

## Uma experiência de formação, com casos multimédia, em torno do ensino exploratório<sup>a</sup>

Hélia Oliveira<sup>1</sup>, Renata Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, hmoliveira@ie.ul.pt

<sup>2</sup>Unidade de Investigação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, renatacarvalho@campus.ul.pt

**Resumo.** *Partindo de um contexto de uma oficina de formação com recurso a um caso multimédia centrado no ensino exploratório numa aula do 2.º ciclo do ensino básico, analisamos, neste estudo, as potencialidades deste dispositivo com base nas perspetivas de quatro professoras que leccionam neste nível de ensino e que participaram na formação. Pretendemos assim perceber que características do ensino exploratório destacam as professoras, a relevância que atribuem à atividade de planificação do professor e os aspetos que realçam na exploração do caso multimédia como promotores do seu conhecimento sobre este tipo de ensino. O estudo segue uma abordagem qualitativa, assente na análise das reflexões escritas das professoras e na apresentação oral de um trabalho realizado no âmbito da formação. A análise de dados evidencia que as professoras associam o ensino exploratório a uma visão dialógica da aprendizagem da matemática, identificam características fundamentais das tarefas compatíveis com a perspetiva de ensino exploratório e referem a planificação como uma atividade exigente mas imprescindível. A formação com recurso a casos multimédia, principalmente através da análise de vídeos e planos de aula, contribuiu para que as professoras criassem não só uma perspetiva global sobre este tipo de ensino, mas também desenvolvessem um conhecimento contextualizado sobre como planear e desenvolver uma aula de ensino exploratório.*

**Palavras-chave:** Ensino exploratório; Formação contínua; Conhecimento profissional; Recursos multimédia.

### Introdução

A investigação que está na base desta comunicação desenrolou-se no contexto de uma oficina de formação com professoras do 2.º ciclo do ensino básico assente na exploração de um caso multimédia sobre a prática de ensino exploratório (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2012). Através deste estudo pretendemos compreender as perspetivas das professoras sobre o contributo da formação realizada para o desenvolvimento do seu conhecimento sobre este tipo de ensino. Em particular, procuramos responder às seguintes questões: Que características do ensino exploratório destacam as professoras? Que relevância atribuem à atividade de planificação do professor neste tipo de ensino?

---

<sup>a</sup> Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (contrato PTDC/CPE-CED/098931/2008).

Que aspetos destacam na exploração do caso multimédia que consideram ter contribuído para o seu conhecimento sobre o ensino exploratório?

### **O ensino exploratório**

A ideia de ensino exploratório, adotada neste estudo, e de acordo com Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), diz respeito a um certo tipo de prática do professor (Canavarro, 2011), também denominada como ensino-aprendizagem exploratória (Ponte, 2005). Surge em oposição a práticas letivas de carácter diretivo, as quais seguem uma lógica de transmissão de conhecimentos do professor para o aluno. Adotando uma perspetiva dialógica de construção de conhecimento (Wells, 2004), considera-se que no processo de ensino e aprendizagem a ênfase deve ser colocada no aluno e nas condições que favoreçam a participação, individual e coletiva, numa atividade de inquirição, em que o conhecimento matemático é construído a partir de situações práticas específicas, nas quais os alunos levantam questões, formulam conjeturas e exploram possíveis caminhos, apoiando-se nas suas experiências anteriores. Deste modo, no âmbito do ensino exploratório, as tarefas matemáticas assumem particular relevância, dado que é a partir delas que a atividade matemática do aluno se desenvolve. Estas devem favorecer o “raciocinar matematicamente sobre ideias importantes e atribuir sentido ao conhecimento matemático que surge a partir da discussão coletiva dessas tarefas” (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012, p. 256).

