

Propondo tarefas sobre números racionais: as ações de futuras professoras durante a prática de ensino supervisionada

Proposing tasks about rational numbers: prospective teachers' actions in supervised teaching practice

Nadia Ferreira

Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal
nadiadferreira@gmail.com

João Pedro da Ponte

Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal
jpponte@ie.ulisboa.pt

Resumo. Neste artigo analisamos as práticas letivas de três futuras professoras do 2.º ciclo, procurando compreender como propõem tarefas sobre números racionais, identificando as ações que realizam e os desafios com que se deparam. Dependendo das tarefas propostas e da comunicação desenvolvida, consideramos duas práticas distintas que se diferenciam também nas ações das futuras professoras, enquadradas numa abordagem de ensino direto ou de ensino-aprendizagem exploratório. A recolha de dados foi realizada através da observação e gravação vídeo de quatro aulas de cada futura professora que, depois de transcritas, foram analisadas considerando a natureza das ações dos professores na prática letiva. Foram também realizadas entrevistas áudio-gravadas antes e depois das aulas. Os resultados mostram que as ações das futuras professoras dependem dos seus propósitos de ensino e, especificamente, do papel e natureza das tarefas que propõem aos alunos para a aprendizagens sobre números racionais. No entanto, esta relação é complexa, sendo marcada pela visão que as futuras professoras têm sobre o ensino-aprendizagem dos números racionais. O principal desafio que se lhes coloca é manter o nível de desafio e abertura das tarefas elevado quando apoiam e guiam os alunos na sua resolução.

Palavras-chave: formação inicial de professores de matemática; prática de ensino supervisionada; números racionais; ações do professor; tarefa.

Abstract. In this article we analyze the practice of three prospective elementary school teachers (grades 5 and 6), seeking to understand how they propose tasks about rational numbers, identifying actions accomplished and challenges faced. Depending on the tasks proposed and the communication built, we consider two distinct practices also

different in the prospective teachers practice – the direct or traditional approach and more exploratory or reform approach. The data analysis was accomplished through observation and videotaping of four lessons completely translated than analyzed considering the teachers actions in teaching practice. Interviews, before and after each lesson, were also conducted. The results show us that teachers' actions depend on the teachers teaching proposes, specifically about the role and nature of the tasks offered to students to learn rational numbers. However, this relationship is complex and marked by the prospective teachers' vision about rational numbers teaching and learning. The main challenge that they face is to maintain the high level of challenge of the tasks when they support and guide students in solving them.

Keywords: initial education of mathematics teachers; supervised teaching practice; rational numbers; teachers actions; tasks.

(Recebido em abril de 2017, aceite para publicação em maio de 2018)

Introdução

O conhecimento dos futuros professores para ensinar Matemática constitui um importante campo de estudo (Ball, Thames & Phelps, 2008; Ponte & Chapman, 2016; Shulman, 1986). Em particular, consideramos necessário entender qual o conhecimento dos futuros professores, já próximo do final do curso, no momento da sua prática de ensino supervisionada. Conhecimento e prática profissional estão profundamente interrelacionados. Observar e analisar a prática de futuros professores neste momento da sua formação pode enriquecer a compreensão que temos das opções que assumem nos contextos de prática supervisionada e dos desafios que se lhes colocam. Por exemplo, num dos poucos estudos sobre as estratégias que os futuros professores concebem o modo como apoiam os alunos a ultrapassar as suas dificuldades, Isiksal e Cakiroglu (2011) mostram que nesta fase da sua formação os futuros professores têm diferentes ideias sobre os erros e dificuldades dos alunos na multiplicação de frações e referem várias estratégias para os evitar e ultrapassar.

Nos últimos anos, a investigação realizada em Portugal tem dado bastante atenção às práticas de ensino em sala de aula, caracterizando-as em dois aspetos fundamentais: as tarefas propostas e a comunicação (Menezes, Tomás Ferreira, Martinho & Guerreiro, 2014; Ponte, 2005; Ponte, Quaresma, & Branco, 2012; Ponte & Serrazina, 2000). Especial atenção foi dada à prática de ensino-aprendizagem exploratória (Canavarró, Oliveira & Menezes, 2014; Ponte, 2005) considerando as suas potencialidades para a aprendizagem dos alunos. O foco de alguns estudos tem estado nas discussões coletivas (Ponte, Mata-Pereira & Quaresma, 2013) mas o momento em que a tarefa é proposta, também determinante para o sucesso na aprendizagem (Jackson, Garrison, Wilson, Gibbons & Shahan, 2013; Larsson, 2015), tem recebido reduzida atenção. Assim, neste

artigo, procuramos compreender as ações de três futuras professoras no momento em que propõem tarefas aos alunos, identificando as ações que levam a cabo e os desafios que se lhes levantam neste momento da prática letiva.

A prática letiva e as ações dos professores nos diferentes momentos da aula

A prática letiva

A caracterização da prática docente tem sido alvo de grande atenção por parte da investigação em Educação Matemática, quer em Portugal, quer internacionalmente. Nas perspetivas sociocultural e cognitiva encontramos elementos e olhares distintos, mas suscetíveis de combinação (Jaworski & Potari, 2009; Ponte, Quaresma & Branco, 2012). Assim, podemos analisar o tipo de tarefas selecionadas e propostas, bem como a comunicação desenvolvida na sala de aula (Ponte, Quaresma & Branco, 2012). Uma forma de realizar esta análise é atender às diversas ações que ocorrem em diferentes momentos. Estas ações, por sua vez, estão relacionadas com os propósitos de ensino dos professores, ou seja, com o modo como consideram que deve ser desenvolvido o trabalho em determinados temas, tópicos ou capacidades com os seus alunos.

Em Portugal, a análise da prática dos professores tem dado grande atenção à compreensão da prática de ensino-aprendizagem exploratória (Ponte, 2014). No entanto, no contexto escolar coexistem práticas diferentes, que se situam entre o ensino direto (Ponte, 2005), numa abordagem tradicional, e práticas de ensino-aprendizagem numa abordagem de cunho exploratório. Além disso, a estrutura de uma aula pode variar, com os diferentes momentos de trabalho organizados de diferentes modos, dependendo das características das tarefas, da comunicação constituída e dos papéis vividos por alunos e pelo professor (Ponte, 2005, 2014).

Na prática de ensino direto, o professor assume um papel central, fornecendo informação de modo sistematizado, modelando procedimentos e conceitos com exemplos. Ao aluno cabe o papel de receber a informação, devendo resolver as tarefas propostas, essencialmente exercícios. Na interação com o professor, o aluno deve responder às questões que lhe são postas, colocar dúvidas e ouvir as explicações. Não se espera muita iniciativa da sua parte, devendo fundamentalmente responder em conformidade com a informação transmitida pelo professor. Em contrapartida, no ensino-aprendizagem exploratório, os alunos têm um papel central na construção do conhecimento, interagindo com os pares e com o professor. Neste ensino constitui-se um discurso dialógico, cabendo ao professor apoiar e desafiar os alunos na construção do seu saber (Ponte, 2005).

Numa aula de Matemática podem ser propostas tarefas de vários tipos (como exercícios, problemas, explorações, investigações, jogos e projetos), com diferentes graus de abertura e desafio. Estas tarefas podem envolver contextos matemáticos e não matemáticos (Ponte, 2005). No trabalho realizado pelos alunos com as tarefas propostas, o professor tem um papel importante tendo em vista a criação de um ambiente de aprendizagem estimulante

e produtivo (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2014; NCTM, 2007). Neste sentido, a forma como o professor aborda as ideias matemáticas a aprender é determinante na caracterização da prática (Ponte, 2005). Podemos identificar práticas estruturadas de modo diferente e com distintos momentos para a concretização dos propósitos de ensino-aprendizagem. No ensino direto distinguem-se os momentos de introdução dos conceitos e procedimentos com uma comunicação centrada no professor, seguida de proposta de tarefas de aplicação desses conceitos e procedimentos, fundamentalmente exercícios de natureza fechada, e de consolidação das aprendizagens, com a correção das tarefas propostas anteriormente. No ensino-aprendizagem exploratório, as tarefas mais abertas e desafiantes assumem especial relevo. Quando exploradas com os alunos no quadro de uma comunicação dialógica, distinguem-se usualmente diferentes momentos. No primeiro o professor propõe a tarefa lançando-a, convidando e desafiando os alunos a resolvê-la, num segundo momento, realiza-se a sua exploração por parte dos alunos, tendo lugar finalmente uma discussão em torno das diferentes resoluções e com a sistematização do conhecimento constituído (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2014; Ponte, 2005; Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008).

As ações do professor no momento em que propõe tarefas

O momento em que o professor propõe uma tarefa é determinante para o trabalho subsequente e, por consequência, para a construção do conhecimento pelos alunos. O professor, independentemente do tipo de prática desenvolvida, realiza ações que levam à constituição de um determinado ambiente de aprendizagem, ao indicar como se irão organizar os momentos seguintes da aula e organizar as formas de trabalho (individual, pares, grupo ou turma) e os materiais a utilizar (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2014).

Na prática de ensino direto, depois do momento de introdução dos conceitos e procedimentos explicando as ideias matemáticas a aprender e da apresentação de um ou mais exemplos, o professor propõe exercícios de aplicação para depois discutir erros e dificuldades na resolução (Ponte, 2005). Neste momento pode relembrar os procedimentos e conceitos ensinados “informando/sugerindo” como os alunos os devem usar na resolução das tarefas (Lobato, Clarke & Ellis, 2005). Na prática de ensino-aprendizagem exploratório, no primeiro momento, o professor propõe a tarefa lançando-a, ou seja, procurando que os alunos a compreendam e se sintam desafiados a aceitar o “convite” que lhes é feito (Skovsmose, 2000).

Lobato, Clarke e Ellis (2005) sublinham que nem sempre a interação entre os alunos garante uma aprendizagem efetiva e que pode ser importante introduzir informação relevante para os propósitos do ensino-aprendizagem, para potenciar a discussão. Assim, quando o professor propõe a tarefa, pode dar informação para estimular o pensamento dos alunos. Deste modo, como referem estes autores, a mesma ação de *informar* pode ter diferentes funções (Lobato, Clarke e Ellis, 2005). Caracterizaram “dar informação” como o conjunto de ações que também pode servir para estimular o pensamento matemático dos alunos denominando esta ação como *iniciar* (*initiating*) distinguindo-a de informar

que determina o que fazer. Numa perspectiva semelhante, Ponte, Mata-Pereira e Quaresma (2013), analisando ações dos professores nas discussões coletivas, também prestam atenção ao modo como estas ações se relacionam entre si, identificando *informar/sugerir* como ação de suporte das discussões matemáticas em que o professor introduz informação, proporciona argumentos ou valida respostas de alunos. Assim, de acordo com Lobato, Clarke e Ellis (2005) e Ponte, Mata-Pereira e Quaresma (2013), o professor quando dá informação não tem de induzir necessariamente a sua reprodução acrítica, podendo: (i) indicar factos, definir ou descrever um conceito; (ii) sumariar o trabalho já realizado, introduzindo nova informação; (iii) levar os alunos a testar novas ideias ou confrontar-se com contraexemplos; (iv) confrontar os alunos com as suas ideias, reformulando-as e favorecendo a emergência de hipóteses; (v) partilhar e confrontar várias ideias para depois lhes dar sentido; e (vi) apresentar uma nova representação. Relacionando e conjugando a ação de *informar* com a de *guiar* o professor pode levar os alunos a compreender a informação, focando e guiando para a construção de um novo conceito.

Lampert e Ghouseini (2012) e Jackson et al. (2012, 2013) discutem as ações do professor no momento de proposta de tarefas, numa prática de ensino-aprendizagem exploratória, considerando que este pode procurar que os alunos compreendam por eles próprios a informação relevante para a realização da tarefa “guiando” os alunos. Segundo Lampert e Ghouseini (2012), no momento em que propõe a tarefa, o professor pode estabelecer conexões entre esta e o que os alunos sabem: (i) recorrendo a uma história ou a um contexto conhecido dos alunos e sublinhando os dados da tarefa; (ii) lendo o problema ou convidando os alunos a fazê-lo em voz alta; (iii) confirmando que os alunos compreendem o problema colocando diversas questões sobre a situação e discutindo o significado de determinadas palavras caso seja necessário; (iv) reforçando a questão principal do problema; e (v) pedindo aos alunos para redizerem o problema com as suas próprias palavras. Num sentido semelhante, e partindo das ideias de Stein et al. (2008), Jackson et al. (2013), considerando que este momento pode contribuir para a qualidade da discussão de uma tarefa e para a construção de conhecimento, apontam que o professor pode discutir aspetos fundamentais do contexto e verificar que os alunos o reconhecem cuidando de não alterar o nível de desafio (Ponte & Quaresma, 2016) que a tarefa coloca aos alunos. Jackson et al. (2013) também referem a ação de relacionar as ideias matemáticas-chave com as características do contexto construindo uma linguagem comum e esclarecendo o vocabulário desconhecido ou confuso.

Assim, Larsson (2015), partindo das ideias de Jackson et al. (2013), propõe a reconceptualização do modelo de Stein et al. (2008) e identifica diversas práticas fundamentais na prática de ensino-aprendizagem exploratória. Como tal, inclui a proposta da tarefa como uma prática determinante para a qualidade das discussões coletivas relativas à resolução de tarefas matemáticas. Larsson (2015), alargando as cinco práticas descritas por Stein et al. (2008), inclui a proposta da tarefa como uma prática fundamental para a qualidade das aprendizagens a promover e que antecede a monitorização, a seleção, a sequenciação e o estabelecimento de conexões e de consensos.

O momento de proposta da tarefa coloca desafios específicos aos professores. No caso de tarefas mais desafiantes, a salvaguarda do nível de desafio requer um cuidado especial. Assim, importa explicitar, aos alunos, o trabalho a realizar, sem lhes dizer o que fazer, mas evidenciando o que se espera deles e o que devem produzir (Larsson, 2015). Deste modo, promove-se o aparecimento de uma variedade de resoluções (corretas e incorretas) relevantes para a discussão posterior. A proposta adequada da tarefa também evita que o professor tenha que voltar a esclarecer aspetos fundamentais para a resolução da tarefa no momento seguinte, libertando-o para a monitorização do trabalho dos alunos para o apoio às resoluções, bem como para a sua seleção e sequenciação (Jackson et al., 2013; Larsson, 2015). Neste sentido aquando do planeamento e quando o professor antecipa as ações de alunos e professor é também importante prever questões e ações para este momento.

