

Comunicação na sala de aula de Matemática

Práticas e reflexão de uma professora de Matemática

Maria Helena Martinho

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

João Pedro da Ponte

Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Resumo. Através de um estudo de caso, este artigo aborda as concepções, o conhecimento, as práticas e a reflexão de uma professora de Matemática do ensino básico relativamente à comunicação na sala de aula. Este caso insere-se num trabalho conjunto de reflexão sobre a prática que envolve duas outras professoras e uma investigadora do ensino superior e que decorreu ao longo de vários meses. Tendo por base os registos das reuniões conjuntas e de duas entrevistas individuais, o artigo procura analisar a importância da discussão, da troca de experiências e da reflexão sobre a prática, no âmbito do trabalho conjunto, no percurso profissional da professora bem como a influência de outros aspectos da sua biografia e contexto de trabalho. O caso revela a importância atribuída pela professora ao trabalho desenvolvido em conjunto, que sublinha a sua relevância para a sua prática e para a sua reflexão. O caso revela ainda a influência que, apesar das dificuldades experimentadas, o trabalho teve na tomada de consciência da importância da comunicação na sala de aula e no enriquecimento dos padrões de comunicação praticados.

1. Introdução

O tema “comunicação” tem adquirido um lugar cada vez mais importante no estudo do processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente quando, a partir dos anos 80, os movimentos de reforma do ensino acentuaram a importância da interacção e negociação de significados nas situações educativas, que se apresentam essencialmente como bi- (ou mesmo multi-) direccionais. A análise das estruturas de comunicação matemática na sala de aula e do seu desenvolvimento é o *tema* do projecto, no contexto do qual este artigo nasceu. O seu foco, porém, é colocado no professor.

Neste contexto, o presente artigo debruça-se sobre as concepções, práticas e reflexão de uma professora de Matemática do ensino básico relativamente à comunicação na sala de aula. Enquadra-se num trabalho conjunto de reflexão sobre a prática, envolvendo três professoras e a primeira autora (neste artigo designada por “investigadora”). O estudo segue uma metodologia qualitativa de cunho interpretativo, baseado em três estudos de caso (Yin, 1989). Este trabalho desenrola-se desde há ano e meio e tem vindo a ser um espaço de reflexão e discussão de experiências. As três professoras trabalham na mesma escola, duas no 3º ciclo e uma no 2º ciclo. É sobre esta última, que integrou o grupo mais tarde, que incide este artigo. A análise dos dados para a construção de cada caso incidiu sobre duas entrevistas semi-estruturadas, reuniões de

reflexão conjunta (transcritas na totalidade), aulas seleccionadas pela respectiva professora a que a investigadora assistiu e gravou (parcialmente transcritas) e as suas notas de campo.

A secção 2 faz uma breve caracterização da problemática da comunicação na sala de aula de Matemática, a secção 3 descreve o caso de uma das professoras envolvidas no projecto e, finalmente, a secção 4 apresenta as conclusões e enuncia alguns pontos para trabalho futuro.

2. O professor e a comunicação matemática na sala de aula

A comunicação na aula de matemática. A importância da comunicação, no contexto específico da sala de aula de Matemática e nos vários níveis de ensino, tem sido amplamente reconhecida (e.g., Bishop e Goffree, 1986; NCTM, 1994; Ponte e Santos, 1998; Ponte e Serrazina, 2000; Voigt, 1995; Yackel e Cobb, 1998). A comunicação constitui um processo social onde os participantes interagem trocando informações e influenciando-se mutuamente. No contexto que nos interessa, não é esta tomada de um ponto de vista meramente operacional (i. é, como um meio para atingir determinados objectivos) mas antes como elemento constitutivo da essência do processo educativo (Sierpiska, 1998). Uma segunda característica do que podemos designar por *comunicação na sala de aula* é a sua amplitude. De facto, o fenómeno comunicação abrange o vasto conjunto de processos interactivos desencadeados na sala de aula, na diversidade dos contextos em que ocorrem, das representações subjacentes e das formas de expressão. Esta perspectiva é suficientemente abrangente para incluir no estudo da comunicação na aula de Matemática dois aspectos essenciais claramente identificados na literatura (Ponte, Boavida, Graça e Abrantes, 1997; Ponte e Serrazina, 2000): (i) *interacção* continuada entre os intervenientes na sala de aula (que é especificamente designada por comunicação por estes autores); e (ii) *negociação de significados* enquanto modo como esses intervenientes partilham entre si as formas como encaram os conceitos e processos matemáticos, os fazem evoluir e ajustar ao conhecimento configurado pelo currículo. De facto, a aprendizagem matemática supõe a construção progressiva de um quadro de significados através do qual o aluno realiza uma apropriação pessoal do conhecimento matemático estabelecido dinamicamente na tensão entre novos conteúdos e conhecimentos anteriores. Bishop e Goffree (1986) sublinham que a negociação de significados tende a diminuir com o aumento do

controlo exercido pelo professor sobre a dinâmica da aula. A construção de significados evolui por aproximações sucessivas, sendo a partilha apenas possível a partir do momento em que estes se tornam públicos ou visíveis (Siegel e Borasi, 1996).

