

# A COMUNICAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA

## O Papel do Professor

*Maria Helena Martinho*

Centro de Investigação em Educação (CIEEd)

Universidade do Minho

[mhm@iep.uminho.pt](mailto:mhm@iep.uminho.pt)

### Resumo

Esta comunicação apresenta os resultados de um trabalho colaborativo desenvolvido ao longo de ano e meio com três professoras de Matemática, do 2.º e 3.º ciclos do ensino básico em torno da comunicação matemática na sala de aula. Este estudo teve um duplo objectivo: por um lado, compreender o papel do professor relativamente à comunicação na sala de aula de Matemática; por outro, perceber de que forma esse papel e as práticas que o configuram podem ser reflectidos, problematizados e reformulados pelos professores através de um projecto colaborativo. Mais especificamente, abordam-se aqui as seguintes questões: Quais as concepções, práticas e reflexão sobre as práticas dos professores relativamente à comunicação matemática na sala de aula e como podem evoluir ao longo de um trabalho colaborativo? Como é que o professor de Matemática vê o seu papel na sala de aula na criação de contextos facilitadores da comunicação matemática e como podem estes contextos evoluir ao longo *de um trabalho colaborativo*?

*Palavras-chave:* Comunicação matemática; colaboração; papel do professor.

### 1. Introdução

O tema da comunicação tem vindo a adquirir um lugar cada vez mais importante no estudo do processo de ensino-aprendizagem. Na verdade, a partir da década de 80, os movimentos de reforma do ensino acentuaram a importância da interacção e negociação de significados no seio das situações educativas, situações que se apresentam essencialmente como bi- (ou mesmo multi-) direccionais.

Tendo consciência das múltiplas perspectivas teóricas e epistemológicas que se debruçam sobre o fenómeno da comunicação, associo-a, neste trabalho, aos processos interactivos que ocorrem na sala de aula, à diversidade dos contextos em que ocorrem, das representações subjacentes e das respectivas formas de expressão. Como Sierpinska (1998), parto do pressuposto que a comunicação não é mais encarada de um ponto de vista meramente instrumental (isto é, como um meio de educação), mas antes como a essência do próprio processo educativo.

Por outro lado tem vindo a ser crescentemente reconhecido na literatura, que o professor desempenha um papel chave na prática e na mudança educativa (Ponte, 1994).

Assim este estudo pretende compreender o papel do professor – as suas concepções, as suas práticas e a sua reflexão sobre elas – no que concerne à comunicação na sala de aula. Mais especificamente, pretendo estudar as concepções, as práticas e a reflexão sobre as práticas do professor de Matemática relativamente à comunicação na sala de aula e identificar factores que os influenciam em diversos contextos de trabalho. Se o fenómeno ‘comunicação matemática na sala de aula’ e os seus desenvolvimentos é o *tema* deste projecto, o seu *foco* é o professor. Pretende ainda compreender de que modo as concepções, as práticas e a reflexão sobre as práticas podem ser problematizadas e reformuladas no contexto de um projecto colaborativo com os próprios professores. Interroga-se sobre até que ponto este tipo de investigação tem reflexos nas práticas dos professores e na reflexão que sobre elas fazem e, dessa forma, no seu próprio desenvolvimento pessoal e profissional.

De facto, é bem conhecido que este desenvolvimento está fortemente relacionado com a vida privada e profissional do professor, o contexto escolar em que este trabalha, as experiências didácticas que desencadeia e vive e o modo como todas estas componentes interagem entre si (Day, 2001). Como indica Hargreaves (1998), várias investigações têm vindo a chamar a atenção para a importância de “compreender a comunidade de ensino e a cultura da qual faz parte” o professor (p. 186), se se pretender obter um impacto concreto na modificação das práticas de ensino. Uma intervenção a nível dos professores pode ter um efeito multiplicador na prática escolar.

