A comunicação em sala de aula numa tarefa de natureza exploratória

O testemunho de uma professora

Fátima Gonçalves; Hugo Menino e Marina Rodrigues

Introdução

O NPMEB (ME, 2007) introduz, como sabemos, algumas alterações e inovações ao nível dos conteúdos matemáticos. Uma das mudanças mais significativas incide no trabalho envolvendo os números racionais que deverá ser iniciado logo no 1.º ano de escolaridade. De facto, a investigação (Monteiro e Pinto, 2005) refere que muitas das dificuldades que os alunos apresentam ao trabalhar com os números racionais não inteiros, tem origem no início tardio do trabalho com estes números, bem como no modo como estes números são trabalhados (muito abstrato e mecanicista) e, ainda, na desvalorização das estratégias informais dos alunos, quando confrontados com problemas envolvendo números racionais não inteiros.

Para além disso, as competências transversais (resolução de problemas, raciocínio e comunicação) são valorizadas, sendo consideradas como um dos propósitos principais de ensino. É incentivado o seu desenvolvimento, como um meio e como um fim, na consolidação e mobilização dos conhecimentos matemáticos. Em particular, a comunicação (oral e escrita) é vista como um meio privilegiado de os alunos tornarem significativo o conhecimento matemático que vai sendo construído e desenvolve-se com base nos diferentes modos de trabalho proporcionados pelo professor (NCTM 2000).

O relato que se segue diz respeito a uma aula de 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico onde, a partir de um contexto com potencialidades quer numéricas quer geométricas, os alunos realizam um importante trabalho de descoberta e de construção de conhecimento matemático a pares, complementado com momentos de reflexão, discussão e análise crítica com toda a turma onde se sistematizam e registam ideias e conceitos à volta das frações.

A tarefa proposta, «Dobrar folhas», estimula os alunos a preverem o número de partes em que uma folha de forma quadrada vai ficando dividida à medida que se vão realizando sucessivas dobragens ao meio, verificando-se, posteriormente, a veracidade das suas previsões e registando-se, simbolicamente, o número que corresponde à relação entre cada uma das partes e a folha inicial.

Trata-se de uma tarefa de natureza exploratória, marcada pela interação entre os vários intervenientes onde a professora assume o papel de moderadora, procurando gerir as intervenções e orientando o conteúdo subjacente sem, no entanto, impedir que sejam os alunos a determinar o rumo do desenvolvimento da aula (Stein e Smith, 2009; ME, 2007).

As tarefas de natureza exploratória presentes de forma mais ou menos explícita no NPMEB, têm subjacente uma visão do processo de ensino e aprendizagem da matemática centrado em tarefas abertas realizadas em pequeno grupo. Ao professor, cabe o papel de organizar e orientar (orquestrar) a discussão matemática, primeiro nos pequenos grupos e, num momento posterior, em grande grupo, estimulando a comunicação oral, as interações entre os alunos e a reflexão na ação (dos alunos). De entre os aspectos a valorizar, sobressaem a partilha e o confronto de ideias, processos e procedimentos matemáticos.

A descrição que se segue, de acordo com as orientações do NPMEB, procura evidenciar alguns destes aspectos.

A aula

A professora Sandra começa a aula conversando com os alunos acerca das tarefas realizadas em aulas anteriores envolvendo e estudo das fracções. Pede-lhes que recordem uma actividade que fizeram com maçãs. Os alunos solicitam repetidamente para intervir afirmando que estiveram a dividir maçãs em partes iguais, primeiro em duas partes e depois em quarto partes. A partir do questionamento feito pela professora enunciam sozinhos que primeiro obtiveram duas meias maçãs, duas metades ou duas vezes ½, e que depois obtiveram quatro quartos de maçã ou quatro vezes ¼. Como a tarefa havia sido desenvolvida no contexto de problemas de partilha, os alunos, no primeiro caso, identificaram ½ como a parte que cada um dos dois meninos comia e, no segundo caso ¼ como a parte que cada um dos quatro meninos comia. Parecem reconhecer também o processo de reconstrução da unidade a partir das partes ao enunciarem que cada menino comeu ¼ e como são quatro meninos então os quatro comeram a unidade que é a maçã inteira.

A professora Sandra aproveita esta discussão para dizer que irão trabalhar agora a partir de uma unidade diferente, um quadrado de papel. Inicia a exploração perguntando às crianças como podemos ter a certeza que o que tem na mão é um quadrado. Os alunos enunciam diversas propriedades, algumas distintivas (tem quatro lados iguais), outras não (tem quatro vértices). Em dado momento da discussão uma aluna afirma que se rodarmos o quadrado ficamos com uma figura diferente. A exploração coloca em evidência as conexões entre números e geometria. Reparemos na discussão que se gerou e nas metáforas usadas pela professora:

[A aluna pega no quadrado e coloca um dos vértices para cima].
Professora Sandra: Achas?

