. *Computers & Education, 57*, 1716-1726.
- Holzinger, A., Kickmeier-Rust, M. D., Wassertheurer, S., & Hessinger, M. (2009). Learning performance with interactive simulations in medical education: Lessons learned from results of learning complex physiological models with the HAEMOdynamics SIMulator. *Computers & Education, 52*, 292-301.
- Huddle, P. A., White, M. W., & Rogers, F. (2000). Simulations for teaching chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education, 77(7)*, 920-926.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experience in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education, 13*, 277-302.

- Huppert, J., Lazarowitz, S. M. L. R., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Inácio, A. (2010). Física e Química repete pior resultado nos exames do Secundário. Retirado em 11/10/2011 do Sítio do Jornal de Notícias no World Wide Web: http://www.jn.pt/PaginalInicial/Nacional/Interior.aspx?content_id=1613796.
- Jang, S.-J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers & Education*, 55, 1744–1751.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*, 55, 1259-1269.
- Kalyuga, S. (2008). Relative effectiveness of animated and static diagrams: An effect of learner prior knowledge. *Computers in Human Behavior*, 24, 852-861.
- Kelly, R. M., & Jones, L. L. (2007). Exploring how different features of animations of sodium chloride dissolution affect students' explanations. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 413-429.
- Kim, S., Yoon, M., Whang, S.-M., Tversky, B., & Morrison, J. B. (2007). The effect of animation on comprehension and interest. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 260–270.
- Knight, P. (2002). A systemic approach to professional development: learning as practice. *Teaching and Teacher Education*, 18, 229-241.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. In J. A. Colbert, K. E. Boyd, K. A. Clark, S. Guan, J. B. Harris, M. A. Kelly & A. D. Thompson (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-29). New York: Routledge.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49, 740–762.
- Koning, B. B. d., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2007). Attention cueing as a means to enhance learning from an animation. *Applied cognitive psychology*, 21, 731–746.
- Koning, B. B. d., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2009). Towards a framework for attention cueing in instructional animations: guidelines for research and design. *Educational Psychology Review*, 21, 113-140.

- Koning, B. B. d., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2010). Attention guidance in learning from a complex animation: Seeing is understanding? *Learning and Instruction, 20*, 111-122.
- Koning, B. B. d., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2010). Learning by generating vs. receiving instructional explanations: Two approaches to enhance attention cueing in animations. *Computers & Education, 55*, 681-691.
- Korthagen, F. A. J. (2004). In search of the essence of a good teacher: towards a more holistic approach in teacher education. *Teaching and Teacher Education, 20*, 77-97.
- Korthagen, F. A. J. (2010). Situated learning theory and the pedagogy of teacher education: Towards an integrative view of teacher behavior and teacher learning. *Teaching and Teacher Education, 26*, 98-106.
- Kühl, T., Scheiter, K., Gerjets, P., & Gemballa, S. (2011). Can differences in learning strategies explain the benefits of learning from static and dynamic visualizations? *Computers & Education, 56*, 176-187.
- Kuijpers, J. M., Houtveen, A. A. M., & Wubbels, T. (2010). An integrated professional development model for effective teaching. *Teaching and Teacher Education, 26*, 1687-1694.
- Kunter, M., Klusmann, U., Dubberke, T., Baumert, J., Blum, W., & Brunner, M. (2007). Linking aspects of teacher competence to their instruction: results from the COACTIV project. In M. Prenzel (Ed.), *Studies on the educational quality of schools. The final report of the DFG priority programme* (pp. 32-52). Münster, Germany: Waxmann.
- Levine, T. H., & Marcus, A. S. (2010). How the structure and focus of teachers' collaborative activities facilitate and constrain teacher learning. *Teaching and Teacher Education, 26*, 389-398.
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction, 13*, 177-189.
- Liang, H.-N., & Sedig, K. (2010). Can interactive visualization tools engage and support pre-university students in exploring non-trivial mathematical concepts? *Computers & Education, 54*, 972-991.
- Lieberman, A., & Grolnick, M. (2005). Educational reform networks: changes in the forms of reform. In M. Fullen (Ed.), *Fundamental change: international handbook of educational change* (pp. 710-729). Dordrecht: Springer.
- Lin, L., & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education, 56*, 650-658.

- Little, J. W. (2002). Locating learning in teachers' communities of practice: opening up problems of analysis in records of everyday work. *Teaching and Teacher Education, 18*(7), 917-946.
- Liu, H.-C., & Chuang, H.-H. (2011). An examination of cognitive processing of multimedia information based on viewers' eye movements. *Interactive Learning Environments, 19*(5).
- Liu, S.-H. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers & Education, 56*, 1012–1022.
- Machado, D. I., & Santos, P. d. C. (2004). Avaliação da hipermedia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. *Ciência & Educação, 10*(1), 25.
- Madanelo, O. (2010). *Formação contínua de professores dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico: (re)qualificação de competências*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação, 8*, 7-22.
- Marcon, D., Graça, A., & Nascimento, J. (2011). Busca de paralelismo entre conhecimento pedagógico do conteúdo e processo de raciocínio e ação pedagógica. *Educação em Revista, 27*(1), 261-294.
- Margerum-Leys, J., & Marx, R. W. (2002). Teacher knowledge of educational technology: A case study of student/mentor teacher pairs. *Journal of Educational Computing Research, 26*(4), 427-462.
- Martins, A. J., Fiolhais, C., & Paiva, J. (2003). Simulações on-line no ensino da física e da química. *Revista Brasileira de Informática na Educação, 11*(2), 111-117.
- Matusitz, J. (2005). The current condition of visual communication in colleges and universities of the United States. *Journal of Visual Literacy, 25*(1), 97-112.
- Mayer, R. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31-48). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning* New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Hegarty, M., Mayer, S., & Campbell, J. (2005). When static media promote active learning: annotated illustrations versus narrated animations in multimedia instruction. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 11*(4), 256-265.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist, 38*(1), 43-52.

- Meirinhos, M. (2006). *Desenvolvimento profissional docente em ambientes colaborativos de aprendizagem à distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua*. Universidade do Minho, Braga.
- Meirink, J. A., Meijer, P. C., Verloop, N., & Bergen, T. C. M. (2009). Understanding teacher learning in secondary education: the relations of teacher activities to changed beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 89-100.
- Menezes, L., & Ponte, J. (2009). Investigação colaborativa de professores e ensino da matemática: caminhos para o desenvolvimento profissional. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 1(1), 32.
- Mesquita-Pires, C. (2010). A Investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER: Revista de Educação*, 2(2), 66-83.
- Metros, S. E., & Woolsey, K. (2006). Visual literacy: An institutional imperative. *Educause Review*, 41(3), 80-81.
- Mishra, P., & Koehler, J. (2008). *Introducing technological pedagogical content knowledge*. Trabalho apresentado no Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morais, N. S., & Ramos, F. (2011). O uso de tecnologias de comunicação pelos alunos do ensino superior público português - um projecto em curso. Retirado em 10/05/2012 do Repositório da Universidade de Aveiro no World Wide Web: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/5607/1/Challenges2011.pdf>.
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19, 309-326.
- Moss, G., Jewitt, C., Levañiç, R., Armstrong, V., Cardini, A., & Castle, F. (2007). The interactive whiteboards, pedagogy and pupil performance evaluation: an evaluation of the schools whiteboard expansion (SWE) Project: London Challenge. London: University of London.
- Münzer, S., Seufert, T., & Brünken, R. (2009). Learning from multimedia presentations: facilitation function of animations and spatial abilities. *Learning and Individual Differences*, 19, 481-485.
- Murcia, K., & Sheffield, R. (2010). Talking about science in interactive whiteboard classrooms. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(Special issue, 4), 417-431.

- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Niesz, T. (2010). Chasms and bridges: Generativity in the space between educators' communities of practice. *Teaching and Teacher Education*, 37, 37–44.
- Nira, A. E., & Bogler, R. (2008). The antecedents of teacher satisfaction with professional development programs. *Teaching and Teacher Education*, 24, 377–386.
- Noh, T., & Scharmann, L. C. (1997). Instructional influence of a molecular-level Pictorial presentation of matter on students' conceptions and problem-solving ability. *Journal of research in science teaching*, 34(2), 199-217.
- OCDE. (2005). Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers. Retirado em 20/09/2011 do Sítio da OCDE no World Wide web: <http://www.oecd.org/dataoecd/39/47/34990905.pdf>
- OCDE. (2010). PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science Vol. I. Retirado em 20/11/2011 do iLibrary da OCDE no World Wide web: http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2009-results-what-students-know-and-can-do_9789264091450-en
- Osório, A., & Meirinhos, M. (2011). *O advento da escola como organização que aprende : a relevância das TIC*. Trabalho apresentado na ieTIC 2011 - Conferência Ibérica em Inovação na Educação com TIC. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Otero, M., Greca, I., & Silveira, F. (2003). El uso de imágenes visuales en el aula y el rendimiento escolar en física: un estudio comparativo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(1), 1-30.
- Özmantar, M. F. (2011). Rethinking about the pedagogy for pedagogical content knowledge in the context of mathematics teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(1), 15-27.
- Özmen, H. (2011). Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students' understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase changes. *Computers & Education*, 57, 1114–1126.
- Paas, F., Gervens, P. W. M. V., & Wouters, P. (2007). Instructional efficiency of animation: effects of interactivity through mental reconstruction of static key frames. *Applied cognitive psychology*, 21, 783-793.
- Parente, H. (2005). *Uma perspectiva de desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: um projecto de investigação-acção de dois professores de Matemática do 8.º ano de escolaridade*. Universidade do Minho.

- Park, O., & Gittelman, S. S. (1992). Selective use of animation and feedback in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 40(4), 27-38.
- Pazos, M. S. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 40-56.
- Penlington, C. (2008). Dialogue as a catalyst for teacher change: A conceptual analysis. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1304-1316.
- Pereira, A. S. d. C. A. (2008). *Integração dos quadros interactivos multimédia em contexto educativo*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Perrett, G. (2003). Teacher development through action research: a case study in focused action research. *Australian Journal of Teacher Education*, 27(2), 1-10.
- Plass, J. L., Moreno, R., & Brunken, R. (2010). *Cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press.
- Pozo, J. I. (2002). La adquisición de conocimiento científico como un proceso de cambio representacional. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 245 - 270.
- Praina, V., Tytlerb, R., & Petersonb, S. (2009). Multiple representation in learning about evaporation. *International Journal of Science Education*, 31(6), 787-808.
- Psycharis, S. (2011). The computational experiment and its effects on approach to learning and beliefs on physics. *Computers & Education*, 56, 547-555.
- Putnam, R. T., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.
- Ramadas, J. (2009). Introduction to the special issue on “visual and spatial modes in science learning”. *International Journal of Science Education*, 31(3).
- Rebelo, I. (2004). *Desenvolvimento de um modelo de formação: um estudo na formação contínua de professores de química*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Rebetez, C., Bétrancourt, M., Sangin, M., & Dillenbourg, P. (2010). Learning from animation enabled by collaboration. *Instructional Science*, 38, 471-485.
- Reed, S. K. (2006). Cognitive Architectures for Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 41(2), 87-98.
- Ricoy, M., & Couto, M. (2009). As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, 14, 145-156.
- Roldão, M. d. C. (2006). Trabalho colaborativo: o que fazemos e o que não fazemos nas escolas? *Noesis*, 66, 22-23.

- Roldão, M. d. C. (2007). Colaborar é preciso - Questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. *Noesis*, 71, 24-29.
- Roschelle, J. M., Pea, R. D., Hoadley, C. M., Gordin, D. N., & Means, B. M. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *The Future of Children*, 10(2), 76-101.
- Sahin, I. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Salazar, S. F. (2005). El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2), 1-18.
- Sales, A., Traver, J. A., & García, R. (2011). Action research as a school-based strategy in intercultural professional development for teachers. *Teaching and Teacher Education*, 27, 911-919.
- Salvador, D. F., Rolando, L. G. R., & Rolando, R. F. R. (2010). Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa on-line de formação continuada de professores de Ciências e Biologia. *Revista Electrónica de Investigación en Educación em Ciencias*, 5(2), 31-43.
- Santos, M., & Carvalho, A. (2009). *Os quadros interactivos multimédia: da formação à utilização*. Paper presented at the VI Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga.
- Sapina, C. (2008). *Contributos da formação contínua para a motivação docente*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Saraiva, M., & Ponte, J. P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), 25-52.
- Sayão, L. F. (2001). Modelos teóricos em ciência da informação - abstração e método científico. *Ciência da Informação*, 30(1), 82-91.
- Scaife, M., & Rogers, Y. (1996). External cognition: how do graphical representations work? *International Journal of Human – Computer Studies*, 45, 547–555.
- Scheiter, K., Gerjets, P., Huk, T., Imho, B., & Kammerer, Y. (2009). The effects of realism in learning with dynamic visualizations. *Learning and Instruction*, 19, 481-494.
- Schnotz, R. L. W. (2003). External and internal representations in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 13(2), 117-123.
- Schnotz, W., & Kürschner, C. (2007). A reconsideration of cognitive load theory. *Educational Psychology Review*, 19, 469-508.

- Schnotz, W., & Rasch, T. (2005). Enabling, facilitating and inhibiting effects of animations in multimedia learning: why reduction of cognitive load can have negative results on learning. *Educational Technology Research and Development*, 53(3), 47-58.
- Schönborn, K. J., & Anderson, T. R. (2009). A model of factors determining students' ability to interpret external representations in biochemistry. *International Journal of Science Education*, 31(2), 193–232.
- Schrum, L., Thompson, A., Maddux, C., Sprague, D., Bull, G., & Bell, L. (2007). Research on the effectiveness of technology in schools: The roles of pedagogy and content. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(1), 456-460.
- Sheridan, S. M., Edwards, C. P., Marvin, C. A., & Knoche, L. L. (2009). Professional development in early childhood programs: process, issues and research needs. *Early Education and Development*, 20(3), 377-401.
- Shin, T., Koehler, M., Mishra, P., Schmidt, D., Baran, E., & Thompson, A. (2009). *Changing technological pedagogical content knowledge (TPACK) through course experiences*. Trabalho apresentado na Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Chesapeake.
- Schön, D. (1992). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-27.
- Silva, H. C. d., Zimmermann, E., Carneiro, M. H. d. S., Gastal, M. L., & Cassiano, W. S. (2006). Cautela ao usar imagens em aulas de Ciências. *Ciência & Educação*, 12(2), 34.
- Silva, L. (2010). *Desenvolvimento profissional docente nos espaços e tempos do trabalho colaborativo*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Silva, M. L. (2011). *A investigação-acção em contexto colaborativo: mudanças nas concepções e práticas dos professores*. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Simão, A., Flores, M., Morgado, J., Forte, A., & Almeida, T. (2009). Formação de professores em contextos colaborativos. Um projecto de investigação em curso. *Sísifo -Revista de Ciências da Educação*, 8, 61-73.
- Simão, A. M. V., Flores, M. A., & Ferreira, A. (2007). Oportunidades de aprendizagem e de desenvolvimento profissional no local de trabalho: uma proposta de questionário. *Arquipélago - Ciências da Educação*, 8, 59-116.

- Slay, H., Sieborger, I., & Hodgkinson-Williams, C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just “lipstick”? *Computers & Education, 51*, 1321–1341.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning, 21*, 91-101.
- Sousa, A. B. (2009). *Investigação em educação* (2.ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.
- Spínola, T. M. G. (2009). *A utilização do quadro interactivo multimédia em contexto de ensino e aprendizagem Impacte do projecto “O Quadro interactivo multimédia na RAM”*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Stern, L., Barnea, N., & Shauli, S. (2008). The effect of a computerized simulation on middle school students’ understanding of the kinetic molecular theory. *Journal of Science Educational Technology, 17*, 305-315.
- Stieff, M., & Wilensky, U. (2003). Connected chemistry: incorporating interactive simulations into the chemistry classroom. *Journal of Science Education and Technology, 12*(3), 285-302.
- Subramaniam, K., & Padalkar, S. (2009). Visualisation and reasoning in explaining the phases of the moon. *International Journal of Science Education, 31*(3), 395-417.
- Sweller, J., & Sweller, S. (2006). Natural information processing systems. *Evolutionary Psychology, 4*, 434-458.
- Tabbers, H. K., & Koeijer, B. d. (2010). Learner control in animated multimedia instructions. *Instructional Science, 38*, 441–453.
- Tauceda, K., & Pino, J. (2010). Modelos e outras representações mentais no estudo do DNA em alunos do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências, 15*(2), 337-354.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers’ intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education, 57*, 2432–2440.
- Torff, B., & Tirota, R. (2010). Interactive whiteboards produce small gains in elementary students’ self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education, 54*, 379–383.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., & Mamiala, T. L. (2002). Students’ understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education, 24*, 357-368.
- Trey, L., & Khan, S. (2008). How science students can learn about unobservable phenomena using computer-based analogies. *Computers & Education, 51*, 519-529.

- Trindade, J., Fiolhais, C., & Almeida, L. (2002). Science learning in virtual environments: a descriptive study. *British Journal of Educational Technology*, 33(4), 471-488.
- Tversky, B., & Morrison, J. B. (2002). Animation: can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57, 247-262.
- Uşak, M. (2009). Preservice science and technology teachers' pedagogical content knowledge on cell topics. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(4), 2013-2046.
- Venkataraman, B. (2009). Visualization and interactivity in the teaching of chemistry to science and non-science students. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(7), 62-69.
- Vescio, V., Ross, D., & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practices and student learning. *Teaching & Teacher Education*, 24(1), 80-91.
- Vicente, C., & Melão, N. (2009). A adopção do quadro interativo pelos professores de matemática do 3º CEB: um estudo empírico nas escolas da Guarda. *Educação, Formação & Tecnologias*, 2(2), 41-57.
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. (2006). Learning junior secondary science through multi-modal representation. *Electronic Journal of Science Education*, 11(1), 87-107.
- Wall, K., Higgins, S., & Smith, H. (2005). The visual helps me understand the complicated things: pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36(5), 851-867.
- Wartha, E., & Resende, D. (2011). Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Pierce. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(2), 275-290.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2002). *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business School Press.
- Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge*. Boston: Harvard Business School Press.
- Wong, A., Marcus, N., Ayres, P., Smith, L., Cooper, G. A., Paas, F., et al. (2009). Instructional animations can be superior to statics when learning human motor skills. *Computers in Human Behavior*, 25, 339-347.

- Wu, H.-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting understanding of chemical representations: students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of research in science teaching*, 38(7), 821-842.
- Yeh, H.-T., & Cheng, Y.-C. (2010). The influence of the instruction of visual design principles on improving pre-service teachers' visual literacy. *Computers & Education*, 54, 244–252.
- Yeziarski, E. J., & Birk, J. P. (2006). Misconceptions about the particulate nature of matter: using animations to close the gender gap. *Journal of Chemical Education*, 83(6), 954-960.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa.

Apêndices

Nas páginas seguintes estão patentes alguns dos documentos que foram importantes na concretização do presente estudo. Dada a imensa quantidade de informação produzida, houve que se proceder à seleção de alguns exemplos considerados representativos.

Índice de apêndices

| Apêndice | | Página |
|----------|--|--------|
| A | Acreditação do Círculo de Estudos - Memória descritiva | 233 |
| B | Documento de Avaliação da Ação e Autoavaliação | 237 |
| C | Transcrição de entrevistas (Ex. Entrevista E/MA) | 240 |
| D | Pré-categorização das entrevistas (Ex. Entrevista E/MA) | 252 |
| E | Pré-categorização da análise documental (Ex. Documento D/IP) | 258 |
| F | Pré-categorização das notas de campo | 260 |
| G | Grelhas de categorização das entrevistas (Ex. Entrevista E/MA) | 264 |
| H | Grelhas de categorização documental (Ex. Documento D/IP) | 269 |
| I | Quadros gerais comparativos de dados das entrevistas | 271 |

■ Apêndice A: Acreditação do Círculo de Estudos - Memória descritiva

CENTRO DE FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS DOS CONCELHOS DE ALBUFEIRA, LAGOA E SILVES
ESCOLA SECUNDÁRIA DE ALBUFEIRA
Ação de formação na modalidade de Círculo de Estudos

Designação da Intervenção formativa/ trabalho colaborativo

Multimédia e quadros interativos na otimização dos resultados escolares em física e química

Participantes:

Professores do grupo disciplinar de Física e Química da ESA (e possivelmente alguns de fora)

Necessidades de formação identificadas

A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro, alterada pela Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto) estabelece como princípios orientadores para o ensino secundário no art.º 9: assegurar o desenvolvimento do raciocínio, da reflexão e da curiosidade científica (alínea a), fomentar a aquisição e aplicação de um saber cada vez mais aprofundado assente no estudo, na reflexão crítica, na observação e na experimentação (alínea c), dinamizar a função inovadora e interventora da escola (alínea e), criar hábitos de trabalho e favorecer o desenvolvimento de atitudes de adaptação à mudança (alínea g).

Nos programas de Física e Químicas dos 10.º e 11.º anos defende-se que no ensino destas disciplinas se tomem como orientações a literacia científica dos alunos, pedra basilar de uma cultura científica, e o desafio de cativar muitos deles para carreiras ligadas às Ciências/Tecnologias, objetivando o desenvolvimento socioeconómico do país.

No entanto os resultados escolares obtidos pelos alunos nesta disciplina, nos exames nacionais, têm ficado aquém do seria desejável situando-se recorrentemente abaixo dos 10 valores. O programa internacional de avaliação de alunos – PISA, instituído pela OCED, fornece informações acerca da aprendizagem de ciências em muitos países. Também neste indicador os resultados dos alunos portugueses têm sido brilhantes, antes pelo contrário, avolumando-se os maus resultados dos alunos portugueses face a alunos de outras nacionalidades.

O Plano Tecnológico da Educação configura uma mudança de práticas docentes perspetivando a melhoria do ensino em Portugal. A disponibilização de computadores e de redes de alta velocidade, bem como a introdução de quadros interativos multimédia nas escolas é um apelo à mudança e adaptação aos novos tempos. De acordo com os objetivos divulgados o Plano Tecnológico da Educação, esta intervenção constitui-se como um poderoso meio para atingir uma meta fundamental, ou seja a melhoria do desempenho escolar dos alunos.

No entanto a introdução de elementos novos na educação provoca frequentemente uma amálgama de sentimentos, com dificuldades de adaptação dos docentes às novas realidades.

Mais do que outra inovação recente, os benefícios de introdução dos quadros interativos multimédia, pela novidade que representam e por estarem associados a iniciativas governamentais, têm sido amplamente estudados. Estão disponíveis uma multiplicidade de estudos, em diversos países, com alunos de diferentes idades, de diferentes graus de ensino e em diferentes áreas do conhecimento. Estes estudos não são consensuais no impacto dos quadros interativos na educação. Alguns descrevem reflexos positivos na eficiência do processo ensino e aprendizagem, no aumento de motivação e na promoção do trabalho colaborativo. Outros não confirmam estas conclusões, alertando inclusivamente para alguns perigos do mau uso dos quadros interativos, nomeadamente o reforço do método expositivo, o quadro a voltar a ser o elemento central da sala de aula e o incremento de uma maior passividade dos alunos.