O presente artigo retoma e sintetiza um estudo mais amplo que esteve na origem de Martinho (2007). Foca-se, em particular nas seguintes questões:

1. Quais as concepções, práticas e reflexão sobre as práticas dos professores relativamente à comunicação matemática na sala de aula e como podem evoluir ao longo de um trabalho colaborativo?
2. Como é que o professor de Matemática vê o seu papel na sala de aula na criação de contextos facilitadores da comunicação matemática e como podem estes contextos evoluir ao longo de um trabalho colaborativo?

Na tese referida, outra questão foi ainda considerada: Que influências se podem reconhecer nas concepções, práticas e reflexão do professor sobre a comunicação e

sobre o seu papel, decorrentes, nomeadamente, de um trabalho colaborativo, do percurso profissional anterior, do contexto e experiências profissionais e das características pessoais do próprio professor? Por limitação de espaço não a retomaremos aqui.

De facto as questões enunciadas por Martinho (2007) remetem para duas áreas de investigação distintas: a da comunicação na prática e a da interacção colaboração-investigação. Centrando-se este artigo na primeira delas. Na secção seguinte apresento um referencial teórico que suportou este estudo, com particular incidência na temática da comunicação. Na terceira secção será apresentado o quadro metodológico do estudo seguido da apresentação e discussão dos resultados na secção 4. Conclusões e algumas pistas para trabalho futuro são apresentadas na secção 5.

## **2. Comunicação na aula de Matemática**

Este estudo insere-se numa abordagem dinâmica da comunicação, encarada como um processo social onde os participantes interagem, trocando informação e influenciando-se mutuamente (Habermas, 1970). Tem-se vindo a afirmar uma consciência crescente da importância da dinâmica da comunicação na sala de aula. Progressivamente, tornou-se maior a preocupação com o papel do aluno como agente activo da sua própria aprendizagem e, a par disso, a necessidade de *repensar o papel do professor*.

Torna-se, assim, particularmente relevante considerar três aspectos na análise do processo comunicativo: (i) a informação que configura o seu objecto e a construção dos discursos pessoais e colectivos que lhe estão associados; (ii) a interacção que constitui a sua dinâmica; e (iii) a influência que traduz a sua efectividade e comporta sempre uma componente de negociação de significados.

Várias são as temáticas que emergiram na análise do processo comunicativo na sala de aula. Percorrendo cada um dos pontos anteriores, podemos identificar algumas que se centram de uma forma particular nos aspectos relativos à informação – objecto do processo comunicativo. Por exemplo, há autores que se dedicaram ao estudo do discurso produzido pelo professor ou pelo aluno, entre os quais encontramos Lampert (1990), Lampert e Cobb (2003), Wood (1999) e ainda Pimm (1987) que se preocupa para além das trocas verbais da aula com a produção escrita. Outros autores analisaram de que forma os contextos sociais são determinantes na adaptação do

aluno a esse discurso e, de modo mais abrangente ainda, aos mecanismos e estruturas de comunicação, entre eles encontramos O'Connor (1998), Stubbs (1987) e Zevenbergen (2001). O tipo de questões colocadas pelos professores ao longo das aulas foi objecto de estudo por diferentes autores. Por exemplo, Love e Mason (1995) dividem as questões colocadas na sala de aula, em três tipos: perguntas de focalização, de confirmação e de inquirição. As perguntas de focalização, são colocadas com o objectivo de centrar a atenção do aluno num aspecto específico. As perguntas de confirmação, por outro lado, surgem para testar os conhecimentos dos alunos. Regra geral, o professor sabe exactamente a resposta que quer ouvir, bem como onde quer chegar com a pergunta. Por último, as perguntas de inquirição podem ser classificadas de verdadeiras perguntas no sentido em que o professor ao colocá-las pretende obter, de facto, alguma informação por parte do aluno. Relacionado ainda com o discurso surgem discussões sobre como através do discurso é possível identificar a apropriação da linguagem específica, por exemplo, em Matemática a preocupação com a apropriação da notação simbólica. Certos autores, porém, como Sfard (2000) sustentam que a separação entre pensamento e expressão simbólica se torna artificial em discursos como o *matemático*.