Tal visibilidade é adquirida ao longo dos inúmeros processos de interacção presentes na sala de aula. Tais interacções são antes de mais entre o professor e os alunos, e são simultaneamente reflexo e condicionante do tipo de aula em que ocorrem. Por exemplo, numa aula que não se limite à exposição de matéria ou à resolução de exercícios, o professor tende a assumir um papel de coordenador e não de controlador (Ponte, Oliveira, Cunha e Segurado, 1998). A pergunta pode tornar-se muito relevante no desempenho deste papel, conduzindo ao desenvolvimento de capacidades de comunicação e de raciocínio (Barrody, 1993; Menezes, 1995). No entanto, a existência de perguntas, por si só, não é suficiente. Se o professor é o único a colocar questões, e as respostas pretendidas são breves e precisas, estamos perante uma abordagem que não se diferencia da tradicional.

Não pode ser descurado, por outro lado, o papel das interacções específicas estabelecidas pelos alunos entre si. De uma forma geral, as interacções, com uma menor carga de formalidade, são essenciais para estimular a descoberta e a crítica assim como a elaboração de sínteses pessoais de significados acima referidos. De novo, a qualidade dessas interacções depende do contexto em que ocorrem.

A investigação mostra que as interacções aluno-aluno numa aula de investigação, de trabalho de projecto ou de resolução de problemas em grupo, são potencialmente mais ricas do que numa aula de resolução de exercícios (Alro e Skovsmose, 2002; Ponte et al., 1998; Siegel e Barosi, 1996; Yackel e Cobb, 1998). Entre estes factores, os alunos sentem-se mais confortáveis a falar em pequeno grupo do que em grande grupo (Lester, 1996), num “meio sem ameaças” (Buschman, 1995) onde se vão progressivamente apropriando da linguagem matemática. Ao falarem e ouvirem os colegas, clarificam significados e a construção pessoal do conhecimento, ao ser combinado com o dos outros, torna-se útil (Buschman, 1995). Ao contrário, quando a discussão decorre com toda a classe, os alunos acabam por calcular mais o que dizem ou mesmo calar-se se não tiverem a certeza da pertinência do seu comentário ou temerem a reacção do professor (Alro e Skovsmose, 2002).

O papel do professor. O professor enquanto facilitador ou inibidor de processos comunicativos na sala de aula tem um papel fundamental, conforme amplamente

reconhecido na literatura (Barrody, 1993; Lappan e Schram, 1989; Menezes, 1995; NCTM, 1994; Pimm, 1987). O carácter chave desse papel revela-se desde logo, por exemplo, na *selecção de tarefas* estimulantes, no encorajamento dos alunos a tomar posições, defendê-las com convicção (Lampert e Cobb, 2003; Ponte e Santos, 1998; Stein, 2001), no recurso a tarefas e materiais que ajudem a promover um discurso centrado nas ideias matemáticas e não em cálculos e procedimentos (NCTM, 1994).

Ao professor compete igualmente assegurar uma *atmosfera* de respeito mútuo e confiança, de modo a que os alunos se sintam confortáveis para argumentar e discutir as ideias uns dos outros. O professor tem ainda o papel dominante na estruturação do discurso produzido na aula nomeadamente através das suas perguntas. Love e Mason (1995) distinguem três tipos principais de perguntas: de *focalização*, de *confirmação* e de *inquirição*. As primeiras, têm como objectivo centrar a atenção do aluno num aspecto específico. As segundas, procuram testar conhecimentos sabendo o professor exactamente que resposta quer. São perguntas que induzem respostas imediatas e únicas, julgadas ‘naturais’ na rotina diária. Por último, as perguntas de inquirição são as verdadeiras perguntas que o professor coloca quando pretende obter, de facto, alguma informação por parte do aluno.

Convém sublinhar que normalmente as perguntas numa sala de aula de Matemática se enquadram numa forma de interacção conhecida por sequência triádica, ‘diálogo triádico’ (Lemke, 1990) ou fala ‘sanduíche’ (Stubbs, 1987), em que a fala do aluno surge entre duas falas do professor. A sequência é constituída por três momentos: Iniciação, Resposta, Avaliação/Seguimento. Segundo Sinclair e Coulthard (1975), este modo de interacção é comum e é considerado uma forma de orientar as aprendizagens, permitindo “manter o controlo do discurso, mas também contornar ou ignorar determinadas respostas” (Pimm, 1987, p. 64). Acredita-se, frequentemente, que a sequência triádica permite envolver mais alunos (Lemke, 1990), apesar desta participação se limitar a respostas muito curtas e por solicitação do professor. Este tipo de interacção enfatiza a existência de uma autoridade na sala de aula (Alro e Skovsmose, 2002).

Valorizar uma dinâmica comunicativa na sala de aula significa, ainda, como refere Stein (2001), que o professor *estimula o interesse dos alunos* para enriquecer as interacções estabelecidas. Na verdade, um dos seus papéis enquanto elemento orquestrador da comunicação na sala de aula, é trazer ao de cima a actividade independente de cada aluno através da interacção (Steffe e Tzur, 1996), partindo do seu

trabalho, ajudando-o a empenhar-se na própria aprendizagem e a ganhar auto-confiança. Nesse sentido, importa ter em conta, a *descentralização da autoridade*. O professor deve pedir aos alunos justificações sempre que considere oportuno, procurando que estes assumam também o poder de decidir o que está certo ou errado (Alro e Skovsmose, 2002; Ponte e Santos, 1998). Tal pressupõe a existência de ritmos e tempos que permitam aos alunos pensar e questionarem-se. No entanto, como referem Ponte e Santos (1998), a desresponsabilização do aluno pela sua aprendizagem, é ainda uma atitude relativamente comum.