As salas de aula portuguesas foram recentemente equipadas com quadros interativos. Alguns professores frequentaram cursos generalistas de familiarização com os mesmos, enquanto que outros professores irão fazê-lo em breve. Este tipo de cursos permitem uma proximidade dos professores com a plataforma e desenvolvem algumas pistas didáticas gerais, mas não incide nas didáticas específicas e, se o fazem, não promovem o aprofundamento exigido.

Considerando que as ferramentas multimédia, e em especial os quadros interativos, oferecem potencialidades pedagógicas inigualáveis no ensino e na aprendizagem, afigura-se muito relevante que os professores detenham as competências necessárias à sua exploração didática. Alguns estudos referem esta condição: os quadros interativos só manifestam as suas vantagens se forem usados e integrados nas aulas por professores que detenham competências didáticas para o seu uso. Uma formação na modalidade de Círculo de Estudos é a opção acertada para o estudo colaborativo e participado na identificação e exploração destas competências.

Considerando o pouco conhecimento produzido pela investigação, diretamente relacionado com o uso de plataformas multimédia e quadros interativos no ensino de conceitos de física e química, e considerando também os conhecimentos experienciais e didáticos detidos pelos professores, afiguram-se estarem reunidas as condições para um trabalho efetivo de análise e de desenvolvimento de soluções que otimizem os benefícios pedagógicos do seu uso. Objetiva-se que a mudança de práticas se faça de forma consciente, participada e responsável, e contribua para a melhoria dos resultados escolares dos alunos na física e química do ensino secundário.

Efeitos a produzir

O objetivo principal deste Círculo de Estudos é o de favorecer a mudança de práticas e de procedimentos, no que diz respeito à utilização didática em sala de aula de recursos multimédia e quadros interativos. Pretende-se que o grupo analise e discuta a utilização de recursos multimédia pré-existentes, adaptados e/ou produzidos no âmbito do Círculo de Estudos, de forma a promover aprendizagens significativas nos alunos, tendo em vista a melhoria dos resultados escolares dos mesmos. Enaltecendo a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo por parte dos professores, como descrito por Shulman, constitui um objetivo crucial da formação desenvolver esse mesmo conhecimento no que concerne à utilização de recursos multimédia e dos quadros interativos. Desta forma, de entre os efeitos da formação a produzir nos formandos, salienta-se:

- Desenvolver competências de professor reflexivo, isto é, do professor que reflete sobre a sua prática, que pensa e que elabora no contexto dessa prática,
- Aplicar critérios didáticos na seleção, adaptação, produção e utilização de recursos pedagógicos multimédia, como é o caso das conceções alternativas dos alunos, dos estilos de aprendizagem, do encadeamento lógico, das analogias, dos mapas conceptuais e das representações externas,
- Utilizar de modo crítico os recursos multimédia e as novas plataformas, como os quadros interativos, na planificação das aulas, contextualizando o seu uso nas vertentes prática e experimental, que a aprendizagem da física e química deve ter,
- Promover uma aprendizagem com forte componente visual alicerçada nos interesses dos alunos e com potencial motivador, que garanta uma aprendizagem efetiva dos conceitos, incluindo os conceptualmente mais difíceis,
- Encontrar pistas no uso dos recursos multimédia para um ensino interdisciplinar, que desenvolva nos alunos uma visão global e sistémica do conhecimento,
- Fortalecer a cultura democrática e o espírito de grupo, desenvolvendo competências de interação social e colaborativa,
- Incentivar a melhoria contínua das práticas profissionais, a inovação pedagógica e a atitude reflexivas e de autoaprendizagem.

Conteúdos a desenvolver

Não sendo adequado num Círculo de Estudos a definição rígida de um plano de conteúdos, devem no entanto aqui ficar explicitadas algumas questões-chave a serem tidas em conta na intervenção formativa:

- Que recursos multimédia estão disponíveis para serem utilizados nas aulas? Onde se encontram?
- O que é um bom recurso multimédia para quadros interativos no ensino da física e da química?
- Que recursos multimédia estão disponíveis e que inovações podem ser incorporadas na prática docente?
- Que recursos multimédia têm vindo a ser utilizados pelos formandos e que efeitos têm tido no sucesso e nos resultados escolares dos alunos?
- Que soluções podem ser encontradas para otimizar a utilização didática dos quadros interativos multimédia?
- Que características deverão ter os recursos multimédia para que funcionem como representações externas altamente eficazes na aprendizagem dos conceitos de física e de química, incluindo aqueles considerados de aprendizagem mais difícil?
- Será possível prevenir ou minimizar o insucesso na disciplina de Física e Química através da exploração didática de recursos multimédia? De que forma a utilização deste tipo de recursos pode ajudar nas aprendizagens de alunos com mais dificuldades?
- Como se pode avaliar a qualidade didática de um recurso multimédia e como este pode ser introduzido no plano de aula, para que favoreça aprendizagens significativas nos alunos?
- De que forma os recursos multimédia podem ser utilizados de forma a garantirem interatividade com os alunos e favorecerem a aprendizagem pela descoberta?
- De que forma o trabalho colaborativo poderá reforçar o conhecimento pedagógico do conteúdo nos professores participantes, finda a formação?
- Que contributo a investigação (literatura científica, dissertações e teses) pode fornecer, de forma a ajudar os participantes a encontrar respostas para as questões anteriores?

As respostas a estas questões devem ser debatidas e estudadas e, sempre que possível, enquadradas nas práticas dos professores participantes, a montante e a jusante, isto é, deverão ser trazidos para a formação os problemas, as dificuldades e os sucessos, devendo as reflexões e as propostas de solução serem refletidas nas aulas com os alunos, bem como a avaliação do impacto das mesmas junto dos alunos.

Metodologia

Algumas considerações processuais:

A intervenção formativa, na modalidade de Círculo de Estudos, será desenvolvida de modo que os formandos se reúnam regularmente para refletirem acerca das suas dificuldades pedagógicas no ensino de conceitos de física e de química, e analisarem propostas de atuação em que os recursos multimédia possam ser utilizados com sucesso. Não se pretende forçar o uso de recursos multimédia, havendo lugar a propostas de outra índole, como a sugestão de atividades demonstrativas ou práticas, mas nos casos em que se opte pela utilização de recursos multimédia deve ser objetivo do grupo a otimização da sua utilização de forma a originar nos alunos aprendizagens significativas. Após implementação das soluções preconizadas devem ser avaliados e debatidos os resultados na aprendizagem dos alunos.

Em quatro das sessões presenciais programadas deve ser convidada uma pessoa a participar na sessão, que pela sua função e experiência, permita uma visão sistémica dos problemas em estudo: um professor de outra área disciplinar onde sejam explorados conteúdos científicos análogos, um investigador do ensino superior que se tenha debruçado sobre problemas pedagógicos similares, um aluno e um perito em multimédia.

Deverão ser criadas plataformas de trabalho on line para partilha de recursos, reflexões, opiniões, etc. Estas plataformas poderão ser em ambiente Moodle ou outro, de acordo com as propostas que surjam no ciclo de estudos.

Sessões presenciais:

Sessão 1: Apresentação dos objetivos e funcionamento da formação. Análise da natureza da formação na modalidade Ciclo de Estudos. Formação presencial e não presencial. Aferição partilhada de critérios de avaliação dos formandos. Reflexão conjunta acerca das dificuldades no ensino e na aprendizagem de conceitos difíceis em física e química e potencialidades da utilização de multimédia e quadros interativos.

Sessões 2 até 9: Serão utilizadas técnicas de dinâmica de grupo, como por exemplo tempestade de ideias, debate e livre discussão, método do estudo de situações, a técnica Phillips 66 e em menor escala o role playing. O estudo de casos é a principal técnica a usar, uma vez que permite contextualizar a formação nas práticas de ensino. Nestas sessões pretende-se proceder à análise de dificuldades recorrentes de aprendizagem de determinados conceitos de física e química e com, base nisto, explorar didaticamente recursos pré-existentes ou produzidos propositadamente, que garantam uma aprendizagem efetiva dos conceitos. Nas sessões avaliam-se também os resultados obtidos e tenta-se estabelecer modelos de eficácia que garantam uma melhoria contínua das práticas pedagógicas. Para suportar o trabalho recorre-se à participação colaborativa dos participantes, ao estudo alicerçado na literatura científica e à auscultação de participantes convidados que permitem alargar a dimensão do estudo.

Sessão 10: Avaliação da formação. Reflexão conjunta sobre os resultados da intervenção pedagógica. Reflexão acerca das possibilidades de continuação do trabalho colaborativo no futuro e alargamento a outras temáticas.

Sessões de trabalho autónomo:

As sessões de trabalho autónomo pode ser desenvolvido individualmente ou em pequenos grupos de duas pessoas. Podem incluir a observação de aulas de colegas, com o objetivo de se proceder a uma análise conjunta do efeito das soluções didáticas encontradas. Podem incluir a pesquisa de recursos didáticos multimédia específicos para lecionar determinados conteúdos ou mesmo a produção de recursos multimédia originais. Podem ainda incluir uma avaliação prévia dos recursos e propostas de soluções com sustentação didática para planificar o seu uso. A leitura e interpretação de artigos científicos de investigação deverá ser uma modalidade de trabalho a ser também explorada.

Calendarização proposta

Período de realização: de Janeiro a Maio

Sessões presenciais conjuntas: 10 sessões x 2,5 h = 25 horas

Sessões de trabalho autónomo: 10 sessões x 2,5 h = 25 horas

Sessões presenciais (proposta):

| | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sessões | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Data | 25-Nov | 12-Jan | 26-Jan | 09-Fev | 16-Fev | 23-Fev | 16-Mar | 30-Mar | 27-Abr | 11-Mai | 25-Mai |

São às 4.^a-feiras, das 16:15 às 18:45h.

A sessão n.º 0 serve para apresentar o programa de formação, acordar as datas definitivas das sessões, esclarecer dúvidas e proceder às inscrições na formação.

Regime de avaliação

São tidos em consideração os seguintes elementos de avaliação:

- Qualidade da participação nas sessões presenciais
- Participação e dinamização de plataformas na Internet desenvolvidas no âmbito do ciclo de estudos
- Produtos resultantes das atividades
- Reflexão crítica

Créditos

Esta formação na modalidade de Círculo de Estudos foi acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua com o registo CCPFC/ACC-63812/10.

É atribuída uma creditação mínima de 2 créditos a cada formando. A creditação final e definitiva, relativamente a cada formando, oscilará entre 100% e 150%, ou seja entre 2 e 3 créditos.

Esta formação revela para efeitos de progressão em carreira dos professores do Grupo 510.

Avaliação da ação

Na avaliação da ação são utilizados os seguintes instrumentos:

- Relatório de avaliação elaborado pelo formador
- Questionário de avaliação preenchido pelos formandos

Estes instrumentos terão em conta o impacto da formação na mudança de práticas, no incremento de uma filosofia de trabalho colaborativo duradouro, no fortalecimento da autoconfiança dos participantes nas técnicas pedagógicas em estudo e na consolidação do espírito de grupo.

Bibliografia fundamental

- Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro (Lei de Bases do Sistema Educativo)
- Programa de Física e Química A – 10.º ano, homologação 12.03.2001
- Programa de Física e Química A – 11.º ano
- Cohen, L.; Manion, L. & Morrison, K. (1989). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla-1990.
- Costa, F. (2003). *Ensinar e aprender com tecnologias na Formação Inicial de Professores*. In A. Estrela & J. Ferreira (eds.), *A Formação de professores à luz da investigação - Livro de Actas do XII Colóquio da AFIRSE*. Lisboa: Afirse, pp. 751-763.
- www.aprendercom.net/
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1996). *Adaptation and Understanding*. In S. Vosniadou; E. DeCorte; R. Glaser & H. Mandl (eds.), *International Perspectives on the design of Technology-Supported Learning Environments*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 149-183.
- Wenger, E. (1998a). *Communities of practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shulman, L. S. *Teaching as Community Property: Essays on Higher Education*; Hutchings, P., Ed.; Jossey-Bass: San Francisco, 2004.
- *Interactive whiteboards: an approach to an effective methodology*, Actis, Ld
- *Interactive Whiteboards and Learning: Improving student learning outcomes and streamlining lesson planning*, White Paper, SMART Technologies Inc., 2006
- Reardon, T. (2002). *Interactive whiteboards in school: Effective uses*. *Media and Methods*, 38(7), 12.
- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S., & Thompson, I. (2005). *Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: The use of interactive whiteboard*. *Educational Review*, 57(4), 457-469.
- Zeichner, K. *Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador académico*. In: Galdi, C. M. G.; Fiorentini, D.; Pereira, E. M. A. (Orgs.) *Cartografias do Trabalho Docente*, Campinas, Mercado das Letras, 2001.
- *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002
- Silva, L., *Desenvolvimento profissional docente nos espaços e tempos do trabalho colaborativo*, Tese de Mestrado, 2010
- Colim, A., *Dissertações de mestrados em ensino das ciências: disseminação de resultados*, Tese de Mestrado, 2008
- Mujica, V. e Mederos, M, *Alguns métodos activos para el uso del vídeo en la enseñanza de la física*, *Investigações em Ensino de Ciências* – v. 1, n.3, p.233-240, 1996
- Meireles, Alcides, *Uso dos quadros interativos em educação - uma experiencia em fisico-quimicas*, Tese de Mestrado, 2006

■ Apêndice B: Documento de Avaliação da Ação e Autoavaliação

ESCOLA SECUNDÁRIA DE ALBUFEIRA

GRUPO DISCIPLINAR 510 – FÍSICA E QUÍMICA

CÍRCULO DE ESTUDOS

'Multimédia e Quadros Interativos na Otimização dos Resultados Escolares em Física e Química'

AVALIAÇÃO DA AÇÃO E AUTOAVALIAÇÃO

A. QUESTÕES DE IMPACTO DA AÇÃO

Quadro de questões:

1. Que dificuldades sentiu na realização das tarefas e trabalhos que foram sendo desenvolvidos? Quais foram as principais dificuldades na utilização de recursos multimédia nas aulas?
2. De que forma enquadrou os recursos multimédia na planificação das suas aulas?
3. Quais considera serem os principais efeitos nos alunos da planificação de aulas com recurso a conteúdos multimédia?
4. Considera que a realização do Círculo de Estudos poderá ter contribuído para o desenvolvimento de um melhor espírito de grupo e cultura democrática, bem como de competências de trabalho colaborativo no seio do grupo disciplinar 510? De que forma?
5. De que forma considera que o Círculo de Estudos poderá ter incentivado a melhoria contínua das suas práticas profissionais, a inovação pedagógica e atitudes reflexivas?
6. O que é para si um bom recurso multimédia?
7. De que forma a utilização de recursos multimédia pode ajudar a aprendizagem dos alunos? E de que forma pode constituir um obstáculo?
8. Considera-se satisfeito com o seu desempenho profissional no que concerne à utilização de recursos multimédia e plataformas interativas na planificação das suas aulas?
9. Quais foram, para si, as três principais aprendizagens que emergiram do Círculo de Estudos e que poderão ser úteis para o seu desenvolvimento profissional?
10. Pensa que o trabalho colaborativo desenvolvido nesta ação, em matéria de utilização de representações multimédia no ensino, poderá prosseguir no futuro? De que forma e em que condições?

Quadro de respostas:

| Nome: | Idália P. |
|---------|---|
| Questão | Resposta |
| 1 | <p>Não senti dificuldades na realização das tarefas/trabalhos propostos.</p> <p>Senti dificuldades na aplicação das atividades preparadas, nomeadamente em duas das vezes em que tentei utilizar o quadro interativo: a primeira vez o quadro não estava a funcionar (faltava um cabo de ligação) e uma segunda vez não me foi possível efetuar a calibração do quadro. Somente a partir de Janeiro não se registaram mais problemas com o quadro interativo.</p> <p>No início do segundo período não me foi possível aceder à internet pela rede da escola para abrir uma aplicação multimédia. O problema foi solucionado utilizando a minha rede móvel.</p> |
| 2 | <p>Normalmente utilizo regularmente recursos multimédia nas minhas aulas. Estes são escolhidos conforme os conteúdos a apresentar, segundo a sua funcionalidade. Tanto as aplicações, como aulas para o quadro interativo são preparadas de modo a constituir um ponto de partida para a compreensão da matéria por parte dos alunos. Isto é, são apresentadas depois de serem dados alguns conteúdos básicos sobre a matéria a lecionar e de forma que os alunos deduzam as relações mais complexas entre esses mesmos conteúdos (ensino por descoberta).</p> <p>Foram também preparadas para o quadro interativo duas aulas com exercícios de revisões.</p> |
| 3 | <p>Maior interesse dos alunos, uma vez que propõem ativamente hipóteses de exploração da atividade através da alteração de variáveis.</p> <p>Facilidade do processo de aprendizagem uma vez que os alunos adquirem os conteúdos não lecionados através da exploração e visualização prática das aplicações e por conseguinte torna-se mais fácil a posterior ligação aos conteúdos teóricos.</p> <p>Perde-se algum tempo na procura e seleção da atividade “ideal” para apresentar aos alunos, mas na aula é mais fácil e rápido avançar na leção dos conteúdos programáticos.</p> |
| 4 | <p>Sim, considero. O grupo é muito grande e não era fácil haver uma organização pessoal de modo a haver uma preparação de material e troca de experiências. O Círculo de Estudos permitiu a pesquisa e preparação de material com os colegas de diferentes níveis. Foi também excelente a hipótese que o Círculo de Estudos criou de haver um feedback para o trabalho realizado. Tenho bastante experiência na aplicação e exploração de aplicações multimédia mas o feedback que possuía até ao momento era somente o dos alunos. Assim criou-se a oportunidade ideal de haver uma atenção para o trabalho efetuado nas sessões, pelos diferentes grupos de colegas. Conseguiu-se que os colegas tivessem a oportunidade de criticar de forma construtiva o trabalho desenvolvido (seleção de aplicações multimédia e criação da ficha de trabalho multimédia) e dar sugestões de exploração de forma a melhorar esse mesmo trabalho. Gostei da partilha de experiências e a colaboração com todos os colegas de grupo o que me permitiu também perceber o trabalho que estes desenvolvem, principalmente no que se refere ao ensino profissional, do qual me encontro um pouco afastada.</p> |
| 5 | <p>O Círculo de Estudos contribuiu bastante para a melhoria contínua das minhas práticas profissionais, uma vez que nas sessões existia uma procura comum, entre os elementos de cada nível, de atividades sobre os conteúdos a lecionar. Dessa forma consegui-se ter um número maior de atividades disponíveis para escolha com vista à sua aplicação. As sessões tornaram também possíveis a discussão entre os pares de quais as melhores atividades a selecionar, o que contribuiu para uma maior reflexão sobre as mesmas atividades, detetando-se pontos fortes e fracos destas. Considero que o que mais contribui para a melhoria das minhas práticas profissionais, foi a opinião dos colegas e as suas sugestões. Considero ser extremamente importante olhar tudo que se elabora sobre outros pontos de vista e sem dúvida que a opinião crítica dos colegas permitiu uma reflexão pessoal sobre o trabalho desenvolvido.</p> <p>No que se refere à inovação pedagógica, como já salientado, normalmente as minhas aulas já incluíam estratégias de ensino como utilização de quadros interativos, aplicações multimédia, visualização de pequenos filmes, etc, pelo que não considero que tenha havido um aumento significativo na inovação pedagógica mas sim um melhoramento das estratégias utilizadas.</p> <p>No entanto, havia uma estratégia de ensino que já havia aplicado à alguns anos atrás e que por motivos relacionados com a gestão do tempo havia abandonado. A proposta de realização de uma ficha de trabalho multimédia, numa das sessões do Círculo de Estudos veio dessa forma a inovar as minhas aulas de 11ºano. Penso que a aplicação desta estratégia contribuiu para a promoção de uma autoconsciencialização dos benefícios desta e dessa forma o Círculo de Estudos foi sem dúvida o impulsionador dessa mudança.</p> |
| 6 | <p>Um recurso adaptado aos alunos que o vão utilizar. Que explicita os conteúdos a lecionar e que permita aos alunos fazer a ligação entre a aplicação multimédia que observam e conteúdos teóricos. Que seja simples de utilizar por parte dos alunos e não possuía demasiada informação, desnecessária para o objetivo programado. Que não crie conceções alternativas.</p> |
| 7 | <p>Podem criar mais interesse nos alunos uma vez que estes captam melhor a informação visualmente. Um bom recurso multimédia pode também ser explorado de uma forma prática por um aluno na sala de aula ou por um professor e ainda tem a vantagem de permitir aos alunos explorar individualmente o mesmo recurso em casa, respeitando-se assim o ritmo de aprendizagem de cada aluno.</p> <p>Numa sociedade cada vez mais competitiva a utilização de recursos multimédia promovem também nos alunos a exploração dos softwares informáticos disponíveis mundialmente levando por isso à criação de indivíduos mais bem preparados academicamente e socialmente.</p> <p>Muitos dos alunos utilizam regularmente o computador para lazer e a internet para contactos sociais ou pesquisa de informação. Desta forma está-se a fomentar novos meios de utilização do computador através da utilização de softwares apelativos para aprendizagem de conteúdos.</p> <p>Tendo em conta os inúmeros recursos multimédia disponíveis a pesquisa por parte dos alunos destes recursos pode levar à seleção de recursos não adequados e que criam conceções alternativas. Outro problema na aplicação de um recurso multimédia pode também ser a dispersão do aluno sobre o que é realmente relevante, daí que se tenha de ter muito cuidado na seleção do recurso de forma a não se utilizar uma aplicação muito “animada”.</p> |

| | |
|----|---|
| 8 | Sim, muito satisfeita. Utilizo regularmente recursos multimédia e plataformas interativas na planificação das aulas e tento sempre procurar e incorporar nas minhas aulas novos recursos. Como professora penso que se deve ter uma mente aberta de modo a aprender sobre formas de melhorar o processo ensino aprendizagem e de forma a conhecer e utilizar novas estratégias que me permitam evoluir profissionalmente. |
| 9 | 1. Devo refletir sempre sobre as minhas ações (metodologia, modo de exploração) de modo contemplar todos os modos possíveis de exploração das atividades e de forma a melhorar os meus métodos de ensino. 2. Trabalho de equipa e discussão com colegas é mais esclarecedor e permite preparar melhor as atividades a desenvolver. 3. Qualquer aluno, seja do ensino profissional como científico - humanístico, de qualquer nível de ensino, sente-se mais motivado e aprende mais facilmente com aulas onde cada vez se promova o ensino multimédia (aplicações, filmes, etc). |
| 10 | Penso que sim. Espero que o trabalho colaborativo iniciado e desenvolvido nesta ação constitua um ponto de partida para a preparação e troca de material referente a representações multimédia. Penso no entanto que a dropbox não reúne as condições necessárias para essa partilha e utilização uma vez que não constitui um meio prático de organização da informação. Na minha opinião dever-se-ia criar no moodle uma organização do material por conteúdos, de modo a que todos os colegas independentemente do curso lecionado (científico - humanístico ou Profissional) ou nível poderiam aceder para partilha de material e sugestões de exploração. |

B. QUESTÕES DE EMPENHO E DESEMPENHO PESSOAL

Como avalia o seu desempenho nos seguintes parâmetros durante o período da ação de formação. Assinale em cada parâmetro, com um X, uma classificação entre 1 e 7 pontos, em que 1 significa fraco empenho/desempenho e 7 significa um empenho/desempenho excecional e, caso assim o entenda, poderá justificar as classificações atribuídas.

| Parâmetro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| i Partilha de conteúdos multimédia com os colegas | | | | | | X | |
| ii Pesquisa e utilização de recursos multimédia nas aulas | | | | | | | X |
| iii Utilização de modo crítico dos recursos multimédia nas planificações | | | | | | | X |
| iv Utilização de novas plataformas, como os quadros interativos | | | | | X | | |
| v Promoção de uma aprendizagem nos alunos com forte componente visual | | | | | | | X |
| vi Utilização de recursos multimédia numa perspetiva interdisciplinar | | | | X | | | |
| vii Evolução no desempenho profissional e motivação para a mudança | | | | | | | X |
| viii Execução das tarefas e desafios durante a formação | | | | | | X | |
| ix Qualidade das participações orais nas sessões dedicadas à discussão | | | | | | | X |
| x Qualidade do trabalho desenvolvido na componente não presencial | | | | | | X | |

Justificações:

Ponto i: Considero que tenho de melhorar a partilha de conteúdos multimédia com os colegas. Disponibilizei os mais importantes de forma imediata através da internet ou do dropbox. No entanto, penso que esta não é a melhor forma de partilha e estou a tentar criar uma organização dos conteúdos por mim encontrados e pelos colegas de forma a futuramente colocá-los na plataforma moodle com vista à sua partilha organizada.