O campo da interacção – dinâmica do processo comunicativo, é igualmente abordado por diversos autores. É o caso, por exemplo, das interacções estabelecidas entre professor e alunos. Lampert e Cobb (2003) referem um padrão cíclico, típico de interacção na sala de aula, onde o professor demonstra os procedimentos, coloca as questões ou problemas, aguarda as respostas dos alunos, julga-as e retoma o ensino. Rittenhouse (1998) apresenta a mesma leitura da aula usual, sublinhando que os alunos se limitam a ouvir as explicações do professor, como meros receptores passivos do conhecimento. Associado ao padrão cíclico de aula surge uma interacção paradigmática, a sequência triádica (constituída por três momentos: Iniciação -I, Resposta -R, Avaliação ou Seguimento -A/S) ou 'diálogo triádico' segundo a denominação de Lemke (1985) ou ainda, a fala de 'sanduíche' na denominação de Stubbs (1987) que pretende traduzir o facto de a fala do aluno se encontrar habitualmente entre duas falas do professor. Vários são os autores que identificam I-R-A como o modo de interacção tomado por defeito pelos professores (Alrø & Skovsmose, 2002; Sinclair & Coulthard, 1975). Além disso, existe uma crença por parte dos professores que através da sequência triádica podem envolver mais alunos

(Lemke, 1990), apesar desta participação se limitar a respostas muito curtas e por solicitação do professor, traduzindo-se numa participação alta em quantidade e baixa em qualidade. Alrø e Skovsmose (2002), apresentam também uma leitura muito crítica em relação ao tipo de interações presentes na maioria das salas de aula de matemática em que o professor surge sempre como uma autoridade com o total controlo sobre os acontecimentos traduzindo-se numa relação assimétrica entre alunos e professor. A este tipo de aula Alrø e Skovsmose intitulam de *aula absolutista*.

Outros autores focam-se na distinção entre diferentes tipos de interações. É o caso de Voigt (1995) que apresenta os padrões de elicitación e discussão. O padrão de elicitación envolve três fases: (i) proposta da tarefa e resolução pelos alunos; (ii) o professor questiona os alunos no sentido de os conduzir à resposta que pretende; (iii) o professor encoraja os alunos a reflectir. No padrão de discussão estão envolvidas quatro fases: (i) resolução da tarefa; (ii) apresentação e explicação das resoluções; (iii) o professor questiona os alunos para que estes esclareçam melhor determinados aspectos; (iv) questiona a existência de diferentes resoluções. Wood (1998) refere-se a outros padrões de interação que designa por funil e focagem. O padrão de funil parte de um erro e com o objectivo de chegar a uma resposta correcta e esperada, no padrão de focagem, o foco está num ponto crítico de difícil compreensão e em que o professor procura envolver diferentes alunos no sentido de todos em conjunto clarificarem os seus raciocínios. Outras classificações podem ser encontradas em, por exemplo, Peressini e Knuth (1998), Brendefur e Frykholm (2000), Loska (1998) e ainda Schwarz, Dreyfus, Hadas e Hershkowitz (2004). É possível estabelecer um paralelo entre as diferentes classificações de padrões destes autores, mas de forma sucinta podemos apontar que todos eles destacam os padrões mais comuns na sala de aula, onde a solução constitui o principal objectivo e em que os alunos devem seguir as sugestões e solicitações do professor e em oposição destacam os padrões em que a explicitação de raciocínio, a capacidade de argumentação são mais valorizados.