3. O caso de Maria

Apresentação

Maria tem cerca de 52 anos de idade e 31 de serviço. É casada e tem dois filhos “crescidos”. Esta professora encara o seu trabalho bem como outros aspectos da sua vida com um misto de profissionalismo e militância. Admira a verdade e a honestidade nas pessoas com quem convive. Tem medo da incoerência que diz ser sinal de senilidade.

Concluiu o bacharelato em Engenharia Química em 1974. Concorreu então a várias empresas para tentar arranjar emprego. Nessa época era muito difícil para uma mulher ser admitida numa empresa: “escrevi para várias empresas do ramo da Química, (...) algumas tiveram a deferência de me escrever a dizer que aguardasse melhor altura” (TEM1). Como não podia ficar indefinidamente à espera de “melhor altura”, decidi começar a dar aulas já que tinha habilitações para isso. Decidiu então ser professora. No entanto, reconhecendo que seria difícil profissionalizar-se com o bacharelato em Engenharia Química, optou por fazer um novo curso:

[fui para a] Universidade do Minho, já casada e com filhos, para tirar um curso de licenciatura em ensino. Podia ter escolhido a Matemática mas já que ia fazer um novo curso mais sacrifício então escolhi uma coisa que eu achava que tinha mais vocação (...) na área das ciências, ciências da natureza, inscrevi-me em Biologia e Geologia. (TEM1)

Seguiram-se anos difíceis. Para além de ser professora numa escola distante de Braga e frequentar a licenciatura, tinha dois filhos pequenos: uma menina de 3 anos e um rapaz mais novo ainda.

Maria procura ser uma pessoa *activa e disponível* nos vários sectores da sua vida, muito particularmente no profissional: “a disponibilidade alia-se a alguma vontade. (...) Por norma fui sempre uma pessoa disponível, gosto de trabalhar, gosto de colaborar, gosto de aprender” (TEM2). Durante 6 anos, exerceu o cargo de Presidente de um Conselho Directivo e trabalhou activamente para o sindicato. Considera cada uma das experiências onde se envolveu como fonte de aprendizagem que a tornaram mais crítica e atenta:

[Gosto de] ter uma noção prática, não só teórica, das várias tarefas e dos vários patamares de intervenção, porque me dá, acho eu, alguma ginástica para compreender, para dar sugestões, para criticar, para aceitar outras críticas que me sejam devolvidas. Tenho uma experiência de vida que de facto considero (...) muito boa. (TEM2)

Quanto ao *papel do professor*, Maria destaca três aspectos essenciais: o saber, a disponibilidade e a compreensão. Acrescenta que o “saber só numa redoma lá em cima não serve para nada”, acrescentando que “a disponibilidade e a compreensão são absolutamente necessárias” (TEM1).

Considera que se conhece muito bem tendo a noção das suas dificuldades e limitações. Quando encontra dificuldades procura resolvê-las, o mais rapidamente possível, com colegas, amigos ou livros. Ao longo dos 31 anos de serviço frequentou diversas acções de formação.

Quando iniciou o trabalho conjunto revelou que preparava as aulas semanalmente: “no final da semana preparo, até posso ter necessidade de preparar algum material, (...) resolvo os exercícios que lhes marco, (...) preparo as aulas de uma semana para a outra” (TEM1). A preparação consistia numa “sequencialização da aula” para não se perder: “Isto é mais uma indicação da organização da aula. (...) Tenho necessidade senão perco-me” (TR16). Procura olhar para os programas mas reconhece que devia olhar mais e procurar não compartimentar tanto os assuntos. Um aspecto que também tem presente na preparação das aulas é “a aplicabilidade da Matemática” uma área de que sentiu falta na sua própria formação.

As *aulas* de Maria, tal como as descreve na primeira entrevista, têm uma estrutura bastante tradicional. Começa por ditar o sumário da aula anterior, corrige o trabalho de casa, recapitula aquilo que foi feito na aula anterior e de seguida inicia o novo assunto. Por fim, propõe alguns exercícios e marca o trabalho para casa.

Concepções sobre comunicação

Para Maria, o bom *ambiente na sala de aula* é fundamental. Refere o seu cuidado na linguagem no sentido de não “hostilizar” os alunos:

Pois... Procuo (...) por norma nunca dizer , por exemplo: ‘mandei-vos fazer’, digo antes: ‘pedi-vos para fazer’. Acho que há algumas palavras que marcam (...) De algum modo nós já somos ali a autoridade (...). Descarregar um pouco dessa autoridade sendo mais “soft” nos verbos que se aplica. Eu pretendo fazer isso e nesse aspecto consigo. Pedir... não exigir. Enfim, depois a gente também exige algumas responsabilidades... (...) Eu acho que tenho um bom ambiente de trabalho. Não quer dizer que de vez em quando não dê um grito e tenha de dizer:”Então como é que é?” mas também isso não quer dizer que uma aula se torne num mau ambiente. (...) Os alunos vêm bem dispostos. (TEM2)

O seu interesse pelo *trabalho de grupo* foi aumentando ao longo do trabalho conjunto. Na entrevista inicial mostrou que este não constituía uma das suas prioridades. Na altura refere que apesar de trabalhar habitualmente com os alunos em grupo nas aulas de Ciências, nas de Matemática: “só dois a dois, já tem havido mas dois a dois, grupo pequeno” (TEM1). Na entrevista final o seu discurso revela uma preocupação diferente. Na *planificação* do novo ano escolar teve em atenção vários aspectos: “Fazer muito trabalho de grupo, (...) tarefas de manipulação de materiais, de descoberta, (...) com pequenas orientações que podem ser escritas” (TEM2). Além disso, considera que se o aluno tiver um papel mais activo, a aula torna-se mais interessante.