Metodologia de investigação

Este estudo assume uma abordagem qualitativa e interpretativa, seguindo um design de estudo de caso (Ponte, 2006; Stake, 1995). Para este estudo seleccionámos futuros professores que estivessem a lecionar o tema dos números racionais na sua prática de ensino supervisionada, que pertencessem a Escolas Superiores da Região centro e de Lisboa, permitindo assim a recolha de dados neste momento fundamental da sua formação. A escolha do tema dos números racionais decorreu, por um lado, de considerarmos que este é importante e fundamental no 2.º ciclo colocando bastantes dificuldades aos alunos e, por outro lado, pela complexidade de que se reveste para os professores o ensino deste tema (NCTM, 2007). As participantes do estudo foram três futuras professoras do 2.º ciclo do ensino básico (Ana, Glória e Berta), formandas de duas escolas superiores de educação, aqui designadas por ESE A e ESE B, que iriam lecionar números racionais durante a prática de ensino supervisionada do último semestre do mestrado em ensino em turmas de 5.º ano e 6.º ano de escolaridade. Ana e Glória frequentavam a ESE A e formavam um par no contexto de prática de ensino supervisionada.

A cada futura professora foram observadas e videogravadas quatro aulas. Recorreu-se aos vídeos das aulas para estimular reflexões das futuras professoras e, depois de totalmente transcritos, para análise das práticas letivas. De modo a compreender os propósitos de ensino e os objetivos para as aulas lecionadas foram realizadas entrevistas semiestruturadas (audiogravadas) no início e no final da prática de ensino supervisionada e antes e depois de cada aula e recolhidos os documentos produzidos durante a prática de ensino supervisionada (planificações, registos pessoais e reflexões escritas elaboradas pelas futuras professoras).

A análise dos dados assume um cunho descritivo e interpretativo procurando caracterizar a prática letiva das futuras professoras e compreender como propõem diferentes tarefas, identificando as ações que realizam e os desafios que se lhes levantam neste momento da prática letiva. Os dados foram analisados dedutivamente partindo do quadro teórico apresentado e indutivamente partindo das ações desenvolvidas pelas futuras professoras do estudo (Goetz & LeCompte, 1984), onde na proposta da tarefa

podemos reconhecer ações de *informar* (dar informação para estimular o pensamento dos alunos), *sugerir* (dar informação relevante para a resolução da tarefa) e *guiar* (procurar que os alunos compreendam por eles próprios a informação relevante).

As ações das futuras professoras ao propor tarefas

Glória

Aspetos gerais

Glória é uma futura professora que, antes de ingressar na formação inicial de professores na ESE A, se licenciou em Geografia e lecionou no ensino secundário durante seis anos. Mostrou muita segurança sobre o modo de conduzir a sua prática. Tanto ela como os seus supervisores encaravam o seu percurso como de sucesso nas áreas de formação geral, em especial nas unidades curriculares de Matemática. Via a Matemática como uma ferramenta para o futuro académico dos alunos e para o quotidiano. Considerava importante que os alunos compreendam os conceitos abordados mas defendia que, primeiro, deveriam ser eficientes nos procedimentos.

Lecionou várias aulas sobre números racionais, tendo proposto diferentes tarefas para que os alunos fossem proficientes nos procedimentos de cálculo. Na última entrevista explicou o porquê das suas opções:

Quem não percebe nem procedimentos, nem regras, nem aplicação, nem domina as operações vai ter imensa dificuldade [no futuro] em coisas que nunca iria ter. [Assim optei] por “pecar por excesso” [em vez de] não lhes dar nada disto e dizer assim “... Vou apostar só na compreensão... Eles até já perceberam, eu estou toda contente porque eles já perceberam” e depois não treino nada e deixo-os ir assim.

Em consonância com o seu propósito de ensino na multiplicação de números racionais, selecionou principalmente exercícios. Para introduzir o algoritmo da multiplicação de frações, apresentou um exemplo com um conjunto de expressões envolvendo multiplicações de números inteiros; inteiros e decimais e frações próprias ilustrando com representações pictóricas e numerais as quantidades envolvidas. A última expressão foi apresentada de modo a que os alunos inferissem as regras de cálculo da multiplicação de frações. Para que os alunos aplicassem o procedimento de cálculo apresentou uma tarefa com contexto matemático (tarefa 1) onde estes tinham de inventar os números envolvidos e duas tarefas com contextos não matemáticos (tarefas 2 e 3). Finalmente, terminou o trabalho com um jogo (*quizz*) (tarefa 4), onde os alunos realizavam cálculos para depois selecionarem as respostas corretas. Nem sempre apresentou planificações do trabalho a desenvolver, mas quando o fez definiu os seus objetivos indicando pretender que os alunos fizessem a “revisão/consolidação de conteúdos”.

Tarefa 1

Na segunda aula, para “recapitular” o aprendizado, Glória projetou um vídeo sobre o procedimento de cálculo de multiplicação de frações e pediu aos alunos para preencherem uma frase com retângulos por completar, muito próxima da preenchida na aula anterior:

Ora bem vocês receberam aqui uma folha que eu vou vos ler . . . Tem a ver precisamente com a recapitulação daquilo que trabalhámos ontem . . . Vamos tentar ver e vamos ver qual é a informação que nos falta. Vocês vão ver a informação. Vamos ver se concordamos todos com ela e depois vamos verificar se estamos todos, neste caso, [se chegamos] todos à mesma conclusão.

No vídeo surge a imagem em baixo com uma mão animada a preencher os retângulos e em simultâneo vão aparecendo as setas e o resultado (Figura 1). Glória utilizou o vídeo para *informar* qual o procedimento a adotar para multiplicar duas frações, multiplicando-se os respetivos numeradores e denominadores. Antes da aula, tinha previsto o vídeo como uma situação a apresentar que seria discutida de modo a chegar a uma conclusão. No entanto, não chegou a realizar a discussão, com os alunos. Na interação com uma aluna, a futura professora pediu-lhe que enunciasse o procedimento de cálculo:

Glória: Vamos ver se nós identificamos . . . Vamos aqui só mostrar aqui uma coisa. Ver se consigo mostrar o início. Vamos lá ver . . . Então, lá atrás Paula, qual é a regra matemática? Toda a gente já preencheu? Então lê lá.

Paula: Para multiplicarmos frações temos de multiplicarmos os numeradores e multiplicarmos os denominadores.

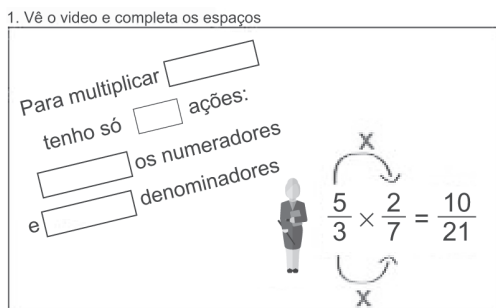


Figura 1. Guião do vídeo de Glória sobre multiplicação de frações entregue aos alunos para preenchimento

Perante a resposta assertiva da aluna, Glória reforçou o que tinha sido dito na aula anterior e fez a síntese para, em seguida, propor um exercício de consolidação:

Glória: Isto foi o que nós concluímos ontem. Portanto neste caso estamos a multiplicar racionais e especificamente frações. Só temos que fazer o quê? Qual é a única operação que nós temos que fazer?

Aluno: Multiplicação.

Glória: Multiplicação. Não há mais nenhuma, correto? Multiplicamos quer neste caso os numeradores quer depois os denominadores que é aquilo que se vê aqui. Correto? . . . Ninguém tem dúvidas. Ninguém confunde isto com uma operação qualquer. Pois não? Pronto. Então agora que já pensámos nisto, vamos inventar! O que é que vos peço na questão 2? (Figura 2)



Figura 2. Tarefa 1 proposta por Glória na multiplicação de frações

Alunos: Inventar?

Glória: Inventar frações. Peço-vos para inventar. Só não se inventa no teste. Aqui podem inventar à vontade. Portanto vocês inventem, eu vou passar pelos vossos lugares. Vou ver primeiro, vocês inventam duas frações que vão multiplicar porque é aquilo que é pedido e depois vamos ver se vocês fizeram os cálculos como deve ser.

Depois de procurar certificar-se que todos os alunos tinham compreendido qual o procedimento a seguir na multiplicação de frações, a futura professora propôs a Tarefa 1 focando a atenção na palavra inventar. Pretendia que os alunos escolhessem diferentes números para aplicar o procedimento definido. Importa referir que Glória, tal como vimos na segunda intervenção do diálogo anterior, no momento em que propôs a Tarefa 1, sublinhou mais uma vez a importância de não se generalizar o procedimento da adição na multiplicação e vice-versa. Parecia querer garantir que o erro frequente da generalização de procedimentos entre operações não ocorresse, apesar de não terem ainda surgido situações dessa natureza.

Tarefas 2 e 3

Em seguida, Glória passou para as tarefas de consolidação, considerando-as problemas, focou os alunos no enunciado e tornou explícito que iria circular para garantir que eles seguissem o indicado no enunciado e aplicassem o procedimento corretamente. Propôs duas tarefas com um contexto do quotidiano. Na tarefa 2, com duas questões, os alunos teriam de multiplicar um número inteiro por uma fração e depois subtrair e, na tarefa 3,

teriam de multiplicar duas frações. Referiu que a tarefa 3 (Figura 3 em baixo) era um problema e, como tal, era para “pensar”:



	<p>3. A Marta comprou, a prestações, uma prancha de surf nova por 246€. Ela já pagou $\frac{2}{3}$ do total</p> <p>3.1. Quanto terá pago até agora?</p> <p>3.2. Quanto dinheiro lhe falta entregar?</p>
<p>4. A Marta tinha imensos TPC para fazer no fim de semana. Os de Matemática eram $\frac{1}{4}$ dos TPC e a Marta conseguiu acabar apenas $\frac{2}{3}$. Descobre que fração dos TPC conseguiu a Marta concluir.</p>	

Figura 3. Tarefas 2 e 3 de aplicação de procedimentos na multiplicação de frações

Glória: Pronto. Vamos passar para o exercício seguinte. Isto é, um problema e vamos pensar nele.

Aluno: Podemos fazer?

Glória: Podem fazer, pensar nele e tal. O Bruno já está a pensar nele. Eu entretanto vou vendo as vossas operações.

Glória propôs a tarefa 2 dando indicação que era mais desafiante. Não fez qualquer referência ou pergunta sobre o contexto e os dados envolvidos. No entanto, percebe-se que pretendia que os alunos resolvessem as operações aplicando os procedimentos anteriormente retomados, tal como tinha feito na tarefa anterior. Em seguida propôs a tarefa 3 dando indicação que deveriam utilizar os procedimentos de cálculo aprendidos.

Tarefa 4

Para fechar o processo, no final do trabalho com a multiplicação de números racionais, com foco nos procedimentos de cálculo, Glória propôs um jogo. As diferentes questões que tinham temporizador para responder eram apresentadas com pontuações diferentes o que parecia corresponder a tarefas consideradas, pela professora, como tendo diferentes níveis de desafio para os alunos. As tarefas eram de dois tipos: com expressões ou situações contextualizadas muito próximas das propostas em aulas anteriores (Figura 4), sendo assim introduzidas:



Figura 4. Jogo sobre multiplicação de números racionais

Bem vou tirar então isto e vamos passar para o jogo, os pares são os mesmos [de outras aulas]. [Burburinho e alegria quando os alunos veem o jogo] Ora bem estamos aqui com uma dificuldade técnica... Clara, se não te importas passas para ali para aquele lado . . . [organiza os alunos com alguma confusão] . . . Se alguém quiser uma folha para fazer cálculos, se calhar é melhor deixarem uma folha ou um caderno em cima. Ora bem, Ivone não tiveste presente na outra vez. Basicamente por equipas vão respondendo a questões que valem determinados pontos... Chiu! Respondem à questão dentro do tempo que é colocado, depois vão mostrar a resposta, têm que registar todos os cálculos necessários. Aqui! [mostra a folha plastificada para colocar os registos]

Glória começou o trabalho indicando o tipo de tarefa, organizou os alunos em pares e, porque uma das alunas tinha faltado anteriormente, explicou-lhe o modo de trabalho. Informou que os alunos deviam registar as suas respostas e cálculos efetuados em folhas próprias e estabeleceu as regras para ganhar pontuação. Apesar de se tratarem de expressões simples, quando indica aos alunos que deveriam “registar todos os cálculos necessários”, e considerando o trabalho realizado anteriormente, compreende-se que pretendia que os alunos resolvessem as expressões recorrendo a procedimentos, registando as resoluções ou soluções, para depois confrontar com a resposta dada nas soluções. Esta ideia é reforçada com o feedback dado a uma aluna como se vê de seguida em que começou por realizar uma jogada, para que os alunos compreendessem o que deviam fazer:

- Glória: Então, esta pergunta não conta para ninguém, a não ser para a Ivone para ela perceber. Ivone, vamos lá. [Projetou $3/5 \times 7/9$]
O que é que tu fazias?
- Ivone: 3 vezes 7 e 5 vezes 9.

Glória: Bom, indicavam a resposta e depois tu mostravas dentro do tempo. [A colega de estágio, junto do computador, clica na resposta e o jogo indica a resposta esperada] Percebes a ideia? Bom. Ora vamos começar, chiu! A maior parte dos cálculos que envolve será a multiplicação. Tipo 1 vamos lá então, aqui. Vocês têm todos que tentar fazer, já sabem, porque se os colegas falharem passa para o lado.

Na demonstração do jogo, Glória *informou* os alunos sobre os conhecimentos a usar e sobre as regras do jogo estabelecendo o que pretendia que eles fizessem. Uma vez que existiam itens que envolviam as operações de adição e subtração, começou por focar os alunos no conteúdo a mobilizar, informando que a principal operação envolvida era a multiplicação. Em seguida, tornou explícito que o nível de desafio era reduzido e estabeleceu o tipo de trabalho pretendido (cooperativo), responsabilizando todos os alunos pela resposta. A expressão numérica envolve números que não se adequam a cálculo mental e a aluna evidencia dominar o procedimento de cálculo do algoritmo da multiplicação. Não existiu um questionamento sobre a possibilidade de outra resposta equivalente ou sobre a relação entre o numerador da primeira fração e o denominador da segunda fração, o que poderia promover uma discussão relevante para o desenvolvimento do sentido de número e da operação multiplicação com números racionais representados por frações.

Síntese

No âmbito da sua prática de ensino supervisionada, Glória propôs várias tarefas com características diferentes com baixo nível de desafio mas com um propósito comum—a proficiência de cálculo na multiplicação de frações. Recorrendo fundamentalmente à ação de *informar*, apresentou um exemplo e propôs exercícios para aplicar o procedimento. No momento em que propunha as tarefas, começava sempre por estabelecer o tópico a aprender ou a relembrar e focar os alunos no enunciado apresentado em fichas de trabalho. Propôs um exercício (tarefa 1) focando a atenção dos alunos na palavra-chave “inventar” e salientou que pretendia que aplicassem corretamente os procedimentos. Também para a aplicação de aprendizagens, propôs tarefas com contextos não matemáticos (tarefas 2 e 3) que designou de problemas, indicando que se tratava de tarefas mais desafiantes. No entanto, a indicação de que deveriam aplicar os procedimentos como indicado pela professora, reforçando a informação, mostrou que se tratavam de exercícios de aplicação de procedimentos em situações contextualizadas. Nestas tarefas não foram discutidos o contexto e os dados envolvidos, possivelmente porque se tratavam de situações simples e próximas dos alunos. Outra tarefa que realizou para consolidação das aprendizagens foi um jogo (tarefa 4). Esta tarefa foi clarificada com uma jogada. Em conclusão, Glória informou os alunos sobre os procedimentos a adotar independentemente do contexto das tarefas e, no caso do jogo, realizou uma jogada demonstrando aos alunos como deviam proceder. Note-se que as ações de *informar* têm como objetivo garantir que os alunos recordem ou compreendam os procedimentos a usar, ao contrário de guiar e desafiar

onde os alunos têm que tomar decisões sobre a possível resposta. Mesmo em situações onde seria relevante uma discussão em torno dos números envolvidos esse não é o foco da futura professora.

Ana

Aspetos gerais

Ana, estudante da ESE A, mostrou insegurança relativamente ao que pretendia realizar na sua prática, sentindo-se dividida entre as abordagens do ensino direto e do ensino-aprendizagem exploratório. Considerou-se e era considerada como uma boa aluna, mas, na sua prática letiva, sentiu por vezes dificuldade em executar os seus propósitos. Via a Matemática como uma ciência e também como uma ferramenta a usar no quotidiano e considerava que era importante que os alunos compreendessem os conceitos.

Ana lecionou várias aulas sobre números racionais numa turma de 5.º ano. O seu propósito de ensino era levar os alunos a compreender as propriedades das operações com números racionais e as quantidades envolvidas. Na entrevista inicial referiu “deviam perceber o porquê daquela regra, não é propriamente o chegar lá [e dizer]”. Mais tarde, na entrevista antes da primeira aula, reforçou esta ideia: “[Assim] vão perceber realmente aquilo que estão a fazer em vez de memorizar”.

Para tal, começou por selecionar, em conjunto com Glória, uma tarefa (tarefa 1) visando inferir e compreender as regras de cálculo na multiplicação de frações inversas entre si bem como exercícios para aplicar os procedimentos aprendidos (tarefa 2). Mais tarde, autonomamente, selecionou e adaptou tarefas de brochuras disponíveis na Web com contextos não matemáticos, próximos dos alunos, que considerou que permitam explorar e compreender a divisão de frações recorrendo a diferentes estratégias (tarefa 3). Nas planificações do trabalho a desenvolver os seus objetivos ficaram explícitos quando registou que com as tarefas propostas “os alunos descobrem a regularidade” (uma propriedade) ou fazem a “sistematização do conceito”. Antes da aula de divisão de frações afirmou que pretendia “que [os alunos] façam através de esquemas, da subtração sucessiva, da adição, o que eles quiserem, para depois começar aos poucos a introduzir a ideia de divisão”.

Tarefa 1

Para a compreensão da propriedade do produto da multiplicação de frações inversas, Ana começou por propor oralmente, e registando no quadro, as expressões “ $1/4$ de 4 ” e “ $1/3$ de 3 ” que os alunos deviam calcular. Simultaneamente solicitou aos alunos que representassem pictoricamente as resoluções. Note-se que os alunos já conheciam o procedimento da multiplicação de frações da aula anterior, onde a sua colega da prática de ensino supervisionada (Glória), tinha recorrido às mesmas representações pictóricas para ilustrar produtos. No momento de proposta da tarefa, Ana indicou o que pretendia que os alunos

fizessem: “Quero isso representado no papel. Eu não quero a operação, quero um esquema ou desenho!”. Enquanto circulou pelos alunos, foi reforçando: “Quero isso representado no papel. Eu não quero a operação, quero um esquema ou desenho!”. Os alunos não sentiram dificuldade em representar pictoricamente as duas primeiras expressões. Para lançar a terceira questão, Ana escreveu a expressão “ $2/5$ de $5/2$ ” no quadro e pediu aos alunos para, mais uma vez, representarem a expressão por desenhos ou por um esquema. Os alunos começaram a resolver a questão, mas mostravam-se confusos relativamente ao trabalho a realizar. Falando diretamente com um aluno, Ana indicou o que pretendia:

Ana: “ $2/5$ de $5/2$ ”. Primeiro tens que pensar na unidade. Num todo.

Aluno: Eu acho que é multiplicação....

Ana: Sim, OK! Eu percebi o teu raciocínio. Mas eu quero que... (o aluno começa a apagar a resolução) Mantém! . . . Eu quero é que representes essa multiplicação, que tu fizeste mentalmente, em esquema!

Ana lançou a terceira expressão *informando*, mais uma vez, o que pretendia que os alunos fizessem e definiu a estratégia a seguir. Na interação com os alunos *informou/sugeriu* uma representação pictórica, fechando a tarefa, e os alunos mostraram-se confusos uma vez que já conheciam o procedimento da multiplicação de frações. A futura professora voltou a sublinhar a necessidade de representar pictoricamente a situação, uma vez que pretendia que os alunos visualizassem as quantidades envolvidas e compreendessem porque o resultado era 1.

Tarefa 2

Ana também propôs exercícios para aplicação de procedimentos. Para tal projetou, no quadro, a ficha entregue em papel (Figura 5) e explorou expressões *informando* e *guiando* os alunos com um foco nos procedimentos de cálculo da multiplicação de frações.




	Representação	Operação
$\frac{1}{4}$ de 4		
$\frac{1}{3}$ de 3		
$\frac{2}{5}$ de $\frac{5}{2}$		

Figura 5. Quadro resumo projetado no quadro branco

Ana: Vamos lá ver a primeira. O quê que nós temos na primeira. Temos $\frac{1}{4}$ de 4. Então como é que nós vamos fazer? (Aponta para uma aluna, mas a aluna não responde) Que operação é que nós temos ali presente? O que é que o de nos indica? Temos $\frac{1}{4}$ de 4, certo. Vamos ter que fazer uma operação. Que operação é que nos é pedida ali? (A aluna não responde) No de? Nas aulas anteriores a professora Glória falou-nos do *de*, do *do*, e do *da*, que nos indicava uma... Quem é que ajuda a colega?

Aluno: Multiplicação.

Ana começou por inquirir uma aluna sobre o procedimento a realizar de modo a apresentar as suas ideias. Esta não respondeu e, de modo a apoiá-la, *guiou* a aluna na resolução, remetendo para aprendizagens das aulas anteriores, reforçando que “*de*” se refere à multiplicação. Perante a ausência de resposta da aluna, pediu ajuda aos colegas e obteve a resposta pretendida.

Tarefa 3

A primeira aula de Ana sobre divisão de números racionais começou com a apresentação do contexto comum às diferentes tarefas dos próximos dois dias de trabalho. Propôs dois problemas num contexto de quotidiano familiar, tendo focado a atenção no contexto, mas não leu as tarefas. O seu objetivo era que os alunos dessem significado ao proposto:

Resolve os problemas e explica o teu raciocínio

A Família MATS

A animação começa ao pequeno - almoço. O Filipe, o irmão mais velho, está a falar sobre o jogo de futebol da noite anterior. Está tão feliz que decide partilhar $\frac{1}{3}$ do seu chocolate com os seus dois irmãos, a Patrícia e o Samuel. Quanto recebeu cada um?

Figura 6. Tarefa 3 para introduzir a divisão de frações (Ana)

Ana: Então, nós agora vamos conhecer uma família.

Carlos: Uma família?

Ana: Nós vamos conhecer a família Mats. E quem é esta família Mats? Temos o pai, uma mãe, temos o Filipe, que é o filho mais velho e temos mais dois filhos, o Samuel e a Patrícia. Esta família o quê que ela tem de especial. Esta família está sempre envolvida em muitas atividades. Adoram correr, passear, adoram partilhar, eles adoram partilhar. E o que é isto de partilhar? Eu já ouvi mas têm que falar mais alto.

Alunos: Dividir!

Alunos: Dividir por todos!

Ana: Dividir. Dividir por todos. E como é que nós fazemos isto, dividirmos por todos?

Alunos: Partilhamos!

Ana: Partilhamos. Nós partilhamos, dividimos. Dividirmos, partilhamos.

Assim, verificamos que Ana *iniciou* o trabalho identificando aspetos fundamentais do contexto, como os elementos da família deixando claro o número de elementos. Ao clarificar o significado de dividir como partilhar, esclareceu o vocabulário usado, *guiando* os alunos para o significado de divisão que pretendia explorar. Deste modo, enfatizou o significado de divisão como partilha equitativa.

Ana organizou os materiais, estabeleceu o que esperava e o modo de registar as resoluções discutidas pelos pares:

Vamos lá ver, eu vou projetar aqui o primeiro problema e vocês vão registar o enunciado no vosso caderno para depois fazerem em conjunto, está bem? . . . Então, o que é que vamos fazer. Vamos registar o enunciado no vosso caderno que é para depois dois a dois irem resolver. Discutirem ideias. Como é que vocês podem representar a resolução? Esquemas, desenhos, cálculos, o que vocês quiserem... No caderno.

Ana promoveu a colaboração entre os pares e deu indicações de que as resoluções deviam ser discutidas com o par. Por fim, pediu o registo das resoluções no caderno dando exemplos de representações a utilizar e deixando em aberto as estratégias a que os alunos poderiam recorrer. Em seguida, os alunos começaram a trabalhar e a futura professora foi circulando pela sala, observando o trabalho que os alunos realizavam. Ana, deparando-se com as dificuldades dos alunos em iniciar o trabalho acabou por, durante o momento de trabalho autónomo, *informar* sobre os aspetos enunciados coletivamente ou *guiar* os alunos focando-os no enunciado e no que era pedido na tarefa.

Síntese

De modo a que os alunos compreendessem os procedimentos a adotar e posteriormente aplicassem os procedimentos, Ana propôs uma tarefa exploratória constituída por três expressões a representar pictoricamente e exercícios e a problemas com contextos próximos dos alunos para trabalhar a divisão com frações. Propôs as questões da tarefa exploratória *informando* o que pretendia que os alunos fizessem e definindo a estratégia a seguir e *sugerindo* o uso da representação pictórica, com o que alterou a natureza da tarefa fechando-a. Quando propôs exercícios para aplicação de procedimentos, saltou o momento de trabalho autónomo e lançou a tarefa passando de imediato à discussão,

inquirindo os alunos sobre o procedimento a usar. No processo de resolução coletiva *informou e guiou* os alunos e remeteu para aprendizagens de aulas anteriores. Também lançou problemas, apresentando o respetivo contexto comum, de modo a que os alunos dessem significado ao proposto. Assim, *iniciou* a introdução da tarefa identificando aspetos fundamentais do contexto como os elementos da família. Ao clarificar o significado de dividir como partilhar esclareceu o vocabulário usado, *guiando* os alunos para o significado de divisão que pretendia explorar. No entanto, ao contrário do que tinha previsto, a futura professora não reforçou os dados e o que era pedido na tarefa e não relacionou a situação colocada com as ideias matemáticas-chave verificando que os alunos reconheciam que se tratavam de divisões envolvendo frações com sentidos diferentes. Quando os alunos sentiram dificuldade em compreender o que era pedido, guiou-os focando a atenção no enunciado e na questão da tarefa. Ana já tinha esclarecido o vocabulário desconhecido mas só no momento de trabalho autónomo sentiu necessidade de informar os alunos e guiá-los na resolução da tarefa o que levanta questões sobre a adequação das suas ações em relação às necessidades dos alunos. Assim, no momento em que propõe tarefa e para *iniciar* o trabalho a realizar, combina as ações *informar* e *guiar*. Para iniciar começa por informar e em seguida guia os alunos de modo a envolvê-los na tarefa.

Berta

Aspetos gerais

Berta, estudante da ESE B, mostrou segurança relativamente ao que pretendia realizar na sua prática, que preparou cuidadosamente e com o apoio dos supervisores. Considerava-se uma aluna trabalhadora e com facilidade de levar a cabo as tarefas pedidas pelos docentes obtendo muito boas classificações em todas as componentes do plano de formação, perspetiva, de resto, partilhada pelos seus supervisores. Via a Matemática como uma ciência centrada na resolução de problemas e considerava importante que os alunos compreendessem os conceitos e desenvolvessem a comunicação matemática. Para tal, defendia uma abordagem de natureza exploratória, valorizando a resolução de problemas com situações contextualizadas.

Berta pretendia reforçar e aprofundar as aprendizagens dos seus alunos do 6.º ano relativamente aos números racionais, dado que, segundo a futura professora, eles tinham de se preparar para o exame. O seu propósito de ensino para os números racionais era o desenvolvimento do sentido de número racional e o desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos. Explicitou os seus propósitos quando fez o balanço do trabalho realizado anteriormente:

Os alunos desenvolveram os seus conhecimentos, principalmente, no que se refere ao sentido de número racional e das relações entre as diversas representações, assim como considero que compreenderam a noção

de percentagem, para além que terem a necessidade de usar e calcular percentagens.

Aponta outro aspeto que se foi revelando importante: “É notório que os alunos ainda apresentam alguma dificuldade na comunicação matemática, daí a minha preocupação em fazer com que cada par discutisse ideias e registasse o processo” (Reflexão escrita). Para tal selecionou três tarefas, duas tarefas exploratórias com várias questões cada uma e um problema. A tarefa 1 permitia explorar a representação fracionária dos números racionais no sentido de quociente e comparar números racionais representados por frações e a tarefa 2 permitia que os alunos relacionassem e operassem com diferentes representações dos números racionais. Já a tarefa 3 era um problema que visava compreender a noção de percentagem e relacionar diferentes formas de representar uma percentagem. Também selecionou um dominó com as várias representações dos números racionais, mas não o conseguiu propor aos alunos por falta de tempo. Nas planificações do trabalho a desenvolver explicitou os seus objetivos e o que pretendia em cada momento. Para a proposta das tarefas descreveu ações como promover “uma pequena discussão sobre a temática” e registou questões a colocar, tais como: “O que sabemos? Quais são as condições? O que queremos saber? Que conceitos matemáticos podem ser úteis?”.

Tarefa 2

As duas primeiras tarefas propostas por Berta eram constituídas por várias questões e mostraram-se longas para aulas de 90 minutos. Optou por discutir as diferentes questões por partes. As Tarefas 1 e 2 são semelhantes mas a Tarefa 2 teve uma exploração mais interessante. Nesta tarefa, a futura professora lançou parte das suas questões numa aula e, na aula seguinte, restabelecendo o trabalho, relançou as restantes questões. Na segunda aula, *iniciou* o trabalho com a “tarefa do rei” indicando que esta ficaria repartida em dois dias e convidou os alunos para a sua resolução, focando a atenção no contexto. Sublinhou que o número de filhos do rei e a situação de partilha equitativa. Circulou pela sala com os alunos já organizados em pares, chamando a atenção:

Olhem então para o que vamos fazer... Esta tarefa é muito engraçada, porquê? Eu acho que é muito giro! Nesta tarefa conta aqui a história de um rei que tinha uma herança e tinha 4 filhos e a herança que ele foi deixar para os 4 filhos, mas acho que ele não deixou a herança dividida igualmente por todos, o quê que ele fez? Então, vamos ver, vamos começar a ler.

Depois de informar aspetos referentes aos dados, Berta leu a situação colocada e a primeira questão, que tinha uma natureza fechada. Os alunos comentaram e responderam à questão relativa à justiça da distribuição da herança. A futura professora não deu resposta às sugestões e releu a tarefa. No final *guiou* os alunos sugerindo uma estratégia de resolução:

- O filho mais velho receberia sempre $\frac{1}{10}$ da fortuna;
- O filho mais novo receberia sempre a quarta parte da fortuna;
- Os restantes filhos receberiam igualmente a restante fortuna.

1.1. Qual das seguintes representações corresponde à distribuição da fortuna pelos quatro filhos? Porquê?

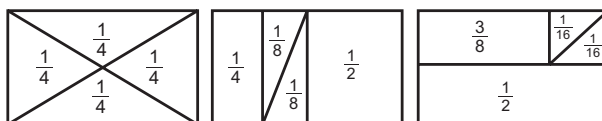


Figura 7. Questão 1.1. da tarefa 2 sobre herança do rei (Berta)

José: Era injusto!

Berta: Calma. O filho mais novo receberia sempre a quarta parte da fortuna e os restantes, portanto dois filhos, iam receber, apenas, a restante, portanto era a dividir pelos dois... “Primeiro o quê que vamos querer saber? Que parte da herança recebeu cada um dos filhos?” Portanto, quanto é que recebeu o filho mais velho, que parte recebeu o mais novo e os outros dois?

Ana: Como é que fazemos? Fazemos uma bola?

Berta: Fazem como vocês acharem que é melhor, saber que opção destas três . . . O quê que eu quero que façam primeiro, que discutam entre vocês que parte da fortuna é que ficou para cada um dos filhos, está bem?! Na 1.2 diz o seguinte . . . Portanto nós sabemos um dos valores de um dos filhos, o filho mais velho. Quanto é que será que receberam os outros? Vocês aqui têm que dizer tanto para o mais novo como para os do meio.

Para além de convidar os alunos para a resolução da tarefa, Berta leu-a e sublinhou dados importantes, como a parte que caberia ao filho mais novo e questões-chave a ter em conta, questionando a parte que cabia ao filho mais velho, ao mais novo e aos restantes — *informando* os alunos e *iniciando* a discussão. Questionando, *guiou* os alunos envolvendo-os, e estruturou um caminho de resolução. Quando os alunos questionaram o que deveriam fazer, a professora explicitou o esperado e o modo de trabalho pretendido, indicando que deveriam discutir a tarefa chegando a um acordo e a uma resposta. Na interação com os alunos, com questões e sugestões, estruturou a resolução — primeiro verificarem que parte da herança coube ao filho mais velho e ao mais novo e posteriormente calcularem que parte coube aos outros dois filhos de forma equitativa — mas, ao fazê-lo, baixou o nível de desafio da tarefa que, na primeira questão, já assumia uma natureza fechada.

No dia seguinte Berta relançou a tarefa. Fez o lançamento de outras duas das questões da tarefa 2 lendo-as e focando os alunos nas soluções que já tinham obtido, para estabelecer um ponto de ligação com o trabalho já realizado. Por fim, resumiu as principais ideias das questões mas, ao fazê-lo, acabou por indicar aos alunos os processos para as resolver.

Tarefa 3

Berta introduziu o problema “Petrolex Lda” solicitando que um aluno lesse a tarefa. De modo a discutir a temática dos combustíveis e as variações de preço, chamou a atenção para os dados principais do problema e para a questão colocada:

Berta: Vamos lá ver o que aconteceu aqui. A gasolina tem um preço... Vocês já vão discutir, mas... A gasolina tem um preço. Certo? Aumentaram esse preço em 10%. Mas os automobilistas não gostaram muito do preço e protestaram... o que fez com que o diretor voltasse a baixar o preço em 10%. O que significa que... A Denise estava aqui a dizer que o preço voltava ao mesmo... Depois já achava que não... Quem é que acha que o preço voltava ao preço inicial?

(os alunos vão afirmando que o preço volta ao preço inicial e outros discordam)

Berta: Então o que vão fazer? Não vamos discutir mais e vão com o vosso par tentar perceber qual é que seria o preço da gasolina... Será que voltou ou não ao preço inicial? Têm cinco minutos e eu vou passando pelos grupos para tentar para tentar perceber. . Atenção o que vocês já escreveram digam que sim, digam que não, não apagam nada! Deixam tudo como está! E depois nós vemos o que pensaram e o que viram como é que ficaram.

Berta *iniciou* o trabalho levando os alunos a compreender a tarefa, *informando* sobre o que era pedido. Enquanto clarificava a situação colocada foi *guiando* os alunos, inquirindo-os sobre a questão central e confrontando-os com as diferentes respostas que foram surgindo. Neste momento, optou por não discutir e relacionar as ideias matemáticas-chave com as características do contexto de modo a esclarecer o vocabulário desconhecido. Alguns alunos afirmavam que o preço voltava ao preço inicial e outros discordavam. Para iniciar o trabalho, a futura professora deu indicações sobre o modo de os alunos se organizarem e reforçou a importância dos registos escritos das estratégias para a discussão posterior. Explicitou as ações dos alunos quando deu indicações sobre o que esperava que eles fizessem e referiu o que faria enquanto os alunos trabalhassem em conjunto na resolução autónoma da tarefa. Alguns aspetos não foram discutidos em grande grupo e como resultado, Berta acabou por ter de esclarecer muitas dúvidas dos alunos no momento seguinte. Assim, foi esclarecendo as dúvidas dos alunos sobre os

valores a considerar e foi *sugerindo* que registassem a sua hipótese e a testassem com um valor e que testassem a sua conjectura (o preço volta ao valor inicial). Quando percebeu que os alunos estavam no bom caminho incentivou a discussão de ideias e reforçou a necessidade de registarem o seu raciocínio.

Síntese

Berta teve como propósito de ensino-aprendizagem que os alunos desenvolvessem a sua compreensão relativamente aos números racionais de modo a prepará-los para o exame de 6.º ano. Na tarefa do rei, nas várias questões colocadas, pretendia que os alunos relacionassem as representações fracionária e percentagem e, com a terceira tarefa, deu especial atenção às percentagens com um problema relativo à subida e descida de preços numa situação onde não era explicitamente definida a unidade. No lançamento da tarefa, e relativamente às questões em foco na primeira aula, começou por *iniciar* o trabalho convidando os alunos para a sua resolução e focando a atenção no contexto — *informando e guiando-os*. Para tal, leu a tarefa e sublinhou dados importantes e questões-chave para a sua resolução. Ao fazê-lo guiou os alunos e estruturou um caminho de resolução. Explicitou, ainda, o modo de trabalho dos alunos. Note-se que a futura professora, na primeira questão (um problema), acabou por baixar o nível de desafio da tarefa ao *informar* os passos a tomar na resolução. Na proposta do problema *iniciou* o trabalho discutindo a temática envolvida na tarefa, reforçou, *informando*, os dados principais. *Guiou os alunos*, recolocando a questão do problema e, no final, reforçou a importância dos registos escritos das estratégias seguidas. Na proposta desta tarefa, assumindo que os alunos já tinham conhecimentos sobre percentagens, optou por não discutir e relacionar as ideias matemáticas-chave com as características do contexto. Acabou por fazê-lo no momento de trabalho autónomo e, em interação com alguns alunos, *guiando-os* para a resolução esperada pela futura professora.

Conclusão

O presente artigo apresenta práticas de ensino supervisionadas de três futuras professoras, no processo de ensino-aprendizagem dos números racionais, focando a atenção no momento em que propõem tarefas mas considerando também as ocasiões em que, posteriormente, procuram envolver os alunos no trabalho, tendo em vista identificar as suas ações e compreender os desafios que se lhes colocam. Para o ensino deste tema matemático, que se reveste de particular complexidade para os alunos do 2.º ciclo, as futuras professoras propuseram diferentes tarefas com diferentes propósitos. Glória centrou-se na aprendizagem de procedimentos, que introduziu recorrendo a exemplos. Ana, para levar os alunos a inferirem procedimentos e propriedades, propôs uma tarefa exploratória envolvendo expressões e sugeriu o recurso a representações pictóricas para depois serem discutidas. Considerava que a representação pictórica das expressões era importante para a compreensão da propriedade relativa à multiplicação de frações inversas entre si. Posteriormente, ambas as futuras professoras propuseram exercícios.

Note-se que na aula final Glória propôs, como era seu hábito, um jogo para aplicar conhecimentos em situações idênticas às anteriormente propostas. Pelo seu lado, Berta pretendia desenvolver nos alunos a compreensão do conceito de fração e explorar as relações existentes entre as diferentes representações dos números racionais promovendo a discussão das tarefas e o desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos. Para tal, propôs tarefas exploratórias com várias questões e um problema. Assim, diferentes propósitos levaram as futuras professoras a propor diferentes tipos de tarefa. Além disso, verificamos que tarefas do mesmo tipo foram propostas de modo diferente dependendo dos objetivos de cada aula.

Dependendo das tarefas selecionadas e dos seus propósitos, identificamos diferentes ações das professoras no momento em que propõem tarefas. Glória, recorrendo à ação de *informar*, procurou garantir que os alunos conheçam os procedimentos de cálculo para depois os aplicarem corretamente nas diferentes tarefas. Ana propôs tarefas de cunho exploratório com contexto matemático de modo a levar os alunos a inferir propriedades. Anunciou o que pretendia que os alunos fizessem, *sugerindo* que deviam representar as expressões simbólicas com representações pictóricas. Ana e Berta propuseram problemas com contextos não matemáticos, reforçando a importância de registar as resoluções para a discussão posterior. Ambas iniciaram o trabalho, propondo a tarefa, *informando e guiando* os alunos enquanto conversavam com eles dando significado ao proposto e guiando-os a identificar aspetos fundamentais do contexto, dos dados e das condições. Ana esclareceu o vocabulário usado (tal como apontam Jackson et al., 2013). Note-se que Berta, na tarefa 3, lançou o problema *informando e guiando* os alunos mantendo o nível de desafio o que a distingue de Ana que nem sempre o manteve. O facto de Ana e Berta proporem questões em contexto não matemático, com propósitos próximos, parece levá-las a recorrerem a ações semelhantes, combinado as ações de *informar* e *guiar*. No entanto, quando os alunos revelaram dificuldades, as futuras professoras, por vezes, *guiaram* e em seguida *informaram* esses alunos nas suas resoluções e acabaram por *sugerir* representações ou passos a seguir, o que pode ter diminuído o nível de desafio e abertura da tarefa (Jackson et al., 2013; Larsson, 2015).

O momento de proposta da tarefa coloca desafios aos futuros professores. Assim, numa prática de ensino-aprendizagem exploratório, apesar de ser importante explicitar o trabalho com os alunos, importa não lhes dizer o que fazer. No momento de *iniciar* a resolução da tarefa ao *informar, guiar e desafiar* é importante manter o nível de desafio (Larsson, 2015). No caso das tarefas abertas e desafiantes, tal como sublinham Jackson et al. (2013) e Larsson (2015), a sua proposta feita de modo apropriado evita que o professor tenha de relançar a tarefa no momento seguinte, como aconteceu com Ana e Berta. Por isso, é importante que os futuros professores, na fase de planeamento, constituam um reportório de questões desafiantes e especificamente previstas para o lançamento de uma tarefa. Importa também que os futuros professores antecipem os possíveis obstáculos à compreensão e envolvimento dos alunos nas tarefas que pretendem propor. Deste modo poderão estar mais disponíveis, no momento da interação, para reagir a situações inesperadas. No caso de Berta, podemos perceber que a fase de planeamento a ajudou

a apoiar os alunos, questionando-os. No entanto, as suas questões não eram específicas para cada tarefa no que respeita às ideias matemáticas relevantes para a promoção do conhecimento matemático a desenvolver.

Este artigo centra-se sobre o momento em que os professores propõem tarefas aos alunos. Na prática de ensino (mais) direto, a ação fundamental levada a cabo foi *informar*, procurando a futura professora garantir que os alunos reconheçam os procedimentos a usar nas tarefas propostas. Nas práticas de natureza mais exploratória, visando a construção e compreensão do conhecimento pelos alunos, identificamos ações combinadas de *informar e guiar*, em que as futuras professoras, para iniciar o trabalho, procuraram envolver e comprometer os alunos no trabalho a realizar. Assim, as ações das futuras professoras dependem dos seus propósitos de ensino e também do papel e natureza das tarefas que propõem aos alunos. No entanto, esta relação é complexa. O principal desafio que se lhes coloca quando propõem tarefas com nível de desafio e abertura mais elevado e pretendem apoiar e guiar os alunos na sua resolução, é manter esse nível de desafio e abertura. Deste modo importa encontrar formas de apoiar os futuros professores para que, no seu planeamento, possam antecipar um repertório de questões que lhes permitam conservar o nível de desafio e abertura das tarefas no momento da sua resolução em sala de aula.

Agradecimentos

Este estudo é financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia através da bolsa com referência SFRH/ BD/99258/2013.

Referências

- Ball, D. L., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais de professores de Matemática* (pp. 217-236). Lisboa: IE (on-line).
- Goetz, J. P., & LeCompte, M. D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. San Diego, CA: Academic Press.
- Isiksal, M., & Cakiroglu, E. (2011). The nature of prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge: The case of multiplication of fractions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 213–230.
- Jackson, K., Garrison, A., Wilson, J., Gibbons, L., & Shahan, E. C. (2013). Exploring relationships between setting up complex tasks and opportunities to learn in concluding whole-class discussions in middle-grades mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(4), 646-682.
- Jaworski, B., & Potari, D. (2009). Bridging the macro- and micro-divide: Using an activity theory model to capture sociocultural complexity in mathematics teaching and its development. *Educational Studies in Mathematics*, 72, 219–236.

- Lampert, M., & Ghouseini, H. (2012). *Learning, teaching in, from and for practice*. Documento de trabalho não publicado, apresentado num seminário de investigação no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Larsson, M. (2015). *Orchestrating mathematical whole-class discussions in the problem-solving classroom: Theorizing challenges and support for teachers* (Tese de doutoramento). Universidade de Mälardalens, Suécia.
- Lobato, J., Clarke, D. J., & Ellis, A.B. (2005). Initiating and eliciting in teaching: A reformulation of telling. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(2), 101-136.
- Menezes, L., Tomás Ferreira, R., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais de professores de Matemática* (pp. 135-164). Lisboa: IE (on-line).
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *BOLEMA*, 25, 105-132.
- Ponte, J. P. (2014). Apresentação. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas profissionais de professores de Matemática* (pp. 5-9). Lisboa: IE (on-line).
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2016). Prospective mathematics teachers' learning and knowledge for teaching. In L. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (3rd ed.). New York, NY: Taylor & Francis.
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J., & Quaresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, 22(2), 55-81.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2016). Teachers' professional practice conducting mathematical discussions. *Educational Studies in Mathematics*, 93(1) 51-66.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Branco, N. (2012). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Avances en Investigación en Educación Matemática*, 1, 67- 88.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didática da Matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 14, 66-91.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Stake, R. (1995). *A arte da investigação com estudos de caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313-340.