Por outro lado, num registo essencialmente centrado no aluno, são objecto de atenção as interações que ocorrem entre os alunos e respectivos padrões (Abele, 1998; Alrø & Skovsmose, 2002; Artzt, 1996; Blunk, 1998; Curcio & Artzt, 1998; Siegel & Barosi, 1996; Yackel & Cobb, 1996), onde surge explicitamente a preocupação com as interações presentes nos trabalhos de pares e grupos.

Concentrando-nos no terceiro e último aspecto, a *influência* – a efectividade do processo comunicativo pode ser analisado segundo várias frentes que se entrecruzam, a argumentação e a negociação de significados bem como o desenvolvimento de normas sociomatemáticas. Alguns estudos apontam para a necessidade de desenvolver nos alunos a capacidade de comunicação matemática como um objectivo em si mesmo (Alrø & Skovsmose, 2002; Hicks, 1998; Lampert & Cobb, 2003; Moreira, 2002; O'Connor, 1998; Pimm, 1987). As preocupações com a negociação de significados, a argumentação e as oportunidades de aprendizagem significativa proporcionadas ao aluno são sublinhadas por vários autores (Krummheuer, 1995, 1998; Lampert & Cobb, 2003; Pirie & Schwarzenberger, 1988; Ponte & Serrazina, 2000; Sherin, 2002; Wood, 1999). Importa sublinhar a importância do paradigma que encara a sala de aula como uma comunidade matemática (McNair, 1998; Silver & Smith, 1996; Wood, 1998). A explicitação dos modos de trabalho, responsabilidades e atitudes bem como aquilo que é matematicamente aceite tem sido defendido por vários autores. De facto, apesar do desenvolvimento cognitivo ser sem dúvida uma preocupação consensual entre todos os professores, por vezes confunde-se desenvolvimento cognitivo com aprendizagem de conteúdos isolados.

Tudo aponta para a importância do estabelecimento de uma comunicação efectiva na sala de aula. No entanto, não basta garantir que os alunos participem, que explicitem os seus raciocínios uns aos outros e que se escutem para que a aprendizagem ocorra (Stacey & Gooding, 1998). Pode não ser bem compreendida a explicação ou simplesmente não ser usada de forma activa por aquele que a ouve. Daí que o papel do professor seja tão exigente.

Há no entanto alguns aspectos que podemos destacar como essenciais para fortalecer a possibilidade de um bom desempenho. Por exemplo, a selecção das tarefas e a atitude de encorajamento dos alunos para que defenda o seu ponto de vista é muito importante. Mas, fundamentalmente, é essencial que o professor valorize a comunicação na sala de aula de matemática (Barrody, 1993; Yackel, 1995) nas suas diferentes dimensões.

### **3. Metodologia**

A presente investigação, inserida no paradigma interpretativo (Goetz & LeCompte, 1984), estrutura-se em três estudos de caso, correspondentes a cada uma das professoras de Matemática do ensino básico que deram corpo ao projecto

colaborativo, Carla, Eva e Maria. Tratou-se de um projecto de natureza colaborativa para reflexão e acção sobre a prática, no quadro geral do estudo da comunicação na sala de aula. O projecto decorreu entre Fevereiro de 2004 e Julho de 2005 e incluiu um encontro quinzenal do grupo de trabalho, a planificação, observação e análise de aulas, a partilha de experiências e sensibilidades e o estudo em comum. O seu objectivo foi reflectir e investigar as práticas em torno da comunicação matemática na sala de aula, contribuindo assim para um aprofundamento e consciencialização das professoras envolvidas.

Os três estudos de caso basearam-se essencialmente na análise de aulas, nas reuniões de trabalho do projecto colaborativo, durante um ano lectivo e meio, e ainda nas duas entrevistas semi-estruturadas realizadas a cada professora, no início e no final do projecto, tal como se apresenta na tabela 1. Cada caso foi analisado no que diz respeito às concepções, prática e reflexão sobre a prática bem como à actividade realizada no quadro da colaboração. Analisaram-se igualmente as percepções de cada professora sobre a forma como o envolvimento no projecto contribuiu, ou não, para a sua prática profissional. Tratando-se de um projecto colaborativo, a sua evolução estava totalmente nas mãos dos intervenientes, dependendo dos seus interesses e dos objectivos que o grupo formulou e reformulou *durante todo o processo*.