Considera importante a *intervenção dos alunos* nas aulas e procura envolver o maior número possível. Para isso, recorre à elaboração de questões dirigidas, ou mesmo deixando frases incompletas para os alunos terminarem, constituindo um modo de os manter atentos:

Faço, tento pelo menos, porque era assim que a minha professora fazia, estava a falar e de vez em quando ‘ora diz lá então’, não acabava a frase à espera que alguém acabasse, porque isto também faz com que eles eventualmente possam estar mais atentos. (TEM1)

Para Maria, é importante que os alunos intervenham na aula, mesmo que essas intervenções se limitem ao ‘não sei’:

Eles intervêm, tenho consciência disso. É um exercício que faço (...) não incentivo só aqueles que sei que vão dar as respostas esperadas. Incentivo e faço muitas vezes perguntas aqueles alunos que sei que têm dificuldades [mesmo que seja] para eles dizerem que não sabem... ‘Não compreendi’ ou ‘não fiz. (TEM2)

Os alunos costumam colocar questões nas suas aulas embora reconheça que são sobretudo “dúvidas”. Acrescenta:

Normalmente é assim: ‘Não percebi professora’. De dedo no ar e não percebi. Mas tenho miúdos (...), nomeadamente a Joana, o Roberto, que me perguntam: ‘(...) não pode ser feito assim?’. Digo: ‘então anda cá ao quadro para dizer como é que fizeste’ (...). Depois confrontamos e nem sempre os resultados são iguais. (TEM2)

Valoriza quando surgem nas aulas *diferentes soluções* de um mesmo problema e procura explorar isso. Gosta de confrontar diferentes resoluções pois os alunos, quando a sua resolução está implicada, envolvem-se mais.

Adoro isso, nessa turma muito boa que tive, tinha um aluno que resolvia os problemas quase sempre de forma diferente. ‘Nuno vens aqui resolver e vamos comparar qual será a melhor maneira’, e pronto, chegamos à conclusão que não havia melhores maneiras, uns seguiam um caminho outros seguiam outro, mas o resultado e o raciocínio ambos estavam certos. Adoro isso, mas acho que quem adora mais até são os meninos, não estão retidos a uma matriz. (TEM1)

Maria diz que os alunos participam nas aulas de uma forma “normal”, acrescentando que “há aqueles que estão sempre com o dedo no ar”. Privilegia o facto de muitos alunos participarem mas preocupa-se em obter respostas correctas de todos. Logo na entrevista inicial descreve uma estratégia que criou para permitir que os alunos com mais dificuldade participem, sem deixar de atender aos outros: é o “escrever no ar”.

Logo metade da turma de dedo no ar, (...) costume dizer assim, bom já sei que vocês sabem. Outras vezes costume fazer, quando é para chegar ao resultado numérico, (...) digo, ‘escreve no ar’, (...) faz lá isso que há aí qualquer coisa que não está bem, eles até acham engraçado escrever no ar, há uns que tentam fazer exactamente para eu ver direito, é engraçado. (TEM1)

Este relato é revelador da intenção da professora na colocação de questões de confirmação. Reconhece que há alunos com dificuldade em participar. Refere o caso da Sara: “Ainda hoje tive que lhe ler na boca o que ela dizia, ‘diz Sara que está certo, Sara diz’, então ela lá disse: ‘a soma’, ‘claro que é a soma’, esta aluna é sempre muito [reservada]” (TEM1).

Nota-se que os alunos respondem de uma forma breve a questões colocadas pela professora. Certas respostas podem ser tão breves que são perceptíveis pela professora se as escreverem no ar ou se as articularem com os lábios em silêncio. A própria Maria acrescenta que as intervenções dos alunos são “muito mais para responder a uma pergunta que eu coloco e muito menos para serem eles a perguntar”. Reconhece, no entanto, que alguns alunos têm um papel mais interventivo: “[tenho] alunos que perguntam, se em vez de resolver assim, se resolvesse assado?” (TEM1).

Revela uma certa tendência para colmatar logo as dificuldades dos alunos. A sua preocupação por discutir e corrigir os erros, mesmo que não seja imediatamente, faz transparecer o modo como vê o seu papel como professora associado à indicação do caminho correcto. Perante as dúvidas dos alunos diz:

Tenho um bocado a tendência de resolver logo. (...) Estou ali com eles (...) e ‘se fizerem assim e assim, não estás a ver?’ Eles coitadinhos são boas pessoas dizem logo que sim (...) mas fico com a certeza que (...) a dúvida vai subsistir (TEM1)

Apesar de utilizar com alguma regularidade *material manipulável* na aula, Maria tem algumas dúvidas que este se traduza num auxiliar para a aprendizagem da Matemática. Diz que costuma usar “mais o material de papel, o papel milimétrico, os recortes, tesouras, materiais de laboratórios, os sólidos, os pentaminós, os dominós...” (TEM2) e acrescenta:

Acho que ajuda mas tenho um contraponto a colocar que é este: há alunos para quem os jogos e o aspecto lúdico (...). Vêm a manipulação

como apenas uma brincadeira. E não fazem a ligação à Matemática. Acho que é alguma falta de maturidade dos meninos. (TEM2)