Na perspetiva dialógica apresentada, “o que aprendemos é o que fazemos” e, como tal, as aprendizagens matemáticas dos alunos são também fortemente influenciadas pelas práticas de ensino do professor, sendo o seu papel muito importante. No âmbito do projeto P3M foi desenvolvido um quadro síntese de ações e intenções do professor relativo à prática de ensino exploratório (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012), que tem subjacente uma estrutura de aula em quatro fases (introdução da tarefa, realização da tarefa, discussão da tarefa e sistematização das aprendizagens), nas quais se identificam ações específicas do professor em cada uma das fases com dois objetivos distintos mas interrelacionados: promover as aprendizagens matemáticas dos alunos; e gerir a aula.

Quadro 1 – Quadro simplificado das ações e intenções do professor relativo à prática de ensino exploratório adaptado de Canavarro, Oliveira e Menezes (2012).

	<b>Promoção da aprendizagem matemática</b>	<b>Gestão da aula</b>
<b>Introdução da tarefa</b>	<i>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos;</i> <i>Promover a adesão dos alunos à tarefa.</i>	<i>Organizar o trabalho dos alunos.</i>
<b>Realização da tarefa</b>	<i>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos;</i> <i>Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos.</i>	<i>Promover o trabalho de pares/grupos;</i> <i>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos;</i> <i>Organizar a discussão a fazer.</i>
<b>Discussão da tarefa</b>	<i>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos;</i> <i>Regular as interações entre os alunos na discussão:</i>	<i>Criar ambiente propício à apresentação e discussão;</i> <i>Gerir relações entre os alunos.</i>
<b>Sistematização das aprendizagens matemáticas</b>	<i>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos a tópicos matemáticos suscitados pela exploração da tarefa;</i> <i>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos ao desenvolvimento das capacidades transversais suscitado pela exploração da tarefa;</i> <i>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores.</i>	<i>Criar ambiente adequado à sistematização;</i> <i>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização.</i>

Neste quadro (Quadro 1) incluem-se aspetos importantes que podem orientar a ação do professor, numa lógica de ensino exploratório como, por exemplo, no que diz respeito à promoção das aprendizagens dos alunos, na fase de introdução, a ação do professor deve ser no sentido de *garantir a apropriação da tarefa pelos alunos*, ou no que diz respeito à gestão da aula, por exemplo, na fase de discussão da tarefa, a ação do professor deve ser no sentido de gerir relações entre alunos, estando assim associado a qualquer um desses aspetos um conjunto de possíveis ações do professor<sup>b</sup>.

### **Casos multimédia e a formação**

Os recursos multimédia, em particular, o vídeo de situações de sala de aula, têm registado uma crescente utilização na formação de professores de matemática, evidenciando a investigação que estes recursos podem transmitir uma imagem realística

<sup>b</sup> Para mais pormenores sobre estas ações consultar Canavarro, Oliveira e Menezes (2012).

da sala de aula, permitindo capturar as vozes, linguagem corporal e ambiente da sala de aula (McGraw, Lynch, Koc, Budak & Brown, 2007). Com a variedade de recursos que podem hoje ser disponibilizados eletronicamente, abarcando a complexidade e as diferentes vertentes da prática letiva, é possível um contacto com práticas que são menos familiares, como o ensino exploratório, favorecendo a capacidade de análise da prática profissional (Koc, Peker & Osmanoglu, 2009; Stürmer, Königs & Seidel, 2013) que se afigura importante para o seu desenvolvimento profissional.

Deste modo, os casos multimédia<sup>c</sup>, criados pelo projeto P3M, integram numa plataforma de apoio, planos de aula, vídeos das várias fases da aula, resoluções dos alunos e entrevistas à professora e disponibilizam uma bibliografia variada. Na formação realizada, e que deu origem a este estudo, foi explorado um dos casos multimédia, referente a uma aula de Matemática do 2.º ciclo, possibilitando a análise da prática da professora, em cada fase da aula, e também do trabalho de preparação que lhe está associado.