Tabela 1. Períodos de recolha de dados correspondente a cada professora e codificação do material obtido

	Carla	Eva	Maria
Encontros informais	De Fev. 2004 a Set. 2005	De Fev. 2004 a Set. 2005	De Março 2005 a Set. de 2005
	NC: Notas de campo (presentes também nos restantes contextos).		
Entrevistas semi-estruturadas	Fev. 2004 (C1) Set. 2005 (C2)	Fev. 2004 (E1) Junho 2005 (E2)	Março 2005 (M1) Julho 2005 (M2)
Reuniões de trabalho conjunto	De Março de 2004 a Setembro de 2005	De Março de 2004 a Setembro de 2005	De Março de 2005 a Setembro de 2005
	Rn: Transcrição da reunião n (de 1 a 25).		
Observação de aulas	A1(09.06.04) A2 (07.12.04) A3 (07.01.05) A4 (14.01.05) A5 (12.05.05) A6 (19.05.05)	A1 (13.05.04) A2 (05.01.05) A3 (13.05.05) A4 (18.05.05) A5 (01.06.05) A6 (03.06.05) A7 (08.06.05)	A1 (17.02.05) A2 (02.05.05) A3 (09.05.05) A4 (12.05.05) A5 (16.05.05) A6 (19.05.05)

As reuniões do projecto, tipicamente de periodicidade quinzenal, foram estruturadas de diversas formas. Como grupo procuramos discutir e reflectir em torno de temas que consideramos pertinentes, tentando intersectá-los com a reflexão sobre as aulas e sobre o papel do professor nelas. No conjunto das 25 reuniões, podem-se distinguir seis tipos: discussão de episódios de aula, de um documento ou de um tema, planificação de aulas, análise e reflexão sobre episódios de aula de uma das professoras e reflexão sobre o próprio projecto. A discussão de episódios de artigos teve mais predominância no início, enquanto não havia elementos de discussão oriundos da prática das próprias professoras. Estes últimos tornaram-se dominantes a partir de certa altura.

O objectivo da *análise de dados* foi interpretar todo o material recolhido, dar-lhe sentido para poder ser comunicado aos outros de forma organizada e clara. A análise foi feita ao longo de todo o processo de investigação. Procurou-se que a recolha e a análise fossem feitas em sintonia, podendo mesmo uma ser reformulada em função da outra. Todo o material foi organizado e categorizado, procurando-se estabelecer posteriormente relações entre as diferentes categorias. As categorias de análise corresponderam a: pessoa (profissional, experiências anteriores, interesses pessoais e hábitos), concepções sobre comunicação, práticas de comunicação e reflexão sobre as práticas (intervenções dos participantes, formulação de perguntas, *negociação de significados*).

#### **4. Resultados**

Nesta secção resumem-se os resultados dos casos de estudo. Por restrição de espaço optou-se por uma apresentação integrada, remetendo-se o leitor para Martinho (2007) onde se encontra uma descrição detalhada de cada caso e justificação empírica dos resultados. Após uma breve apresentação das três professoras envolvidas, as duas subsecções seguintes discutem os resultados relativos às duas questões de investigação atrás enunciadas.

##### **4.1. As Professoras**

*Carla*, com 43 anos de idade, é solteira e tem 23 anos de serviço. É licenciada em Matemática. Escolheu a profissão de professora de Matemática como primeira prioridade e gosta imenso do que faz. Tem a preocupação por criar situações diversificadas para que os alunos se sintam bem e, essencialmente, gostem e



aprendam Matemática. Assim, esteve envolvida na criação de um laboratório de Matemática na escola onde lecciona. Gosta de trabalhar em grupo e procura criar oportunidades para isso na escola, nomeadamente com colegas do departamento. Envolve-se em muitos projectos da escola. A nível de desenvolvimento profissional, Carla procura ultrapassar as dificuldades da forma mais expedita possível e procura formação nas áreas da matemática e tecnologia.