No início do nosso trabalho conjunto, Maria estava convencida que o *tempo* necessário para trabalhar com os alunos era muito superior em aulas onde estes estivessem envolvidos dizendo o que pensavam e a trabalhar ao seu ritmo. Esta sua leitura sofreu alterações com o desenrolar do nosso trabalho conjunto. Podemos ver algumas afirmações que revelam esta mudança. Logo na primeira reunião em que estive presente, a propósito dos alunos terem oportunidade de trabalhar “sozinhos”, Maria referiu que isso não podia ser em todas as aulas porque “senão não se chega ao fim [do programa]” (TR16). Mais tarde, diz: “não é difícil perceber que estes passos que os alunos vão dando ajudam a construir a Matemática, a minha grande dúvida é: e o tempo? E os programas? (...) Que percentagem de aulas a gente [pode] dedicar a este tipo de descoberta, de construção do pensamento, do raciocínio matemático (...)?” (TR18).

Maria não duvida que os alunos gostam das *tarefas abertas* e que quando o professor orienta demasiado a aula esta torna-se mais cansativa. Refere: “São as tarefas que os alunos gostam mais, em que não vão tentar adivinhar. O caminho que eles seguem quando temos deste tipo de tarefas (...) é muito mais importante do ponto de vista deles” (TR17).

Práticas de comunicação

Para analisar as práticas de comunicação de Maria e a sua reflexão sobre elas, irei recorrer a episódios de um conjunto de 5 aulas correspondentes à unidade de estatística numa turma do 5.º ano. Esta unidade foi em boa parte planificada nas reuniões de trabalho conjunto, onde surgiram ideias, algumas das quais aproveitadas por Maria. A decisão final coube à professora bem como a selecção do material fornecido aos alunos, em particular a recolha de recortes dos jornais. Em todas as aulas, que decorreram de acordo com o esquema abaixo indicado, os alunos trabalharam em grupo, havendo sempre no início da aula um breve diálogo sobre o que tinha sido feito nas aulas anteriores e sobre o trabalho que se seguiria. De igual modo, no final da aula, a professora conversava com os alunos sobre o que tinham concluído e o que faltava fazer para programar a aula seguinte. Cada grupo elegeu um porta-voz que apresentou as

conclusões finais do grupo nas aulas 4 e 5. Importa referir que a professora chegava mais cedo para organizar as mesas e no final eram os alunos a colocá-las na posição habitual, em U.

Aulas	
1	Introdução à estatística. Leitura, interpretação de alguns recortes de jornais, em grupo. Apresentação das diferentes interpretações das notícias a toda a classe. Introdução ao tema: Consumos de Água. Elaboração pelos grupos de 2 ou 3 questões sobre o consumo de água.
Em casa os alunos recolheram a informação para responder às questões propostas pela turma.	
2	Cada grupo procedeu à análise das respostas da parte do questionário que lhe foi atribuída.
3	Conclusão da organização dos dados. Cada grupo registou em acetato as suas conclusões.
4	Terminaram a elaboração dos acetatos. Apresentação e discussão dos resultados de 3 grupos.
5	Apresentação e discussão dos resultados de 4 grupos.

Reflexão sobre as práticas

Maria, ao longo do trabalho conjunto, revelou-se uma pessoa bastante reflexiva. Perante as várias discussões, textos ou episódios que analisámos recorria sempre a situações da sua própria prática, estabelecia comparações e tentava colocar-se na posição dos alunos. Por exemplo, na reflexão sobre a primeira das suas aulas que se discutiu reconheceu que apesar de procurar envolver os alunos, havia alguns aspectos que podia melhorar. Constata, por exemplo, que fala muito mais que os alunos:

Acho que é comum nas minhas aulas eu falo muito mais do que os alunos. (...) Neste tipo de aula em que podia haver mais abertura, ‘vê lá tu como se faz e tu e tal’. (...) Por isso é que às vezes 90 minutos são uma seca para os miúdos. (TR17)

A propósito de um artigo discutido numa reunião, onde se distinguia o ‘como’ e o ‘porquê’, Maria sente-se retratada:

Eu revi-me aqui. Explica como fizeste isto e ele diz: ‘tirei o parêntesis e...’ Não é bem isso, explica o pensamento (...) ‘Porque é que te dá este resultado?’, ‘Porque se juntou este com aquele e tem que dar isto’, ‘Mas

o porque é que se juntou este com aquele é que interessa saber'. De facto isto é o retrato muito fiel de situações que ocorrem nas [minhas] aulas. (TR18)

Reconhece que ao deixar os alunos trabalharem autonomamente, as aulas tornam-se mais criativas. Após a segunda aula onde os alunos estiveram envolvidos a analisar as respostas, diz “até me parece mais criativo, trabalhar um pouco no vazio e depois à medida que as necessidades vão chegando ir abrindo as páginas” (TR21). Por exemplo, refere que “havia [entre os alunos] diversas maneiras de contar e aprenderam a organizar-se na contagem, se tivesse dito faz assim e assim... O que normalmente a gente faz para andar mais rápido” (TR21).