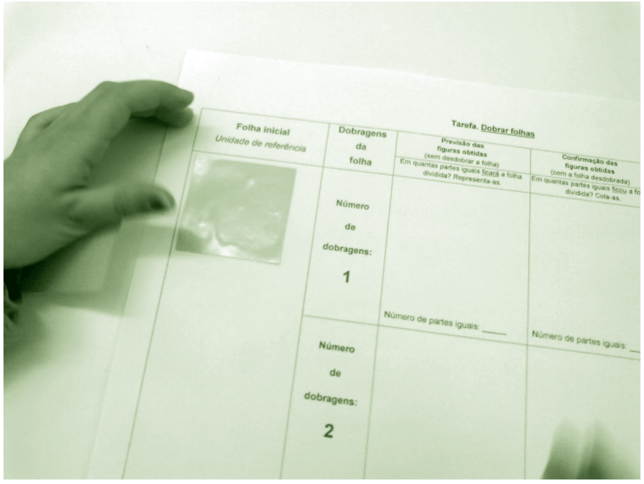

Figura 1. Folha de registo com a unidade de referência

Ana: Acho. Assim é outra forma geométrica.
Formadora: Reparem, a Ana está a dizer que se tivermos assim esta figura é um quadrado mas se agora a rodarmos assim, já não é um quadrado, vocês concordam?
Vários alunos: Não, é um quadrado.
Rodrigo: É sempre o mesmo quadrado. Não muda.
Ana: Só que há uma forma geométrica que é assim…
Professora Sandra: Tu estás de pé, se a professora te agarrar e deitar-te, tu deixas de ser a mesma menina?
Ana: Não.
Professora Sandra: Eu sou a professora Sandra, se eu rodar para aqui sou a professora Sandra? E assim? E assim?
Alunos: A professora Sandra.
Professora Sandra: Então temos o quadrado e se o rodarmos para ficar numa posição diferente deixa de ser quadrado?
Ana: Não!

De seguida a professora Sandra retoma a unidade de referência e explica que irão fazer previsões em função da dobragem daquele quadrado de papel. Explora a folha estruturada de registo e pede-lhes para colarem um primeiro quadrado (figura 1). Como iriam fazer a exploração sempre com quadrados de papel iguais importava pois discutir com os alunos como tínhamos a garantia que os quadrados com que estávamos a trabalhar eram congruentes. Rapidamente os alunos sugeriram que poderiam confirmar sobrepondo os diferentes quadrados e verificando se coincidiam ponto por ponto. Sandra pede-lhes então que dobrem uma vez o quadrado em partes iguais e façam a previsão de quantas serão essas partes e qual será a sua forma. Inicialmente as crianças dizem que haverá muitas formas, mas acabam por verificar que só existem duas:
Mafalda: Ó professora só há duas maneiras de dobrar.
Tiago: Ou há esta. *[mostra um triângulo]*
Tiago: Ou há esta, um rectângulo.

Segue-se a fase de registo. Os alunos levantam várias questões, mas acabam por entender rapidamente que registo fazer nas

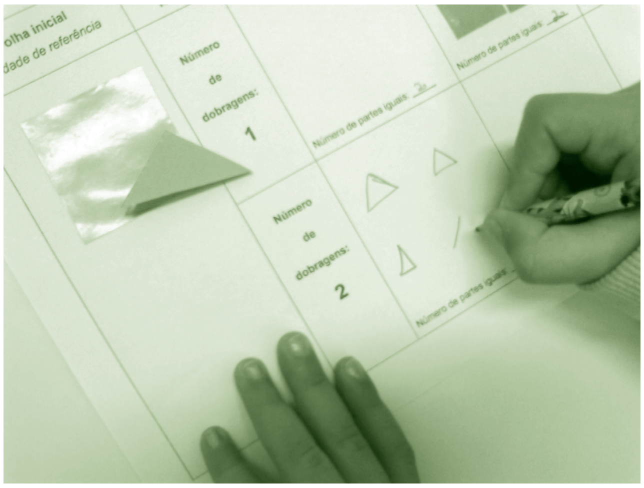

Figura 2. Registo da previsão com 2 dobragens do quadrado

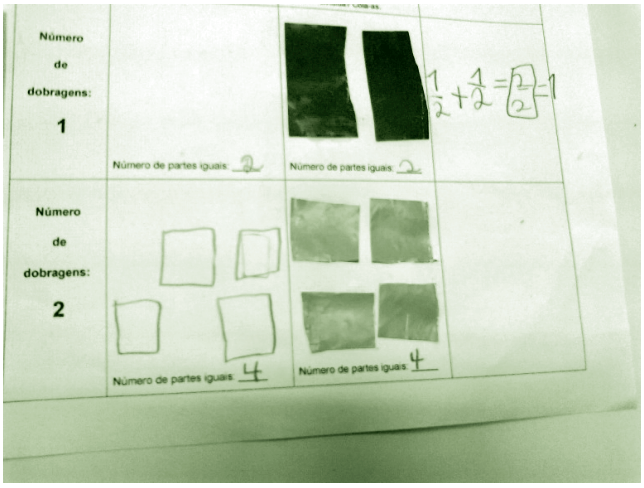

Figura 3. Exemplo da colagem dos quadrados obtidos depois de 2 dobragens

diferentes colunas. Na fase de previsão a maioria dos alunos indica que irá obter duas partes.

Num segundo momento da tarefa, a professora Sandra pede-lhes que dobrem o quadrado duas vezes. A tarefa de dobrar não foi complexa, contudo prever quantas figuras iriam obter por dobragem já foi mais difícil. A tarefa exigia capacidade de imaginar um conjunto recorrente de transformações do quadrado inicial. A maioria das crianças responde correctamente (4 figuras, triângulos ou quadrados) e regista (exemplo na figura 2), mas algumas apontam outros valores um pouco aleatoriamente. Ao desdobrarem o quadrado verificam que de facto, independentemente da forma, obtinham sempre 4 figuras congruentes.

Para todas os alunos, independentemente das previsões iniciais, foi muito importante preencher a coluna de verificação, onde colaram as partes obtidas pela dobragem (figura 3). Seguiu-se o registo das conclusões em que os alunos representaram sem dificuldade que no primeiro caso tinham $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ e no segundo caso tinham $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1$. Vejamos um pequeno excerto do diálogo inicial que se gerou:

Professora Sandra: Então quem é que conseguiu pensar e depois quando o abriu viu que era verdade? Ou seja, quem é que pensou que tinha… quantas partes?
Filipe: Duas.
Professora Sandra: E depois quando se abriu tu tinhas duas partes?
Filipe: Sim.
Professora Sandra: Ok, isso é uma conclusão. E quem é que consegue tirar mais alguma conclusão, quem é que consegue ver qual é a relação entre esta unidade de referência (quadrado) e este bocadinho (triângulo — metade do quadrado)?
Inês: Eu! O azul é um quadrado e este aqui (triângulo) também é um quadrado só que o cortámos.
Professora Sandra: Quem é que consegue explicar melhor? Quem consegue ajudar?
João: O azul é um quadrado e o laranja são duas metades.
[Professora agarra no triângulo e pergunta]
Professora Sandra: Então o que é isto?
Alunos em coro: Metade!
Professora Sandra: E como é que eu escrevo metade em matemática?
Alunos em coro: Um meio.
Professora Sandra: Então nas conclusões o que é que vamos registar?
Francisca: Não sei…
Professora Sandra: Então, dobramos o quadrado uma vez e ficamos com duas partes iguais. Uma parte é…
Miguel: Um meio.
João: Mais um meio…
Filipe: Dá dois meios!
Professora Sandra: E se voltasse a juntar os dois meios?
Filipe: Ficava um quadrado.
Professora Sandra: Que é a nossa?
Alunos em coro: Unidade!

A partir dos seus registos, os alunos concluíram que duas das quatro partes eram dois quartos o que equivalia a meio quadrado (um meio do quadrado inicial). Da mesma forma concluíram que duas vezes dois quartos era igual a um meio mais um meio, ou seja, a unidade.

À conversa com a professora Sandra

Conversando com a professora Sandra aflorámos algumas questões sobre as quais vale a pena reflectir. A primeira questão que lhe colocamos foi sobre o porquê da selecção desta tarefa, ao que ela respondeu: «este era um tema acerca do qual não me sentia muito segura, aliás, bastante receosa por ter de aplicá-lo dentro da minha sala de aula». Refere que se questionava, que muitas eram as dúvidas que a invadiam: «Como conseguirei transmitir estes conteúdos a alunos tão pequeninos?»; «Será que eles conseguem realizar a tarefa que lhes irei propor? E continua: «Pensei, reflecti e concluí que seria um bom desafio».

Continuando a nossa conversa, refere que teve a preocupação de organizar uma sequência de tarefas para trabalhar as fracções, que a planificação das aulas exigiu um cuidado acrescido, com a preocupação de verificar se cada actividade iria levar a uma verdadeira interiorização das noções que pretendia abordar «Reconheço que uma boa preparação da aula é muito importante, mas mais importante ainda é a segurança que esse facto nos dá quando estamos perante a turma. Ficamos com mais confiança para ‹enfrentar› o mar de dúvidas que os alunos apresentam. Sentimos mais segurança quando nos surge uma pergunta que não esperávamos e, com mais naturalidade a esclarecemos». Tendo por base a cadeia construída diz ter começado por explorar intuitivamente situações de partilha equitativa e divisão da unidade em partes iguais, representando essas quantidades de diversas formas: desenhos, palavras e fracções. Utilizou a divisão de uma maçã em metades e quartos por ser algo que faz parte das vivencias do quotidiano dos alunos, o que se tornou significativo para eles.

No entanto, para além da preocupação com os conceitos a abordar e com as tarefas a implementar, a professora Sandra coloca o seu enfoque na dinâmica de sala de aula, «Ao querer trabalhar com fracções, e mais especificamente ter de levá-las até aos meus alunos, cedo me apercebi de que não podia fazê-lo do modo como eu as aprendi. Eu não queria que eles decorassem mas sim que compreendessem. Não queria que os meus alunos mecanizassem regras sem as terem criado ou entendido». Sandra explica que foi essencial ter percebido o quanto é importante apelar à explicação da forma como os alunos pensam, de terem oportunidade de justificarem e confrontarem as suas ideias para a construção e compreensão dos conceitos matemáticos e para lhe atribuírem significado. «Para esta aula tive de repensar alguns processos de ensino dentro da sala de aula e reflectir sobre a minha prática pedagógica. Tentei não ser uma mera reprodutora de conhecimentos matemáticos, mas levar os meus alunos a pensar e a descobrir comigo esses conhecimentos».

Durante a implementação da tarefa «dobrar folhas» diz ter conseguido, através da comunicação estabelecida e da discussão, verificar o que os alunos tinham aprendido anteriormente e como conseguiram mobilizar os conhecimentos, algo que seria impossível se não houvesse diálogo mediado pelo professor. «Ao longo do desenrolar da tarefa, fui solicitando todos os alunos para que participassem. Foram vários os momentos durante a aula em que houve troca de ideias, discussão de resultados bem como esclarecimentos dados pelos próprios alunos, uns aos outros. Se por um lado, uns clarificam e consolidam as suas aprendizagens/opiniões enquanto explicam, por outro lado, os outros também percebem melhor porque são os próprios colegas que explicam usando o mesmo tipo de linguagem.» Para a professora, para que estas situações aconteçam na sala de aula, isto é, momentos em que são os próprios alunos a fazer conjecturas, a avançar com sugestões de resolução das situações apresentadas, bem como a esclarecer dúvidas uns dos outros, é necessária uma grande preparação e abertura do professor para que no momento certo possa ajudar a fazer uma síntese ou a sugerir uma conclusão dos assuntos tratados. É sem dúvida, uma aula mais trabalhosa, mas também muito mais frutífera para os alunos, afirma.

No final, Sandra refere: «A maioria da turma excedeu as minhas expectativas, relativamente ao uso correcto do vocabulário (ênfase na verbalização dos seus pensamentos matemáticos), assim como, da representação em linguagem matemática da fracção. Foi também curioso a forma como chegaram às conclusões. Adicionaram fracções e reconheceram fracções equivalentes, naturalmente sem tomarem conhecimento dessa terminologia.» Acrescenta ainda que foi também muito interessante a forma como foi possível estabelecer conexões com outros conceitos matemáticos, nomeadamente com a geometria (características das formas e visualização).

Em jeito de conclusão a professora realça a importância da sua participação no Programa de Formação Contínua de Matemática, evidenciando que a dinâmica do mesmo lhe proporcionou uma experiência de valorização e de actualização quer pessoal quer profissional, reforçando a sua autoconfiança e proporcionando-lhe uma atitude mais positiva e de abertura à inovação no ensino da matemática. A formação foi essencial para transformar a sua prática pedagógica, no sentido da melhorar a qualidade do seu trabalho, centrando o ensino e aprendizagem na valorização da formulação de conjecturas, da comunicação, do raciocínio e da resolução de problemas.

Bibliografia

Monteiro, C. & Pinto, H. (2005). A aprendizagem dos números racionais. *Quadrante*, volume XIV n.º 1. Lisboa: APM.

ME (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: ME–DGIDC.

Stein, M & Smith, M (2009). Tarefas Matemáticas como quadro para a reflexão. Da investigação à prática. *Educação e Matemática* n.º 105 (22–28).

Fátima Gonçalves

Agrupamento de Escolas Gualdim Pais, Pombal

Hugo Menino

NIDE — Instituto Politécnico de Leiria

Marina Rodrigues

NIDE — Instituto Politécnico de Leiria