

AS TAREFAS COMO SUPORTE À CONDUÇÃO DE AULAS

Cristina Martins

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança
mcesm@ipb.pt

Leonor Santos

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
mlsantos@ie.ul.pt

Resumo: Neste texto apresentamos o papel das tarefas na condução das aulas, no âmbito específico do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo (PFCM), tendo por base uma investigação realizada no âmbito de uma tese de doutoramento na área de Didática da Matemática. Este é um estudo de natureza qualitativa, com recurso ao estudo de caso, envolvendo a participação de três professoras. Ao longo do programa as professoras planificaram diferentes tipos de tarefas, experimentaram-nas em sala de aula e refletiram sobre elas. Uma das conclusões deste estudo aponta que as tarefas experimentadas, na aula de Matemática, serviram como suporte à condução da aula, tanto no que respeita à organização do trabalho em sala de aula, como à comunicação na aula de Matemática.

Palavras-chave: Tarefas, condução de aulas, comunicação na aula de Matemática, organização do trabalho em sala de aula

Introdução

Este texto tem por base uma investigação mais ampla que visou estudar o contributo do Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) no desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo (Martins, 2011). Ao longo deste programa os professores planificaram e conduziram tarefas, e refletiram acerca destas, em sessões de formação em grupo (SFG) e sessões de acompanhamento em sala de aula (SAS). O portefólio foi o instrumento utilizado para a avaliação da participação no PFCM.

A seleção de tarefas a propor aos alunos é um aspeto fundamental da planificação de aulas (Ponte, 2005) e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento é igualmente relevante na condução das aulas, encontrando-se relacionado com a comunicação na aula de Matemática e a organização do trabalho em sala de aula (NCTM, 2007). Cabe ao professor confrontar os alunos com diversos tipos de tarefas, quer sejam exercícios de natureza mais rotineira, quer sejam investigações matemáticas que apresentam uma natureza mais aberta. Quando desenvolvem as tarefas, os alunos devem ter oportunidade de comunicar as suas ideias e interagir com as dos outros. As questões colocadas pelo professor desempenham um papel essencial na constituição da comunicação na sala de aula, bem como a discussão dos resultados, estratégias ou ideias emergentes das tarefas desenvolvidas. A organização do trabalho dos alunos, feita em plena articulação com as tarefas propostas, deve passar pelo trabalho individual, pelo trabalho de grupo ou em pares.

Neste artigo, pretendemos apresentar alguns resultados relativos à questão: De que forma as tarefas experimentadas no PFCM contribuíram para a melhoria da condução das aulas e, simultaneamente, para o desenvolvimento profissional das professoras? Em particular, que tarefas foram experimentadas no PFCM? Como foram desenvolvidas? Que etapas foram

contempladas? O desenvolvimento obedeceu à planificação efetuada? Que constrangimentos se colocaram? Como se desenvolveu a comunicação na aula de Matemática? Que tipo de questões foram colocadas? Foi previsto um momento para discussão dos processos e resultados das tarefas? Como foi organizado o trabalho dos alunos em sala de aula? Foram previstas e concretizadas diversas formas de organização? Que vantagens ou condicionantes lhes foram identificadas?

Enquadramento teórico

O professor é o elemento fundamental na condução da aula, é a ele que compete decidir quais as tarefas a desenvolver, como orientar a comunicação na sala de aula, e como organizar o trabalho na sala de aula, de forma que os alunos desenvolvam uma atividade matemática significativa

Ponderando sobre o tipo de tarefas, Ponte (2005), entre outros aspetos, experimenta organizá-las segundo duas dimensões: o grau de desafio matemático e o grau de estrutura. Uma *exploração* é uma tarefa relativamente aberta e fácil. Um *exercício* é uma tarefa fechada e de desafio reduzido. Um *problema* é uma tarefa fechada, mas com elevado desafio. Uma *investigação* é uma tarefa aberta e de desafio elevado.