Quando discutimos o *tipo de questões* que ocorreram durante a aula, Maria reconhece que em aulas em que os alunos trabalham em grupo, como desconhece alguns aspectos do trabalho desenvolvido, as questões de inquirição surgem mais naturalmente: “às vezes tinha mesmo que perceber porque era mesmo eu que não sabia onde queriam chegar, como tinham feito” (TR22). Compara com uma outra aula em que eles construíram os diferentes pentaminós e calcularam perímetros e áreas. Diz: “Foi muito mais guiada por mim (...). Porque era trabalho meu, isto foi trabalho deles. Eu sabia exactamente o que queria e por isso conduzi-os para as conclusões que eu queria que eles tirassem, é inevitável. Aqui, como era trabalho deles, tive que ser eu a (...) tentar perceber o que é que eles tinham feito” (TR22).

Ficou claro para Maria que os alunos se envolveram muito mais e que este tipo de aulas é *intelectualmente mais exigente* para eles. A dada altura refere: “Estarem a ouvir o trabalho dos outros, tentarem interpretar tabelas, gráficos e conclusões, [às vezes] pouco claras, e tentarem perceber o que queriam dizer e sugerirem algumas coisas...” (TR22).

Na discussão revelou o seu desconsolo relativamente ao seu discurso na aula. Comenta após ouvir uma gravação de uma aula sua: “Tenho frases que não estão completas, como é que hão-de perceber aquilo que eu quero dizer, eu não completo as frases. (...) Não fica a informação terminada” (TR22). Acrescenta a olhar com uma expressão preocupada para as transcrições de partes da aula:

A oralidade falha, eu tenho aqui coisas que... O que é que eu queria dizer com isto? Parei ali... Não sei... Passo de um para o outro... (...) Dá-me a ideia que não cheguei a dizer muita coisa que devia ter dito. (...) Nota-se que a comunicação [oral] não é nada perfeita. (TR22)

Segue-se um pequeno episódio da primeira aula da sequência que Maria destaca para assinalar esta falta na sua oralidade:

Maria: Ora bem, que é que eu distribuí pelos grupos? Têm fotocópias de recortes de revistas e jornais. Têm um conjunto de informação, retirem da capinha e em grupo... Eu escolhi um representante de cada grupo. (...) O que têm aí são fotocópias e pretendia que lessem as três folhas e tentassem responder a duas questões: que tipo de informação vos é fornecida em cada caso. Se vocês ao olharem para a informação... Portanto, primeiro: Que tipo de informação vos é fornecida? E segundo: O modo como vos é apresentada a informação se é mais ou menos fácil de ler ou não. Para esta tarefa, dou-vos 10 minutos, não podem exceder.

Reconhece que o *padrão de sanduíche* está presente quer na primeira das 5 aulas desta sequência como na apresentação dos trabalhos dos grupos nas duas últimas aulas. Diz mesmo: “Pergunto-me. Será inevitável? Será simplesmente difícil?” (TR22). Segue-se um episódio, da aula 1, quando os alunos estão a apresentar as suas interpretações das notícias, que constituiu um dos exemplos a que se refere.

Maria: (...) Aquele grupo, a que conclusões chegou?
Ricardo: Gás natural, energia natural e carvão.
Maria: Assim dito, gás natural, energia natural e carvão. Daí não conseguiram tirar mais nenhuma informação? Leram só (...) e foi tão só isso que conseguiram como informação desse texto.
(...)
Maria M: Aqui, João?
João: A primeira folha é sobre o emprego e o desemprego
Maria: Onde? Na China? Na Guiné Bissau?
João: Portugal
Maria: Mais
João: A segunda [folha] é sobre o empréstimo
Maria: De quê?
João: De dinheiro.
Maria: Mais
João: A terceira é sobre a subida do petróleo.
Maria: Foi para o 2º andar? [risos] Achas que essa informação chega para a gente perceber? Se eu disser: “A subida do petróleo” chega para perceber? Não é subida de posição, de que é?
João: De custos.

Mais uma vez, Maria chama a atenção que, apesar desta discussão ter partido da interpretação de notícias elaborada em grupo, foi colocando questões para as quais já

sabia as respostas. Diz: “Era só para dizerem aquilo que eu espero que digam. Infelizmente é” (TR22). Reconhece que a discussão foi muito “centrada em mim” e também “muito breve” e isso preocupou-a. Relativamente às aulas 4 e 5 acrescenta: “Nas aulas de apresentação dos grupos, embora também em sanduíche, é mais atrás do que estão a dizer (...) para que acrescentem mais [informação]” (TR22). Segue-se um episódio ilustrativo desta discussão de toda a classe na apresentação de um grupo na aula .

Maria: (...) A minha pergunta é: se apresentasse este resultado à turma do 5.º 3 e não lhes tivesse dado o inquérito (...), só com a afirmação “a resposta mais frequente é 10 minutos” e com esta tabela, seria possível eles entenderem do que é que a gente estava a falar?
Aluno: Acho que não.
Outro aluno: É, sim
Maria: Não precisa de mais nada?
Aluno: Precisam da pergunta.
Maria: E se não tiverem a pergunta, haverá outra maneira de...
Aluna: Explicarmos melhor
Maria: Que as pessoas olhem para ali, para os resultados de vosso trabalho e digam logo: ah, este resultado, é relativamente a isto. Se não tiverem a pergunta, como é Ricardo? (aluno de braço no ar)
Ricardo: Acho que o número de pessoas e os minutos não deviam estar no fim mas no princípio para se ver melhor.
Maria: Se estivesse no princípio era melhor?
Aluno: É igual
Maria: Há já quem ache que é igual, outra alternativa.
(silêncio)
Maria: Eu acho que há outra alternativa mas já agora queria ouvir.
(sem respostas)
Maria: Não há? Acham que não há?