Ponto ii: Considero que pesquise e utilize regularmente recursos multimédia nas aulas.

Ponto iii: Considero que o ponto mais relevante é sem dúvida a utilização crítica dos recursos. Não basta aplicar! Tenho normalmente especial atenção na definição do objetivo da aplicação do recurso, e quando a sua aplicação correta a nível temporal. Considero que nas minhas planificações tenho em conta estes dois parâmetros e ainda mais um, que também considero essencial: a avaliação do recurso. Este último parâmetro é o que me permite concluir se foi proveitoso para os alunos o referido recurso e se ele contribuiu para a concretização do objetivo estabelecido.

Ponto iv: Penso que poderia ter utilizado ainda mais vezes o quadro interativo e que no início perante as dificuldades surgidas com a sua ligação e calibração fiquei um pouco desmotivada. Considero que utilizo mais vezes do que a maioria dos colegas mas para mim constitui um ponto a melhorar.

Ponto v: Considero que revelei um empenho/desempenho excecional neste parâmetro.

Ponto vi: Dos recursos multimédia que utilizo, somente os powerpoints por mim criados e os pequenos filmes que retiro do "youtube" têm sido utilizados numa perspetiva interdisciplinar. Infelizmente não tive tempo de criar aplicações para os quadros interativos que me permitissem criar ligações com outras disciplinas. As aplicações multimédia por mim utilizadas são também muito específicas para a disciplina de Física e Química e não permitem a interdisciplinaridade. Considero que algumas das estratégias multimédia utilizadas por mim fazem a ligação principalmente com as disciplinas de Matemática e Biologia e Geologia. No entanto, a utilização de recursos multimédia que promovam a interdisciplinaridade é o aspeto a que tenho de dedicar mais atenção futura com vista ao seu melhoramento.

Ponto vii: Sou extremamente motivada para a minha evolução pessoal com vista a um melhor desempenho profissional. Gosto frequentar formações e de receber críticas pois são estas que permitem a minha mudança profissional.

Ponto viii: Penso que executei todas as tarefas propostas com motivação. Atribui a classificação de 6 pois considero que não cumpri as tarefas na última sessão por não poder estar presente devido a incompatibilidade de horário (reunião de diretores de turma sobreposta com a sessão do círculo de estudos). Nas sessões anteriores estive sempre presente e cumpri todas as tarefas propostas atempadamente.

Ponto ix: Penso que participei corretamente oralmente e com espírito crítico nas sessões dedicadas à discussão.

Ponto x: Considero que o trabalho desenvolvido na componente não presencial cumpriu os objetivos por mim impostos e solicitados pelo formador.

■ Apêndice C: Transcrição das entrevistas (Exemplo: Entrevista E/MA)

| | |
|--|--------------------------------------|
| ANÁLISE DE CONTEUDO DAS ENTREVISTAS TRANSCRIÇÃO DE ENTREVISTA | Entrevistada: <i>Maria A.</i> |
| | Código: E/MA |

Ent.: Ok, já está. Já estamos aqui a entrevistar a Maria A. que foi participante no Círculo de Estudos. Maria A. a primeira pergunta é a seguinte, o que é que tu destacas no teu currículo que seja relevante enquanto professora, o teu currículo académico e de formação profissional especialmente no uso de recursos multimédia? Ou seja, eu gostaria que tu falasses um pouco sobre que curso fizeste, onde fizeste, há quanto tempo foi.

Maria A.: E quando é que comecei a insistir mais nestas coisas...

Ent.: Durante o curso tiveste formação em ensinar através de tecnologias?

Maria A.: Portanto eu tirei a minha licenciatura em física, ramo educacional na universidade de Coimbra. Saí em 98, e fiz o estágio até 99, estágio integrado, portanto dei aulas na escola, escola de periferia de Coimbra, onde não havia grandes recursos, aliás nem nesse ano nem nos anos seguintes. Porque o acetato era aquilo que nós utilizávamos. O computador já existia, mas não existia o portátil, pelo menos não era utilizado regularmente, e aquilo que a gente recorria era mais aos acetatos. E realmente também não desgosto de acetatos porque eu, ainda por cima não sou de... sou de acetatos.

Ent.: Mas acetatos impressos?

Maria A.: Impressos sim.

Ent.: A partir de...

Maria A.: Da impressora, nunca escritos à mão. Aliás nunca escritos à mão, não. Na altura os meus primeiros acetatos foram escritos à mão. Fiz com réguas e canetas de acetato. Porque na altura nem sequer... eram muito caros os acetatos para impressão. E eu era estudante ainda... portanto recebia, mas não recebia assim tanto que me permitisse. Tinha recebido o meu computador nesse ano. Portanto o computador sempre utilizei, aliás eu tive o mail muito cedo, em 95 já tinha conta de mail, através da universidade, e por isso, as novas tecnologias nunca me cativaram assim tanto. Porque tinha acesso, aliás Internet também na universidade muito cedo e não tive... como é que hei de dizer, não fiquei deslumbrada depois quando foi mais aberto a toda a gente. Entretanto segui o meu percurso, não é, e comprei um computador portátil dois anos a seguir a ter o meu estágio porque fui para os Açores. E nos Açores, para já era das poucas pessoas que tinha computador portátil, ainda não havia projetores, mas já havia um grande investimento em formações sobre programas.

Ent.: Programas!?

Maria A.: Programas para utilizar no computador, nomeadamente o PowerPoint. Fiz a minha primeira ação sobre o PowerPoint nos Açores, coisa que eu nunca tinha tido, e foi onde eu vi, inclusivamente, pela primeira vez uma pen. Portanto isto em 2001. Parece que já foi há muito tempo, mas no fundo, na altura... portanto a gente trabalhava com disquetes não é. Era o formador que tinha e foi assim um bocado... de uma pessoa ficar de boca aberta. Depois entretanto continuei a trabalhar algumas coisas no computador, já tinha colegas também que trabalhavam, e aí habituei-me mais a fazer, e então passei à fase dos powerpoints. Nunca dei aulas de exposição só de PowerPoint, pequenos excertos, porque para mim torna-se muito cansativo. Dá-me a sensação que, eu como sou muito ativa, preciso de fazer aulas de exposição de matéria, de escrever no quadro, utilizo muito o quadro, e por isso o PowerPoint sempre foi um complemento. Quer fosse de resumo, quer fosse para mostrar imagem. Porque não havia projetores, o que havia era mais só em determinadas salas, era complicado reservar a sala, reservar o projetor, essas coisas todas. E portanto também o facto de apanhar o desenvolvimento todo dessa tecnologia acabou por fazer com que...

Ent.: E durante a licenciatura tiveste alguma disciplina, portanto tiveste didáticas, que te despertasse para o ensino da física e da química, apoiado por recursos multimédia...

Maria A.: Não. Aliás uma coisa curiosa é que tive professores que citavam trabalhos escritos à mão. O que mostra que nem eles estavam...

Ent.: Ou seja não foste preparada para isso. E a seguir tiveste então esse de powerpoint, mas fizeste alguma formação específica, onde os objetivos dessa formação fosse para os professores passarem a utilizar recursos multimédia?

Maria A.: Não. Alias a primeira formação que fiz foi este ano, sobre os quadros interativos, e que aí sim, tive uma formação específica para utilizar essa ferramenta.

Ent.: Não tendo essa formação, isso significa que não usavas ou tentavas usar...

Maria A.: Tentava usar, mais a mais, tive também uma formação sobre *Moodle*. Portanto, uma plataforma que permite a produção de recursos, e ter acesso aos alunos, isso também tive, essa formação também utilizei, mas lá está, eu desinteressei-me facilmente por essas tecnologias, porque depois muitas vezes os alunos também acabam por não aderir, e para eles também é tão banal, que irem ou não irem também acaba por ser... e opto por, por exemplo, fotocopiar eu, e trazer para a sala e distribuir, por exemplo se for uma ficha de trabalho,

Ent.: Maria A., por exemplo, a utilização de vídeos nas aulas, havia da tua parte uma busca intensa...

Maria A.: Não. Busca intensa não.

Ent.: Se aparecesse...

Maria A.: Seguia, costumava pesquisar sobretudo os que vinham nos livros. Nos manuais, a evolução dos manuais também foi grande, e a partir de uma determinada altura eles começaram a sugerir sites, em rodapé ou na parte lateral, e esses sim investiguei sempre.

Ent.: Investigavas e depois mostravas aos alunos?

Maria A.: Mostrava. Um deles foi esse do martelo e da pena, e que foi do livro da Texto Editora. Que é muito interessante e que sempre o mostrei. Fiz questão mesmo que os alunos vissem.

Ent.: E a nível de aplicações informáticas como as que usámos este ano no Círculo de Estudos?

Maria A.: Aplicações, comecei a utilizar de há dois anos para cá mais. Porque também estavam pouco... a ideia que eu tenho é que eram difíceis de encontrar, e que eram difíceis de utilizar. E que houve uma grande evolução, sobretudo nos últimos dois anos. Aliás há um *site* que eu, na altura quando surgiu aderi, que é a Casa das Ciências, da Gulbenkian que eu acho que é uma fonte de recursos realmente... são certificados e são traduzidos e têm uma série de facilidades, porque no fundo hoje em dia, e eu falo por mim, infelizmente os professores não são só professores. Eu, na minha situação, sou professora, mas também tenho uma série de cargos aqui na escola, e não me consigo dedicar inteiramente... eu tenho saudades daquele tempo em que eu não era nada e que só dava aulas. A sério.

Ent.: Por acaso gostei dessa observação.

Maria A.: Porque no fundo eu tenho que ser solicitada para uma série de coisas, que me vão preencher e que me ocupam até muitas vezes muito mais tempo do que propriamente as aulas e a preparação das aulas. Eu gosto é mesmo é de preparar aulas e todos os anos há uma certa evolução.

Ent.: Falaste que de há dois anos para cá começaste a usar aplicações, mas como, se quisesses classificar, seria com muita frequência?

Maria A.: Regular. Assim, assim. Não era diária. Houve um ano, por exemplo, depende também dos anos. Sempre tentei incentivar mais, em vez de ser eu a utilizar, incentivá-los a eles a procurarem. Há 5 anos tinha o *site* da semana, em que mandava pesquisar a todos um *site* de um determinado tema, e tinham que fazer um resumo, mas no caderno. Fiz isso, fiz... sei lá, era o *site* da semana, houve uma altura que também fiz outra coisa que eu agora já não tenho bem presente como é que era, mas também tinha a ver com isso, mas sempre tentando incentivá-los e serem eles a procurar informação, para depois também poderem procurar e terem autonomia para procurar outras coisas. Ora começo a me aperceber é que eles acabavam por não ter tanta vontade de procurar, então agora passei a ser eu a fornecer, só que lá está, o fornecimento também é... pronto, preciso de procurar...

Ent.: Já vamos abordar, até porque isso cruza com o Círculo de Estudos.

Maria A.: Precisamente.

Ent.: Já tinhas participado em algum grupo, em que... já disseste que não... em algum grupo onde a exploração de recursos multimédia fosse a grande finalidade do grupo?

Maria A.: Não.

Ent.: Antes de o Círculo de Estudos se iniciar tinhas alguma predileção pessoal pela exploração da componente visual nas aulas? Há bocado falaste na utilização de acetatos. Estavas movida por essa...

Maria A.: Sim. Os acetatos para mim não são para exposição, nem para resumo de matéria. É para mostrar imagens. Os meus acetatos são com imagens.

Ent.: E porque é que achas que a parte visual é importante?

Maria A.: Porque é assim, nós estamos a falar de miúdos que estão a desenvolver a parte de abstração, a idade em que eles desenvolvem com a filosofia e com outras disciplinas. O facto de nós falarmos de uma imagem, por exemplo, um íman com as linhas de campo a 3 dimensões, fica muito difícil de visualizar, de imaginar primeiro, depois de construir uma imagem... parecendo que não, por muito que eu faça com um íman e com limalha de ferro, aquilo está no plano, continua a não ser a 3 dimensões, e

há imagens com linhas de campo a três dimensões, que por acaso entretanto eu já soube como é que se fazem, até pode ser dentro de um frasco de óleo, e pôr lá um íman potente, sei dessas coisas todas, pronto, mas isso já são coisas que me surgiram também da Internet, lá está, de outras pessoas que fazem e que partilham. Daí a importância também... dou importância isso, a essas pesquisas, só que não tenho tempo.

Ent.: Vamos agora passar para uma parte B da entrevista, com perguntas mais específicas sobre o Círculo de Estudos. Quando selecionas um recurso pedagógico multimédia que fatores devem ser tidos em conta, na tua opinião?

Maria A.: Para mim dentro do recurso... algum em especial ou...

Ent.: Quando queres escolher um recurso multimédia para ilustrar um conceito, quando estás a ensinar um conceito, como é que isso funciona? Já conheces o recurso e pensas usá-lo ou vais ensinar um conceito e...

Maria A.: ...e depois vou à procura de qualquer coisa. Vejo primeiro o que é que posso utilizar. Geralmente sigo até as sugestões dos livros. Ver primeiro o que está, porque também foram selecionados as plataformas das editoras, tem muitas vezes outras informações para além daquelas que nos trás os livros. Isso sim utilizo. Esse suporte, esse material das publicações. E vou ver primeiro se se ajusta ou não. Também já me aconteceu ir buscar um recurso multimédia porque me apercebi que eles... que houve qualquer conceito que eu pensava que iam entender que afinal não entenderam.

Ent.: E aí foste à procura?

Maria A.: E aí fui à procura. Sim. E atendendo também a que isto evoluiu muito, é muito fácil... é muito mais fácil encontrar. No *youtube*, ou qualquer coisa relacionada aparecem algumas coisas. Por sistema tento fazer uma pesquisa anterior minha, verificar se vai de encontro àquilo que eu pretendo. Ou então, mesmo que não vá, escolher a parte que eu pretendo. Também poderá... porque às vezes há recursos muito extensos que não me interessam.

Ent.: Explica lá isso um pouco melhor, portanto tu fazes essa pesquisa em que condições e quando.

Maria A.: É assim, eu preparo as aulas, faço uma preparação prévia, portanto do que é que vou dar, e quando faço essa preparação, como vejo três manuais, há sempre... três porque são os que eu utilizo, há mais, mas... seleciono três específicos que eu considero que são os que são mais... fiáveis vá. Depois, portanto, preparo as aulas, vejo qualquer coisa que eu ache que eles não vão entender e vou procurar no manual, nas orientações, se existem recursos. E depois se não houver vou à procura. E em último recurso, se por acaso não encontrar nada, pois aí... não sei, mudo a estratégia ou inclusivamente, também já me aconteceu...

Ent.: Começaste a fazer isso de há dois anos para cá?

Maria A.: Sim, mais de há dois anos para cá. Tudo aquilo que eu fazia antes era mais na vertente do aluno, o aluno é que ia procurar, eu pretendia desenvolver no aluno. Agora não. Agora já percebi que eu é que tenho de ajudar o aluno, orientar o aluno, nem é procurar por ele, mas sim orientá-lo obviamente. Decididamente. Daí os livros são uma ajuda e não é só isso.

Ent.: O Círculo de Estudos ajudou?

Maria A.: O projeto interdisciplinar que eu fiz.

Ent.: Ah, sim, sim.

Maria A.: Que também me ajudou. O Círculo de Estudos sim ajudou bastante aliás acho que também dá uma visão diferente. Eu que sou, como é que hei de de dizer, não é... não me considero um obstáculo à mudança esta história, esta história entre aspas vá... é assim, o Círculo de Estudos, para mim, foi uma viragem no sentido em que eu saturo muito facilmente de tudo o que é novidade e... eu não tenho *facebook* por exemplo... ou foi por começar muito cedo... não sei porquê, mas... e também porque me dá a sensação que muitas vezes perco muito tempo à procura de uma pequena coisa. Então pretendo... sou muito mais seletiva. E o Círculo de Estudos ajuda-me a explorar mais a minha seletividade. Porquê? Porque somos mais a trabalhar para o mesmo. Enquanto que... e infelizmente... e eu refiro isso na análise que fiz, praticamente fui só eu.

Ent.: Porque...

Maria A.: Porque não havia mais ninguém a dar física ou lecionar física este ano.

Ent.: Os recursos do 11.º ano, alguns deles, mesmo do 10.º se calhar, podem ser usados no 12.º. Pensaste... sentiste essa possibilidade?

Maria A.: Senti e não senti, por uma razão muito simples. Porque o Círculo de Estudos iniciou quando a física já tinha terminado no 11.º ano. Portanto aquilo que foi mais explorado foi a química. É claro que o movimento de projéteis, por exemplo, é uma coisa muito interessante de explorar, tanto a nível de 11.º como de 12.º.

Ent.: Aí há cruzamento?

Maria A.: Há cruzamento, precisamente. Aí, no movimento circular também. Há muita coisa... o movimento oscilatório. Isso para mim... para mim era muito interessante começar logo desde de início. Por isso eu acho que...

Ent.: Começámos em Janeiro...

Maria A.: Já no início do 2.º período... no final de Janeiro começa a química portanto já ninguém desenvolveu...

Ent.: Trabalhaste com um colega que...

Maria A.: Exerce outras funções na escola, neste momento na direção, que já deu física, mas que neste momento não tem componente letiva.

Ent.: E ajudou-te trabalhares com ele?

Maria A.: Sim ajudou, trabalhamos em conjunto, mas já foi na fase mais final, mas também era complicado, muito complicado conciliar os horários, dadas as responsabilidades que ele tinha e que eu também tenho.

Ent.: Exatamente, então sentiste essa necessidade de ter mais pessoas...

Maria A.: Sim, sem dúvida...

Ent.: Ou que pelo menos estivessem a dar a física do 11.º ano.

Maria A.: Sim porque a partilha, e eu também refiro isso, nós temos as reuniões de nível... eu este ano não tive as reuniões de nível. Porque não ia reunir comigo própria. Diga-se de passagem que eu fui uma fervorosa dinamizadora das reuniões de nível, e passei estes últimos anos a fazer tanto do 10.º como do 11.º.

Ent.: De que forma utilizas ou utilizarás os recursos multimédia e as novas plataformas nas tuas aulas?

Maria A.: Pois eu espero utilizar mais, para já vou tentar dar continuidade à física, se abrir e de houver possibilidade, gostaria de voltar a dar, e de investir mais na parte das simulações, da visualização de sistemas sobretudo na quantidade de movimento, que não tive hipótese de explorar, e que é uma coisa interessante, a conservação de energias.

Ent.: A tua principal dificuldade no Círculo de Estudos, quando tu dizes que gostarias de fazer mais, significa que de alguma forma achas que podes melhorar esse aspeto...

Maria A.: Sim posso, eu... a grande condicionante para mim este ano foi o ter uma maior componente de aulas à noite, e o facto de ter aulas à noite e sair daqui tarde quebrava-me os dias a seguir. Claro que não tinha tanta componente durante o dia, mas a disposição é diferente, parece que passo o dia na escola, fico cansada a sério. E por isso não pude desenvolver... porque o facto é assim, eu quando pedi para vir para a noite, era só para a noite, porque eu via, e falei com pessoas... noite e dia é incompatível, é muito cansativo. Eu, no ano passado tive, e este ano ainda tive mais componente de noite, mais os cargos que tenho de dia... é que os cargos são todos de dia. Ou seja, é incompatível com isto. Parece que estou sempre na escola, a sério, eu cheguei a um ponto que quase que chorava.

Ent.: Com certeza...

Maria A.: Gostava de voltar a dar o 12.º ano, explorar mais recursos porque há, muita coisa, a nível do 12.º ano, e sobretudo na Casa das Ciências, que tem alguma credibilidade e que facilita a filtragem da quantidade de informação, e aplicar. Mais a mais porque nós não temos o material todo para realizar as atividades.

Ent.: As atividades experimentais.

Maria A.: Experimentais.

Ent.: Achas que também é possível de alguma forma complementar...

Maria A.: Sim. Há atividades experimentais que se podem fazer unicamente com simulações. Aliás eu fiz duas. Uma foi a da quantidade de movimento, em que dei relatório na mesma, para preencher e eles construíram o relatório semelhante àqueles que se fazem para os outros anos. Tudo a computador, têm os seus computadores, e portanto também exploro essa parte.

Ent.: E usaste uma simulação?

Maria A.: E usei uma simulação. Para eles recolherem valores, e para chegarem a conclusões.

Ent.: E achas que substituiu na totalidade uma atividade experimental ou...

Maria A.: É assim, neste caso, atendendo aos valores e ao objetivo que se pretendia, sim. É assim, nem todas as atividades laboratoriais correm bem, às vezes os erros acabam por ser de tal ordem que tapam ou escondem o objetivo principal que era chegar a determinados resultados. Porque...

Ent.: E se houvesse tempo para repetir...

Maria A.: Se houvesse tempo para repetir, aí, se houvesse mais tempo também, também daria para talvez chegar à conclusão final. Eu acho que se deve fazer um misto. E eu tentei fazer isso. Portanto, as

atividades laboratoriais simulações, como as realizadas mesmo na prática com os erros, porque isso também é importante eles perceberem que não vai dar o valor certinho porque aquilo tem que ter erros e há dissipações e tudo o mais. Mas de um modo geral gostei, acho que é importante.

Ent.: Qual poderá ser a relevância da componente visual na aprendizagem dos alunos? Qual é a tua opinião?

Maria A.: É assim, eu acho que uma imagem vale por mil palavras, continuo a achar isso, e acho que muitas vezes eles associam... para já, cativa-os mais...

Ent.: Cativa-os?