Segundo Stein e Smith (2009), diferentes tarefas guiam os alunos a diferentes oportunidades de pensar:

Tarefas que pedem aos alunos a execução de um procedimento memorizado, de maneira rotineira, representam um certo tipo de oportunidade para os alunos pensarem; tarefas que exigem que os alunos pensem conceptualmente e que os estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem. (p. 22)

Como referem Martins, Menino, Rocha e Pires (2002) é importante que os alunos, quando trabalham conceitos matemáticos, sejam confrontados com diferentes tipos de tarefas e adiantam que pode acontecer uma boa tarefa ser completamente desaproveitada por uma deficiente exploração ou contrariamente uma tarefa do tipo exercício pode, através de uma orientação ou exploração adequadas, conduzir a um trabalho investigativo. Neste sentido, Ponte (2005) alerta: “Não basta, no entanto, seleccionar boas tarefas – é preciso ter atenção ao modo de as propor e de conduzir a sua realização na sala de aula” (p. 12).

No seguimento da ideia anterior, é importante ter em consideração uma forma sistemática e organizada de trabalhar as tarefas na sala de aula. Na resolução de problemas é inevitável, pela sua importância, não referir as fases do modelo de Pólya (1973): 1. *Compreender o problema*, 2. *Delinear um plano*, 3. *Executar um plano*, 4. *Revisão*. No que respeita a uma investigação matemática, Fonseca, Brunheira e Ponte (1999) indicam uma estrutura de aula em três fases: introdução da tarefa, desenvolvimento do trabalho e discussão final/reflexão.

A par das tarefas, o *Programa de Matemática do ensino básico* (Ponte *et al.*, 2007) dá realce à comunicação matemática, sendo esta uma das três capacidades transversais a todo o trabalho na disciplina de Matemática. A comunicação matemática:

É uma forma de partilhar ideias e de clarificar a compreensão matemática. Através da comunicação as ideias tornam-se objectos de reflexão, aperfeiçoamento, discussão e correcção. O processo de comunicação também contribui para construção de significado e para a consolidação de ideias e, ainda para a sua divulgação. (NCTM, 2007, p. 66)

Ao professor compete ajudar os alunos a falar e escrever acerca das suas ideias matemáticas. Concretamente, as questões colocadas por este desempenham um papel primordial da

constituição da comunicação na sala de aula. O professor deve colocar “boas” questões e de tipos diversos. Way (2001) agrupa as questões em quatro categorias atendendo ao seu papel no contexto de tarefas matemáticas abertas, as questões: (i) de partida assumem a forma de perguntas abertas que pretendem focar o pensamento dos alunos numa determinada direção; (ii) para estimular o pensamento matemático servem para ajudar os alunos a concentrarem-se numa estratégia particular, a procurar regularidades e relações; (iii) para avaliação permitem ao professor ver como os alunos pensam, o que compreendem e como; e (iv) para discussão final são questões para congregarem os esforços de toda a turma e partilhar e comparar as estratégias e soluções.

Ponte (2009) vem chamar a atenção para a importância da discussão dos resultados ou processos de resolução ou raciocínio. Reinhart (2000) salienta que as boas discussões levam tempo, todos os alunos aprendem mais quando lhes é dado tempo necessário para investigar, processar os seus pensamentos e refletir sobre e defender as suas descobertas.

Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) especificam cinco práticas chave para utilizar, de forma eficaz, as respostas dos alunos nas discussões de sala de aula: (i) antecipação das respostas dos alunos às tarefas; (ii) monitorização das respostas; (iii) seleção especial de alunos para apresentar as suas respostas durante a fase de discussão e síntese; (iv) sequência propositada das respostas dos alunos que serão exibidas; e (v) ajudar os alunos a fazer conexões matemáticas entre as diferentes respostas e entre as respostas dos alunos e as ideias-chave.

Também a organização do trabalho em sala de aula surge em estreita ligação com as tarefas matemáticas a propor e com a comunicação na aula de Matemática. Como referem Ponte *et al.* (2007, p. 10), a “aprendizagem da Matemática pressupõe que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula”.

O trabalho de grupo é “uma metodologia suscetível de influenciar positivamente o modo como os alunos enfrentam as tarefas que lhes são propostas na aula de Matemática, em especial a realização de projetos e as atividades de exploração e resolução de problemas” (Abrantes, Leal, Teixeira & Veloso, 1997, p. 65). Os alunos que trabalham em díade são os que mais aderem às tarefas propostas, mostrando persistência quando surgem dificuldades, aumentando as potencialidades das tarefas *não habituais* (César, 2000).