Maria comenta: “já tenho mais em linha de conta quando estou a abordar isto, algum cuidado em não ser tão palavrosa e não sei quê, mesmo assim, vê-se a quantidade de intervenções minhas” (TR22).

Quanto à *negociação de significados*, Maria refere que apesar de ter ainda um grande caminho a percorrer, “pelo trabalho que a gente faz aqui, torna-se mais presente essa preocupação (...) senti que tive essa preocupação” (TR22). Refere-se a alguns episódios, entre os quais um sobre percentagem que ocorreu com um dos grupos:

Paula: 4% tomam banho de imersão (escreve no acetato)
Pedro: Isto não é %

Paula: Mas são 4 alunos é 4%
Pedro: Mas ao todo são 28...
(Maria passa junto ao grupo para ver como corre o trabalho)
Paula: (virada para a professora) aqui é 4% (apontando para a frase no acetato), não é?
Maria: Porque te parece que é 4%?
Pedro: Não pode ser, já lhe disse.
Maria: Explica-te Pedro
Pedro: são 4 de 28, não é 4%.
Maria: Porquê?
Pedro: tinha que ser 100.

Importa referir que a noção de percentagem faz parte do programa do 6.º ano e Maria refere: “Se não tivéssemos falado aqui, provavelmente avançaria com isto da percentagem, diria nós vamos falar disto para o ano, e corrigia e mais nada.” (TR22).

Influências

Vários factores influenciam a prática de Maria, muito particularmente no que se refere à comunicação na sala de aula. Por exemplo, Maria lembra uma *professora* que a marcou muito no gosto pela Matemática e na percepção da sua utilidade. Recorda-a como alguém com muita afectividade e que “estava sempre disponível”. Já antes se refere à influência desta mesma professora na forma como desenvolve o discurso na aula, nomeadamente, na forma como coloca questões e deixa frases por completar.

Outro aspecto que considera que tem influenciado a sua prática é o facto de sentir algumas *dificuldades* em relação aos conteúdos matemáticos. Diz muitas vezes que não é “especialista em Matemática”, mas atribui certas atitudes a essa dificuldade, procurando alguma cautela: “esta procura de ver outro tipo de respostas é mesmo para minha... Pelas falhas que sinto a nível da Matemática. E portanto menos segurança para dizer claramente, ‘Está errado!’” (TR18).

Um aspecto que marcou o seu modo de ser professora, de uma forma geral, foi a experiência como *presidente do conselho directivo*. Essa experiência tornou-a mais atenta aos problemas da escola e deu-lhe uma visão diferente dos colegas. Por outro lado, a *experiência sindical* contribuiu para se sentir uma pessoa mais segura: “o sindicato ajudou-me, acho que me deu alguma segurança (...) mesmo para dizer ‘não sei’, ‘tenho dúvidas’” (TEM2). Essas duas experiências ajudaram-na também a conhecer-se a si própria.

Outro elemento que a influencia é a sua própria *personalidade*. Diz mesmo:

A minha forma de ser tem influências (...) até tenho ideia de que sou uma pessoa razoavelmente bem aceite e que me ouvem (...). Não quer dizer que concordem sempre comigo, mas que me ouvem. (...) Apesar de ser frontal não sou arrogante. Quando acho que as coisas estão mal, costumo começar por dizer nós, porque eu também tenho sempre um espelho virado para aqui, eu cometo os mesmos erros, as mesmas rotinas, e portanto não há necessidade de estar a olhar só para o lado de lá. (TEM2)

Por fim, tem a experiência do *trabalho conjunto*, na qual identifica diversas “mais valias”. Para Maria, o facto de fazermos reflexões e elaborarmos planificações em conjunto “torna mais fácil” a realização de “novas experiências”. Reconhece em vários momentos ao longo do trabalho em grupo a importância das nossas discussões. Logo no início refere: “É o que eu acho bom neste tipo de trabalho, se não for para aprender muito mais, põe-nos a pensar e pelo menos aquilo que assume que é positivo, vai tentando mudar nesse sentido” (TR17). Mais tarde diz: “estou a adorar este trabalho, (...) mas aprendeste aqui coisas muito novas? Não. A maior parte, a gente já sabe isto, não pratica de facto. (...) Eu gosto do que estou a fazer porque me levanta questões” (TR23).

Reconhece que o trabalho conjunto a tem feito sair da rotina em que estava, sem respeitar a diversidade dos seus alunos:

Nós fazemos o discurso para uma média de alunos, esquecemo-nos (...) dos alunos com mais dificuldades e [da] outra franja que são alunos que progridem de outro modo, (...) de modos diferentes. Eu acho que esse é o maior constrangimento, nós continuamos a programar as aulas com um formato que muitas vezes é o formato que nós interiorizamos, que foi o nosso [enquanto alunas] e que não tendo esta partilha que estivemos a fazer, partilha de crítica e auto-crítica, passa-nos porque depois o tempo e a rotina vai andando. (TR25)

Refere ainda a importância de se trabalhar com colegas:

É evidente, (...) esta comunicação que tem que haver entre os professores, partilhando experiências e reflectindo (...) Se a gente quiser mudar alguma coisa não há hipótese, sozinho não vai conseguir fazer nada. Vai ser interessante se nós continuarmos com o mesmo tipo de trabalho que pode ser em pequeno grupo ou mais alargado. (TEM2)

4. Conclusão

O caso relatado apresenta alguma evidência da importância que o espaço de reflexão sobre a prática, proporcionado por este trabalho conjunto, teve para Maria. Esta oportunidade de discussão, planificação de aulas e reflexão com colegas contribuiu para que a professora sentisse necessidade de procurar outros modos de trabalho com os seus alunos. Para além de estar interessada na continuação do grupo de trabalho, considerando que na sala de aula ainda só fez “algumas experiências”, entusiasmou uma outra colega do 2.º ciclo para integrar o grupo.