Nesta formação assume-se uma perspetiva dialógica sobre o desenvolvimento do conhecimento do professor, considerando que este assenta em processos interativos e sociais, uma vez que “o indivíduo está envolvido na construção de significado com os outros na procura de estender e transformar o seu entendimento coletivo relativamente a algum aspeto da atividade que é desenvolvida em conjunto” (Wells, 2004, p. 84).

A oficina de formação foi concebida<sup>d</sup>, desenvolvida e avaliada tendo por base um trabalho de colaboração entre as duas autoras deste artigo, desenrolando-se em 25 horas de trabalho presencial e 25 de trabalho autónomo. Esta teve como objetivos promover: o reconhecimento do papel da planificação do professor na promoção das aprendizagens; o conhecimento de estratégias promotoras de um ensino exploratório; o reconhecimento das características de tarefas matematicamente significativas e articuladas; a capacidade de análise de situações de ensino; e o desenvolvimento da capacidade de reflexão sobre a prática profissional. O caso multimédia, em torno do qual se desenvolveu a oficina de formação, está organizado de acordo com o quadro de ensino exploratório (Quadro 1), a partir de uma aula assente na realização de uma tarefa matemática (em anexo), ancorada no programa de Matemática do ensino básico (ME, 2007). Para além da análise e

---

<sup>c</sup> Menezes, L., Oliveira, H., & Canavarro, A. P. (2012). Subidas e <sup>descidas</sup> dos combustíveis (2.º ciclo) – caso multimédia. In *Site do Projeto P3M, Práticas Profissionais de Professores de Matemática*. (Acessível em <http://p3m.ie.ul.pt/caso2-subidas-e-descidas-dos-combustiveis-2-ciclo>).

<sup>d</sup> Neusa Branco, membro do Projeto P3M, participou na conceção da oficina de formação com as autoras.

discussão do caso multimédia, as formandas realizaram um plano para uma aula que lecionaram e que foi depois objeto de análise e reflexão. Ao longo da formação as atividades foram desenvolvidas colaborativamente, quer em sessões presenciais, quer em momentos de trabalho autónomo das formandas. Presencialmente procedeu-se à análise e discussão do caso multimédia em pares, discussão e síntese coletivas do trabalho realizado, bem como a discussão dos planos de aula realizados pelas formandas e a apresentação e discussão coletiva das aulas lecionadas. Nos momentos de trabalho autónomo, as formandas prepararam a pares o plano da aula a lecionar e as respetivas tarefas. Tais opções são compatíveis com a perspetiva de que o conhecimento do professor sobre o ensino exploratório vai desenvolver-se em diferentes momentos, a partir de múltiplas experiências, através das interações que estabelece.

### **Metodologia do estudo**

Este estudo segue uma abordagem qualitativa (Denzin & Lincoln, 2005) visando a interpretação das perspetivas das professoras em torno do processo formativo vivido. A investigação foi realizada com um grupo de 10 professoras de Matemática do 2.º ciclo, e as autoras no papel de formadoras e investigadoras. Na dinamização das sessões de formação, a segunda autora assumiu um papel mais ativo, embora a primeira autora tenha estado sempre presente e intervindo livremente. Esta comunicação centra-se em dois pares de professoras (Iara e Cátia e Sílvia e Rita<sup>e</sup>) selecionadas de acordo com a variedade de experiências profissionais (entre os 6 e os 30 anos de serviço).

A recolha de dados decorreu entre fevereiro e maio de 2013, com recurso a observação direta das sessões de formação, onde se explorou o caso multimédia, gravação vídeo da última sessão onde foram apresentados os trabalhos finais, notas de campo das formadoras/investigadoras e o relatório escrito das formandas. Este último consistiu numa reflexão individual acerca das aprendizagens mais relevantes a partir da análise do caso multimédia e suas implicações para a prática letiva, dificuldades vivenciadas ou antecipadas relativamente ao ensino exploratório e aspetos valorizados no caso multimédia e no processo de formação.

A análise de dados foi realizada de forma indutiva, principalmente, a partir dos relatórios escritos das professoras (R), e também da transcrição da apresentação dos trabalhos finais (A).