Metodologia de investigação

A investigação em causa seguiu um paradigma interpretativo (Stake, 2009), com recurso ao estudo de caso (Yin, 2009). As participantes foram três professoras do 1.º ciclo, Aida, Dora e Sara (nomes fictícios), que voluntariamente se inscreveram no PFCM. Os critérios de seleção utilizados foram o tempo de serviço docente e a formação académica. Aida e Sara têm mais de vinte anos de serviço, tendo a primeira realizado entretanto um mestrado e a segunda um complemento de formação. Dora tem menos de dez anos. Aida sempre se relacionou bem com todas as áreas do saber e o gosto pela aprendizagem sempre foi por si sentido. Para Dora, a Matemática funcionou como a sua área problemática. Teve insucesso enquanto aluna e diz não gostar de Matemática. Sara sempre manifestou gosto pelas disciplinas da área de Ciências, sendo, no geral, a Matemática a sua disciplina preferida no seu percurso enquanto estudante.

Para a recolha de dados foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas às três professoras caso, observação participante de sessões de trabalho e de aulas e recolha documental.

Para a análise dos dados foram definidas categorias e subcategorias (Patton, 1987; Stake, 2009). Para o trabalho aqui apresentado, referente à exploração de tarefas na sala de aula, foram definidas as seguintes categorias: (i) tarefas experimentadas; (ii) desenvolvimento das

tarefas; (iii) organização do trabalho em sala de aula; e (iv) comunicação na aula de Matemática.

Apresentação e discussão dos resultados

Tarefas experimentadas

No PFCM, Aida desenvolveu três tarefas numa turma de 4.º ano. Com a primeira tarefa – Resolução de problemas – pretendeu enfatizar o desenvolvimento de estratégias diversificadas e a comunicação matemática:

Com esta aula tenho como objetivo fomentar nos alunos a capacidade de desenvolver estratégias diversificadas para a resolução de problemas, de formular hipóteses e conclusões lógicas. Pretendo, ainda, promover a capacidade de comunicação, potenciando interações através das quais cada criança explica para os seus colegas as estratégias usadas na resolução dos problemas e ouve as suas opiniões. [portefólio, 1.ª planificação]

Na segunda – Investigação matemática com as tabuadas – o seu enfoque era o raciocínio matemático, uma vez que define como “objetivo principal que os alunos encontrem regularidades numa tabela de duas entradas da multiplicação” [portefólio, 2.ª planificação]. Este tipo de tarefa foi novidade na prática letiva de Aida.

Na sua planificação apresenta a seguinte tabela de dupla entrada (ao lado):

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		4			10	12	14	16	18	20
3		6	9	12		18	21	24	27	30
4		8		16	20	24	28		36	40
5		10	15	20		30	35		45	50
6		12		24	30		42	48	54	60
7		14	21	28	35	42	49		63	70
8		16		32	40	48	56	64		80
9		18	27	36	45		63	72		90
10		20	30	40		60	70		90	100

[portefólio, 2.ª planificação]

A terceira tarefa – Atividades geométricas com o *tangram* - teve como objetivo principal “a realização de atividades geométricas com o *tangram* e a comparação de áreas” [portefólio, 3.ª planificação].

Dora experimentou tarefas semelhantes a Aida, pela mesma sequência e com objetivos semelhantes, mas numa turma de 3.º ano. Distintamente, na segunda tarefa centrou-se particularmente na descoberta das regularidades nas tabuadas do dois, do cinco e do nove. Esta professora já havia trabalhado com o *tangram* pelo que, na terceira tarefa, pretendia especificamente “fazer revisões e exploração de figuras com o *tangram*” [portefólio, 3.ª planificação]. A realização de uma investigação matemática foi também uma novidade na prática letiva Dora.

Sara desenvolveu as tarefas numa turma de 3.º ano. A primeira e a terceira tarefas experimentadas foram semelhantes às de Aida e Dora e com objetivos igualmente semelhantes. Quando, no seu portefólio, apresenta a primeira tarefa, especifica além da intenção “desenvolver a capacidade de comunicação e interação dos alunos, permitindo que cada criança explicasse as estratégias usadas na resolução de um problema” que a principal intenção era “levar as crianças a abstraírem-se das operações e a utilizarem mais a esquematização” [portefólio, objetivos da 1.ª tarefa].

A segunda, distinta das tarefas realizadas por Aida e Sara, era relativa à realização de um jogo – Jogo do número sorteado – com o objetivo principal de desenvolver o cálculo mental: “Utilizando 4 números dos que te foram dados e os sinais +, -, e x, faz as operações de modo a obteres o resultado igual ao número sorteado” [portefólio, 2.ª planificação].

Sara optou por não desenvolver uma investigação matemática, justificando: “Não senti segurança em fazer” e fundamentou a sua afirmação na dimensão da turma “a turma é muito grande e os alunos são complicados. Não sei se resultaria!”. [2.ª reflexão pós-observação].

Desenvolvimento das tarefas

Aida, no geral, desenvolveu as tarefas de acordo com as fases planificadas: introdução da tarefa, desenvolvimento, comunicação dos resultados e avaliação do trabalho desenvolvido. Por exemplo, na primeira reflexão pós-observação, Aida especifica-as:

No início leram o problema, houve uma fase de explicação para que as crianças entendessem o enunciado. Seguidamente foi deixada ficar a criança consigo própria para poder tentar resolver e encontrar uma estratégia própria. A partir daí é a fase da explicação para todos. E depois no fim uma certa reflexão que já foi muito em grupo, toda a gente acabou por dar a sua opinião sobre a aula. [1.ª reflexão pós-observação]

Em relação à investigação matemática com as tabuadas, Aida considera ter dado pouco tempo à introdução da tarefa, pelo que sentiu que teve que orientar muito o trabalho dos alunos:

Entrando numa reflexão um bocadinho pessoal, penso que [na fase de exploração] precisei de orientar o raciocínio dos alunos mais do que queria que acontecesse. Porque eles quando começaram a trabalhar limitavam-se a fazer constatações muito óbvias e não iam mesmo fazer aquele tipo de pesquisa que eu queria e depois refleti um pouco e achei que eu devo ter dado pouco tempo à atividade de introdução da tarefa, portanto àquela parte de explicação do que se queria. [2.ª reflexão pós-observação]

Dora considera não ter cumprido a planificação da primeira tarefa, dado não ter proposto tantos problemas como havia pensado. Justifica a sua decisão:

O facto de não ter dado tudo o que tinha planificado, foi opção minha e porque, como já referi, os alunos já tinham entendido perfeitamente a forma de resolução. Assim, continuar seria apenas para os alunos aplicarem o procedimento já mecanizado. [portefólio, 1.ª reflexão]

Dora, na descrição da investigação matemática, fala da dificuldade sentida pelos alunos em compreenderem o que lhes era pedido e da sua atuação subsequente:

Os alunos começaram a tentar fazer, mas a palavra regularidades não parecia dizer-lhes muito. Deixei que eles experimentassem livremente o que quisessem sem lhes dar nenhuma indicação. Eles começaram a fazer a tabuada ao contrário, do que estava feito na ficha, em vez de 1x2 fizeram 2x1. Começou a instalar-se algum burburinho na aula (...) Passou algum tempo e como a palavra regularidades era nova decidi dar algumas indicações sobre o seu significado: O que se passa no produto? O que há em comum nos produtos? Parece-me que não foi suficiente. Acrescentei: Vamos lá ver o que significa a palavra regularidade: é alguma coisa que acontece sempre. [portefólio, descrição da 2.ª tarefa]

Na terceira reflexão, avalia o decurso da terceira: “A aula correu dentro da normalidade na medida em que todos os alunos se concentraram e trabalharam harmoniosamente [portefólio, 2.ª reflexão]. Identifica os fatores que contribuíram para satisfação sentida com o desenvolvimento da tarefa: “O comportamento e a tranquilidade dos alunos foram os fatores responsáveis” [portefólio, 2.ª reflexão].

No desenvolvimento das tarefas propostas por Sara verificaram-se algumas ocorrências que condicionaram a gestão do tempo. Na primeira tarefa, dada a dificuldade dos alunos na compreensão do enunciado do problema, teve necessidade de dar mais explicações do que previra: “Eu não tinha a ideia de explicar tanto o problema e foi necessário repetir muitas vezes quantas cabecinhas, quantas patinhas, acho que lhes custou a começar” [1.ª reflexão pós-observação]. Para Sara, esta ocorrência condicionou o tempo previsto para outras fases: “Havia mais miúdos que queriam ir ao quadro mostrar a maneira como fizeram (...) mas pareceu-me que faltou aí tempo e depois para a autoavaliação”. [1.ª reflexão pós-observação]

Na segunda tarefa, assinala igualmente que o tempo condiciona a realização das tarefas, pois, se houvesse mais, poderia ter colocado outra hipótese na forma de apresentação dos resultados do jogo, mais concretamente serem os alunos a exporem, além dos números utilizados nas operações, a ordem pela qual as tinham efetuado: “Seria engraçado que com aqueles números e utilizando outra ordem nas operações ver se chegavam ao mesmo resultado. Mas eu queria “dar” um número a cada grupo [cada grupo sortear um número] e assim não dava” [2.ª reflexão pós-observação].

Na terceira tarefa, Sara considera perfeitamente justificável não ter cumprido a planificação, dado ter verificado a necessidade de os alunos contactarem com o *tangram*:

Penso que foi positivo e enriquecedor o tempo que eles estiveram em contacto com o *tangram*, pois, no final da aula, houve muitas crianças que contornaram as peças numa folha branca, para as recortarem, (...) e o poderem utilizar em casa ou quando lhes apetecesse. [portefólio, descrição da 2.ª tarefa]

Organização do trabalho em sala de aula

Aida, embora, tendo assumido ser o trabalho de grupo o seu modo de organização preferido, diversificou as formas de trabalho em sala de aula, realizando trabalho individual, em pares e de grupo: “Acho que experimentei a maior parte das formas, desde trabalho individual, aos pares, de grupo. E tentei adequar essa forma ao conteúdo de cada aula. Eu penso que nesse aspeto resultou bastante bem” [entrevista final].

Com o trabalho individual pretendeu “perceber o que cada um poderia dar” [1.ª reflexão pós-observação]. Na segunda tarefa teve a intenção de “provocar as interações” [8.ª SFG] entre os alunos e teve em consideração a própria natureza da tarefa: “acho que este tipo de tarefa se proporcionava a este tipo de trabalho (...) Há sempre os alunos que têm mais dificuldade em acompanhar, em fazer as descobertas e um bocadinho apoiados com o colega do lado penso que corre bem” [8.ª SFG].

Em relação à terceira tarefa, individualiza o confronto de soluções entre os elementos de um grupo de trabalho e, simultaneamente, a importância que o trabalho de grupo assumiu:

Os alunos puderam confrontar soluções diferentes para a realização de uma mesma tarefa. Por exemplo, os alunos descobriram várias soluções para a construção do quadrado com três, quatro ou cinco peças e tiveram oportunidade de verificar que todas eram possíveis. Por outro lado, o trabalho colaborativo constituiu um suporte e um estímulo para as crianças com NEE [necessidades educativas especiais]. [portefólio, 3.ª reflexão]

Dora, no início do estudo, manifestou preferência pela realização de trabalho individual em sala de aula. Associa ao comportamento dos alunos na sala de aula a sua opção por, no presente ano letivo, nunca ter experimentado organizar trabalho de grupo:

Investigadora: E a nível de trabalho de grupo?

Dora: Eu ainda nunca os pus a trabalhar em grupo, por isso não posso pronunciar...

Investigadora: Nunca experimentaste?

Dora: Ainda não. Estou a pensar nisso mas ainda não estão suficientemente preparados para trabalhar em grupo, a nível de comportamento. [1.ª reflexão pós-observação]

Dora assume que o barulho associado ao trabalho de grupo é um aspeto que precisa de encarar de forma diferente, com mais naturalidade:

Embora seja um barulho normal de trabalho de grupo, eu não estou habituada. Estou habituada a ter a sala em silêncio, não estou habituada a trabalhar assim com o barulho. É uma coisa que eu tenho que melhorar, é uma coisa pessoal, não tem a ver com as crianças, a culpa é minha. Tenho que me habituar que quando é trabalho de grupo realmente é um barulho natural. [2.ª reflexão pós-observação]

Dora, no segundo ano de participação do PFCM, deu início à realização de um projeto em *Recolha, organização e análise de dados*. Na planificação incluída no seu portefólio apresentou os objetivos que pretendia atingir com esta tarefa, sendo perceptível a existência de uma respeitante à organização do trabalho dos alunos em grupo: “Aplicar as regras de trabalho de grupo” [portefólio, objetivos da 2.ª tarefa, 2.º ano].

Dora, com a sua participação no PFCM, declarou ter ganho confiança na realização de trabalho de grupo, assinala o ter criado o gosto por este modo de organização dos alunos, incidindo na necessidade de estabelecer regras na sala de aula para o seu desenvolvimento:

Porque eu depois já criei o gosto por trabalhar em grupo. Quer dizer eu tinha gosto por os por a trabalhar em grupo, tinha era receio. A partir do momento em os consegui orientar no sentido de que trabalhar em grupo tinha que ser com regras, a partir dai... e com a tua ajuda, não é?! [entrevista após 1 ano]

Diz não ter tido receio de, no segundo ano do PFCM, ter desenvolvido este modo de trabalho, porque “já os [alunos] conhecia bem e eles a mim. Já sabiam até onde podiam ir” [entrevista após 1 ano]. Além disso, confirma a opinião anteriormente manifestada: “É o que digo, já estão mais responsáveis, já adquiriram as regras, já é possível fazer outro tipo de trabalho” [entrevista após 1 ano].

Sara, no início do estudo, manifestou, preferência pela realização de trabalho individual, sendo associado à valorização da construção do conhecimento pelo aluno: “são eles próprios que estão a construir e a fazer. Quando há um grupo, há sempre um que não faz nada, está a ver o que os outros fazem. Se é individualmente cada um faz. Pouco ou muito, mas vai tentando e vai conseguindo” [3.ª reflexão pós-observação]. Assim, à realização do trabalho de grupo associou a distribuição desequilibrada do trabalho dos alunos. Nomeadamente, ao efetuar a avaliação global da segunda tarefa, refere que “correu como uma aula normal de trabalho de grupo”, querendo com isto dizer: “É com barulho. Uns trabalham, outros não trabalham. Acho que é isso” [2.ª reflexão pós-observação].

No segundo ano de participação no PFCM, no projeto desenvolvido no tema *Recolha, organização e análise de dados*, optou pelo trabalho de grupo. Recorda que no ano letivo anterior “era difícil fazer trabalho de grupo” [1.ª reflexão pós-observação, 2.º ano]. Justifica a sua opção, referenciando o número de alunos da turma e o seu comportamento: “Critiquei o facto de serem muitos e o facto de terem comportamentos impróprios. Era difícil a nível de comportamento. Era necessário estar sempre a chamá-los a atenção” [1.ª reflexão pós-observação, 2.º ano]. Desta forma, atribui essencialmente a responsabilidade da realização de trabalho de grupo às características da turma:

Esta turma está muito melhor. A nível de trabalho está muito melhor. (...) Não quer dizer que sejam alunos excelentes, mas trabalham mais ou menos. Acho a turma que é

sossegadinha, estão com atenção. Bem comportados, trabalhadores. [1.ª reflexão pós-observação, 2.º ano]

Comunicação na aula de Matemática

Na exploração das tarefas, Aida e Dora colocaram diversos tipos de questões. Exemplificando, na primeira tarefa, Aida colocou *questões de partida* para os alunos chegarem à compreensão do problema:

Aida: Tem neve, por isso, o piso está muito escorregadio. Aí aparece o grande problema do Pai Natal. Durante o dia ele percorre quantos quilómetros?

Aluno: Dois quilómetros.

Aida: Ele avança dois quilómetros, ele vai para a frente dois quilómetros. E depois quando chega a noite o que é que acontece?

Aluno: Recua, vem para trás um quilómetro.

Aida: Ele recua, ele vem para trás um quilómetro. E o que se passa nos dias seguintes?

Alunos: A mesma coisa.

Na segunda tarefa, Dora perante a dificuldade dos alunos em descobrirem regularidades na tabuada do dois, coloca *questões para estimular o pensamento matemático*: “Uma pista: descobrir o que se passa com os produtos. É sempre o mesmo resultado? (...) Qual é o resultado que vos vai dando à medida que vão aumentando o número?” [2.ª SAS].

No caso de Sara, sobressai essencialmente a colocação de questões de partida. Na experimentação da primeira tarefa, esta professora colocou este tipo de questões como forma de conduzir os alunos à compreensão do problema: “Quantas patas tem uma galinha? E um coelho?; e Quantas cabeças são? E quantas patas?” [1.ª SAS]”

A apresentação e a discussão das estratégias de resolução e dos resultados fizeram sempre parte das tarefas experimentadas pelas três professoras. Aida, na primeira tarefa, após ter verificado que a maioria dos alunos tinha resolvido o problema, propôs que estes apresentassem as suas estratégias de resolução, apresentando *questões para discussão final*. Foi discutida a opinião de todos:

Aida: Acho que já tiveram muito tempo para pensarem nesse problema e eu agora gostava de saber quem é que já chegou a uma resposta para o problema. Por exemplo, aqui a Carolina acha que o Pai Natal demorará quantos dias?

Carolina: Dez.

Aida: Explica lá aos teus colegas porque é que achas que precisa de dez dias? Podes ler o que escreveste se quiseres.

(...)

Aida: Esta é a versão da Carolina. E o Rúben? Qual foi a versão do Rúben? [1.ª SAS]

Dora nem sempre considerou ser necessária a existência da fase de comunicação dos resultados. No entanto, quer na primeira, quer na segunda tarefa, a professora disponibilizou tempo para esta fase da aula. Na primeira tarefa, após ter verificado que grande parte dos alunos tinha conseguido resolver alguns dos problemas propostos, sugeriu fazer-se a correção e um aluno, que se havia voluntariado para fazê-lo, foi ao quadro apresentar a sua resolução.

Dora disse-lhe: “Podes fazer como tu quiseres, o que é que te levou a teres o resultado que tiveste?” [1.ª SAS].

Sara valorizou a apresentação e discussão dos resultados. Segundo diz, pedir aos alunos para explicitarem o seu raciocínio foi uma preocupação constante: “Tive sempre a preocupação de pedir à criança que estava a fazer a representação no quadro, que fosse dizendo, em voz alta, os passos que ia fazendo” [portefólio, descrição da 1.ª tarefa].

Ao assinalar os aspetos que passou a valorizar através da participação no PFCM e, referindo-se especificamente à comunicação matemática, destaca: “[Agora] Também dou mais valor às interações verbais” [entrevista final]. Sara indica o que entende por interações verbais e explicita o que valorizava, neste âmbito, antes de participar no PFCM:

Deixá-los falar sobre o problema, sobre as suas estratégias de resolução. Não ligava tanto a estes pontos, à maneira como eles faziam. Ouvia mais a opinião dos alunos para saber o que eles já sabiam sobre o tema no início das tarefas do que propriamente durante e no final. [entrevista final]

Considerações finais

No PFCM, Dora Sara e Aida experimentaram, melhoraram, alteraram, alguns aspetos ligados à condução das aulas, nomeadamente às fases de desenvolvimento das tarefas, à organização do trabalho em sala de aula e à comunicação na aula de Matemática, tendo sido as tarefas experimentadas o suporte para estes acontecimentos.

Aida e Dora alertaram para a importância das fases a considerar na exploração de uma tarefa. Numa investigação matemática, a fase de introdução é imprescindível para uma boa compreensão de uma tarefa. Contudo, é importante ter presente que os alunos para responderem positivamente a todos os tipos de tarefas precisam de estar habituados a um ambiente de aprendizagem em que seja valorizada a diversificação de tarefas e também que o professor tenha uma ideia clara de cada tipo de tarefa que desenvolve, por exemplo que os alunos numa investigação matemática precisam de tempo para fazer as suas descobertas (Fonseca, Brunheira & Ponte,1999).

Embora inicialmente estas professoras tenham apresentado diferentes perspetivas face à organização do trabalho em sala de aula, no PFCM experimentaram vários modos. Para que a aprendizagem matemática se verifique, além da diversificação das tarefas na aula de Matemática, é importante que se diversifiquem os modos de organização do trabalho (Ponte *et al.*;2007). Aida organizou o trabalho em sala de aula em sintonia com as tarefas selecionadas. Dora e Sara foram alertadas para novos modos de organização, embora as conceções pré-estabelecidas sobre o trabalho de grupo tenham condicionado a receptividade de Sara ao trabalho de grupo.

Segundo Abrantes *et al.* (1997), a paciência e persistência devem ser atitudes a considerar pelo professor quando optar por incluir nas suas práticas de sala de aula a organização dos alunos em grupo. Além disso, a experiência de trabalho em grupo ajuda os professores a ganhar confiança e à-vontade neste modo de organização, não deixando contudo cada novo ano letivo, cada nova turma, de ser um novo desafio a enfrentar. Quer Sara, quer Dora associaram este modo de organização ao barulho produzido em sala de aula e à necessidade dos alunos serem mais responsáveis. É, pois, necessário que os alunos tenham oportunidade de viver experiências diversificadas de organização do trabalho em sala de aula, embora não descurando que, por exemplo, a maturidade para trabalhar em grupo esteja

relacionada com o desenvolvimento gradual de competências, atitudes e hábitos necessários à cooperação (Abrantes *et al.*, 1997).

No que respeita à comunicação na sala de aula, o questionamento, a apresentação das estratégias e resultados das tarefas foram algumas das práticas observadas. Segundo Way (2001) as questões podem ser usadas pelo professor para guiar os alunos através das investigações enquanto estimulam o seu pensamento matemático e para obter informação acerca do seu conhecimento e estratégias. A possibilidade de analisar e avaliar as estratégias e o pensamento matemático usado pelos colegas é uma forma de o aluno alargar o seu conhecimento matemático (NCTM, 2007).

Do trabalho exposto, ficam algumas questões para reflexão. Dora frequentemente associa o “bom” comportamento dos alunos ao “sucesso” na realização de uma tarefa. Serão as tarefas exploradas responsáveis pelo comportamento adequado do aluno em sala de aula?

No PFCM, Aida, Sara e Dora desenvolveram diferentes tipos de tarefas, alguns constituindo novidade na sua prática letiva. Sara não sentiu segurança em desenvolver uma investigação matemática. Os professores ficam facilmente agarrados a práticas em que se sentem confiantes. O que é, então, necessário para que o professor altere a sua prática letiva e experimente novas tarefas?

Referências

- Abrantes, P., Leal, L., Teixeira, P., & Veloso, E. (1997). *Mat₇₈₉. Inovação curricular em matemática*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- César, M. (2000). Interações Sociais e Apreensão de Conhecimentos Matemáticos: A investigação contextualizada. In J. P. Ponte, & L. Serrazina (Eds.), *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da Escola de Verão – 1999* (pp. 5-46). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Secção de Educação Matemática.
- Fonseca, H., Brunheira, L., & Ponte, J. P. (1999) As actividades de investigação, o professor e a aula de matemática. *Actas do ProfMat 99* (pp. 91-101). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Martins, C., Menino, H., Rocha, & Pires, M. V. (2002). O trabalho investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.), *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 59-82). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Educação Matemática, Secção de Educação Matemática.
- Martins, M. C. (2011). O desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo: Contributo da participação num programa de formação contínua em Matemática (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa).
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (original em inglês, publicado em 2000)
- Patton, M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, NJ: Sage Publications.
- Pólya, G. (1973). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.

- Ponte, J. P. (2005). *Gestão curricular em Matemática*. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P. (2009). O novo programa de Matemática como oportunidade de mudança para os professores do ensino básico. *Interacções*, 12, 96-114. Disponível em <http://www.eses.pt/interaccoes>
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. G., & Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Disponível em <http://sitio.dgicd.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>
- Reinhart, S. (2000). Never say anything a kid can say. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(8), 478-483.
- Stake, R. (2009). *A arte da investigação com estudos de caso* (2.ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2009). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Educação e Matemática*, 105, 22-28. (original em inglês, publicado em 1998)
- Stein, M. K., Engle, R., 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(4), 313-340.
- Way, J. (2001). *Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking*. Retirado de http://nrich.maths.org/public/viewer.php?obj_id=2473&part=index&refpage=monthindex.php em 01/11/2009
- Yin, R. K. (2009) *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (4.ª ed.). Porto Alegre: Artemed Editora S.A..