Maria, tinha geralmente tendência para falar muito e controlar a aula. A preocupação por manter os alunos atentos, cumprir o programa e saber se compreenderam leva-a a colocar-lhes muitas questões e a deixar frases suspensas para completarem. Embora se preocupasse em envolver o maior número de alunos nas interações das aulas, havia sempre alguns “mais reservados”. O trabalho realizado na unidade de Estatística permitiu que ao nível da participação tivesse “uma surpresa agradável”: uma aluna que não falava nas aulas e que a obrigava mesmo a ler-lhe pelos lábios o que pensava, foi o porta-voz do seu grupo. Este facto contribuiu para que reconhecesse neste trabalho um potencial que não previra à partida. Este mesmo trabalho e as reflexões a ele associadas, fê-la concluir que os alunos podem trabalhar de formas mais autónomas e “criativas” sem que, por isso, se prejudique o “cumprimento do programa”.

Ao longo do trabalho conjunto de reflexão sobre a prática, Maria tem vindo a aprofundar a consciência do seu papel relativamente à comunicação na sua sala de aula. Tem “levado para a sala” a preocupação e o cuidado de ouvir mais os alunos. Entusiasmou-se com o trabalho de grupo, em que inicialmente não acreditava muito, considerando que desse modo os alunos comunicam mais entre eles e por outro lado a sua interacção com eles se pode tornar “mais natural”, isto se for capaz de lhes colocar tarefas com uma margem “imprevisível”. Tinha a ideia que a sua preparação semanal das aulas era adequada, mas chegou ao longo deste trabalho à conclusão de que não era suficiente. Considera imprescindível uma planificação anual que não se limite “ao número de aulas a destinar a cada unidade”, que sirva como proposta para os professores e uma planificação de unidade trabalhada como um todo, tal como fez para a Estatística.

Para concretizar a primeira parte, Maria e duas colegas do 2.º ciclo, elaboraram uma planificação dos 5.º e 6.º anos para o ano lectivo 2005/06, tendo em conta tudo aquilo que tinha lido e tinha sido discutido nas reuniões de trabalho conjunto. Até onde a bibliografia e imaginação permitia, procuraram, apresentar propostas diversificadas para trabalhar cada unidade.

Dando seguimento ao interesse manifestado por Maria e pelas outras professoras envolvidas, ao longo do próximo ano lectivo irá prosseguir o trabalho conjunto de reflexão sobre a prática envolvendo a nova professora convidada por Maria. O seu desejo de continuar o trabalho conjunto, mostra a importância que uma actividade deste tipo pode ter para potenciar a capacidade de inovação e experimentação dos professores.

Referências

- Alro, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer.
- Barrody, A. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8: Helping children think mathematically*. New York: Macmillan.
- Bishop, A. J., & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. G. Howson, M. Otte (Eds.) *Perspectives on mathematics education*. Dordrecht: Reidel.
- Buschman, L. (1995). Communicating in the language of mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 1(6), 324-329.
- Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communication and language. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Shifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 237-249). Reston, VA: NCTM.
- Lappan, G., & Schram, P. (1989). Communication and reasoning: Critical dimensions of sense making in mathematics. In P. R. Trafton, & A. P. Shulte (Eds.), *New directions for elementary school mathematics* (pp. 14-30). Reston, VA: NCTM.
- Lemke, J. L. (1990). *Alking science: Language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Lester, J. B. (1996). Establishing a community of mathematics learners. In D. Schifter (Ed.), *What's happening in math class? The mathematics classroom: A community of inquiry* (pp. 88-102). New York: Teacher College Press
- Love, E., & Mason, J. (1995). Telling and asking. *Subject learning in primary curriculum*. London: Routledge.
- Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de matemática: Contributos para o estudo da pergunta* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM e IIE.

- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: Communication in mathematics classrooms*. London: Routledge.
- Ponte, J. P., Boavida, A. M., Graça, M., Abrantes, P. (1997). *Didáctica da Matemática: Ensino secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H., & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., & Santos, L. (1998). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante*, 7(1), 3-32.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Siegel, M., & Barosi, R. (1996). Demystifying mathematics education through inquiry. In P. Ernest (Ed.) *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematical education* (pp. 201-214). London: The Falmer Press.
- Sierpiska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Construtivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. Bartolini Bussi, A. Sierpiska (Eds.). *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: NCTM.
- Sinclair, J., & Coulthard, R. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. Oxford: Oxford University Press.
- Steffe, L., & Tzur, R. (1996). Interactions and children's mathematics. In P. Ernest (Ed.) *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematical education* (pp. 8-32). London: Falmer.
- Stein, M. K. (2001). Mathematical argumentation: Putting umph into classroom discussions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7(2), 110-112.
- Stubbs, M. (1987). *Linguagem, escolas e aulas*. Lisboa: Horizonte.
- Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms. In P. Cobb, & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 163-202). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1998). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. In *Journal for Research in Mathematics Education* 27(4), 458-477.
- Yin, R. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage.