

O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional

Marisa Quaresma¹, João Pedro da Ponte², Mónica Baptista³, Joana Mata-Pereira⁴

^{1,2,3,4}Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

¹jpponte@ie.ulisboa.pt, ²mq@campus.ul.pt, ³mbaptista@ie.ulisboa.pt,

⁴joanamatapereira@campus.ul.pt

Resumo. *Esta comunicação tem por base um estudo de aula, um processo de formação e desenvolvimento profissional de professores de cunho colaborativo e centrado na prática letiva. Analisamos as aprendizagens dos professores sobre as dificuldades dos alunos e os processos de raciocínio (generalização e justificação), bem como o modo de os promover na sala de aula. A metodologia de investigação é qualitativa, com dados recolhidos através de um diário de bordo e gravação áudio das sessões. Os resultados mostram que os professores desenvolveram a sua capacidade de analisar dificuldades dos alunos e começaram a valorizar aspetos interessantes do trabalho destes. Os professores mostraram também começar a compreender como se pode analisar e promover o raciocínio dos alunos, nomeadamente durante as discussões coletivas.*

Abstract. *This communication is based on a lesson study, a collaborative process of professional development centered in teaching practice. We analyze the teachers' learning about students' difficulties and reasoning processes (generalization and justification), as well as ways to promote them in the classroom. The research methodology is qualitative, with data collected through a logbook and audio recording of sessions. The results show that teachers developed their ability to analyze students' difficulties and began valuing interesting aspects of students' work. The teachers showed also to begin understanding how to analyze and promote students' reasoning, in particular during collective discussions.*

Palavras-chave: Desenvolvimento profissional; Formação de professores; Estudo de aula; Números racionais.

Introdução

O estudo de aula é um processo de desenvolvimento profissional de professores de cunho colaborativo e centrado na prática letiva. Teve a sua origem no Japão, difundiu-se através dos EUA (Stigler & Hiebert, 1999) e, nos últimos anos, tem vindo a ser amplamente usado em muitos países. Uma marca fundamental dos estudos de aula é a sua natureza reflexiva e colaborativa (Fernández, Cannon, & Chokshi, 2003; Perry & Lewis, 2009). Nesta atividade formativa, os professores trabalham em conjunto identificando dificuldades dos alunos, documentando-se sobre alternativas curriculares e preparando o que esperam vir a ser uma aula bem sucedida. Observam, depois, essa aula e analisam em que medida atinge os objetivos pretendidos e as dificuldades que se

manifestam. Trata-se, portanto, de um processo muito próximo de uma pequena investigação sobre a própria prática profissional, realizado em contexto colaborativo, e que é usualmente informado pelas orientações curriculares e pelos resultados de investigações relativas a um dado tema dos programas escolares.

Um estudo de aula pode proporcionar oportunidades para os professores participantes refletirem sobre as possibilidades de uma abordagem exploratória no ensino da Matemática. Esta abordagem procura levar os alunos a enfrentarem situações para as quais não possuem um método imediato de resolução, permitindo-lhes construir ou aprofundar a sua compreensão de conceitos, representações, procedimentos e outras ideias matemáticas. Na abordagem exploratória, os alunos são chamados a desempenhar um papel ativo na interpretação das questões propostas, na representação da informação dada e na conceção e concretização de estratégias de resolução que devem depois saber apresentar e justificar. Assim, a seleção das tarefas, a identificação dos aspetos do raciocínio a valorizar e o tipo de comunicação a desenvolver na sala de aula são desafios que se colocam na prática profissional dos professores que procuram concretizar esta abordagem e que podem ser objeto de reflexão num estudo de aula. Esta comunicação centra-se nas aprendizagens que os professores fazem num estudo de aula sobre as dificuldades dos alunos e os processos de raciocínio (generalização e justificação), bem como o modo de promover a aprendizagem e o raciocínio dos alunos na sala de aula durante a realização de discussões coletivas.

Aprendizagens dos professores em estudos de aula

O desenvolvimento profissional do professor refere-se aos processos de aprendizagem relacionados com o exercício da docência, envolve múltiplas etapas e, de algum modo, está sempre incompleto (Day, 2001; Ponte, 1998). Este processo decorre ao longo da vida profissional do professor e pressupõe investimento da sua parte em questões das mais diversas, incluindo as que se prendem diretamente com o ensino das disciplinas que lhe cabe ensinar. Marcelo (2009) refere-se ao desenvolvimento profissional do professor como “um processo individual e colectivo que se deve concretizar no local de trabalho do docente: a escola; e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais, através de experiências de índole diferente, tanto formais como informais” (p. 7).

Atendendo às suas fortes potencialidades como processo de desenvolvimento profissional de professores, as experiências de estudo de aula têm-se difundido em vários países, como o Brasil, EUA, Indonésia, Irlanda, Israel e Reino Unido, sofrendo, naturalmente, várias adaptações. Um exemplo é o trabalho desenvolvido por Perry e Lewis (2009) que apresenta um estudo de caso realizado num distrito dos EUA, onde desenvolve estudos de aula há mais de quatro anos e meio, contando com a participação de 63 professores. No final dos quatro anos, os participantes concluíram que os estudos de aula favoreciam: (i) o uso de tarefas que promovem o raciocínio dos alunos; (ii) a antecipação de dificuldades dos alunos; (iii) a discussão e comparação de respostas dadas pelos alunos às tarefas, incluindo análise de respostas incorretas; e (iv) o uso de recolha de dados dos alunos para tomar decisões. Num outro estudo realizado nos EUA, Puchner e Taylor (2006) referem que a realização de estudos de aula levou os professores a reconhecerem que depende de si o envolvimento dos alunos na aula e a melhoria da sua aprendizagem.

Muitos estudos têm sido feitos noutros países. Por exemplo, na Indonésia, Saito, Harun, Kubokic, e Tachibanad (2006) destacam a importância da colaboração, durante a realização de estudos de aula, entre professores e equipas do ensino superior. Indicam que, como resultado desta colaboração, os planos de aula dos professores passaram a ter em consideração os resultados da investigação e as aulas passaram a assumir um cariz mais exploratório, com a realização de discussão e trabalho em pequeno grupo. A partir desta experiência, os autores concluem que é possível mudar as tarefas que os professores propõem na sala de aula, a partir de estudos de aula colaborativos. Outra investigação realizada em Israel, de Robinson e Leikin (2012), centra-se numa professora que participou em três ciclos de estudo de aula, com mais quatro professores de Matemática. Esta investigação teve como foco duas aulas lecionadas pela professora, durante um dos ciclos de estudo de aula. Comparando as duas aulas lecionadas pela professora, as autoras consideram que a participação num ciclo de estudo de aula levou a importantes alterações na sala de aula, sobretudo na discussão e nas questões introduzidas pela professora. Consideram ainda que as fases de reflexão e replaneamento deram um forte contributo para a alteração das práticas da professora.

Estudos de aula realizados em Portugal (Baptista, Ponte, Costa, Velez, & Belchior, 2012; Ponte, Baptista, Velez, & Costa, 2012), com professores do 3.º e do 7.º anos, mostram que os professores podem realizar aprendizagens profissionais relativamente à

seleção de tarefas a propor, à atenção a dar aos processos de raciocínio dos alunos e às suas dificuldades, bem como à comunicação na sala de aula, em especial à condução de discussões coletivas. Além disso, os resultados evidenciam possibilidades formativas dos estudos de aula no que se refere à sua visão da colaboração e reflexão profissional. O trabalho realizado mostra também que as aprendizagens que os professores realizam se relacionam estreitamente com a abordagem seguida na respetiva realização, nomeadamente durante fase de preparação.

Metodologia de investigação

Esta investigação é de natureza qualitativa com cunho interpretativo (Erickson, 1986), dado que se pretende conhecer os significados que os participantes de um processo formativo atribuem à experiência vivida. Resulta da realização de um estudo de aula em que os autores desta comunicação estão envolvidos no decorrer deste ano letivo, num agrupamento de escolas de Lisboa. Este estudo de aula tem origem num projeto desenvolvido pelo próprio agrupamento e para o qual a respetiva direção solicitou a colaboração do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IE) com o intuito de promover a formação dos professores de Matemática. A nossa proposta de realização de diversos estudos de aula foi prontamente aceite, tendo sido definido que um desses estudos seria realizado com professores do 5.º e do 6.º anos do agrupamento (Inês, Francisca, Luísa, Maria e Tânia). As professoras participantes foram selecionadas pela direção do agrupamento por lecionarem a disciplina de Matemática no 2.º ciclo, que também designou uma delas (Maria) como coordenadora do grupo. Em reunião prévia decidiu-se incidir sobre um tópico do 5.º ano, tendo em conta que a realização do estudo de aula, num ano em que está ser aplicado o programa de 2013, permitiria ajudar os professores a perceber melhor como lidar com este programa, em relação ao qual manifestavam bastantes receios. Assim, o estudo de aula envolve cinco professoras do 2.º ciclo, três das quais lecionam turmas de 5.º ano, sendo a dinamização das sessões habitualmente realizada por dois membros da equipa do IE (Joana e Marisa).

Tendo em vista ilustrar o trabalho realizado no estudo de aula e as aprendizagens dos professores, decorrentes desta atividade formativa, no que respeita às dificuldades dos alunos e aos seus processos de raciocínio (generalizações e justificações), bem como ao modo de os promover na sala de aula durante a realização de discussões coletivas, analisamos as sessões 2, 4 e 5, três das oito sessões previstas (Tabela 1). As sessões têm uma periodicidade aproximadamente quinzenal. A sessão 1 teve por objetivo conhecer o

estudo de aula, as sessões 2 a 6 aprofundar o conhecimento sobre um tópico e preparar uma aula sobre esse tópico, a sessão 7 observar uma aula, e a sessão 8 refletir sobre a aula observada e sobre todo o processo do estudo de aula. Os dados aqui analisados foram recolhidos por observação participante e recolha documental através da elaboração de um diário de bordo (realizado por um membro da equipa) e de gravação áudio das sessões.

Tabela 1. As primeiras sessões do Estudo de Aula (marcadas a cinzento as sessões aqui analisadas)

Sessão	Pontos tratados	Propostas de trabalho para os professores
1	a) Apresentação do estudo de aula às professoras participantes; b) Planeamento e calendarização das sessões; c) Decisão do tópico específico a trabalhar durante o estudo de aula – Números racionais não negativos no 5.º ano.	
2	Reconhecimento geral do tópico.	a) Análise de documentos curriculares – programa, metas e planificação da escola; b) Resolução de tarefas sobre o tópico; c) Identificação de dificuldades dos alunos no tópico; d) Discussão de um artigo de investigação sobre o ensino-aprendizagem dos números racionais – discussão sobre os vários significados dos números racionais; e) Decisão sobre o conteúdo específico a trabalhar (comparação e ordenação de números racionais).
3	Elaboração de um diagnóstico dos conhecimentos dos alunos.	a) Definição dos objetivos para o diagnóstico – análise do programa de 2007 e do programa e metas de 2013; b) Elaboração e seleção de tarefas para o diagnóstico; c) Definição da forma de aplicação do diagnóstico.
4	1) Análise dos resultados do diagnóstico; 2) Reflexão sobre a natureza das tarefas; 3) Reflexão sobre o raciocínio dos alunos.	a) Partilha entre os professores dos resultados dos diagnósticos realizados em cada turma – cada professor indica: o que mais o surpreendeu na resolução dos alunos; as maiores dificuldades dos alunos e aquilo que os alunos já sabem e que pode ser usado como base para desenvolver novas aprendizagens; b) Análise de um conjunto de tarefas – identificação da natureza das tarefas, em que momentos podiam ser aplicadas e quais as suas vantagens; c) Análise de resoluções de alunos para identificar generalizações e justificações.

5	1) Conclusão da reflexão sobre o raciocínio; 2) Segmentos da aula – aula em 3 fases; 3) Seleção da tarefa a aplicar na aula observada; 4) Reflexão sobre a observação da aula.	a) Definição de casos possíveis de generalização na comparação e ordenação de números racionais; b) Análise de episódios de sala de aula e reflexão sobre o papel do professor na introdução da tarefa, no trabalho autónomo dos alunos e na discussão coletiva; c) Análise das propostas de tarefas apresentadas pelos professores.
---	---	--

Momentos de trabalho num estudo de aula

Identificação e análise de dificuldades dos alunos na aprendizagem dos racionais

Na sessão 2, a resolução de diversas tarefas matemáticas e a discussão das dificuldades dos alunos proporcionou uma viva discussão e envolveu bastante as professoras. Na verdade, este foi o ponto da sessão que demorou mais tempo e permitiu às professoras refletir em profundidade sobre as dificuldades dos alunos no trabalho com os números racionais. Maria assumiu um papel de coordenadora e impulsionadora do grupo, tentando levantar questões e convidar as restantes colegas a participar na discussão. Isso foi notório no caso da tarefa indicada na figura 1, em que começou por perguntar:

Maria: Como é que abordavam isto? Isto é $\frac{3}{4}$ e agora como é que lhes pediam $\frac{1}{2}$? Como é que eles vão...?

A figura seguinte representa $\frac{3}{4}$ de uma tira de papel.



Representa agora, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{3}$ e $\frac{3}{2}$ dessa tira.

Explica o teu raciocínio.

Figura 1. Tarefa analisada pelas professoras na sessão 2

Notou-se que era uma tarefa que as professoras não costumavam propor aos alunos e que tiveram que pensar elas próprias como resolver:

Tânia: Primeiro tentar acrescentar...

Inês: Divide-se esta parte...

Marisa: Primeiro eles perceberem o que é que é então a...

Professoras: [ao mesmo tempo] A unidade!

Tânia: Que isto não é uma unidade.

As professoras reconheceram que esta tarefa é difícil, requerendo aos alunos uma resolução com vários passos, o primeiro dos quais é a reconstrução da unidade. Depois de resolverem a tarefa, imaginando o que poderia ser uma resolução dos seus alunos, discutiram as suas possíveis dificuldades, indicando o que consideravam ser o erro mais comum:

Maria: Dividem logo em quatro.

Professoras: Pois, exatamente!

Tânia: E aí é porque ainda não sabem... Eles ainda não sabem a noção de... eles não têm a noção da fração como parte do todo.

Joana: É que muitas vezes eles trabalham ao contrário, ou seja, eles têm o todo e é para indicar uma parte, agora terem uma parte...

Marisa: E indicar o todo é um salto conceptual importante.

Luísa: Pois, pois.

Maria: Muito grande!

Maria referiu que os alunos teriam dificuldade em perceber que a tira apresentada não é a unidade e que, por isso, iriam começar por dividi-la em quatro partes iguais ao invés de a dividir em três e acrescentar $\frac{1}{4}$. Por sua vez, Tânia interpretou a sugestão de Maria à luz dos significados que as frações podem ter, referindo que os alunos ainda não têm consolidada a noção de fração no significado parte-todo e, por isso, têm grande dificuldade em reconstruir a unidade.

No final da sessão, as professoras conseguiram fazer um apanhado bastante completo das dificuldades na aprendizagem deste tópico, destacando: (1) marcação na reta numérica de frações com denominador diferente do número de divisões da reta; (2) compreensão de uma fração como representando um quociente; (3) compreensão do conceito de unidade – construção do todo e das partes; e (4) compreensão da relação entre uma parte e uma quantidade. Tendo por base este conjunto de dificuldades identificadas durante a resolução das tarefas, as professoras decidiram que o conteúdo específico da aula a observar seria a comparação e ordenação de números racionais, precisamente por ser um dos aspetos que mais dificuldades levanta aos alunos e por constituir um tópico que serve de base à compreensão de número racional.

Análise do raciocínio dos alunos: Identificação de justificações e generalizações

Na sessão 4 foram discutidos processos de raciocínio e analisados alguns exemplos de resoluções de alunos. A equipa do IE começou por fazer uma breve apresentação dos

conceitos de generalização e justificação, dos quais as professoras se apropriaram com facilidade. Ao observar as resoluções dos alunos, Tânia e Inês identificam com facilidade generalizações e justificações. Assim, no caso da figura 2, Tânia identifica rapidamente que o aluno usou um contraexemplo para refutar uma afirmação e, por isso, está a fazer uma justificação:

Tânia: É mais uma justificação, ele vai arranjar um exemplo.

isto porque o exemplo de
 $7:4=1,75$ e o $5:2=2,5$
 $1,75 < 2,5$ e de
 que isto não é verdade.

Figura 2. Justificação por contraexemplo

Ao analisar a resolução apresentada na figura 3 Inês identifica a justificação na alínea a):

Inês: Isto aqui é uma justificação.

5.
 a) Será que $\frac{2}{4} = \frac{8}{16}$?
 sim.
 $0,5 = 0,5$.
 b) Dá uma (ou mais) justificações para a tua resposta à pergunta anterior.
 $\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{4} = 0,5 \\ \frac{8}{16} = 0,5 \end{array} \right\}$ número a direita pelo seu dobro e igual a 0,5.
 $0,5 = 0,5$

Figura 3. Justificação por mudança de representação e generalização

Inês reconhece que o aluno usou uma justificação válida ao mudar para outra representação para verificar a igualdade. Rapidamente Tânia passa à alínea b) e identifica a generalização:

Tânia: Mas depois na outra já têm aqui uma generalizaçõzinha.

Joana: Na outra tem uma generalizaçõzinha, sim. Que não é “zinha”.

Tânia: Já não é para todos.

Joana: Exatamente.

Perante esta descoberta e a forma como Tânia a enuncia, a equipa do IE decide valorizar, não só a sua descoberta, mas também o trabalho dos alunos, para salientar a dimensão deste trabalho e a importância de o analisarem nas suas salas de aula.

De seguida, Marisa desafia as professoras a refletirem sobre generalizações que se podem esperar na comparação e ordenação de números racionais:

Luísa: Por acaso houve uma tarefa que eu encontrei num livro que tinha uma generalização. Eles, ao longo das várias questões que iam fazendo, depois encontravam a generalização da comparação.

Marisa: A generalização da...?

Luísa: Por exemplo, entre frações com o mesmo denominador em que aquela que representa o número maior é aquela que tem maior numerador. Portanto, era uma questão em que eles começavam por ter várias frações...

Marisa: Então uma das coisas que podemos fazer com que eles generalizem é a regra para...

Tânia: Para comparar frações com denominadores iguais e com numeradores iguais já são logo duas das que eles têm, e depois as frações unitárias eles também (Luísa: dão)

...

Luísa: Em que eles vão observando uma situação que se vai passando sempre e eles começam a perceber que aquilo é assim para todos os casos, não é?

Perante este desafio, Luísa recordou uma tarefa que tinha encontrado quando pesquisava tarefas para a aula que viria a ser observada, onde se pretendia que os alunos concluíssem a regra para a comparação de frações com o mesmo denominador. Tânia interveio de seguida para acrescentar que também é possível generalizar a regra para comparar frações com o mesmo numerador. Por fim, Luísa, usando a sua própria terminologia, reconheceu que se trata de uma generalização de carácter indutivo ao referir que os alunos observam vários casos particulares para fazerem a generalização.

Identificação de aspetos positivos nas resoluções dos alunos

Na sessão 3 foi elaborada uma tarefa de diagnóstico a aplicar pelas professoras a todos os alunos do 5.º ano. Assim, uma das propostas de trabalho da sessão 4 foi analisar os resultados desse diagnóstico. Procurando contrariar a tendência dos professores de se centrarem apenas nas dificuldades dos alunos, a equipa do IE começou por pedir às professoras que indicassem situações em que tinham ficado positivamente surpreendidas com o desempenho destes. Um dos membros da equipa do IE – Marisa – tinha ido assistir à aplicação do diagnóstico nas duas turmas de Maria e feito a análise

dos resultados e, por isso, ofereceu-se para iniciar a discussão com a sua própria experiência:

Achei muito interessante. Reconhecem as várias representações dos números racionais... surpreendeu-me que eles também conseguissem fazer muito bem a parte do $\frac{1}{10}$. Não sei... Possivelmente já foi trabalhado... Como tinham a imagem, iam perceber que era 1 pintado em 10, no total, mas, depois, a conversão para decimal e para percentagem é que fiquei surpreendida que conseguissem fazer, porque os outros são frações de referência que eles às vezes, mesmo sem perceberem, estão habituados e fazem. Portanto, $\frac{1}{4}$ é 0,25. Eles às vezes já têm esta coisa decorada. Mas no $\frac{1}{10}$ era um bocadinho diferente e achei bastante interessante. Então agora falem-me dos vossos. Francisca?

Em resposta ao desafio lançado por Marisa, Francisca começa por referir um aspeto positivo, mas salienta logo de seguida diversas dificuldades no trabalho dos alunos:

Em relação ao 5.º C os meninos pintaram com facilidade as frações, mas a representação em fração muitas vezes não a fizeram. Só leem metade, pronto. Depois, nesta da ligação [questão 3], onde eles tiveram mais dificuldade foi exatamente no $\frac{1}{4}$ e no $\frac{1}{8}$. Foi muito difícil para eles.

Desta forma, Marisa fez uma nova intervenção no sentido de reorientar a discussão para as surpresas positivas, o que leva Francisca a referir os aspetos que considerou muito significativos do trabalho dos alunos:

Marisa: Se calhar fazíamos as surpresas primeiro e depois as dificuldades.

Francisca: Surpresa, surpresa, foi no exercício 4: eles conseguiram facilmente chegar a $\frac{1}{4}$ do chocolate. Eu achei giríssimo, porque já sabem fazer a conta [$\frac{4}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$]. Não estava à espera.

Tânia foi a última professora a apresentar as surpresas que teve no desempenho dos alunos. Teve mais facilidade em centrar-se apenas nestes aspetos e fez ainda uma interessante reflexão sobre as alterações introduzidas pelo programa de Matemática de 2007 e as consequências que isso trouxe para a prática dos professores:

E é o facto de eles já representarem as frações equivalentes. Por exemplo, antigamente [antes do programa de 2007], quando eles chegavam aqui, nós tínhamos de começar por toda esta fase, porque eles sabiam o que era $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, mas não passavam daí. Não, eles agora já sabem o que é $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{5}$, portanto... esta primeira fase, eu acho que temos de passar isto à frente, porque temos de dar como adquirido, porque isto vê-se que já foi trabalhado.

Nesta intervenção, Tânia fez mesmo sugestões para o trabalho a realizar pelos professores pelo facto de os alunos já conhecerem frações equivalentes.

Verificamos que o discurso das professoras sobre os alunos tende a centrar-se de modo recorrente sobretudo nas suas dificuldades. No entanto, percebe-se como, com algum apoio, as professoras começam a identificar elementos interessantes do trabalho dos alunos.

Preparação da discussão coletiva

Um dos momentos mais importantes na sala de aula é a discussão coletiva das tarefas e, por isso, é importante que seja bem planeado. Com o objetivo de promover uma reflexão sobre este momento e de discutir elementos a ter em conta na preparação da aula a observar, na sessão 5, a equipa do IE desafiou as professoras a analisarem algumas resoluções de alunos e a sugerirem, de forma justificada, uma ordem pela qual podiam ser discutidas coletivamente. Após uma breve observação, Inês salienta o aspeto ‘atrativo’ de uma das resoluções: “A figura A (figura 4) é a que está mais atrativa e, depois, a legenda delas é parecida em todas...”. Por sua vez, Luísa refere que escolhia a mesma resolução para começar, mas justifica a sua escolha com a existência de erros na resolução: “Eu acho que aquela que apresenta mais erros seria a figura A, e essa é aquela que eu escolhia..., não sei, digo eu”. Francisca manifesta uma opinião idêntica. Depois de ouvirem estes argumentos, Inês e Tânia mudam de opinião e escolhem a figura B (figura 5) porque era a que tinha menos erros.

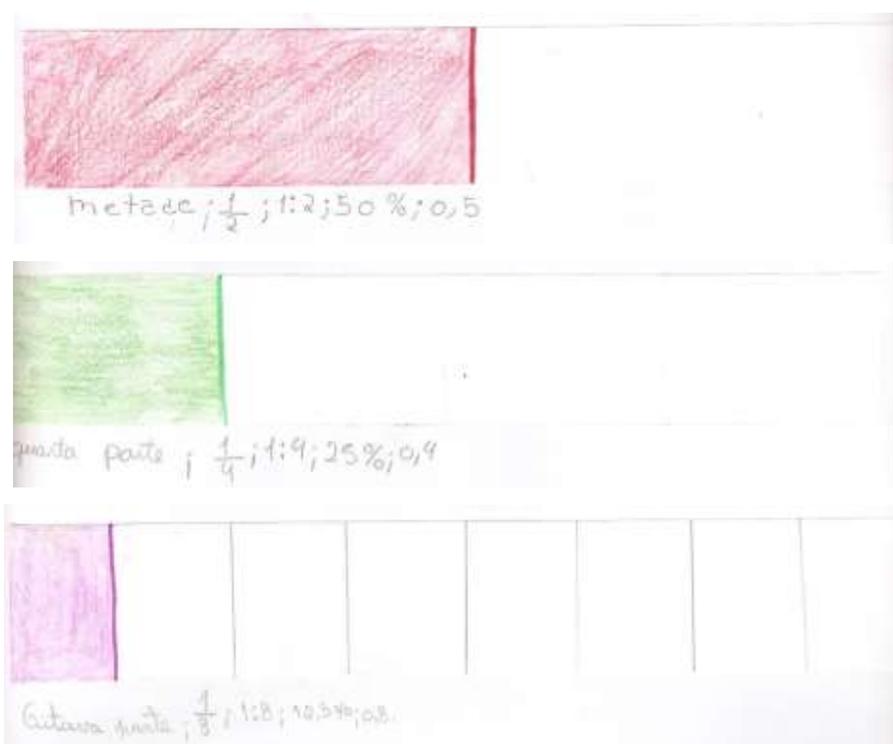


Figura 4. Resoluções dos alunos (“figura A”) escolhida inicialmente por várias professoras

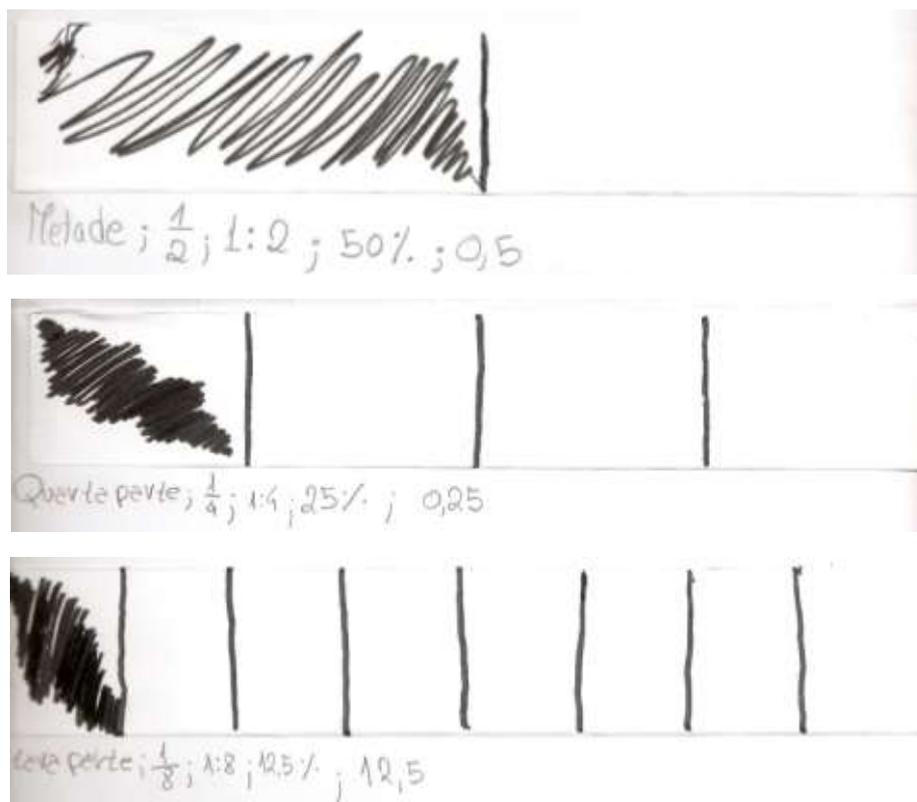


Figura 5. Resoluções dos alunos (“figura B”) escolhida por Inês e Tânia

Depois de as professoras terem escolhido as resoluções por onde começavam a discussão coletiva e de terem dado alguns argumentos, Marisa desafiou-as a discutirem as escolhas feitas, uma vez que tinham fundamentos completamente opostos:

Tânia: Ah! Porque é que escolheria o 3? Para já escolheríamos o 3 porque é o que está mais correto, matematicamente é o que está mais correto.

Inês: Portanto, é o que está melhor a nível de apresentação e a nível da escrita também.

Por sua vez, Francisca e Luísa alertaram para a necessidade de dar atenção às resoluções que têm erros. Diz Francisca:

Mas depois também se tem de chamar à atenção destas. Pegar pelos erros, na minha perspetiva, não é dizer que isto está errado, não é inferiorizar as crianças, não é nada disso. É tentar ver os erros e tentar esclarecer o maior número de alunos para aqueles erros, porque não são só estes que vão fazer este tipo de leitura, há muitos mais na turma que vão fazer exatamente o mesmo tipo de coisa. Se eu pegar logo no que está certo, quase que padronizo aquilo tudo e não tiro a ideia, a conceção, que lá está por detrás da tal metade, não é? Metade, metade, metade... aparece sempre a palavra metade, em vez de aparecer parte. E nesse sentido é tentar melhorar, não é dizer que aquilo está errado...

Na sequência, Tânia mostrou compreender os argumentos dados pelas colegas e destacou a importância das discussões coletivas. Referiu que também se podem apresentar várias resoluções, incluindo as totalmente corretas sem as avaliar. Desta forma, dá espaço aos alunos para avaliarem as resoluções dos colegas e, assim, proporcionar momentos de discussão entre os próprios alunos, onde não tem de ser o professor a autoridade:

Colocamos isso no quadro (... faço isso muitas vezes) e se não dissermos nem que está correto, ou está, e perguntarmos quem é que tem igual e quem é que fez de maneira diferente então vamos ver... Então agora estamos nas percentagens, há imensas formas de eles fazerem com a proporcionalidade e chegam a um valor e eles começam: “Ah! Mas eu não fiz assim”, “Então como é que fizeste?”. Então vamos dividir o quadro e vamos pôr as maneiras de cada aluno; de cada aluno não, duas ou três, depende muito.

As professoras envolvem-se de uma forma muito ativa nesta discussão sobre a forma mais produtiva de discutir o trabalho dos alunos. Parecem convergir no reconhecimento do valor de haver uma verdadeira discussão do trabalho dos alunos e não apenas uma ‘correção’ através de um exemplo. Luísa e Francisca referem que essa discussão deve ter origem nos erros dos alunos, enquanto Tânia indica que essa discussão também pode surgir da necessidade de comparar várias resoluções. No final, o grupo aceitou as duas possibilidades, assumindo o interesse da discussão das várias resoluções e de os alunos compreenderem porque é que uma dada resolução está correta ou errada.

A concluir

Os momentos da formação aqui analisados indiciam diversas aprendizagens dos professores em vários momentos do estudo de aula. Assim, os professores dão indicações de ter desenvolvido a sua capacidade de analisar dificuldades dos alunos e perceberam a necessidade de propor tarefas que ponham à prova a compreensão de aspetos importantes da noção de número racional, como a reconstrução do todo a partir de uma parte. Nas primeiras sessões, o seu discurso sobre as resoluções dos alunos centrava-se essencialmente sobre as suas dificuldades, mas a partir de certa altura mostraram ser capazes de identificar e valorizar igualmente aspetos interessantes do trabalho dos alunos. Perceberam, também, como se pode analisar o raciocínio dos alunos, prestando especial atenção à realização de generalizações e justificações, e como se podem propor tarefas que criem oportunidade para a realização destes processos. Mostraram, ainda, começar a perceber o interesse de analisar coletivamente soluções erradas e como se pode tirar partido da comparação de diferentes estratégias de

resolução usadas pelos alunos. Estes resultados estão na linha do que foi observado em estudos anteriores (e.g., Baptista, Ponte, Costa, Velez, & Belchior, 2012; Perry & Lewis, 2009; Ponte, Baptista, Velez, & Costa, 2012) e sugerem que este processo de desenvolvimento profissional é particularmente adequado para promover a aprendizagem dos professores sobre os processos de pensamento dos seus alunos.

O estudo de aula, permitindo combinar momentos de trabalho estruturado e trabalho exploratório dos professores, permitindo conjugar o conhecimento proveniente da investigação com o conhecimento experiencial dos professores, mostra constituir um promissor contexto para o desenvolvimento profissional dos professores sobre as questões relativas à aprendizagem dos alunos, e, indiretamente, também as questões relativas ao seu ensino. No entanto, a sua concretização requer um conjunto de condições bastante exigente, seja em contexto de formação contínua (Puchner & Taylor, 2006; Stigler & Hiebert, 1999), seja em contexto de formação inicial (Burroughs & Luebeck, 2010; Fernández, 2005). O conhecimento destas condições e da sua relação com os processos de trabalho usados nos estudos de aula e com as aprendizagens realizadas pelos professores constituem, portanto, matérias a aprofundar em futuras investigações.

Agradecimento

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/CPECED/098931/2008).

Referências

- Baptista, M., Ponte, J. P., Costa, E., Velez, I., & Belchior, M. (2012). Lesson study na formação de professores do 1.º ciclo do ensino básico. In *Actas do Seminário de Investigação em Educação Matemática XXIII* (pp. 11-30). Coimbra: APM.
- Burroughs, E., & Luebeck, J. (2010). Pre-service teachers in mathematics lesson study. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 7(2/3), 391-400.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 119-161). New York, NY: Macmillan.
- Fernández, C., Cannon, J., & Chokshi, S. (2003). A US-Japan lesson study collaboration reveals critical lenses for examining practice. *Teaching and Teacher Education*, 19, 171-185.
- Fernández, M. L. (2005). Exploring “lesson study” in teacher preparation. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th PME Conference* (Vol. 2, pp. 305-310). Melbourne.

- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento profissional docente: Passado e futuro. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, 8, 7-22.
- Perry, R., & Lewis, C. (2009). What is successful adaptation of lesson study in the US? *Journal Educational Change*, 10, 365-391.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Actas do ProfMat98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Baptista, M., Velez, I., & Costa, E. (2012). Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula. *Pesquisas em Formação de Professores na Educação Matemática*, 5, 7-24.
- Puchner, L., & Taylor, A. (2006). Lesson study, collaboration and teacher efficacy: Stories from two school-based math lesson groups. *Teacher and Teaching Education*, 22, 922-934.
- Robinson, N., & Leikin, R. (2012). One teacher, two lessons: The lesson study process. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 139-161.
- Saito, E., Harun, I., Kubokic, I., & Tachibanad, H. (2006). Indonesian lesson study in practice: Case study of Indonesian mathematics and science teacher education project. *Journal of In-service Education*, 32(2), 171-184.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York, NY: Free Press.