Maria A.: É. Eu por exemplo, sempre apostei, numa maneira mais grosseira na parte da imagem. Eu quando tenho um problema, uma das coisas que eu faço, é um boneco. E obrigo-os a fazer um desenho, que depois se transforma em esquema de forças ou o que for. Mas, para haver parte visual e para eles se interessarem, nem que seja... até para se rirem um bocado, por exemplo.

Ent.: E para ensinar conceitos?

Maria A.: Conceitos, em que aspeto, por exemplo?

Ent.: Conceitos físicos, a Lei de Snell, ou...

Maria A.: Ah sim, sem dúvida, a lei de Snell sem imagem... eu não consigo explicar a lei de Snell sem um esquema.

Ent.: Por exemplo... ou a mole, o que é a mole.

Maria A.: Por exemplo sim, embora a mole seja um conceito um bocado mais difícil, também não sei como é que se mostra isso numa imagem.

Ent.: Quando digo imagem, digo multimédia.

Maria A.: Sim multimédia. Por exemplo, há uma coisa interessante, que é de fazer e que muitas vezes não há tempo, que é mostrar uma mole de várias substâncias e uma imagem, como por exemplo um copo de água com uma mole de enxofre ou o que for. Decerto até é capaz de ajudar, não para eles terem a noção de que existem lá muitas bolinhas, ou átomo ou moléculas, mas sim que é uma determinada quantidade, e que é uma coisa física, que se pode medir. Embora possa mudar o volume ou possa mudar a forma, mas é aquela quantidade física. Como uma dúzia de laranjas, sejam pequenas ou sejam grandes é sempre uma dúzia. E por isso eu acho que sim, que é importante. A parte visual é muito mesmo, muito importante.

Ent.: Mais do que foi no ano passado, ou não tens nenhuma opinião sobre isso.

Maria A.: Não, sempre tive... a única diferença que eu noto é que existem muito mais imagens para poder mostrar.

Ent.: Sim?

Maria A.: É.

Ent.: Para o professor há mais oferta?

Maria A.: Há mais oferta.

Ent.: Eu referia-me relativamente aos alunos. Achas que os alunos atuais estão mais recetivos à parte da imagem, ou não?

Maria A.: Eu acho que não é estarem mais recetivos, eu acho que o mundo deles é as imagens mesmo.

Ent.: Achas que o mundo deles é as imagens?

Maria A.: Aliás está-se a deixar de escrever. A gente para dizer que está contente, manda um *smile*. Portanto eu acho que tudo o que é escrever eles cansam-se... ainda agora no exame nacional era penalizado um aluno que escrevesse, a resposta era movimento retilíneo uniforme, se o aluno escrevesse m.r.u. tinha zero. É verdade. E eu penso assim, “bolas, é injusto... aparece abreviado nos livros, qual é o sentido de exigir que eles escrevessem menos”. E eu pergunto-me “então quer dizer...”, e eu tive problemas porque acompanhei o moço e tinha dificuldade precisamente em que ele escrevesse, por acaso tive cuidado de lhe dizer “tu escreve por extenso, não podem ser siglas”. Mas o que é certo é que nós hoje em dia só falamos por siglas, o LOL...

Ent.: Vivendo nós numa época da imagem...

Maria A.: A imagem é muito importante.

Ent.: Tu achas que a escola não deveria tentar contrariar um pouco... porque é que um professor de físico-química ou de ciências deve usar imagens ao fim ao cabo?

Maria A.: Porque se não perde o comboio. Fica para trás. Porque para eles tudo o que não é... tudo o que não vá de encontro ao interesse deles não interessa. Isso é uma coisa que eu acho, não têm espírito de sacrifício, não entendem e não são capazes de perceber, “Eh pá, posso não gostar disto, mas é para o meu bem”. Não têm isso, não. Eles só querem aquilo que gostam, acabou.

Ent.: E ajudará a entender o conceito a utilização de imagens?

Maria A.: Só de imagens não, eu continuo a dizer “eu escrevo bastante no quadro, faço muitos esquemas no quadro, invisto em imagens, mas não sou capaz de dar uma aula só com imagens ou só com recursos multimédia.

Ent.: E a parte experimental também.

Maria A.: E a parte experimental. Há muita gente que faz isso, eu não consigo, apanho seca comigo própria.

Ent.: E porque é que isso pode ser contraproducente, já agora? Uma aula só com recursos multimédia.

Maria A.: Porque é assim, no fundo, eu acho que quando nós trabalhamos a visão, o tato, o olfato... os cinco sentidos, quer dizer, só explorar a imagem dá a sensação que os outros se perdem e a nível motor, se eles não escreverem, eles ficam enferrujados, não têm posição na cadeira sequer. Eu acho que é preciso um pouco de tudo, e o facto de eles escreverem... nós insistimos, por exemplo... põe-se muito em causa o rigor. Ainda agora, mais uma vez eu volto a falar do exame nacional, há uma coisa que é aceite como correta, que está errada, pôr um vetor igual a um escalar. A força com o vetor por cima igual a 15 N era aceite como certo, não era penalizado. Eu acho isso incrível, a minha formação é de física e para mim é uma aberração, quer dizer, eu isso tenho de aceitar, mas o aluno que põe lá, sei lá, mol cm³, porque se esqueceu do menos é penalizado, mas assim... e eu pergunto, mas tem sentido... quer dizer, é assim relativo, não sei se tem a ver com a formação, se tem a ver com a exigência. Acho que se está a perder a exigência, que é uma coisa que por acaso devia estar aliado, mas eu acho que até acaba por estar aliado, que é imagem-menos exigência. A imagem diz tudo, então a gente já não tem de exigir porque já lá está tudo.

Ent.: Achas que isso se pensa? Quem é que pensa isso?

Maria A.: Eu acho que hoje em dia... os livros, por exemplo. Os livros fazem um grande apelo à imagem, e por vezes imagens que nem sequer estão contextualizadas. E aparece uma imagem ali porque, pronto puseram uma imagem. Sem haver um contexto, sem haver uma exploração dessa própria imagem. E isso para mim é demais, isso é que é informação a mais. E isso acaba... é mais fácil estar a olhar para uma imagem do que estar a olhar para o texto. Conclusão, se eu estiver a trabalhar com o livro só, e se disser aos alunos para estarem a olhar para a página, eles querem lá saber do que lá está escrito, olham para a imagem, começam a riscar a imagem, a fazer bonequinhos, portanto tem que haver um equilíbrio. Podem não conseguir interpretá-la e muitas vezes acontece o exagero da imagem que nem sequer tem sentido, para aquilo que está lá escrito. Desvia a atenção, sem ser de ir de encontro ao texto e àquilo que se pretende, não.

Ent.: Quando usaste a imagem tentaste então ultrapassar essa...

Maria A.: Sim, sim.

Ent.: Tens cuidado com isso?

Maria A.: Sim. Tento pelo menos, do meu ponto de vista é claro, porque às vezes nem sempre o nosso ponto de vista é o mais correto e depois descuramos isso, não é.

Ent.: No Círculo de Estudos tentámos analisar esses casos.

Maria A.: Precisamente. Coisas que iam surgindo e que nos apercebíamos. E às vezes com pontos de vista de outros colegas, portanto nós pensamos de uma maneira, mas há outra pessoa que vê aquilo de outra maneira, ajuda-nos a perceber que aquilo decerto até nem é um recurso tão... essa parte gostei.

Ent.: O que parecia ser excelente, afinal.

Maria A.: Aliás a maior parte do Círculo de Estudos, quando houve as apresentações, eu não fiz nada, eu passei o tempo todo a olhar as apresentações dos outros, porque achava piada... e depois à maneira e à discussão que se gerava. Achei muito interessante.

Ent.: Poderá, e isto é uma pergunta boa para ti, porque eu sei que foste das poucas pessoas que trabalharam este aspeto, poderá a utilização de recursos multimédia constituir uma ferramenta para fomentar a perspetiva interdisciplinar no ensino?

Maria A.: Sim. No meu caso foi com uma disciplina de índole informática, em que...

Ent.: Do 12.º ano?

Maria A.: Sim. Do 12.º ano API, em que infelizmente...

Ent.: Aplicações Informáticas.

Maria A.: ...não acabou por resultar tanto como eu queria, porque, enquanto que eu tive um grande investimento, do outro lado o investimento foi menor. A página que era para ser construída, acabou por não ser construída... pronto são pormenores... se as coisas funcionassem até era interessante.

Ent.: E o projeto era o quê?

Maria A.: O projeto era, portanto, os alunos a nível da física fazerem o levantamento de vídeos, de sites, e de artigos, sites com exercícios, que permitissem... sobre determinado conteúdo. Por exemplo, nós

damos o movimento retilíneo uniforme, e eles tinham uma semana para fazer esse levantamento, e preencher um formulário, enviado por Net, onde punham o site, faziam um pequeno resumo, um vídeo, faziam um resumo e um texto ou um artigo, do mesmo assunto também... sobre esse assunto. E o objetivo era depois na disciplina de informática construir uma página de internet ou um blog, onde essa informação de todos os grupos, depois analisada era tratada, até seria por mim, para ter o site mais interessante, seria publicada e estaria disponível, tanto para o resto do mundo, não é, como para outros alunos de física, inclusivamente para outros anos. Esse foi o primeiro, depois houve outro. Houve outro que consistia... este era do 2.º período... do 3.º período era a construção de uma fita cronológica com os maiores acontecimentos da física nos últimos 25 anos, de acordo com a comemoração dos 25 anos da escola. Não se concretizou, mas aí foi por causa dos alunos... para já o período foi pequeno, e depois as solicitações da Educação Física, o sarau, as festas todas, não tive hipótese.

Ent.: Que impacto poderá ter tido o Círculo de Estudos na mudança das tuas práticas profissionais?

Maria A.: Sim, sim, para já ainda não houve grande impacto na mudança, porque lá está, tudo aquilo que eu lá vi, continuo ainda a não ter tempo para implementar. Gostaria era que viesse a ter impacto no próximo ano. Daí, eu até te fiz essa sugestão, O Círculo de Estudos, mesmo que tenha terminado como Círculo de Estudos, portanto haver uma reunião pelo menos quinzenal ou semanal, não tão extensa como a do Círculo de Estudos foi, para mim ainda por cima...

Ent.: Que durava duas horas e meia...

Maria A.: De quinze em quinze dias, mas eu ainda por cima começava... tinha um quarto de hora de intervalo para ir para a noite para dar aulas até às nove da noite. Quase que nem jantava, mas pronto. Acho que... espero que mude para o próximo ano, daí eu querer dar novamente a física, porque como foi na física que eu me apercebi que havia mais recursos interessantes... porque os outros já os ia conhecendo também, mas onde eu vi... ah, e também fiz aquela atividade, já agora, do trabalho de casa, de enviar a ficha, e resultou. Todos eles... eu pedi a opinião, e todos eles disseram que tinham gostado, agora depende dos alunos não é. Agora eu gostava que tivesse impacto, não é, neste momento ainda não sei. A nível futuro sim.

Ent.: No próximo ano, a nível daquilo que já se faz, nas reuniões de nível...

Maria A.: Incluir nas reuniões de nível o tema da parte multimédia. Quer pela criação de *flipcharts*, quer pela utilização dos que já existem, porque também começam a existir cada vez mais, isto também foi uma inovação, e a troca de informação. Eu continuo a dizer, a troca de informação entre colegas...

Ent.: Sentes alguma mudança na tua autoconfiança em usar recursos multimédia?

Maria A.: É assim, a minha autoconfiança, nos *flipcharts* não tenho autoconfiança nenhuma, diga-se de passagem, porque não tive tempo de treinar o suficiente, lá está, eu preciso... não sou daquelas pessoas que faz qualquer coisa, chega lá e faz um *show* e consegue ultrapassar, eu não. Tenho que ter consciência daquilo que estou a fazer e ou faço em condições ou então prefiro não fazer. Por isso terá que ser um pouco mais de investimento da minha parte. Eu espero que para o ano...

Ent.: Tu fizeste formação em quadros interativos?

Maria A.: Fiz formação em quadros interativos, em Setembro... em Setembro, não, em Outubro.

Ent.: E no entanto sentes-te ainda insegura com a utilização?

Maria A.: Sim, porque não tive oportunidade de voltar a pegar naquilo e voltar a treinar. Alias foi uma das coisas que eu acabei por não cumprir no Círculo de Estudos. Infelizmente.

Ent.: Porquê?

Maria A.: Porque não tive tempo. Tempo e... às vezes nem era o tempo, como é que hei de dizer, disponibilidade mental para ter vontade de fazer isso. O ter várias solicitações de várias... as várias solicitações que neste momento se me apresentaram, foi um ano nesse aspeto extremamente exigente. Por isso houve coisas que ficaram para trás. O *flipchart* foi uma das coisas... mas não me esqueço.

Ent.: De alguma forma o Círculo de Estudos constituiu um incentivo à melhoria das tuas práticas?

Maria A.: Sim. Sem dúvida.

Ent.: Aliás já disseste que estás com vontade de...

Maria A.: Gostaria. É ver outras coisas, é explorar outras coisas. E pronto, hoje em dia as aulas já não são o que eram, as minhas aulas aqui há dez anos atrás não têm nada a ver com as aulas de hoje.

Ent.: Não? Que diferenças...

Maria A.: É assim, não têm nada a ver... 50% terão a ver. A exigência já não é a mesma...

Ent.: És menos exigente?

Maria A.: Sou menos exigente. De certo sou... não é ser menos exigente, decerto antigamente exigia era mais coisas, neste momento continuo a ser exigente, mas em menos coisas. Ou seja, limitei um pouco, tirei... aliviei a carga deles, mas continuo a ser... há coisas que eu não... continuo a não aceitar, não é. E

por isso mesmo, nesse aspeto não deixei de ser exigente. Deixei foi de ser exigente em tão grande número de coisas.

Ent.: E mais diferenças?

Maria A.: Mais diferenças. Sem dúvida a abordagem das coisas, as imagens foi uma coisa que para mim foi revolucionária, o poder mostrar... porque também foi uma coisa que eu não tive, eu quando estudei... nós ainda por cima passámos de um extremo para o outro, passámos de livros com poucas imagens, tudo a desenhos, praticamente havia muito pouca fotografias, tudo a preto e branco quase, para... eu lembro-me de ver a quantidade de partículas e os choques, sempre foi uma coisa que eu nunca gostei muito precisamente por ser só, tudo a preto e branco, não havia prática, não havia... e agora há tudo e mais alguma coisa. E prevêem-se, e nós conseguimos perceber... e aliás a própria evolução dos programas também ajudou. É assim, a física do 12.º ano, neste momento temos os choques das partículas, tem a ver com a quantidade de movimento em jogo e temos uma aplicação, enquanto que antigamente nós não tínhamos nada disso. Os programas, acho que sim, que evoluíram, não em termos... são muito extensos... acho que neste momento o 11.º ano é muito extenso. Física do 12.º ano também é muito extenso, mas são programas muito mais interessantes e que... pelo menos para mim, coisa que por exemplo para eles já não acho assim... eles acham uma seca. Tudo não. Há certos conteúdos de 12.º ano que são o aprofundamento de conteúdos de 11.º. Tudo o que é repetido, eles não acham piada.

Ent.: Tudo o que é repetido não gostam?

Maria A.: Não. Movimentos de projéteis continuam a não gostar, Movimento retilíneo e variado, continuam a não gostar. E por muito que se lhes explique as leis e se ponham carrinhos a mexer...

Ent.: O ensino em espiral, em que se vai sempre aprendendo o mesmo...

Maria A.: Não, para mim não. Acho importante, também não sei se mudava isso, acho que é importante aprofundar os conteúdos e sedimentar, só que o problema, lá está, eu estou a lidar com miúdos que nem sequer têm o que está antes, porque têm físico-química atrasada. Este é um ano diferente onde eu tentei aplicar, pronto, porque é um ritmo diferente porque não há exame nacional, e o ensino devia ser assim. Os exames vieram criar muito *stress*, tanto aos professores como aos alunos. O cumprimento das matérias acho que sim, que devia ser importante e deviam todos cumprir, isso devia ser obrigatório, agora ter um exame nacional no final do 11.º ano, acho que não.

Ent.: Achas que não. Mas és contra os exames?

Maria A.: Não, não. Eu sou a favor dos exames, mas não nestes moldes. Devia ser um para já no final do 10.º ano, um no final do 11.º ano, que avaliasse apenas o ano e que... por acaso nunca refleti muito sobre esse assunto, mas agora que penso, é tão traumatizante eles estarem a decidir o futuro deles na universidade, no 11.º ano, que não têm maturidade suficiente, nem sequer sabem muitas vezes a do que estão a fazer, e pelo facto de ser dois anos...

Ent.: Achas que devia voltar a ser como era... era no 12.ºano.

Maria A.: Até certo ponto não sei se não teria sentido. Porque eles notavam muito mais a importância daquilo que iam fazer e depois porque no 11.º ano acaba por se avaliar dois anos, em que o primeiro ano eles já nem se lembram do que era. Enquanto que no 12.º que é um aprofundamento, tanto na química como na física, de matérias já dadas que vem complementar, e aí para mim teria muito mais sentido fazer nessa altura.

Ent.: Como é que caracterizas a tua participação no Círculo de Estudos?

Maria A.: A minha participação foi média, nem boa nem má. Não produzi... fui produzindo alguma coisa, sobretudo... acho que aquilo que eu fiz mais foi fora da sala de aula. Fora das reuniões, das sessões, porque estava com eles certas coisas...

Ent.: Com os alunos...

Maria A.: É, com os alunos. Eu tinha muito poucos alunos, tinha só 11 alunos e estava com eles. Agora flipchart não construí, nem sequer tive grande tempo para explorar. Guardei aqueles que os meus colegas fizeram, que acho interessantes e se para o ano tiver, acho que sim que é importante. E vou treinar essa parte, nem que seja a partir daqueles que já estão feitos, porque a nível do 12.º ano *flipcharts* feitos não há. Não encontrei. Portanto também não tinha tempo. Se fosse para treinar, pois decerto não fiz uma pesquisa muito centrada, decerto até há já e eu não me apercebi ou não explorei. Mas pronto, pus mesmo de parte. Agora a minha participação, pois média, não foi nada de... para já, em termos de contribuição propriamente para aquilo que foi feito, foi mais a contribuição do levantamento dos alunos, que eles fizeram, foi o levantamento dos conteúdos que isso também é fácil, é ir ao programa e ver quais são os conteúdos, foi a apresentação daquela simulação sobre o condensador,

mas lá está, mais uma vez também acaba por não ter... como o público não está preparado para aquela matéria, também acaba por ser cai um bocado do céu...

Ent.: Quando dizes o público...

Maria A.: O público... os colegas que estavam. No fim, era a mesma atitude que eu tinha perante um colega que estava a fazer a apresentação sobre o curso alimentar.

Ent.: Mas achaste que da parte dos teus colegas não houve uma...

Maria A.: Não, não. Eles estiveram atentos e entrevistaram. Não tem nada a ver com isso.

Ent.: Então?

Maria A.: Tem a ver com o nós explorarmos... ou serem conteúdos que a gente já deu. Eu falo por mim, relativamente às apresentações que eu vi sobre física do 11.º ano que é uma matéria que eu já dei, e as apresentações sobre curso alimentar. Cursos alimentar eu estava ali tipo espectador, só via, não tinha assim grandes comentários. Como eu não estou por dentro do assunto. E aquilo que eu via só podia comentar...

Ent.: E achas que havia ali pessoas que pelo facto de nunca terem dado física sentiram-se dessa forma?

Maria A.: Não sei, imagino. No fundo estamos a fazer uma apresentação, é como falar de coisas que, como é que hei de dizer...

Ent.: ...mas podem vir a dar.

Maria A.: Sim, claro. É como eu, eu também posso vir a dar cursos alimentares, mas mesmo que houvesse outras matérias. Eu tenho um defeito: eu só me preocupo com as coisas quando me caem em cima, entre aspas. Portanto se me aparecerem esse tipo de abordagens de programas que eu não dou neste momento, eu não me interesso tanto como se foram programas que eu estou a dar agora ou que já dei. E ali, de física, ninguém tinha dado exceto o Carlos N., tu e o Vasco S., portanto e o resto todo...

Ent.: E a Olga M..

Maria A.: Ah e a Olga M., ela esteve nessa apresentação?

Ent.: Não sei se teve. Se calhar faltou.

Maria A.: Eu não tenho ideia dela. Não sei. E a Olga M., sim.

Ent.: Sentiste então esse tipo de...

Maria A.: Sim, sozinha ali. Extraterrestre. Senti um pouco. Estar assim a falar, os conceitos e tudo o mais a pessoas que não estão por dentro. Queria falar para pessoas que soubessem aquilo que eu estava a dizer. Mas isso é uma coisa que mesmo que não aconteça não significa que para mim já não deixe de ter sentido um Círculo de Estudos, pelo contrário. Porque há outros pormenores... contribuem com outros comentários também. Que às vezes também são importantes, a parte da estética e da apresentação em si. Podem dar contribuições e opiniões válidas e que sejam importantes também.

Ent.: Podes descrever de que forma se processou o teu trabalho e o dos teus colegas no âmbito do Círculo de Estudos?

Maria A.: Portanto, a ver se eu me recordo, foram propostas sessões de trabalho conjuntas sobretudo por anos, por níveis de ensino, e a constituição, no fundo, de equipas. Depois foi proposto a pesquisa de informação, em suporte multimédia para ver o que é que havia, levantamento de vídeos e tudo o mais. Depois foi o *flipchart*, lembro-me disso, da apresentação da proposta. Depois entretanto foi a parte...

Ent.: Mas a nível da parte colaborativa...

Maria A.: Da maneira como interagimos.

Ent.: Da maneira de comunicar com os colegas. Na sessão e fora da sessão.

Maria A.: Na sessão a comunicação era ver as apresentações que se faziam e comentar. Essa parte fazia-se. O resto não fazia mais nada. Nunca perguntei a ninguém o que é que estava a fazer, porque eu própria também estava a fazer qualquer coisa supostamente. Depois recordo-me também de que recebi mails com informações e vídeos interessantes, e sites interessantes e sites interessantes no meu mail, portanto nós trocámos mails e fui recebendo essa informação.

Ent.: E a nível presencial, mas fora das sessões...

Maria A.: Não. Nunca tive comunicação nenhuma, claro está, também era a única que dava física. Se eu estivesse a dar física e física e química do 11.º, podia só estar a trabalhar na física... mas era diferente.

Ent.: Houve ou não houve trabalho colaborativo no Círculo de Estudos?

Maria A.: Houve, sem dúvida.

Ent.: Queres justificar?

Maria A.: É assim, houve de duas formas, na constituição dessas equipas, que colaboravam e pesquisavam e tinham... e aparecia trabalho feito. E depois havia também nas apresentações e nas sessões de discussão, em que também havia troca de ideias.

Ent.: Os dois exemplos que deste centraram-se nas sessões presenciais.

Maria A.: Sim.

Ent.: E fora das sessões presenciais?

Maria A.: Não.

Ent.: Não sentiste que houve trabalho colaborativo?

Maria A.: Mas, eu com eles ou entre eles.

Ent.: Entre os...

Maria A.: Não me apercebi, não sei, mas deve ter havido, porque eles tinham que trabalhar para apresentarem as coisas. Vamos lá ver, só as sessões não eram suficientes para o material que apareceu apresentado. Portanto eles tiveram, na minha opinião, tiveram que trabalhar fora também do Círculo de Estudos... fora da parte presencial.

Ent.: Achas que os participantes puderam usar a experiência pessoal e as competências de cada um na concretização dos objetivos do grupo?

Maria A.: Sim. Aliás isso é visível por todos os materiais produzidos estarem disponíveis para todos. Porque um dos objetivos era enviar por *mail* para todos terem conhecimento e receberem na *dropbox*, todos os trabalhos desenvolvidos. Assim como também, acho que disponibilizei, salvo o erro aquele material que fiz com os alunos dos projetos, também disponibilizei na *dropbox*.

Ent.: Mas a minha pergunta tinha outro sentido. Tu és da física, és física se calhar mais do que química, tiraste uma licenciatura em física, achas que conseguiste utilizar essas tuas competências para ajudar a outras pessoas que são menos dessa área da física?

Maria A.: No meu caso não, porque lá está, como trabalhávamos em grupos e eu não estava inserida em nenhum grupo. E não pude fazer isso. Não tive oportunidade.

Ent.: Que benefícios poderá ter trazido o trabalho em conjunto dos participantes?

Maria A.: Benefícios para quem, para alunos ou para nós?

Ent.: Ao nível geral, alunos e pessoas que lá estiveram.

Maria A.: Em termos de divulgação, de troca de informação, que eu acho que é o mais importante hoje em dia, porque conforme nós... não são só os miúdos que estão a ser bombardeados com muita informação, nós também. E por isso, quanto mais seletiva for essa informação pois é uma mais-valia para nós.

Ent.: E aquele conjunto de pessoas ajudou a selecionar essa informação?

Maria A.: Sim, sim. Sim, porque a partir do momento que o trabalho de um determinado ano e de um determinado conteúdo desse ano, porque houve dois grupos a trabalhar em físico-química a trabalhar 10 e 11.º ano, uns trabalharam uma área, outros trabalharam outra. Portanto dentro daquela área eles tiveram de fazer um levantamento e uma seleção daquilo que encontraram de melhor.

Ent.: E ajudou-te?

Maria A.: Ajudou. Se eu tiver que utilizar os materiais que eles produziram, é claro que eu não vou ter que fazer o investimento de ir verificar outra vez os *sites* que existem para construir novamente uma coisa que já está feita. E daí eu achar que é importantíssimo haver uma continuidade. Já, nós em termos de grupo temos uma base de dados, de construção, por exemplo, e *flipcharts*...

Ent.: A biblioteca multimédia...

Maria A.: Virtual, precisamente. Tipo os *kits* que nós... até nisso estamos a evoluir. Antigamente era os kits de material físico. Agora não. Agora são *kits* de material multimédia. O martelo e a pena seria um daqueles vídeos que seria obrigatório mostrar, porque é importante eles perceberem. E isso sim, eu acho que era uma coisa interessante de se fazer nas reuniões de nível, caso não exista o Círculo de Estudos nestes moldes, porque pelos vistos já não vai existir.

Ent.: Tu gostavas que existisse, que continuasse...

Maria A.: Uma parte gostava que existisse, porque acho que é importante, lá está, até podia não ser um círculo de Estudos, mas o facto de nós nos juntarmos, sei lá de quinze em quinze... de três em três semanas...

Ent.: Já agora, e achas que funcionaria?

Maria A.: Depende das pessoas que participassem. É assim, nós aqui temos... também estamos a falar de uma formação que é creditada, que tem uma avaliação, e isso é um incentivo.

Ent.: Isso é um grande incentivo ou...

Maria A.: É um incentivo, não sei se é grande ou não, depende da ambição das pessoas.

Ent.: E se não houvesse esse incentivo?

Maria A.: Se não houvesse esse incentivo não sei até que ponto as pessoas não fariam menos... sou sincera. Porque também estamos a falar de pessoas... há pessoas de todos os tipos, há aquelas mais ambiciosas e notou-se isso. Aquelas que tinham mesmo a ambição de fazer uma coisa em condições.

Notava-se na qualidade do que era apresentado. Agora, como é que eu hei de dizer... não é para toda a gente, é para gente que quer mesmo fazer isso. E que é capaz de abdicar de, sei lá, uma hora ou duas horas de três em três semanas para vir aqui e dizer “olhem, vamos fazer isto assim ou assado, vamos procurar investigar sites, para podermos fazer um *flipchart* sobre isto. E para ficar para o grupo. E isso nem toda a gente está disposta. Nem toda a gente está disponível para dar o material que produz, isso agora tem a ver com a questão pessoal.

Ent.: Mas achas que avaliação de desempenho tem algum efeito nessa... a avaliação de desempenho de professores.

Maria A.: Acho que sim.

Ent.: Sim, de que forma?

Maria A.: Só de uma forma. É que as pessoas investem só para uma aula. Enquanto que não deveria ser assim. Quer dizer, eu também estou a ir para o extremo. Temos o extremo daqueles que não querem avaliação e não são avaliados e continuam a não fazer nada. E temos outro extremo daqueles que vão fazendo até algumas coisas, mas investem naquelas aulas em que são assistidos. E então produzem materiais com uma qualidade e com um... porque investiram imenso tempo, mas só para aquela aula... quer dizer, até que ponto é que isso tem interesse. Interessa-me decerto mais, ter coisas mais simples, mas para mais aulas do que propriamente ter uma aula...

Ent.: Mas voltando àquilo que disseste há bocado, a continuação desta reunião, de quinze em quinze dias, tu achas que, não sendo creditada...

Maria A.: Metade das pessoas era capaz de não ir.

Ent.: Achas que metade eram capaz de não ir?

Maria A.: Sim, acho que sim. Não sei, mas acho... fazendo assim uma média. Sim, acho que metade das pessoas, não havendo... porque nós continuamos com um ensino muito individual. As pessoas vão para as suas aulas. E é raro encontrar...já começa a ser mais usual, mas ainda não é muito usual as pessoas que trabalham para o grupo. Eu se for analisar... eu estou aqui há 7 anos, 8 anos...

Ent.: A minha pergunta é se a avaliação de desempenho ajudava...

Maria A.: Ajuda. Ajuda no sentido... se for nestes moldes, porque a avaliação de desempenho como está neste momento, se não houvesse o Círculo de Estudos, eu mesmo achava que não. Porque cada um tem a sua apresentação, mas não divulga porque é a sua apresentação. É sua e acabou. É para a sua avaliação e até tem medo que os outros a venham poder utilizar noutra ano e aproveitar-se do trabalho.

Ent.: E achas que o Círculo de Estudos ajudou um bocado a escamotear, digamos...

Maria A.: Sim, sim. Porque no fundo teve-se um trabalho de equipa. Eles podem ter utilizado na aula deles, mas foi um trabalho de equipa onde colaboraram todos, tendo aproveitado as valências dos outros elementos do grupo onde estavam. Já agora, acho que este Círculo de Estudos funciona se realmente houver uma equipa. Porque é assim, eu tinha o Vasco S. na minha equipa, mas era difícil conciliar os nossos horários e combinar e termos disponibilidade mental para trabalharmos. Agora acho que os outros não. Tudo o que foi em grupo, acabou por trabalhar e conseguiram chegar a resultados.

Ent.: Achas que há grupos que trabalharam muito bem?

Maria A.: Acho que há grupos que trabalharam bem, não sei avaliar se trabalharam muito bem se não...

Ent.: Consideras que o espírito de grupo, do Grupo 510, do nosso grupo, ficou reforçado por causa do Círculo de Estudos?

Maria A.: Não. Quer dizer... não sei. Não sei porque... para mim, não. Porque não convivi mais, até pelo contrário... porque não convivi mais do que já convivia. Até houve outros anos que convivi mais com essas mesmas pessoas do que este ano, porque era a única que lecionava uma disciplina do dia que é a física. Por isso não posso avaliar. Se os outros colegas acharam que os aproximou, acredito que sim.

Ent.: Consideras que o trabalho, ou parte dele, desenvolvido no Círculo de Estudos poderá continuar agora que o Círculo de Estudos findou? De que forma... já falaste um pouco sobre isto. Podemos passar à frente, se não tiveres nada a acrescentar.

Maria A.: Não tenho nada a acrescentar.

Ent.: Que entraves, se é que os há, poderá existir na concretização de um grupo disciplinar que se estruture de forma mais coesa e forte para melhorar os resultados escolares dos alunos.

Maria A.: Que entraves... não percebi.

Ent.: Achas que é fácil no nosso grupo melhorar, ficar mais coeso, mais forte, com esta finalidade que é melhorar os resultados escolares dos alunos.

Maria A.: Com o Círculo de Estudos?

Ent.: Não, com ou sem.

Maria A.: É assim, eu acho que a coesão num grupo não depende das pessoas que estão a trabalhar nesse grupo naquele momento. Porquê? Vamos lá a ver... nós temos aqui pessoas contratadas, pessoas que estão em movimento, tanto podem estar como podem não estar, portanto a coesão do grupo isso tem a ver com as pessoas em si...

Ent.: Tem a ver com as pessoas? Acho que tinha percebido mal...

Maria A.: Não, não. Para mim, tem a ver com as pessoas.

Ent.: Exclusivamente com as pessoas?

Maria A.: Não. Vamos lá ver se eu me faço entender. Há aqui duas coisas que é preciso distinguir. O Círculo de Estudos ajuda a conhecer melhor as pessoas. Sem dúvida, acho que é um pontapé de saída. Mas o problema é quando essas pessoas estão de passagem. Ou seja, se eu sou incompatível com uma pessoa que já cá existia, não é por ter um Círculo de Estudos que eu vou ficar mais compatível. Certo? Mas se eu for compatível com uma pessoa que não conhecia, mas essa pessoa entretanto vá ficando, acho que é uma mais-valia. Portanto se há um entrave ou não à coesão do grupo, eu acho que não funciona... não sei até que ponto é que poderá ter influência. Porque, para já à partida não deveria ser um entrave não é, a não ser que haja problemas do género...

Ent.: Não me fiz entender. Esta pergunta não está relacionada com o Círculo de Estudos. Está relacionada com que variáveis podem fazer com que...

Maria A.: Ah... com que o grupo seja mais coeso.

Ent.: Mas mais coeso para quê? Para os alunos...

Maria A.: ... melhorarem os seus resultados.

Ent.: Sim. Ou seja será fácil fazer isso? Como é que se consegue?

Maria A.: Não. Tem a ver com as pessoas. Tem a ver com as pessoas. Tem a ver com o feito das pessoas, tem a ver com os objetivos das pessoas, tem a ver com a avaliação das pessoas, tem a ver com uma série de fatores.

Ent.: A tal avaliação de desempenho!

Maria A.: Aí, não te sei dizer. Aí tem a ver com uma série de coisas. Eu estava a pensar que estavas a falar em termos de Círculo de Estudos. Com o Círculo de Estudos é como te digo. Agora no geral...

Ent.: Imagina que era possível haver um Círculo de Estudos, todos os anos, creditado... imagina... ou então que fosse obrigatório, a Direção obrigava...

Maria A.: Eu acho que não é possível a gente dizer assim "olha, se fosse assim, acontecia assim", depende, não sei... depende das pessoas, porque por exemplo, olha, se formos agora para o Círculo de Estudos de laboratórios, imagina que há pessoas que se sentem mais à vontade, por exemplo na Física, até podem funcionar numa dinâmica muito melhor. Se tu me falares na parte da formação nos laboratórios, há pessoas aqui com quem eu não tenho tanta compatibilidade, mas o facto de eu saber que essas pessoas têm mais formação nessa área, predispõe-me mais para aprender e para fazer um esforço de ultrapassar essas limitações... mas quem me diz a mim que outra pessoa funciona assim também?... portanto tem a ver com as pessoas, mas isso não implica que se deixe de fazer, ou que se desista, isso é que eu acho que não... pode correr melhor, pode correr pior, mas tem que correr. E isso tem a ver com as pessoas não tem a ver com mais nada.

Ent.: Está bem Maria A. se não tens mais nada a dizer,

Maria A.: Não, agradeço.

Ent.: Damos por terminado e agradeço.

Maria A.: Quanto tempo?

Ent.: Demorou 57 minutos.

Maria A.: Eh, meu deus, uma hora...

■ Apêndice D: Pré-categorização das entrevistas (Exemplo: Entrevista E/MA)

| | |
|--|-------------------------------|
| ANÁLISE DE CONTEUDO DAS ENTREVISTAS UNIDADES DE REGISTO | Entrevistada: <i>Maria A.</i> |
| | Código: E/MA |

E/MA001 (...) não havia grandes recursos, aliás nem nesse ano nem nos anos seguintes (...)

E/MA002 (...) sou de acetatos (...)

E/MA003 (...) eu tive o mail muito cedo, em 95 já tinha conta de mail (...)

E/MA004 (...) as novas tecnologias nunca me cativaram assim tanto (...)

E/MA005 (...) Fiz a minha primeira ação sobre o PowerPoint nos Açores (...)

E/MA006 (...) Nunca dei aulas de exposição só de PowerPoint (...) porque para mim torna-se muito cansativo (...)

E/MA007 (...) o PowerPoint sempre foi um complemento quer fosse de resumo, quer fosse para mostrar imagem (...)

E/MA008 (...) era complicado reservar a sala, reservar o projetor (...)

E/MA009 (...) Não (...) [tive didáticas, que me despertasse para o ensino da física e da química apoiado por recursos multimédia]

E/MA010 (...) a primeira formação que fiz foi este ano, sobre os quadros interativos (...)

E/MA011 (...) tive também uma formação sobre *Moodle* (...)

E/MA012 (...) eu desinteresse-me facilmente por essas tecnologias, porque depois muitas vezes os alunos também acabam por não aderir (...)

E/MA013 (...) costumava pesquisar sobretudo os [vídeos] que vinham nos livros (...)

E/MA014 (...) Aplicações comecei a utilizar de há dois anos para cá (...)

E/MA015 [aplicações] (...) eram difíceis de encontrar, e eram difíceis de utilizar (...)

E/MA016 (...) tenho uma série de cargos aqui na escola, e não me consigo dedicar inteiramente (...)

E/MA017 (...) Sempre tentei incentivar mais, em vez de ser eu a utilizar, incentivá-los a eles a procurarem, mas acabavam por não ter tanta vontade de procurar, então agora passei a ser eu a fornecer (...)

E/MA018 (...) Não (...) [nunca tinha participado em nenhum grupo para exploração de recursos multimédia]

E/MA019 (...) Os meus acetatos são com imagens (...)

E/MA020 (...) dou importância isso, a essas pesquisas [de conteúdos multimédia na Internet], só que não tenho tempo (...)

E/MA021 (...) um íman com as linhas de campo a 3 dimensões, fica muito difícil de visualizar (...)aquilo está no plano, continua a não ser a 3 dimensões (...)

E/MA022 (...) Geralmente sigo até as sugestões dos livros (...)

E/MA023 (...) já me aconteceu ir buscar um recurso multimédia porque (...) houve qualquer conceito que (...) não entenderam (...)

E/MA024 [hoje em dia] (...) é muito mais fácil encontrar (...) [um recurso na Internet]

E/MA025 (...) há recursos muito extensos que não me interessa (...)

E/MA026 (...) vejo qualquer coisa que eu ache que eles não vão entender e vou procurar no manual, nas orientações, se existem recursos (...)

E/MA027 (...) já percebi que eu é que tenho de ajudar o aluno, orientar o aluno (...) [na utilização de recursos multimédia]

E/MA028 (...) o Círculo de Estudos ajuda-me a explorar mais a minha seletividade (...) porque somos mais a trabalhar para o mesmo (...)

E/MA029 (...) o Círculo de Estudos, para mim, foi uma viragem no sentido em que eu saturo muito facilmente de tudo o que é novidade (...)

E/MA030 (...) o Círculo de Estudos sim ajudou bastante aliás acho que também dá uma visão diferente (...)

E/MA031 (...) não havia mais ninguém a dar física (...) [do 12.º ano]

E/MA032 (...) o Círculo de Estudos iniciou quando a física já tinha terminado no 11.º ano (...)

E/MA033 (...) para mim era muito interessante começar logo desde de início (...) [do ano letivo]

E/MA034 (...) trabalhámos em conjunto (...)

E/MA035 (...) era complicado, muito complicado conciliar os horários, dadas as responsabilidades que ele tinha e que eu também tenho (...)

E/MA036 (...) eu fui uma fervorosa dinamizadora das reuniões de nível (...)

E/MA037 (...) eu espero utilizar mais (...) e investir mais na parte das simulações, da visualização de sistemas (...)

E/MA038 (...) a grande condicionante para mim este ano foi o ter uma maior componente de aulas à noite (...) e sair daqui tarde (...) fico cansada (...)

E/MA039 (...) mais os cargos que tenho de dia (...) ou seja, é incompatível com isto (...)

E/MA040 (...) gostava de voltar a dar o 12.º ano, explorar mais recursos, porque há muita coisa a nível do 12.º ano (...)

E/MA041 (...) porque nós não temos o material todo para realizar as atividades (...) [laboratoriais]

E/MA042 (...) há atividades experimentais que se podem fazer unicamente com simulações (...)

E/MA043 [substituição da aula prática] (...) usei uma simulação (...) para eles recolherem valores, e para chegarem a conclusões (...)

E/MA044 (...) atendendo aos valores e ao objetivo que se pretendia [substitui na totalidade a atividade laboratorial] (...) nem todas as atividades laboratoriais correm bem (...)

E/MA045 (...) eu acho que se deve fazer um misto e eu tentei fazer isso (...) [entre simulações e atividade laboratorial]

E/MA046 (...) eu acho que uma imagem vale por mil palavras, continuo a achar isso (...)

E/MA047 [a componente visual] (...) cativa-os mais (...)

E/MA048 (...) obrigo-os a fazer um desenho (...)

E/MA049 (...) eu não consigo explicar a lei de Snell sem um esquema (...)

E/MA050 (...) a parte visual é muito mesmo, muito importante (...)

E/MA051 (...) noto é que existem muito mais imagens para poder mostrar (...)

E/MA052 (...) há mais oferta (...) [disponibilidade de recursos]

E/MA053 (...) o mundo deles é as imagens mesmo (...) [dos alunos]

E/MA054 [se não usa recursos multimédia, o professor] perde o comboio (...) [porque] tudo o que não vá de encontro ao interesse deles não lhes interessa (...) não têm espírito de sacrifício (...)

E/MA055 (...) não sou capaz de dar uma aula só com imagens ou só com recursos multimédia (...)

E/MA056 (...) só explorar a imagem dá a sensação que os outros [sentidos] se perdem e a nível motor (...) acho que é preciso um pouco de tudo (...)

E/MA057 (...) a imagem diz tudo, então a gente já não tem de exigir porque já lá está tudo (...)

E/MA058 (...) é mais fácil estar a olhar para uma imagem do que estar a olhar para o texto (...)

E/MA059 (...) tem que haver um equilíbrio (...) [entre a imagem e o texto nos livros]

E/MA060 [íamos analisando] (...) coisas que iam surgindo e que nos apercebíamos (...)

E/MA061 (...) nós pensamos de uma maneira, mas há outra pessoa que vê aquilo de outra maneira, ajuda-nos a perceber (...)

E/MA062 (...) eu passei o tempo todo a olhar as apresentações dos outros (...) achei muito interessante a discussão que se gerava (...)

E/MA063 (...) enquanto que eu tive um grande investimento, do outro lado o investimento foi menor (...)

E/MA064 [o trabalho era] (...) os alunos a nível da física fazerem o levantamento de vídeos (...) sobre determinado conteúdo (...) e construir uma página de internet ou um blog, onde essa informação (...) [na outra disciplina]

E/MA065 (...) para já ainda não houve grande impacto na mudança, porque (...) continuo ainda a não ter tempo para implementar (...)

E/MA066 (...) gostaria era que viesse a ter impacto no próximo ano (...)

- E/MA067** (...) haver uma reunião pelo menos quinzenal ou semanal (...)
- E/MA068** (...) quase que nem jantava (...)
- E/MA069** (...) eu pedi a opinião [aos alunos] e todos eles disseram que tinham gostado (...)
- E/MA070** (...) eu gostava que tivesse impacto (...) a nível futuro
- E/MA071** (...) incluir nas reuniões de nível o tema da parte multimédia (...)
- E/MA072** (...) nos *flipcharts* não tenho autoconfiança nenhuma (...) porque não tive tempo de treinar o suficiente (...)
- E/MA073** (...) terá que ser um pouco mais de investimento da minha parte (...)
- E/MA074** (...) não tive oportunidade de voltar a pegar naquilo e voltar a treinar (...)
- E/MA075** (...) não tive tempo (...) disponibilidade mental para ter vontade de fazer isso [por] ter várias solicitações (...)
- E/MA076** (...) Sim. Sem dúvida (...) [o Círculo de Estudos constituiu um incentivo à melhoria das práticas]
- E/MA077** (...) Gostaria [de] explorar outras coisas (...)
- E/MA078** (...) as imagens foi uma coisa que para mim foi revolucionária (...)
- E/MA079** (...) neste momento temos (...) uma aplicação, enquanto que antigamente nós não tínhamos nada disso (...)
- E/MA080** (...) a minha participação foi média, nem boa nem má (...)
- E/MA081** (...) fui produzindo alguma coisa (...) testava com eles [com os alunos] certas coisas (...)
- E/MA082** (...) a nível do 12.º ano *flipcharts* feitos não há, não encontrei. Portanto também não tinha tempo (...) decerto não fiz uma pesquisa muito centrada (...)
- E/MA083** (...) como o público não está preparado para aquela matéria, também acaba por ser cai um bocado do céu (...) [relativamente aos colegas da ação sobre a não familiaridade com a matéria]
- E/MA084** (...) era a mesma atitude que eu tinha perante um colega que estava a fazer a apresentação sobre o curso alimentar (...) [não familiaridade com a matéria]
- E/MA085** (...) Eles estiveram atentos e entrevistaram (...)
- E/MA086** (...) eu estava ali tipo espectador, só via, não tinha assim grandes comentários. Como eu não estou por dentro do assunto (...) [não familiaridade com a matéria do curso alimentar]
- E/MA087** (...) se me aparecerem esse tipo de abordagens de programas que eu não dou neste momento, eu não me interessar tanto (...)
- E/MA088** (...) Queria falar para pessoas que soubessem aquilo que eu estava a dizer (...)
- E/MA089** (...) sozinha ali (...) senti-me um pouco (...)
- E/MA090** (...) foram propostas sessões de trabalho conjuntas sobretudo por anos, por níveis de ensino, e a constituição, no fundo, de equipas (...)

E/MA091 (...) a comunicação era ver as apresentações que se faziam e comentar (...)

E/MA092 (...) nós trocámos *mails* e fui recebendo essa informação (...)

E/MA093 [fora das sessões] (...) Nunca tive comunicação nenhuma (...) mas era única que dava Física

E/MA094 (...) Houve [trabalho colaborativo], sem dúvida (...)

E/MA095 [houve trabalho colaborativo] (...) na constituição dessas equipas, que colaboravam e pesquisavam (...)

E/MA096 [houve trabalho colaborativo] (...) também nas apresentações e nas sessões de discussão, em que também havia troca de ideias (...)

E/MA097 (...) eles tiveram, na minha opinião, tiveram que trabalhar fora também do Círculo de Estudos... fora da parte presencial (...)

E/MA098 [experiência pessoal e as competências de cada um na concretização dos objetivos do grupo] (...) isso é visível por todos os materiais produzidos estarem disponíveis para todos (...)

E/MA099 (...) como trabalhávamos em grupos e eu não estava inserida em nenhum grupo (...) não pude fazer isso (...)

E/MA100 [os colegas] (...) tiveram de fazer um levantamento e uma seleção daquilo que encontraram de melhor (...)

E/MA101 (...) é importantíssimo haver uma continuidade (...)

E/MA102 (...) eu acho que era uma coisa interessante de se fazer nas reuniões de nível (...) [biblioteca de recursos multimédia]

E/MA103 (...) o facto de nós nos juntarmos [já seria positivo]

E/MA104 (...) estamos a falar de uma formação que é creditada, que tem uma avaliação, e isso é um incentivo (...)

E/MA105 (...) Se não houvesse esse incentivo não sei até que ponto as pessoas não fariam menos (...)

E/MA106 (...) não é para toda a gente, é para gente que quer mesmo fazer isso (...) [trabalho colaborativo]

E/MA107 (...) Nem toda a gente está disponível para dar o material que produz (...)

E/MA108 [não sendo uma ação acreditada] (...) Metade das pessoas era capaz de não ir (...)

E/MA109 (...) nós continuamos com um ensino muito individual (...) ainda não é muito usual as pessoas que trabalham para o grupo (...)

E/MA110 (...) cada um tem a sua apresentação, mas não divulga (...) é para a sua avaliação (...) até tem medo que os outros a venham poder utilizar noutra ano e aproveitar-se do trabalho (...)

E/MA111 (...) foi um trabalho de equipa onde colaboraram todos, tendo aproveitado as valências dos outros elementos do grupo onde estavam (...)

E/MA112 (...) era difícil conciliar os nossos horários e termos disponibilidade mental para trabalharmos (...)

E/MA113 (...) Tudo o que foi em grupo, acabou por trabalhar e conseguiram chegar a resultados (...)

E/MA114 (...) Não sei porque... para mim, não (...)

E/MA115 (...) não convivi mais do que já convivia (...)

E/MA116 [o não reforço espírito de grupo] (...) temos aqui pessoas contratadas (...) que estão em movimento (...)

E/MA117 (...) ajuda a conhecer melhor as pessoas. Sem dúvida, acho que é um pontapé de saída (...)

E/MA118 (...) o problema é quando essas pessoas estão de passagem (...)

E/MA119 [o empenho no trabalho colaborativo] (...) Tem a ver com o feitio das pessoas, tem a ver com os objetivos das pessoas, tem a ver com a avaliação das pessoas (...)

E/MA120 (...) o facto de eu saber que essas pessoas têm mais formação nessa área, predispõe-me mais para aprender (...)

■ Apêndice E: Pré-categorização da análise documental (Ex.: Documento D/IP)

| | |
|---|---------------------------------------|
| ANÁLISE DE CONTEUDO DOCUMENTAL UNIDADES DE REGISTO | Entrevistada: <i>Idália P.</i> |
| | Código: D/IP |

D/IP001 (...) a primeira vez o quadro não estava a funcionar (faltava um cabo de ligação) e uma segunda vez não me foi possível efetuar a calibração do quadro (...)

D/IP002 (...) não me foi possível aceder à internet pela rede da escola para abrir uma aplicação multimédia (...)

D/IP003 (...) Normalmente utilizo regularmente recursos multimédia nas minhas aulas (...)

D/IP004 (...) [utilização de recursos multimédia como] ponto de partida para a compreensão da matéria por parte dos alunos (...)

D/IP005 (...) [utilização de recursos multimédia] de forma que os alunos deduzam as relações mais complexas entre esses mesmos conteúdos (...)

D/IP006 (...) Maior interesse dos alunos (...)

D/IP007 (...) Facilidade do processo de aprendizagem (...) [porque] torna-se mais fácil a posterior ligação aos conteúdos teóricos. (...)

D/IP008 (...) Perde-se algum tempo na procura e seleção da atividade “ideal” para apresentar aos alunos (...)

D/IP009 (...) na aula é mais fácil e rápido avançar na lecionação dos conteúdos programáticos (...)

D/IP010 (...) Sim, considero [que contribuiu para o reforço do espírito de grupo] (...)

D/IP011 (...) não era fácil haver uma organização pessoal de modo a haver uma preparação de material e troca de experiências (...)

D/IP012 (...) O Círculo de Estudos permitiu a pesquisa e preparação de material com os colegas de diferentes níveis. (...)

D/IP013 (...) excelente a hipótese que o Círculo de Estudos criou de haver um feedback para o trabalho realizado (...)

D/IP014 (...) Tenho bastante experiência na aplicação e exploração de aplicações multimédia (...)

D/IP015 (...) Conseguiu-se que os colegas tivessem a oportunidade de criticar de forma construtiva o trabalho desenvolvido (...) de forma a melhorar esse mesmo trabalho (...)

D/IP016 (...) permitiu também perceber o trabalho que estes desenvolvem (...)

D/IP017 (...) o Círculo de Estudos contribuiu para a melhoria das minhas práticas profissionais (...)

D/IP018 (...) existia uma procura comum, entre os elementos de cada nível, de atividades sobre os conteúdos a lecionar (...)

D/IP019 (...) conseguiu-se ter um número maior de atividades disponíveis para escolha com vista à sua aplicação (...)

D/IP020 (...) a discussão entre os pares (...) contribuiu para uma maior reflexão sobre as atividades, detetando-se pontos fortes e fracos (...)

- D/IP021** (...) o que mais contribui para a melhoria das minhas práticas profissionais, foi a opinião dos colegas e as suas sugestões (...)
- D/IP022** (...) a opinião crítica dos colegas permitiu uma reflexão pessoal sobre o trabalho (...)
- D/IP023** (...) melhoramento das estratégias utilizadas (...)
- D/IP024** (...) contribuiu para a promoção de uma autoconsciencialização dos benefícios desta [estratégia] (...)
- D/IP025** (...) Um recurso adaptado aos alunos que o vão utilizar (...)
- D/IP026** (...) ermita aos alunos fazer a ligação entre a aplicação multimédia que observam e conteúdos teóricos (...)
- D/IP027** (...) simples de utilizar por parte dos alunos (...)
- D/IP028** (...) não possua demasiada informação (...)
- D/IP029** (...) não crie conceções alternativas (...)
- D/IP030** (...) mais interesse nos alunos uma vez que estes captam melhor a informação visualmente (...)
- D/IP031** (...) tem a vantagem de permitir aos alunos explorar individualmente o mesmo recurso em casa, respeitando-se assim o ritmo de aprendizagem de cada aluno (...)
- D/IP032** (...) a utilização de recursos multimédia promove também nos alunos a exploração dos *softwares* informáticos (...)
- D/IP033** (...) Desta forma está-se a fomentar novos meios de utilização do computador [para além da utilização recreativa] (...)
- D/IP034** (...) os inúmeros recursos multimédia disponíveis (...) pode levar à seleção de recursos não adequados (...)
- D/IP035** (...) Outro problema na aplicação de um recurso multimédia pode também ser a dispersão do aluno sobre o que é realmente relevante (...)
- D/IP036** (...) cuidado na seleção do recurso de forma a não se utilizar muito “animado” (...)
- D/IP037** (...) Sim, muito satisfeita [com o meu desempenho na ação] (...)
- D/IP038** (...) tento sempre procurar e incorporar nas minhas aulas novos recursos (...)
- D/IP039** (...) Trabalho de equipa e discussão com colegas é mais esclarecedor e permite preparar melhor as atividades a desenvolver (...)
- D/IP040** (...) Qualquer aluno (...) sente-se mais motivado e aprende mais facilmente com aulas onde cada vez se promova o ensino multimédia (...)
- D/IP041** (...) Espero que o trabalho colaborativo iniciado e desenvolvido nesta ação constitua um ponto de partida para a preparação e troca de material (...)
- D/IP042** (...) a *Dropbox* não reúne as condições necessárias para essa partilha (...) dever-se-ia criar no *Moodle* uma organização do material por conteúdos (...)

■ Apêndice F: Pré-categorização das notas de campo (Observação naturalista e Conversas informais)

| ANÁLISE DE CONTEUDO DE NOTAS DE CAMPO Pré-categorização da Informação | | OBSERVAÇÃO NATURALISTA |
|--|--|------------------------|
| DATA | DESCRIÇÃO | SUBCATEGORIA |
| Janeiro | Ajudei alguns formandos com o manuseamento de aplicações informáticas e até divulguei alguns programas que eu considerava do conhecimento geral, por exemplo para descompactar ficheiros de determinados formatos, para desenhar estruturas de moléculas a 3D, para fazer <i>download</i> da internet de alguns formatos. Senti também que os formandos me olhavam como a pessoa naquela sala que poderia esclarecer acerca destes assuntos. | [3.1.1] |
| Janeiro | Na sala E7, um ano após instalação o QI não funcionava devido a um cabo de ligação muito curto. A requisição de canetas é rara. | [1.2.2] |
| Fevereiro | Senti inicialmente da parte da maioria dos colegas uma perspetiva da formação ainda na modalidade de curso, em que o formador esclarece e tira dúvidas e ensina determinados procedimentos. Enquanto formador ajudei naquilo que pude, mas gostaria que houvesse uma solicitação dessas dúvidas a todo o grupo. Penso que à medida que se avançou no tempo, se tem atenuado este facto, talvez porque enquanto formador tentei passar a mensagem que num Círculo de Estudos a entreejada deve ser transversal formando-formando e em menor grau vertical formador-formando. Este deve facilitar a partilha de conhecimentos e a atividade colaborativa, mas não ser ele o foco dessa partilha. | [3.1.1] |
| Fevereiro | Senti por parte de alguns colegas (Rosália G., Idália P., Carlos N.) grande empenho em pesquisar e partilhar aplicações e outros recursos (via <i>Dropbox</i> e email). Outros eram mais passivos em partilhar recursos ou sítios na NET (Glória G., Olga M.) | [2.2.2] |
| Fevereiro | Senti da parte de alguns formandos (Glória G., Carlos N., Rosália G.) dificuldades técnicas informáticas, como por exemplo como descompactar ficheiros e que software usar para ler alguns formatos de ficheiros encontrados na Internet. O formador ajudou, mas também houve alguma interajuda entre os formandos (Idália P., Manuel B.). | [2.1.2] |
| Fevereiro | A Rosália G., embora um pouco calada durante as sessões presenciais, parece ter um papel importante na pesquisa e partilha de materiais na Internet. Alguns colegas dizem que ela é perita em encontrar os recursos com as características pretendidas para a planificação de determinadas aulas. | [2.1.2] |
| Fevereiro | Na discussão sinto alguma falta de vivacidade e de empenho nos colegas. Poderiam ser mais participadas por alguns colegas (Marta F., Rosália G., Olga M., Maria A., Glória G.) e sem ser necessário que o formador instigue à participação. | |
| Fevereiro | Sinto que o Daniel H. evidencia alguns receios com a tecnologia, mas simultaneamente está muito aberto à aprendizagem e saber como se faz. | [2.2.1] |
| Março | A Idália P. tem tido problemas em ligar o seu portátil ao Quadro Interativo. | [1.2.2] |
| Março | Os formandos não parecem preocupar-se pelo facto das aplicações não estarem em português. | |
| Março | Radiação de Cherenkov: criticada pelo avaliador de desempenho a propósito da radiação, mas os alunos foram a uma visita de estudo e viram essa radiação sendo logo reconhecida. Foi um tema debatido na ação. | [1.2.1] |
| Março | A Olga M. e o Daniel H. parecem evidenciar dificuldades em encontrar recursos multimédia para a sua disciplina. Simulações praticamente não existem enquanto que vídeos há alguns, mas não cumprem na íntegra os requisitos pedagógicos para poderem ser utilizados. | [1.2.2] |
| Março | A Glória G. chega atrasada sempre uma vez que tem que ir buscar a filha antes das sessões de formação. O atraso é normalmente de cerca de meia hora relativamente à hora agendada 16.15h mas o início das sessões nunca acontece antes de cerca de 15 minutos após a hora agendada. O Vasco S. também se costuma atrasar. Não há intervalo, sendo as 2,5h feitas de seguida. Durante as atividades de grupo aconteceu alguns colegas (Maria A. e Carlos N.) sair em para tratar de alguns assuntos ligados com o seu trabalho na escola. | [3.1.2] |

| | | |
|--------------|--|---------|
| Março | Apesar de apenas quatro dos formandos terem feito um ação de formação sobre utilização de quadros interativos multimédia (alguns meses antes do início do Círculo de Estudos, com a duração de 15h, com colegas de física e química de outras escolas, na modalidade de curso e em que o formador também fui eu) senti que apenas um desses formandos, a Idália P., utiliza recorrentemente e sem receios esta plataforma. Os outros (Maria A., Glória G. e Vasco S.) utilizaram esporadicamente e talvez devido a estarem num Círculo de Estudos que incentiva de alguma forma o seu uso. No entanto, de entre os que não tinham formação prévia em QJM, o Manuel B. e Carlos N. revelaram ser fervorosos adeptos da plataforma. Foi usado algum tempo do Círculo de Estudos para relembrar e familiarizar os formandos com a plataforma e com as suas potencialidades. | [1.1.1] |
| Março | Carlos N.: mostrou ter dificuldade em encontrar material para o 10º. | [1.2.2] |
| Abril | A Glória G. evidenciou algum desconforto na mudança que se operou no adiamento de algumas sessões. Enquanto delegada de grupo sentiu algumas dificuldades na marcação das reuniões de grupo uma vez que as 4.ª-feiras estavam, mais ou menos quinzenalmente afetas ao CE. Houve uma vez inclusivamente que foi obrigada a marcar uma reunião em horário coincidente com o CE, tendo que se proceder a uma alteração da data deste. | [1.2.2] |
| Maio | O Daniel H. é avaliador mas tem este papel porque lhe foi imposto. O Manuel B. teve uma aula observada pelo Daniel H., e usou recursos multimédia. O Daniel H. também usou recursos multimédia na sua aula observada. Idem para a Maria A. e Idália P.. | [1.1.2] |
| Maio | Foram marcadas sessões suplementares para colegas que faltaram em que o tema foi os Quadros Interativos. | [3.1.1] |
| Maio | Senti que apesar do espírito de um Círculo de Estudos ser maioritariamente a análise de questões problemáticas e a partilha e capacidade de interrogação sobre a cultura do grupo, havia dificuldades dos formandos em direcionar a formação para estes objetivos, pelo menos com a intensidade que eu tinha em mente enquanto formador. Pela leitura que eu enquanto formador tinha feito da natureza do Círculo de Estudos, deveriam ser os formandos a propor casos para análise, a partilhar estratégias e a interagir com os pares. Assim tive que ter um papel mais ativo na planificação das tarefas e atividades na formação. Gostei dos resultados: o grupo ficou mais dinâmico e motivado. | [3.1.1] |
| Maio | Senti da parte de alguns formandos estarem a dar um contributo aquém daquele que eu sabia serem capazes de dar para o trabalho colaborativo. Os formandos em causa também tiveram consciência desse facto e várias vezes me pediram desculpa (sem que os tenha alertado) de não estarem a participar com mais veemência. A principal razão que invocavam era o muito trabalho que tinham com as suas atividades enquanto docentes. | [3.1.1] |
| Junho | Notei que algumas planificações de partes de aula em que houve mais empenho por parte dos professores na exploração pedagógica das potencialidades multimédia foram em aulas assistidas no âmbito da avaliação de desempenho (Daniel H., Carlos N., Manuel B., Maria A.). Para além destes só a Glória G. pediu aulas assistidas. Os formandos usaram estas planificações em algumas sessões de análise de recursos multimédia usados nas aulas no período que mediou duas sessões de formação. | [3.1.1] |
| Junho | Numa das sessões apresentei uma palestra de apenas 20 minutos de duração sobre a sobrecarga cognitiva. Pareceu-me que gostaram do assunto, houve debate, por vezes cerrado, como a Idália P. que tem opiniões muito definidas e concretas, sendo necessário um grande poder de argumentação para que veja determinados assuntos por outro prisma. | [3.1.1] |
| Julho | Após visionamento de relatório de formação, dos resultados da avaliação da formação e dos materiais produzidos, a diretora do centro de formação decidiu creditar a ação com 3 créditos em vez de 2, podendo fazê-lo de acordo com o Regulamento para acreditação e creditação de ações de formação na modalidade Círculo de Estudos. | [3.2.2] |
| Várias datas | A data da sessão de formação teve que ser alterada por motivos de reunião de trabalho. | [3.1.1] |
| Várias datas | A reflexão sobre a relação pedagógica do professor com os alunos a propósito da utilização de recursos multimédia, foi frequente nos vários debates ocorridos nas sessões presenciais. | [3.1.1] |

| ANÁLISE DE CONTEUDO DE NOTAS DE CAMPO Pré-categorização da Informação | | | CONVERSAS INFORMAIS |
|--|---------------------|---|---------------------|
| DATA | PARTICIPANTE | DESCRIÇÃO | SUBCATEGORIA |
| 25.11.2010 | Idália P. | No final da sessão n.º 0, após terem sido explicados quais os objetivos de um Círculo de Estudos, Idália P. pediu-me, sem que os outros formandos pudessem ouvir, para planificar bem as atividades da formação, porque caso contrário o trabalho arriscar-se-ia a ser improdutivo. | [3.1.1] |
| 16.02.2011 | Carlos N. | Fez-me lembrar que no ano anterior ao Círculo de Estudos partilhou junto dos professores do grupo, uma simulação de física. | [2.1.1] |
| 23.02.2011 | Vasco S. | Em conversa depois de uma sessão de formação, mostrou-se agradavelmente surpreendido com o empenho dos colegas na partilha e troca de ideias e opiniões, que tinha ocorrido na sessão. Evidenciou a forma abnegada da participação de todos no debate. | [3.1.2] |
| 23.02.2011 | Daniel H. | Procurou uma aplicação comum às duas disciplinas para poder ser útil aos colegas; espectrofotómetro | [2.1.3] |
| 8.3.2011 | Olga M. | Olga M.: Devia de haver sempre um círculo de estudos todos os anos. David: Porquê? Olga M.: Assim tínhamos ajuda para preparar aulas. [A Olga M. ensina uma disciplina num curso profissional para a qual considera não ter as competências adequadas, Controlo da Qualidade Alimentar, pelo que considera muito enriquecedoras as conversas com o formador, que já deu a disciplina] | [3.1.1] |
| 22.03.2011 | Daniel H. | O Daniel H. achou muito interessante a utilização de uma aplicação sobre crescimento bacteriano que encontrou, no ensino da sua disciplina, Controlo da Qualidade Alimentar. Foi muito mais fácil explicar e os alunos perceberem o ciclo de crescimento bacteriano através da aplicação dado poder manipular várias variáveis e ver logo os resultados. | [1.2.1] |
| 22.03.2011 | Idália P. | “Parece que o Manuel B. e o Carlos N. desligam quando falo das minhas coisas, parece que não lhes importa os meus problemas” | [2.1.2] |
| 24.03.2011 | Olga M. | Exprimeu sentir-se um pouco desenquadrada por causa de grande parte das situações analisadas dizerem respeito a matérias e disciplina que não leciona. | [2.2.2] |
| 24.03.2011 | Olga M. | Olga M.; para a minha disciplina vídeos ainda se encontra mas aplicações não. Mas em português é ainda mais difícil. | [1.2.2] |
| 30.03.2011 | Maria A. | Fez interdisciplinaridade com professor de aplicações informáticas sendo os mesmos alunos; pesquisa de aplicações de física e respetiva catalogação por temas. | [1.1.2] |
| 4.5.2011 | Olga M. | Propôs algumas vezes antecipar sessões, agrupando duas numa tarde, de forma a não estender a ação para lá do final das atividades letivas com os alunos, mas também para realizar tarefas mais demoradas, sendo este um receio seu devido aos adiamentos de várias sessões. Esta sua proposta não pôde concretizar-se devido à falta de disponibilidade de horário de alguns formandos. | [3.1.1] |
| 18.05.2011 | Glória G. | Apesar de ter feito um curso em quadros interativos multimédia não se sente à vontade para iniciar o seu uso de forma regular. A razão apontada é não ter aulas na sala onde está instalada a plataforma, mas também já se ter esquecido como se usa, principalmente o software Active Inspire. | [1.2.2] |
| 19.05.2011 | Daniel H e Maria A. | Estes dois colegas confessaram que gostariam de ver debatidos aspetos ligados exclusivamente às estratégias que os colegas usam para motivar os alunos para os temas, mas compreendem não haver tempo nas sessões para aprofundar muitos temas que poderiam ser úteis. | [2.1.3] |

| | | | |
|------------|---|---|---------|
| 25.05.2011 | Glória G. | Dificuldades no uso do QI. Formador ajuda a seu pedido. | [1.2.2] |
| 6.07.2011 | Idália P. | Considera que o seu relator na avaliação de desempenho não tem uma predileção especial pela utilização das novas tecnologias, afirmando mesmo que aquele não gosta das mesmas (isto comentando uma aula observada sua). O relator não integra o Círculo de Estudos. | [2.2.2] |
| 13.7.2011 | Idália P, Glória G., Marta F., Rosália G., Vasco S., Maria A. | Durante uma reunião de grupo foi-me solicitado que continuasse com o Círculo de Estudos no próximo ano letivo e fizesse uma outra candidatura para creditação. A Idália P. disse que no mesmo tema não lhe traria nenhum acréscimo no seu conhecimento e competências. Sugeri como tema a experimentação e atividade prática na melhoria dos resultados escolares dos alunos, que foi aceite com motivação por todos. A Glória G. e Maria A. gostariam de continuar no mesmo tema, mas também consideram o tema escolhido bastante apelativo. | [3.2.2] |
| 20.07.2011 | Olga M. | “Estou muito estupefacta com a falta de profissionalismo de alguns colegas. São muito individualistas e a avaliação de desempenho é uma razão forte para isto.” | [2.2.2] |

■ Apêndice G: Grelha de categorização das entrevistas (Ex.: Entrevista E/MA)

| ANÁLISE DE CONTEUDO DAS ENTREVISTAS | | | Entrevistada: <i>Maria A.</i> |
|---|--|--|--|
| Grelha de Categorização da Informação | | | Código: E/MA |
| TEMAS | CATEGORIAS | SUBCATEGORIAS | UNIDADES DE SENTIDO |
| 1. Desenvolvimento das práticas pedagógicas | 1. 1. Utilização dos recursos pedagógicos multimédia | 1.1.1 Perfil inicial de utilizador multimédia | <p>E/MA001 (...) não havia grandes recursos, aliás nem nesse ano nem nos anos seguintes (...)</p> <p>E/MA003 (...) eu tive o mail muito cedo, em 95 já tinha conta de mail (...)</p> <p>E/MA004 (...) as novas tecnologias nunca me cativaram assim tanto (...)</p> <p>E/MA005 (...) Fiz a minha primeira ação sobre o PowerPoint nos Açores (...)</p> <p>E/MA006 (...) Nunca dei aulas de exposição só de PowerPoint (...) porque para mim torna-se muito cansativo (...)</p> <p>E/MA008 (...) era complicado reservar a sala, reservar o projetor (...)</p> <p>E/MA009 (...) Não (...) [tive didáticas, que me despertasse para o ensino da física e da química apoiado por recursos multimédia]</p> <p>E/MA010 (...) a primeira formação que fiz foi este ano, sobre os quadros interativos (...)</p> <p>E/MA011 (...) tive também uma formação sobre <i>Moodle</i> (...)</p> <p>E/MA012 (...) eu desinteresse-me facilmente por essas tecnologias, porque depois muitas vezes os alunos também acabam por não aderir (...)</p> <p>E/MA014 (...) Aplicações comecei a utilizar de há dois anos para cá (...)</p> <p>E/MA015 [aplicações] (...) eram difíceis de encontrar, e eram difíceis de utilizar (...)</p> <p>E/MA017 (...) Sempre tentei incentivar mais, em vez de ser eu a utilizar, incentivá-los a eles a procurarem, mas acabavam por não ter tanta vontade de procurar, então agora passei a ser eu a fornecer (...)</p> <p>E/MA020 (...) dou importância a isso, a essas pesquisas [conteúdos multimédia na Internet], só que não tenho tempo (...)</p> <p>E/MA002 (...) sou de acetatos (...)</p> |
| | | 1.1.2 Requisitos e modalidades de utilização dos recursos multimédia | <p>E/MA007 (...) o PowerPoint sempre foi um complemento quer fosse de resumo, quer fosse para mostrar imagem (...)</p> <p>E/MA013 (...) costumava pesquisar sobretudo os [vídeos] que vinham nos livros (...)</p> <p>E/MA019 (...) Os meus acetatos são com imagens (...)</p> <p>E/MA022 (...) Geralmente sigo até as sugestões dos livros (...)</p> <p>E/MA023 (...) já me aconteceu ir buscar um recurso multimédia porque (...) houve qualquer conceito que (...) não entenderam (...)</p> <p>E/MA025 (...) há recursos muito extensos que não me interessa (...)</p> <p>E/MA026 (...) vejo qualquer coisa que eu ache que eles não vão entender e vou procurar no manual, nas orientações, se existem recursos (...)</p> <p>E/MA027 (...) já percebi que eu é que tenho de ajudar o aluno, orientar o aluno (...) [na utilização de recursos multimédia]</p> <p>E/MA042 (...) há atividades experimentais que se podem fazer unicamente com simulações (...)</p> <p>E/MA043 [substituição da aula prática] (...) usei uma</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | | <p>simulação (...) para eles recolherem valores, e para chegarem a conclusões (...)</p> <p>E/MA044 (...) atendendo aos valores e ao objetivo que se pretendia [substitui na totalidade a atividade laboratorial] (...) nem todas as atividades laboratoriais correm bem (...)</p> <p>E/MA045 (...) eu acho que se deve fazer um misto e eu tentei fazer isso (...) [entre simulações e atividade laboratorial]</p> <p>E/MA048 (...) obrigo-os a fazer um desenho (...)</p> <p>E/MA055 (...) não sou capaz de dar uma aula só com imagens ou só com recursos multimédia (...)</p> <p>E/MA063 (...) enquanto que eu tive um grande investimento, do outro lado o investimento foi menor (...)</p> <p>E/MA064 [o trabalho era] (...) os alunos a nível da física fazem o levantamento de vídeos (...) sobre determinado conteúdo (...) e constroem uma página de internet ou um blog, onde essa informação (...) [na outra disciplina]</p> |
| | 1.2 Impacto da utilização de representações multimédia | 1.2.1 Perspetivas sobre a utilização de recursos multimédia | <p>E/MA021 (...) um ímã com as linhas de campo a 3 dimensões, fica muito difícil de visualizar (...) aquilo está no plano, continua a não ser a 3 dimensões (...)</p> <p>E/MA046 (...) eu acho que uma imagem vale por mil palavras, continuo a achar isso (...)</p> <p>E/MA047 [a componente visual] (...) cativa-os mais (...)</p> <p>E/MA049 (...) eu não consigo explicar a lei de Snell sem um esquema (...)</p> <p>E/MA050 (...) a parte visual é muito mesmo, muito importante(...)</p> <p>E/MA053 (...) o mundo deles é as imagens mesmo (...) [dos alunos]</p> <p>E/MA054 [se não usa recursos multimédia, o professor] perde o comboio (...) [porque] tudo o que não vá de encontro ao interesse deles não lhes interessa (...) não têm espírito de sacrifício (...)</p> <p>E/MA056 (...) só explorar a imagem dá a sensação que os outros [sentidos] se perdem e a nível motor (...) acho que é preciso um pouco de tudo (...)</p> <p>E/MA057 (...) a imagem diz tudo, então a gente já não tem de exigir porque já lá está tudo (...) (...)</p> <p>E/MA058 (...) é mais fácil estar a olhar para uma imagem do que estar a olhar para o texto (...)</p> <p>E/MA059 (...) tem que haver um equilíbrio (...) [entre a imagem e o texto nos livros]</p> <p>E/MA069 (...) eu pedi a opinião [aos alunos] e todos eles disseram que tinham gostado (...)</p> |
| | | 1.2.2 Limitações sentidas na utilização de recursos multimédia | <p>E/MA024 [hoje em dia] (...) é muito mais fácil encontrar (...) [um recurso na Internet]</p> <p>E/MA051 (...) noto é que existem muito mais imagens para poder mostrar (...)</p> <p>E/MA052 (...) há mais oferta (...) [disponibilidade de recursos]</p> <p>E/MA078 (...) as imagens foi uma coisa que para mim foi revolucionária (...)</p> <p>E/MA079 (...) neste momento temos (...) uma aplicação, enquanto que antigamente nós não tínhamos nada disso (...)</p> <p>E/MA082 (...) a nível do 12.º ano <i>flipcharts</i> feitos não há, não encontrei. Portanto também não tinha tempo (...) decerto não fiz uma pesquisa muito centrada (...)</p> |
| 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo | 2.1 Interação colaborativa | 2.1.1 Experiência prévia em atividades colaborativas | <p>E/MA018 (...) Não (...) [nunca tinha participado em nenhum grupo para exploração de recursos multimédia]</p> <p>E/MA036 (...) eu fui uma fervorosa dinamizadora das reuniões de nível (...)</p> |
| | | 2.1.2 Perceções | <p>E/MA094 (...) Houve [trabalho colaborativo], sem dúvida (...)</p> <p>E/MA095 [houve trabalho colaborativo] (...) na constituição</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | <p>acerca das relações colaborativas ocorridas</p> | <p>dessas equipas, que colaboravam e pesquisavam (...) E/MA096 [houve trabalho colaborativo] (...) também nas apresentações e nas sessões de discussão, em que também havia troca de ideias (...) E/MA109 (...) nós continuamos com um ensino muito individual (...) ainda não é muito usual as pessoas que trabalham para o grupo (...) E/MA119 [o empenho no trabalho colaborativo] (...) Tem a ver com o feitio das pessoas, tem a ver com os objetivos das pessoas, tem a ver com a avaliação das pessoas (...)</p> |
| | | <p>2.1.3 Práticas declaradas nas relações colaborativas</p> | <p>E/MA034 (...) trabalhámos em conjunto (...) E/MA062 (...) eu passei o tempo todo a olhar as apresentações dos outros (...) achei muito interessante a discussão que se gerava (...) E/MA092 (...) nós trocámos mails e fui recebendo essa informação (...) E/MA098 [experiencia pessoal e as competências de cada um na concretização dos objetivos do grupo] (...) isso é visível por todos os materiais produzidos estarem disponíveis para todos (...) E/MA100 [os colegas] (...) tiveram de fazer um levantamento e uma seleção daquilo que encontraram de melhor (...)</p> |
| | <p>2.2 Resultados do trabalho colaborativo</p> | <p>2.2.1 Perceções sobre os benefícios do trabalho colaborativo</p> | <p>E/MA028 (...) o Círculo de Estudos ajuda-me a explorar mais a minha seletividade (...) porque somos mais a trabalhar para o mesmo (...) E/MA061 (...) nós pensamos de uma maneira, mas há outra pessoa que vê aquilo de outra maneira, ajuda-nos a perceber (...) E/MA111 (...) foi um trabalho de equipa onde colaboraram todos, tendo aproveitado as valências dos outros elementos do grupo onde estavam (...) E/MA120 (...) o facto de eu saber que essas pessoas têm mais formação nessa área, predispõe-me mais para aprender (...)</p> |
| | | <p>2.2.2 Dificuldades sentidas no trabalho colaborativo</p> | <p>E/MA031 (...) não havia mais ninguém a dar física (...) [do 12.º ano] E/MA032 (...) o Círculo de Estudos iniciou quando a física já tinha terminado no 11.º ano (...) E/MA033 (...) para mim era muito interessante começar logo desde de inicio (...) [do ano letivo] E/MA035 (...) era complicado, muito complicado conciliar os horários, dadas as responsabilidades que ele tinha e que eu também tenho (...) E/MA083 (...) como o público não está preparado para aquela matéria, também acaba por ser cai um bocado do céu (...) [relativamente aos colegas da ação sobre a não familiaridade com a matéria] E/MA084 (...) era a mesma atitude que eu tinha perante um colega que estava a fazer a apresentação sobre o curso alimentar (...) [não familiaridade com a matéria] E/MA086 (...) eu estava ali tipo espectador, só via, não tinha assim grandes comentários. Como eu não estou por dentro do assunto (...) [não familiaridade com a matéria do curso alimentar] E/MA087 (...) se me aparecerem esse tipo de abordagens de programas que eu não dou neste momento, eu não me interessei tanto (...) E/MA088 (...) Queria falar para pessoas que soubessem aquilo que eu estava a dizer (...) E/MA089 (...) sozinha ali (...) senti-me um pouco (...) E/MA093 [fora das sessões] (...) Nunca tive comunicação nenhuma (...) mas era única que dava Física E/MA099 (...) como trabalhávamos em grupos e eu não estava inserida em nenhum grupo (...) não pude fazer isso (...)</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | | E/MA112 (...) era difícil conciliar os nossos horários e termos disponibilidade mental para trabalharmos (...) |
| | | 2.2.3 Perspetivas sobre a colaboração e o espírito de grupo | E/MA114 (...) Não sei porque... para mim, não (...) E/MA115 (...) não convivi mais do que já convivía (...) E/MA116 [o não reforço espírito de grupo] (...) temos aqui pessoas contratadas (...) que estão em movimento (...) E/MA117 (...) ajuda a conhecer melhor as pessoas. Sem dúvida, acho que é um pontapé de saída (...) E/MA118 (...) o problema é quando essas pessoas estão de passagem (...) |
| 3. Impacto da intervenção formativa | 3.1 Desenvolvimento da formação | 3.1.1 Perceções acerca da ação de formação | E/MA060 [íamos analisando] (...) coisas que iam surgindo e que nos apercebíamos (...) E/MA081 (...) fui produzindo alguma coisa (...) estava com eles [com os alunos] certas coisas (...) E/MA090 (...) foram propostas sessões de trabalho conjuntas sobretudo por anos, por níveis de ensino, e a constituição, no fundo, de equipas (...) E/MA091 (...) a comunicação era ver as apresentações que se faziam e comentar (...) E/MA097 (...) eles tiveram, na minha opinião, tiveram que trabalhar fora também do Círculo de Estudos... fora da parte presencial (...) |
| | | 3.1.2 Perceções sobre a auto e heteroavaliação da ação | E/MA016 (...) tenho uma série de cargos aqui na escola, e não me consigo dedicar inteiramente (...) E/MA038 (...) a grande condicionante para mim este ano foi o ter uma maior componente de aulas à noite (...) e sair daqui tarde (...) fico cansada (...) E/MA039 (...) mais os cargos que tenho de dia (...) ou seja, é incompatível com isto (...) E/MA068 (...) quase que nem jantava (...) E/MA074 (...) não tive oportunidade de voltar a pegar naquilo e voltar a treinar (...) E/MA075 (...) não tive tempo (...) disponibilidade mental para ter vontade de fazer isso [por] ter várias solicitações (...) E/MA080 (...) a minha participação foi média, nem boa nem má (...) E/MA085 (...) Eles estiveram atentos e entrevistaram (...) |
| | 3.2 Consequências da intervenção formativa | 3.2.1 Perspetivas sobre o impacto da ação na melhoria das práticas | E/MA029 (...) o Círculo de Estudos, para mim, foi uma viragem no sentido em que eu saturo muito facilmente de tudo o que é novidade (...) E/MA030 (...) o Círculo de Estudos sim ajudou bastante aliás acho que também dá uma visão diferente (...) E/MA037 (...) eu espero utilizar mais (...) e investir mais na parte das simulações, da visualização de sistemas (...) E/MA040 (...) gostava de voltar a dar o 12.º ano, explorar mais recursos, porque há muita coisa a nível do 12.º ano (...) E/MA041 (...) porque nós não temos o material todo para realizar as atividades (...) [laboratoriais] E/MA065 (...) para já ainda não houve grande impacto na mudança, porque (...) continuo ainda a não ter tempo para implementar (...) E/MA066 (...) gostaria era que viesse a ter impacto no próximo ano (...) E/MA070 (...) eu gostava que tivesse impacto (...) a nível futuro (...) E/MA072 (...) nos <i>flipcharts</i> não tenho autoconfiança nenhuma (...) porque não tive tempo de treinar o suficiente (...) E/MA073 (...) terá que ser um pouco mais de investimento da minha parte (...) E/MA076 (...) Sim. Sem dúvida (...) [o Círculo de Estudos constituiu um incentivo à melhoria das práticas] E/MA077 (...) Gostaria [de] explorar outras coisas (...) |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>3.2.2 Perspetivas sobre a génese de uma comunidade de prática</p> | <p>E/MA067 (...) haver uma reunião pelo menos quinzenal ou semanal (...) E/MA071 (...) incluir nas reuniões de nível o tema da parte multimédia (...) E/MA101 (...) é importantíssimo haver uma continuidade (...) E/MA102 (...) eu acho que era uma coisa interessante de se fazer nas reuniões de nível (...) [biblioteca de recursos multimédia] E/MA103 (...) o facto de nós nos juntarmos [já seria positivo] (...) E/MA104 (...) estamos a falar de uma formação que é creditada, que tem uma avaliação, e isso é um incentivo (...) E/MA105 (...) Se não houvesse esse incentivo não sei até que ponto as pessoas não fariam menos (...) E/MA106 (...) não é para toda a gente, é para gente que quer mesmo fazer isso (...) [trabalho colaborativo] E/MA107 (...) Nem toda a gente está disponível para dar o material que produz (...) E/MA108 [não sendo uma ação acreditada] (...) Metade das pessoas era capaz de não ir (...) E/MA110 (...) cada um tem a sua apresentação, mas não divulga (...) é para a sua avaliação (...) até tem medo que os outros a venham poder utilizar noutro ano e aproveitar-se do trabalho (...)</p> |
|--|--|---|--|

■ Apêndice H: Grelhas de categorização documental (Ex.: Documento D/IP)

| ANÁLISE DE CONTEUDO DOCUMENTAL | | | Nome: <i>Idália P.</i> |
|---|---|---|--|
| Grelha de categorização da Informação | | | Código: D/IP |
| TEMAS | CATEGORIAS | SUBCATEGORIAS | UNIDADES DE SENTIDO |
| 1. Desenvolvime nto das práticas pedagógicas | 1. 1. Utilização dos recursos pedagógicos multimédia | 1.1.1 Perfil inicial de utilizador multimédia | D/IP003 (...) Normalmente utilizo regularmente recursos multimédia nas minhas aulas (...) D/IP014 (...) Tenho bastante experiência na aplicação e exploração de aplicações multimédia (...) D/IP038 (...) tento sempre procurar e incorporar nas minhas aulas novos recursos (...) |
| | | 1.1.2 Requisitos e modalidades de utilização dos recursos multimédia | D/IP004 (...) [utilização de recursos multimédia como] ponto de partida para a compreensão da matéria por parte dos alunos (...) D/IP005 (...) [utilização de recursos multimédia] de forma que os alunos deduzam as relações mais complexas entre esses mesmos conteúdos (...) D/IP025 (...) Um recurso adaptado aos alunos que o vão utilizar (...) D/IP026 (...) permita aos alunos fazer a ligação entre a aplicação multimédia que observam e conteúdos teóricos (...) D/IP027 (...) simples de utilizar por parte dos alunos (...) D/IP028 (...) não possua demasiada informação (...) D/IP029 (...) não crie conceções alternativas (...) |
| | 1.2 Impacto da utilização de representa- ções multimédia | 1.2.1 Perspetivas sobre a utilização de recursos multimédia | D/IP006 (...) Maior interesse dos alunos (...) D/IP007 (...) Facilidade do processo de aprendizagem (...) [porque] torna-se mais fácil a posterior ligação aos conteúdos teóricos. (...) D/IP009 (...) na aula é mais fácil e rápido avançar na lecionação dos conteúdos programáticos (...) D/IP030 (...) mais interesse nos alunos uma vez que estes captam melhor a informação visualmente (...) D/IP031 (...) tem a vantagem de permitir aos alunos explorar individualmente o mesmo recurso em casa, respeitando-se assim o ritmo de aprendizagem de cada aluno (...) D/IP032 (...) a utilização de recursos multimédia promove também nos alunos a exploração dos softwares informáticos (...) D/IP033 (...) Desta forma está-se a fomentar novos meios de utilização do computador [para além da utilização recreativa] (...) D/IP035 (...) Outro problema na aplicação de um recurso multimédia pode também ser a dispersão do aluno sobre o que é realmente relevante (...) D/IP036 (...) cuidado na seleção do recurso de forma a não se utilizar uma aplicação muito “animada” (...) D/IP040 (...) Qualquer aluno (...) sente-se mais motivado e aprende mais facilmente com aulas onde cada vez se promova o ensino multimédia (...) |
| | | 1.2.2 Limitações sentidas na utilização de recursos multimédia | D/IP001 (...) a primeira vez o quadro não estava a funcionar (faltava um cabo de ligação) e uma segunda vez não me foi possível efetuar a calibração do quadro (...) D/IP002 (...) não me foi possível aceder à internet pela rede da escola para abrir uma aplicação multimédia (...) D/IP008 (...) Perde-se algum tempo na procura e seleção da atividade “ideal” para apresentar aos alunos (...) D/IP034 (...) os inúmeros recursos multimédia disponíveis (...) pode levar à seleção de recursos não adequados (...) |
| 2. Desenvolvi- mento do trabalho | 2.1 Interação colaborativa | 2.1.1 Experiência prévia em | |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|
| colaborativo | | atividades colaborativas | |
| | | 2.1.2 Perceções acerca das relações colaborativas ocorridas | |
| | | 2.1.3 Práticas declaradas nas relações colaborativas | |
| | 2.2 Resultados do trabalho colaborativo | 2.2.1 Perceções sobre os benefícios do trabalho colaborativo | <p>D/IP015 (...) Conseguiu-se que os colegas tivessem a oportunidade de criticar de forma construtiva o trabalho desenvolvido (...) de forma a melhorar esse mesmo trabalho (...)</p> <p>D/IP016 (...) permitiu também perceber o trabalho que estes desenvolvem (...)</p> <p>D/IP019 (...) conseguiu-se ter um número maior de atividades disponíveis para escolha com vista à sua aplicação (...)</p> <p>D/IP020 (...) a discussão entre os pares (...) contribuiu para uma maior reflexão sobre as atividades, detetando-se pontos fortes e fracos (...)</p> <p>D/IP022 (...) a opinião crítica dos colegas permitiu uma reflexão pessoal sobre o trabalho desenvolvido (...)</p> <p>D/IP039 (...) Trabalho de equipa e discussão com colegas é mais esclarecedor e permite preparar melhor as atividades a desenvolver (...)</p> |
| | | 2.2.2 Dificuldades sentidas no trabalho colaborativo | D/IP042 (...) a <i>Dropbox</i> não reúne as condições necessárias para essa partilha (...) dever-se-ia criar no <i>Moodle</i> uma organização do material por conteúdos (...) |
| | 2.2.3 Perspetivas sobre a colaboração e o espírito de grupo | <p>D/IP010 (...) Sim, considero [que contribuiu para o reforço do espírito de grupo] (...)</p> <p>D/IP011 (...) não era fácil haver uma organização pessoal de modo a haver uma preparação de material e troca de experiências (...)</p> | |
| 3. Impacto da intervenção formativa | 3.1 Desenvolvimento da formação | 3.1.1 Perceções acerca da ação de formação | <p>D/IP012 (...) O Círculo de Estudos permitiu a pesquisa e preparação de material com os colegas de diferentes níveis. (...)</p> <p>D/IP013 (...) excelente a hipótese que o Círculo de Estudos criou de haver um feedback para o trabalho realizado (...)</p> <p>D/IP018 (...) existia uma procura comum, entre os elementos de cada nível, de atividades sobre conteúdos a lecionar (...)</p> |
| | | 3.1.2 Perceções sobre a auto e hétero avaliação da ação | D/IP037 (...) Sim, muito satisfeita [com o meu desempenho na ação] (...) |
| | 3.2 Consequências da intervenção formativa | 3.2.1 Perspetivas sobre o impacto da ação na melhoria das práticas | <p>D/IP017 (...) O Círculo de Estudos contribuiu bastante para a melhoria contínua das minhas práticas profissionais (...)</p> <p>D/IP021 (...) o que mais contribui para a melhoria das minhas práticas profissionais, foi a opinião dos colegas e as suas sugestões (...)</p> <p>D/IP023 (...) melhoramento das estratégias utilizadas (...)</p> <p>D/IP024 (...) contribuiu para a promoção de uma auto-consciencialização dos benefícios desta [estratégia] (...)</p> |
| | | 3.2.2 Perspetivas sobre a génese de uma comunidade de prática | D/IP041 (...) Espero que o trabalho colaborativo iniciado e desenvolvido nesta ação constitua um ponto de partida para a preparação e troca de material (...) |

■ Apêndice I: Quadros gerais comparativos de dados das entrevistas

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|--|--|
| Tema: | 1. Desenvolvimento das práticas pedagógicas |
| Categoria: | 1.1 Utilização dos recursos pedagógicos multimédia |
| Subcategoria: | 1.1.1 Perfil inicial de utilizador multimédia |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição | |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Conteúdos na formação inicial sobre multimédia no ensino | | | 3 | | | | | | | | 3 | 6 | 2 | 2,0 |
| Ausência de conteúdos na formação inicial sobre multimédia no ensino | 1 | 2 | | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | | | 15 | 8 | 0,9 |
| Obstáculos na utilização de novas tecnologias | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 15 | 10 | 0,5 |
| Formação em quadros interativos multimédia | 1 | 1 | | | 1 | 2 | 1 | | | | | 6 | 5 | 0,2 |
| Pouca expressão na utilização de multimédia | | | | | | | | | | 5 | | 5 | 1 | 4,0 |
| Utilização de imagens estáticas | | | | | | | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 0,0 |
| Utilização recente de multimédia | 2 | | | | 1 | 4 | | | | 3 | | 10 | 4 | 1,5 |
| Apreciável experiência na utilização didática de multimédia | | 4 | 3 | 3 | | | 1 | 5 | | | | 16 | 5 | 2,2 |
| Pouco interesse em usar novas tecnologias no ensino | 4 | | | | | | | | | | | 4 | 1 | 3,0 |
| Interesse em usar novas tecnologias no ensino | | 5 | | 3 | 1 | | 4 | 3 | | | | 16 | 5 | 2,2 |
| Gosto pela inovação no ensino | | 2 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | 5 | 4 | 0,3 |
| Formação reduzida em TIC e multimédia no ensino | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 4 | 4 | 0,0 |
| Formação em TIC e multimédia no ensino | 2 | 3 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | 8 | 5 | 0,6 |
| Algumas dificuldades pessoais com as novas tecnologias | 1 | | | | | 1 | | | 3 | | | 5 | 3 | 0,7 |
| Falta de impacto da formação no desenvolvimento de competências | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 3 | 3 | 0,0 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|--|--|
| Tema: | 1. Desenvolvimento das práticas pedagógicas |
| Categoria: | 1.1 Utilização dos recursos pedagógicos multimédia |
| Subcategoria: | 1.1.2 Requisitos e modalidades de utilização dos recursos multimédia |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição | |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Utilização da componente visual e multimédia instrumento complementar | 3 | | | | 3 | 3 | 3 | | | 1 | | 13 | 5 | 1,6 |
| Utilização de recursos multimédia sugeridos nos manuais | 3 | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 2,0 |
| Recursos para ultrapassar dificuldades de compreensão a posteriori | 1 | | | | | 1 | | 2 | 1 | | | 5 | 4 | 0,3 |
| Preferência por recursos mais simples | 1 | 4 | 1 | | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | 11 | 7 | 0,6 |
| Necessidade de orientar e guiar o aluno na utilização dos recursos multimédia | 2 | 1 | 1 | | 1 | | | | 2 | | | 7 | 5 | 0,4 |
| Simulações como complemento ou alternativa de atividades laboratoriais | 4 | 1 | | | | | 1 | 2 | 1 | | | 9 | 5 | 0,8 |
| Utilização de multimédia em atividades interdisciplinares | 2 | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Usar para introduzir conceitos e relações entre variáveis | | 6 | | | | | 1 | | | 1 | | 8 | 3 | 1,7 |
| Necessidade de portabilidade do recurso (fora da internet) | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Alerta às potenciais conceções alternativas dos recursos | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 5 | 5 | 0,0 |
| Utilização das potencialidades de interatividade | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Diversificação de recursos e estímulos para o mesmo conteúdo | | 4 | | | | | | | | | | 4 | 1 | 3,0 |
| Dificuldades no uso da multimédia em interdisciplinaridade | | 1 | | | | | 1 | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Não utilização de multimédia em atividades interdisciplinares | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 6 | 6 | 0,0 |
| Potencialidade do multimédia para a interdisciplinaridade | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | | 7 | 6 | 0,2 |
| Necessidade de uma análise do potencial didático dos recursos | | 1 | | | | | 4 | | 3 | 1 | | 9 | 4 | 1,3 |
| Utilização autónoma dos recursos pelos alunos | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Necessidade de adequação do recurso ao objetivo de ensino | | | 1 | | | | 4 | 2 | 1 | | | 8 | 4 | 1,0 |
| Adequação de recursos e estratégias às características dos alunos | | | 4 | 1 | | | | 1 | 1 | | | 7 | 4 | 0,8 |
| Importância da atratividade dos recursos | | | | 3 | | 1 | 1 | | | | | 5 | 3 | 0,7 |
| Utilização preferencial de um tipo de recursos multimédia | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Utilizar o feedback dos alunos para melhorar | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 0,0 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|---|---|
| Tema: | 1. Desenvolvimento das práticas pedagógicas |
| Categoria: | 1.2 Impacto da utilização de representações multimédia |
| Subcategoria: | 1.2.1 Perspetivas sobre a utilização de recursos multimédia |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | |
| Os recursos multimédia melhoram as aprendizagens | 1 | 3 | | 2 | | | 1 | 2 | 5 | 1 | 15 | 7 | 1,1 |
| A possibilidade de interatividade têm vantagens na aprendizagem | | 2 | | | | | 1 | | 3 | | 6 | 3 | 1,0 |
| Com o visual e multimédia aprendem mais do só por palavras | 2 | 1 | | 2 | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 15 | 7 | 1,1 |
| A componente visual e multimédia é muito importante no ensino | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 2 | | 3 | 9 | 6 | 0,5 |
| O mundo dos jovens são os estímulos visuais | 2 | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | 6 | 5 | 0,2 |
| Estímulos visuais podem ser contraproducentes por vezes | 3 | | | | | | | | 2 | | 5 | 2 | 1,5 |
| Os alunos mostram mais interesse devido ao uso de recursos multimédia | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | | 4 | 2 | 2 | 1 | 22 | 9 | 1,4 |
| Com o multimédia aumenta a concentração dos alunos | | 1 | | 1 | 2 | | | | | | 4 | 3 | 0,3 |
| Os alunos são diferentes na forma como aprendem com multimédia | | 1 | 1 | | | | 1 | | | 4 | 7 | 4 | 0,8 |
| Com multimédia melhora a memorização dos alunos | | | 2 | 1 | | 3 | 1 | | | 1 | 8 | 5 | 0,6 |
| A motivação dos alunos só dura enquanto for novidade | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| A imagem dinâmica é vantajoso relativamente à estática | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 6 | 5 | 0,2 |
| A imagem dinâmica pode frustrar os alunos | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 0,0 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|---|--|
| Tema: | 1. Desenvolvimento das práticas pedagógicas |
| Categoria: | 1.2 Impacto da utilização de representações multimédia |
| Subcategoria: | 1.2.2 Limitações sentidas na utilização de recursos multimédia |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | |
| Alguns dificuldades em encontrar recursos pedagógicamente adequados | 1 | 1 | 2 | | | | 7 | 3 | 1 | 5 | 20 | 7 | 1,9 |
| A utilização de multimédia exige muito tempo de preparação do professor | | 2 | | | | 2 | 3 | 1 | | | 8 | 4 | 1,0 |
| Surgem problemas no manuseamento das tecnologias | | 4 | | | | | | | 2 | | 6 | 2 | 2,0 |
| Os alunos necessitam de aprender a descodificar aspetos das novas tecnologias | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Incertezas do professor com alguma tecnologia e conteúdos | | | | 1 | 1 | | 1 | | 6 | | 9 | 4 | 1,3 |
| Algumas plataformas tecnológicas precisam de melhoramentos | | | | 2 | | | | | 1 | | 3 | 2 | 0,5 |
| Os quadros interativos estão disponíveis só em algumas salas | | | | 3 | 3 | 1 | | | 2 | | 9 | 4 | 1,3 |
| Possível ineficácia pedagógica na utilização de recursos | | | 1 | | | 4 | 3 | | 1 | 2 | 11 | 5 | 1,2 |
| Os recursos não dispõem de instruções pedagógicas | | | | | | | 4 | | | | 4 | 1 | 3,0 |
| Hoje em dia há mais e melhores recursos multimédia e facilidade de acesso | 5 | | | | | | | | | | 5 | 1 | 4,0 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|--|--|
| Tema: | 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo |
| Categoria: | 2.1 Interação colaborativa |
| Subcategoria: | 2.1.1 Experiência prévia em atividades colaborativas |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Falta de experiência em atividades de trabalho colaborativo | 1 | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 4 | 4 | 0,0 |
| Falta de experiência em atividades de trabalho colaborativo na temática multimédia | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Participação em reuniões de nível | 1 | | | 1 | | 2 | | | | 1 | | 5 | 4 | 0,3 |
| Experiência com trabalho colaborativo | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Trabalho colaborativo no estágio pedagógico | | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 4 | 4 | 0,0 |
| Colaboração pontual sob a forma de partilha de material pedagógico | | | 1 | | | | 2 | | | | | 3 | 2 | 0,5 |
| Colaboração pontual sob a forma de apoio científico e pedagógico | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Reduzido debate em experiências prévias (reuniões de nível) | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 1 | 1,0 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|--|--|
| Tema: | 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo |
| Categoria: | 2.1 Interação colaborativa |
| Subcategoria: | 2.1.2 Percepções acerca das relações colaborativas ocorridas |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Constatação da existência de trabalho colaborativo | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 4 | 1 | | | | 9 | 6 | 0,5 |
| Trabalho colaborativo através da interajuda na pesquisa e partilha de conteúdos | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 4 | 4 | 0,0 |
| Trabalho colaborativo através da discussão e troca de ideias | 1 | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 4 | 4 | 0,0 |
| Empenho no trabalho colaborativo depende da personalidade e objetivos pessoais | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Trabalhar junto há muito tempo facilitou o trabalho colaborativo | | 1 | | | | | 1 | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Deve haver seleção naquilo que se partilha | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| O debate e a crítica é muito importante no trabalho colaborativo | | 1 | 1 | 2 | | | | | | 1 | | 5 | 4 | 0,3 |
| Houve trabalho colaborativo, mas podia ter sido mais vincado | | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Trabalho colaborativo através do intercâmbio de conhecimentos e competências | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Apoio das pessoas mais experientes | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Houve mais colaboração ao nível de pequenos grupos | | | | | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | 5 | 4 | 0,3 |
| Pouca importância da formação académica no trabalho colaborativo | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Pouca distinção entre o Grupo disciplinar e o grupo da formação | | | | | | | 2 | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Individualismo no trabalho | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |

ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

| | |
|---------------|--|
| Tema: | 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo |
| Categoria: | 2.1 Interação colaborativa |
| Subcategoria: | 2.1.3 Práticas declaradas nas relações colaborativas |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Trabalho em conjunto | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Destaque para uma atitude mais passiva do que interveniente | 1 | | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | | | 6 | 5 | 0,2 |
| Prática de comunicação por correio eletrónico | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Dinamização de uma plataforma para partilha de materiais | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 4 | 4 | 0,0 |
| Pesquisa e seleção conjunta de informação | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Partilha de conteúdos entre os membros | | 2 | 1 | | | | | | 2 | 1 | | 6 | 4 | 0,5 |
| Diálogos extra sessões presenciais | | | 2 | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Exposição do feedback com alunos no uso de conteúdos multimédia | | | 1 | | 2 | | | 1 | | | | 4 | 3 | 0,3 |
| Demonstração de conteúdos pedagógicos aos colegas | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Debate didático relativo à utilização de conteúdos | | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | | 5 | 4 | 0,3 |
| Participação no debate com reflexão | | | | 1 | | | 5 | 2 | 1 | | | 9 | 4 | 1,3 |
| Ausência de pedido de assistência informática | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Colaboração não alargada a todos os colegas | | | | | | | 2 | | | | | 2 | 1 | 1,0 |

ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

| | |
|---------------|--|
| Tema: | 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo |
| Categoria: | 2.2 Resultados do trabalho colaborativo |
| Subcategoria: | 2.2.1 Perceções sobre os benefícios do trabalho colaborativo |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Há conjugação de esforços para objetivos comuns | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 5 | 5 | 0,0 |
| As valências individuais são disseminadas | 2 | | | | | | | | 1 | | | 3 | 2 | 0,5 |
| Há maior eficácia e eficiência no trabalho desenvolvido | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Há a possibilidade de auscultação de sugestões dos colegas | | 3 | 2 | | | 1 | | | | | | 6 | 3 | 1,0 |
| Perceção do trabalho e abordagens dos colegas | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | | 9 | 7 | 0,3 |
| Incentivo e motivação para melhorar práticas e procurar novas soluções | | | 5 | | 1 | 1 | 2 | 2 | | | | 11 | 5 | 1,2 |
| Ajuda na melhoria das aprendizagens dos alunos | | | 3 | | | | 1 | | | 1 | | 5 | 3 | 0,7 |
| O trabalho colaborativo é importante e benéfico | | | | 5 | | 1 | | 1 | 1 | | | 8 | 4 | 1,0 |
| Há maior confiança no trabalho com os alunos | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | 0,0 |
| Mais possibilidades de contato presencial e laços mais fortes | | | 1 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 6 | 5 | 0,2 |
| Auxílio dos colegas para superação de dificuldades | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 0,0 |

ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

| | |
|---------------|--|
| Tema: | 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo |
| Categoria: | 2.2 Resultados do trabalho colaborativo |
| Subcategoria: | 2.2.2 Dificuldades sentidas no trabalho colaborativo |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Exclusividade nos conteúdos lecionados condiciona colaboração | 7 | 4 | | | | | | 5 | 1 | | | 17 | 4 | 3,3 |
| Dificuldades de agenda para maior proximidade nas relações | 2 | | 1 | | | 1 | | | | | | 4 | 3 | 0,3 |
| Pouca familiaridade de algumas matérias lecionadas pelos outros | 4 | 1 | | | | | | | | | | 5 | 2 | 1,5 |
| Algumas pessoas foram parcas na discussão | | 3 | 1 | | | | | | | | | 4 | 2 | 1,0 |
| A plataforma de partilha ficou aquém das expectativas | | 3 | | | | | | | | | | 3 | 1 | 2,0 |
| Colaboração heterogênea, mais de uns colegas do que de outros | | 1 | | 3 | | 1 | | | | 4 | | 9 | 4 | 1,3 |
| Fatores extrínsecos condicionaram a colaboração (avaliação de desempenho) | | 1 | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 2 | | 10 | 7 | 0,4 |
| Fatores extrínsecos não condicionaram a colaboração (avaliação de desempenho) | | | 1 | | 2 | | | | | | | 3 | 2 | 0,5 |
| Pouca tolerância à crítica de algumas pessoas | | 4 | | | | | | | | 2 | | 6 | 2 | 2,0 |
| Foram evidentes algumas falta de competências necessárias | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Dificuldade de algumas pessoas de se exporem | | | | 2 | | | | | | 2 | | 4 | 2 | 1,0 |
| Conflitualidades prévias influenciaram a colaboração | | | | | | 7 | | 2 | 1 | 1 | | 11 | 4 | 1,8 |
| Pouca dedicação e empenho | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Dificuldades relacionadas com a liderança do grupo | | | | | | 3 | | | | | | 3 | 1 | 2,0 |

ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

| | |
|---------------|---|
| Tema: | 2. Desenvolvimento do trabalho colaborativo |
| Categoria: | 2.2 Resultados do trabalho colaborativo |
| Subcategoria: | 2.2.3 Perspetivas sobre a colaboração e o espírito de grupo |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Não teve efeito no reforço do espírito do grande grupo | 2 | | | | | 2 | | | 1 | 1 | | 6 | 4 | 0,5 |
| Reforçou o espírito de grupo | | 2 | | 1 | 1 | | 2 | | | | | 6 | 4 | 0,5 |
| Aumentou o grau de união entre as pessoas e ajudou a integrar | | | 1 | | | | 2 | | | | | 3 | 2 | 0,5 |
| Aumentou o sentimento da necessidade de interajuda | | | 2 | 1 | | | | | | | | 3 | 2 | 0,5 |
| As pessoas contratadas, em movimento, reduz muito a dedicação ao grupo | 2 | | | | | 3 | | | | | | 5 | 2 | 1,5 |
| Ajude a haver mais interação entre as pessoas e a conhecerem-se melhor | 1 | 1 | | | | | 2 | | | | | 4 | 3 | 0,3 |
| Todos gostaram de colaborar e trabalhar em conjunto | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Conflitos e diferenças de personalidade dificultam o reforço do espírito de grupo | | | | | | 10 | | 7 | 1 | 3 | | 21 | 4 | 4,3 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|--|--|
| Tema: | 3. Impacto da intervenção formativa |
| Categoria: | 3.1 Desenvolvimento da formação |
| Subcategoria: | 3.1.1 Perceções acerca da ação de formação |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Análise de casos e de situações contextualizadas com os respetivos alunos | 1 | | | 2 | | | 5 | 4 | | | | 12 | 4 | 2,0 |
| Constituição de equipas por níveis de lecionação | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Planificação em pequenos grupos seguida de debate no grande grupo | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 5 | 5 | 0,0 |
| Trabalho adicional fora das sessões presenciais | 1 | | 2 | 3 | | | | | | | | 6 | 3 | 1,0 |
| Trabalho maioritariamente presencial foi uma vantagem | | 2 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | 7 | 4 | 0,8 |
| Havia espaço para a planificação pedagógica do trabalho com os respetivos alunos | 1 | 1 | | 1 | | | 3 | | | | | 6 | 4 | 0,5 |
| A duração da formação foi limitada | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Havia muita partilha de conteúdos | | | | 2 | | | 1 | 1 | | | | 4 | 3 | 0,3 |
| Foi necessário por vezes alterar calendarização das sessões | | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| A coexistência de colegas de vários níveis foi uma vantagem | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| O balanço da formação é positivo | | | | | 1 | | 2 | | | 3 | | 6 | 3 | 1,0 |
| Debate pedagógico e científico no grande grupo muito relevante | | | | 2 | | 2 | 6 | | | | | 10 | 3 | 2,3 |
| Constituição de pequenos grupos devia ser variável | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| O tema para onde se direcionou o trabalho foi inovador | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| A formação era dinamizada por um orientador | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Houve um aumento do grau de exigência na formação | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Perceção da utilidade da intervenção formativa | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 0,0 |
| Houve alturas em que se organizou e estruturou a própria formação | | 1 | | | | | | | 3 | | | 4 | 2 | 1,0 |
| A plataforma de partilha de materiais funcionou bem | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 0,0 |

| ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE | |
|--|--|
| Tema: | 3. Impacto da intervenção formativa |
| Categoria: | 3.1 Desenvolvimento da formação |
| Subcategoria: | 3.1.2 Perceções sobre a auto e heteroavaliação da ação |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Houve esforço para cumprir com pontualidade e assiduidade | 4 | | | 1 | | 3 | | | | | | 8 | 3 | 1,7 |
| Houve falta de disponibilidade para maior envolvimento pessoal | 2 | | | | | 1 | | | 2 | | | 5 | 3 | 0,7 |
| Conceção positiva embora não totalmente conseguida do próprio empenho | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Conceção favorável do empenho dos colegas, participativa e interventiva | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 5 | 1 | | 1 | | 13 | 8 | 0,6 |
| Conceção muito positiva do próprio empenho e desempenho | | 2 | 1 | | | | 1 | | | 1 | | 5 | 4 | 0,3 |
| Em algumas circunstâncias o empenho de alguns colegas poderia ter sido melhor | | 1 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | 8 | 4 | 1,0 |
| Algumas dificuldades iniciais em acompanhar os trabalhos | | | | | | | | | 4 | | | 4 | 1 | 3,0 |

ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

| | |
|---------------|--|
| Tema: | 3. Impacto da intervenção formativa |
| Categoria: | 3.2 Consequências da intervenção formativa |
| Subcategoria: | 3.2.1 Perspetivas sobre o impacto da ação na melhoria das práticas |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Maior familiaridade com o uso de novas tecnologias no ensino | 2 | 1 | | | | 1 | 1 | | 4 | 2 | | 11 | 6 | 0,8 |
| Espero intensificar a utilização de conteúdos multimédia | 2 | | 4 | 1 | 5 | | 2 | | 4 | 4 | | 22 | 7 | 2,1 |
| A utilização de conteúdos multimédia como complemento laboratorial | 1 | | | | | | | 1 | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Preciso de mais tempo disponível e investimento da minha parte | 2 | | | | 1 | 2 | | | | | | 5 | 3 | 0,7 |
| A formação constitui um incentivo à melhoria das práticas | 1 | 1 | | | 4 | 1 | 4 | | 3 | 2 | | 16 | 7 | 1,3 |
| A colaboração alertou-me para a necessidade de algumas melhorias e ajustes | | 1 | | 2 | | | | 4 | | | | 7 | 3 | 1,3 |
| Espero que venha a ter mais impacto do que teve até agora | 2 | | | | | 2 | | 1 | | | | 5 | 3 | 0,7 |
| Gostaria de diversificar e incluir outras inovações na minha atividade | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Permitiu-me voltar a mobilizar competências um pouco adormecidas | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Há uma motivação para intensificar o trabalho em colaboração | | 4 | | 2 | 3 | | | | | 1 | | 10 | 4 | 1,5 |
| A nível de autoconfiança não houve mudanças significativas | | 1 | | | | 2 | | 1 | | | | 4 | 3 | 0,3 |
| A nível de autoconfiança houve uma evolução | | | | | | | | | 3 | | | 3 | 1 | 2,0 |
| As competências adquiridas são relevantes para a melhoria dos resultados escolares | | | | | | | | | 2 | | | 2 | 1 | 1,0 |
| As condições físicas podem ser um impedimento | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |

ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

| | |
|---------------|---|
| Tema: | 3. Impacto da intervenção formativa |
| Categoria: | 3.2 Consequências da intervenção formativa |
| Subcategoria: | 3.2.2 Perspetivas sobre a génese de uma comunidade de prática |

| Indicadores | Participantes | | | | | | | | | | | Total c/ repetição | Total s/ repetição | Fator de repetição |
|---|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | MA | IP | RG | MB | MF | GG | VS | OM | DH | CN | | | | |
| Deve ser criada formalidade para o trabalho colaborativo | 2 | 2 | 1 | 4 | | 3 | 2 | | 2 | 2 | | 18 | 8 | 1,3 |
| Incluir o tema multimédia nas reuniões de nível | 2 | | | | | 1 | | | 1 | | | 4 | 3 | 0,3 |
| É muito importante haver continuidade | 1 | | | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | | | 14 | 7 | 1,0 |
| Constituir-se sob a forma de formação acreditada é um incentivo muito relevante | 3 | 2 | 6 | 1 | | 1 | 4 | 2 | | 1 | | 20 | 8 | 1,5 |
| A partilha do próprio material é uma dificuldade | 2 | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1,0 |
| Com a continuidade melhora a confiança para participar mais ativamente | | 3 | | | | | | | | | | 3 | 1 | 2,0 |
| A partilha do material continuará mesmo sem encontros formais | | 2 | | | | | 1 | | | 1 | | 4 | 3 | 0,3 |
| A competição entre as pessoas é um entrave a ter em conta | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| A dinâmica continua se as pessoas quiserem e houver vontade | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 7 | 7 | 0,0 |
| Falta de tempo devido a agenda cheia é um impedimento importante | | | 3 | 3 | | 3 | 1 | 1 | | 1 | | 12 | 6 | 1,0 |
| A estrutura das reuniões de nível não vai ser influenciada | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,0 |
| É um assunto mais do interesse dos que ficam cá na escola | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 3 | 3 | 0,0 |
| Há dúvidas que continue o trabalho colaborativo com a mesma intensidade | | | | 1 | | | | | 1 | | | 2 | 2 | 0,0 |
| A colaboração passou a ser vista como uma vantagem pelo grupo | | | | 1 | 2 | | | | | | | 3 | 2 | 0,5 |
| Deve ser pensada a integração de novas áreas | | | | | | | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | 0,0 |
| Deve haver um tempo de repouso para aplicação no terreno | | | | | | | | 3 | | | | 3 | 1 | 2,0 |
| As pessoas querem continuar | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 0,0 |