---

<sup>e</sup> Pseudónimos.

## **Análise de dados**

Na análise de dados começamos por descrever os aspetos destacados pelas professoras acerca do ensino exploratório, seguidamente, a relevância que atribuem à planificação do professor neste tipo de ensino e, por fim, os aspetos da exploração do caso multimédia que consideram uma mais-valia no processo de formação.

### *O que destacam as professoras no ensino exploratório*

Na primeira sessão de formação, quando questionadas acerca do que conhecem sobre o ensino exploratório em Matemática, a maioria das professoras refere saber o que é mas não entra em pormenores na sua explicação. Referem-se, principalmente, a obstáculos relacionados com a gestão de sala de aula e a extensão do programa que condicionam ou impedem um trabalho na disciplina assente realização de tarefas matemáticas pelos alunos.

No final da formação, na apresentação oral do trabalho realizado e no relatório escrito, as quatro professoras expressam as suas perspetivas sobre o que é o ensino exploratório, seu objetivo e potencialidades. Este surge associado à ideia de um trabalho autónomo dos alunos em torno de tarefas matemáticas que estimulam o raciocínio e a comunicação matemáticos. As professoras parecem evidenciar a visão de que os alunos podem construir o seu próprio conhecimento através da atividade que realizam. Por exemplo, Iara refere que neste tipo de ensino “os alunos a partir de uma tarefa (...) definem aos pares ou em grupo uma estratégia que conduza à sua resolução, tendo posteriormente de explicar e justificar o seu raciocínio perante outros pares, desenvolvendo a sua capacidade de comunicação” (R). Para Cátia este “é um processo de ensino-aprendizagem em que os alunos aprendem através do seu trabalho na realização de tarefas e da discussão e partilha de ideias. Existe uma construção coletiva com a qual os alunos adquirem conhecimentos e procedimentos matemáticos” (R). Rita acrescenta que: “Há uma aposta no raciocínio dos alunos e um acreditar na possibilidade destes construírem conhecimento matemático, através do levantamento de conjeturas, da sua discussão, confronto de ideias, argumentação, e construção de generalizações coletivas” (R). Por sua vez, Sílvia considera que no ensino exploratório se “parte de um problema para o qual são elaboradas hipóteses/conjeturas que são experimentadas, partilhadas, discutidas e questionadas e, posteriormente, validadas, chegando a uma conclusão, como resposta a um problema inicial” (R). A forma como

esta professora descreve o ensino exploratório, está muito próxima do que observou na aula retratada no caso multimídia.

Para além do desenvolvimento de capacidades matemáticas do aluno, as professoras referem outras potencialidades do ensino exploratório. Iara refere-se à possibilidade de uma aprendizagem mais significativa, maior motivação dos alunos e um conhecimento do professor mais aprofundado sobre os alunos:

Todo este processo leva, por um lado, a uma aprendizagem mais significativa e consolidada por parte dos alunos e, por outro lado, permite ao professor conhecer melhor o nível de aprendizagem destes e as suas efetivas dificuldades podendo atuar sobre elas de forma a colmatá-las. Pode-se ainda referir que estas tarefas geralmente motivam os alunos promovendo o seu gosto pela matemática. (R)

Também Sílvia associa este tipo de ensino a abordagens que contribuem para a motivação dos alunos, para além de promoverem o seu raciocínio matemático: “(...) é indispensável que o professor os consiga cativar e motivar, recorrendo a estratégias lúdicas, dinâmicas, interessantes, que apelem à autonomia dos alunos e que estimulem o seu raciocínio matemático e o gosto pela disciplina” (R). O uso de tarefas não rotineiras é referido por Cátia como uma possibilidade de formalização de conceitos matemáticos a partir da atividade do aluno: “Esta tarefa, ao contrário das que nós consideramos rotineiras, aquelas do dia a dia, não se esgota na própria solução e dá ao professor a oportunidade de, em contexto, clarificar e formalizar os conceitos envolvidos” (A). Por sua vez, Rita refere observar que este tipo de abordagem contribui para tornar a matemática mais acessível aos alunos envolvendo-os mais na disciplina: “A variedade de atividades e as estratégias adotadas têm suscitado interesse na grande maioria dos alunos que passam a encarar a Matemática como uma área cada vez mais familiar e menos assustadora” (R).

#### *A relevância da planificação do professor no ensino exploratório*

No ensino exploratório, a importância da seleção da tarefa matemática a propor aos alunos é um dos aspetos mais destacados pelas professoras. Cátia e Sílvia assumem que esta foi uma das aprendizagens realizadas na formação. Segundo Cátia: “Nesta ação aprendi, a partir da análise do caso multimídia, que a escolha da tarefa é muito importante para todo o desenvolvimento da aula e otimização do processo ensino-aprendizagem” (R). Sílvia reforça esta ideia e acrescenta características que considera fundamentais numa tarefa de ensino exploratório: “A análise do caso multimídia

permitiu uma maior consciência (...) da necessidade da escolha de tarefas adequadas, de preferência abertas, que sejam desafiantes e que permitam aos alunos desenvolver conhecimentos matemáticos e competências transversais” (R). Iara, que assume propor regularmente este tipo de tarefa, procura ao selecionar uma tarefa que esta “por um lado, cumpra os objetivos pretendidos e, por outro lado, seja estimulante intelectualmente para os alunos ...” (R). Rita acrescenta a importância de escolher tarefas que se adaptem às características da turma e integrem questões que promovam uma atividade matemática estimulante e rica para os alunos, nomeadamente: “Colocar questões pertinentes que suscitem nos alunos a reflexão e validação de conjecturas e resultados e estimulem a apresentação de diferentes estratégias ou resoluções” (R).

As professoras referem a dificuldade em selecionar e adaptar tarefas que preencham os requisitos referidos e, como consequência, reconhecem que esta atividade carece de ser contemplada na preparação da aula pelo professor. Iara, por exemplo, considera-a uma atividade exigente ao procurar atender à diversidade existente na turma: “Um contexto que achamos interessante para uns, não é interessante para todos, mesmo dentro da própria turma” (R).

Contudo, as professoras reconhecem que o sucesso da aula, de ensino exploratório, não depende somente da tarefa escolhida mas da forma como esta é desenvolvida em aula. Rita explicita esta ideia: “Não é fácil a elaboração/seleção de tarefas válidas, das quais dependem o objetivo da aula, no entanto, será a sua exploração (...), que definirá o êxito da sua aplicação” (R). Também reconhecem que este tipo de ensino requer uma persistência no tempo para que os alunos assumam essa forma de trabalho na aula. Rita refere, por exemplo, que “não basta a aplicação de tarefas exploratórias esporadicamente para que esse método passe a ser assumido como tal, é necessário que seja verificado na maioria das aulas” (R).

As professoras reconhecem pois que, no ensino exploratório, é necessário planear cuidadosamente cada aula, a partir da seleção da tarefa matemática, de acordo com os objetivos definidos. A exemplo do material que analisaram no caso multimédia e da própria experiência de elaboração de um plano de aula que lecionaram no âmbito da formação, as professoras reconhecem-lhe a sua importância e indicam aspetos a ser contemplados na preparação da aula, como a antecipação de estratégias e dificuldades que os alunos podem enfrentar, e a forma como o professor pensa vir a lidar com estas. Neste sentido, Sílvia considera necessário: “A elaboração de um plano de aula o mais

completo possível, com o máximo de antecipações possíveis, de dificuldades e delineamento de estratégias em cada uma das fases do ensino exploratório” (R). Rita reconhece que o planeamento é necessário neste tipo de prática, dada a dificuldade de que se reveste para o professor: “Não é uma prática fácil: exige planeamento, flexibilidade, preparação, aperfeiçoamento e também alguma capacidade de improviso” (R). Iara acrescenta que este é um “processo moroso”, a escolha da tarefa e a elaboração do plano para a aula que lecionaram no âmbito desta formação, considerando que “as tarefas que tínhamos ou que fomos encontrando nas nossas pesquisas não nos agradavam pois não promoviam a dinâmica de aula pretendida” (R). Também Rita e Sílvia reconhecem o desafio que representou a elaboração do plano para a aula que lecionaram. Sílvia refere que “Em especial na antecipação, revelou-se exigente, pois temos de nos preparar para o inesperado, e colocar-nos no lugar dos alunos, tentar pensar como eles, que estratégias poderão utilizar, e para isso apelar às nossas experiências profissionais anteriores” (R), acrescentando que a planificação de uma aula com estas características “requer empenho, disponibilidade e tempo que, infelizmente, muitas vezes não conseguimos encontrar” (R).

#### *Aspetos que realçam da exploração do caso multimédia*

As professoras referiram diversos aspetos da formação, desenvolvidos em torno da exploração do caso multimédia, como tendo contribuído para o desenvolvimento do seu conhecimento sobre o ensino exploratório, em particular, para levarem a cabo a planificação de uma aula com estas características. Segundo as quatro professoras, o conhecimento que referem ter desenvolvido acerca do ensino exploratório em Matemática deve-se às características e dinâmica da própria formação.

Em termos gerais, Iara destaca o facto de a formação se basear na análise e reflexão de situações de sala de aula, como contribuindo para um conhecimento mais “real” deste tipo de ensino:

A formação assente em casos multimédia apoiados pelas produções dos alunos, parece-me ser uma formação com bastantes potencialidades. Não se trabalha sobre tarefas que hipoteticamente terão sucesso na aprendizagem dos alunos, mas num caso experienciado, tendo para analisar o plano de aula, as produções dos alunos e as reflexões da professora, com a mais-valia de podermos acompanhar estes registos com o visionamento da aula, o que permite uma perceção muito mais real do seu desenvolvimento. (R)

Todas as professoras salientam a estrutura do caso multimédia, enfatizando as quatro fases da aula – introdução da tarefa, realização da tarefa, discussão da tarefa e

sistematização das aprendizagens matemáticas – como tendo contribuído significativamente para o seu conhecimento sobre o ensino exploratório. Esta estrutura, segundo Sílvia, levou a um esforço de antecipação de como desenvolveriam a sua prática em situações idênticas: “O facto do plano de aula nos ser apresentado aos poucos de acordo com as fases da aula, permitiu-nos pensar: *E se fossemos nós, o que faríamos e como faríamos?*” (R). A sua parceira na exploração do caso, Rita, complementa esta ideia, considerando esta estrutura como um fator promotor de reflexão para o professor, uma vez que permite confrontar a planificação com o modo como cada uma dessas fases se concretizou:

Analisando sequencialmente os quatro momentos da aula, e em cada um, confrontar a preparação com a concretização e o sintetizando, permitiu a tomada de consciência do distanciamento que muitas vezes existe entre as intenções da planificação e a sua implementação. (R)

Iara salienta ainda a importância das leituras recomendadas no caso multimédia e do apoio das formadoras para o desenvolvimento de um conhecimento sobre o ensino exploratório. Como refere: “Várias leituras foram feitas, quer do ponto de vista científico quer didático, antes da elaboração do plano de aula. Foi fundamental neste processo o apoio das formadoras” (R). Como aprendizagem realizada durante esta formação, Iara destaca a necessidade de antecipação por parte do professor e a importância da síntese final como forma de sistematizar as aprendizagens dos alunos:

A apropriação da importância de antever algumas situações no plano de aula e a realização de uma síntese final, a mais-valia, para mim, desta ação de formação. Há ainda a referir a utilidade do quadro de intenções e ações que é um precioso auxiliar se não for encarado de forma prescritiva. (R)

Cátia e Sílvia, à semelhança de Iara, realçam a importância do quadro de intenções e ações da professora como um instrumento orientador da planificação e realização de aulas de ensino exploratório. No caso de Cátia, este quadro, analisado na formação, permitiu-lhe:

Estabelecer um contacto mais direto com todas as suas dimensões e parâmetros [promoção da aprendizagem matemática e gestão da aula nas quatro fases de uma aula de ensino exploratório], desenvolver as minhas competências para as práticas de ensino exploratório da matemática e reforçar a minha opinião de que o ensino exploratório na matemática é bastante pertinente. (R)

Para Sílvia, para além do contributo para a reflexão dos diversos materiais disponibilizados na formação (vídeos e documentos em papel) o quadro de intenções e ações da professora: “É um ótimo registo orientador, quer em observação de uma aula,

quer para a reflexão das nossas aulas diárias, permitindo uma autoavaliação da nossa prática pedagógica, em cada uma das fases do ensino exploratório” (R).

O trabalho colaborativo entre as professoras e entre estas e as formadoras, ao longo de todo o processo, é um aspeto positivo que é salientado. Cátia, por exemplo, menciona que “A análise em pequeno grupo seguida da discussão em grande grupo das nossas conclusões, em cada sessão, foi, quanto a mim, uma mais-valia para as nossas reflexões e aprendizagens sobre as práticas de ensino exploratório” (R). Também Sílvia considera que “O caso multimédia permitiu um trabalho colaborativo entre pares (em especial com a minha colega e as nossas formadoras), sempre facilitador pela partilha de ideias e de experiências” (R). Iara destaca positivamente a reflexão coletiva sobre o material analisado e a reflexão final, sustentada pelas formadoras: “O confronto final das diferentes reflexões/ideias também é altamente positivo. Esta reflexão final apoiada pelas perspetivas das formadoras é pois essencial” (R).

### **Conclusão**

Da análise realizada ressaltam diversos elementos que nos permitem compreender as perspetivas das quatro professoras sobre o contributo da formação realizada para o desenvolvimento de um conhecimento sobre o ensino exploratório. Relativamente à primeira questão do estudo, verifica-se que as professoras identificam o ensino exploratório com uma visão dialógica da aprendizagem da matemática, assumindo a perspetiva de que os alunos podem construir o seu próprio conhecimento através da atividade que realizam, em interação com os colegas e o professor (Wells, 2004). Identificam o ensino exploratório com uma metodologia de trabalho em sala de aula, a partir do trabalho autónomo dos alunos em torno de tarefas matemáticas não rotineiras e que pode contribuir para uma aprendizagem significativa da matemática e o desenvolvimento de capacidades transversais, como o raciocínio e a comunicação. Salienta-se também a importância que atribuem à discussão das ideias matemáticas entre os alunos. De referir que inicialmente apresentaram uma noção de ensino exploratório muito vaga e relacionada essencialmente com a gestão da aula.

Pela experiência de análise do caso multimédia, as professoras identificam características importantes das tarefas: possuem uma natureza mais aberta (ser aberta, no sentido que lhes é atribuído pelas professoras), representarem um desafio para os alunos, irem ao encontro dos objetivos visados, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação matemática. A possibilidade de a tarefa ser resolvida de

diferentes formas e de estimular a formulação de conjeturas, relaciona-se com a perspetiva dialógica de aprendizagem que as professoras associam ao ensino exploratório, como referimos. No entanto, consideram que selecionar e adaptar tarefas que preencham os requisitos referidos é uma atividade exigente para o professor e, como tal, enfatizam a necessidade de uma planificação detalhada destas aulas. A complexidade de que se reveste a prática de planificação é, igualmente, retratada no estudo de Morris, Hiebert e Spitzer (2009) mas nem sempre é reconhecida pelo professor. No entanto, estas quatro professoras referem, também, a antecipação de estratégias e dificuldades dos alunos, como uma atividade imprescindível, de modo a lidarem com as situações que surjam no decorrer da aula. Procurar colocar-se no papel do aluno e pensar como ele é referido, pelas professoras, como um exercício de antecipação difícil, assim como conseguir integrar esta atividade de planificação na sua rotina profissional, tanto mais que reconhecem que o ensino exploratório não resultará se for realizado de forma esporádica.

As professoras destacam diversos aspetos da exploração do caso multimédia que consideram ter contribuído para desenvolverem um conhecimento sobre este tipo de ensino. Salientam o facto de terem acesso ao visionamento de uma aula com as características de ensino exploratório e de a analisarem tendo por base a planificação que a professora retratada realizou. A potencialidade dos recursos multimédia apresentarem uma imagem realística de uma aula, aspeto enfatizado por McGraw et al. (2007), terá contribuído para que as professoras criassem não só uma perspetiva global sobre este tipo de ensino, mas começassem também a desenvolver um conhecimento contextualizado sobre como planear e realizar uma aula com estas características. Neste aspeto, parece-nos fundamental a construção de uma perspetiva dialógica sobre a aprendizagem, que foi fomentada pela estrutura do caso multimédia, bem como pelas metodologias de trabalho adotadas na formação. De facto, estas são também valorizadas pelas professoras quando salientam, por exemplo, o papel importante da interação entre pares nas sessões em que analisaram o caso e das sínteses e reflexões conjuntas.

A investigação em torno desta formação irá prosseguir com a análise da atividade de planificação e lecionação, e posterior reflexão das professoras sobre a aula que lecionaram, o que permitirá ter uma compreensão mais aprofundada sobre o conhecimento construído sobre este tipo de ensino, assim como dos desafios que enfrentaram.

## Referências bibliográficas

- Canavaro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavaro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da Matemática: O caso de Célia. In L. Santos, A. P. Canavaro, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em educação matemática 2012: Práticas de ensino da matemática* (pp. 255-266). Portalegre: SPIEM.
- Denzin, N. & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. In N. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.) *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: SAGE.
- Koc, Y., Peker, D., & Osmanoglu, A. (2009). Supporting teacher professional development through online video case study discussions: An assemblage of preservice and inservice teachers and the case teacher. *Teacher and Teacher Education*, 25, 1158-1168.
- MacGraw, R., Lynch, K., Koc, Y., Budak, A., & Brown, C. (2007). The multimedia case as a tool for professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 95-121.
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Morris, A. K., Hiebert, J., & Spitzer, S. M. (2009). Mathematical knowledge for teaching in planning and evaluating instruction: what can preservice teachers learn? *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(5), 491-529.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavaro, P. (2012). The use of classroom videos as a context for research on teachers' practice and teacher education. In *Proceedings of ICME 12* (pp. 4280-4289). Seoul: ICME.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Stürmer, K., Königs, K., & Seidel, T. (2013). Declarative knowledge and professional vision in teacher education: Effect of courses in teaching and learning. *British Journal of Educational Psychology*, 83(3), 467-483.
- Wells, G. (2004). *Dialogic Inquiry: Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education*. Cambridge: Cambridge University Press.

## Anexo

### Tarefa “Petrolex, Lda”

Como já deves ter dado conta, os preços dos combustíveis variam, com muita frequência, consoante o preço do barril de petróleo.



As bombas de combustível Petrolex Lda aumentaram o preço da gasolina em 10%, o que fez com que os automobilistas protestassem imenso. Perante isto, o Director da Petrolex Lda mandou voltar a baixar o preço da gasolina em 10%.

**Será que a gasolina voltou ao preço anterior? Justifica a tua resposta.**

Menezes, L., Oliveira, H., & Canavarro, A. P. (2012). Subidas e descidas dos combustíveis (2.º ciclo) – caso multimédia. In *Site do Projeto P3M, Práticas Profissionais de Professores de Matemática*. (Acessível em <http://p3m.ie.ul.pt/caso2-subidas-e-descidas-dos-combustiveis-2-ciclo>)