*Eva* é casada, tem 45 anos de idade e 23 anos de serviço, incluindo dois que leccionou durante a licenciatura. Pensou seguir Artes, tendo acabado por entrar num curso que combinava Matemática e Desenho, com a transformação deste curso, acabou por terminar a licenciatura em Matemática. Reconhece que no início lhe foi bastante penoso dar aulas. Com o correr do tempo foi-se adaptando e, agora, fá-lo com gosto. Participa em projectos e trabalhos de grupo na escola, embora raramente tome a iniciativa de os promover.

*Maria* foi a última a integrar o grupo. Com 52 anos e 31 anos de serviço, é casada e tem dois filhos. Começou por estudar Engenharia Química e, posteriormente, quando decidiu que pretendia manter-se ligada ao ensino, optou pela licenciatura em Biologia e Geologia na Universidade do Minho. Gosta de leccionar e revela muitas preocupações pedagógicas. Manteve, desde o início da sua profissão, uma intensa actividade sindical. Durante 7 anos foi presidente do conselho directivo de uma escola próxima de Braga.

#### **4.2. Concepções, práticas e reflexão sobre as práticas e sua evolução**

*Concepções, práticas e reflexão sobre as práticas de comunicação.* O ambiente na sala de aula é parte decisiva do contexto em que a comunicação teve lugar. De facto, a preocupação com a qualidade deste era, desde o início do projecto, comum a todas as professoras. Carla considera que este deve ser agradável, com condições para que os alunos se sintam bem e à vontade para intervir. Para *Eva* também é importante que os alunos se sintam à vontade nas aulas e, por isso, não gosta de impor regras muito rígidas. *Maria* cultiva uma atitude de respeito para com os alunos. Isso acontece, por um lado, pelo cuidado que coloca na linguagem utilizada para não enfatizar a autoridade associada ao seu papel e, por outro lado, porque procura que os alunos se sintam responsáveis pela própria aula e a experimentem como sua.

Gosto muito dos meus alunos (...) e procuro não hostilizar. (...) Procuro (...) por norma nunca dizer, por exemplo: ‘Mandei-vos fazer’, digo antes: ‘Pedi-vos para fazer’. Acho que há algumas palavras que marcam (...) há palavras que têm uma carga... 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... (M2)

Todas as professoras atribuem um papel importante à utilização de *materiais* enquanto meios que facilitam a construção e expressão de conceitos e modos de pensar e factores de socialização na sala de aula. Eva, embora sem recorrer ao computador nas suas aulas, utiliza por vezes a calculadora e algum material manipulável. Reconhece ter alguns receios perante aulas em que não está muito à vontade com o material a utilizar. Refere que não tem “sensibilidade nenhuma para os computadores” (R9). Quando colocada perante a perspectiva de dar uma aula nos computadores diz: “vou ter que praticar, não percebo nada disto!” (R9). No entanto, ao longo do projecto enfrentou vários obstáculos a este nível: “Eu gostava mesmo de experimentar. E eles vão achar piada de certeza. Vieram-me pedir para irem para os computadores e eu nunca os levei” (R11). Na discussão em torno da sua experiência de sala de aula Eva acaba por comparar também com a aula seguinte onde sentiu necessidade de fazer uma síntese:

Não houve momentos de síntese bem definidos. (...) Senti necessidade de os fazer hoje (na aula seguinte). Também não podia ali fazer tudo (...). Era preciso fazer um momento de síntese e eu tentei fazer isso. Mas não foram os momentos de síntese que eu estava a imaginar, porque era preciso que eles tivessem registado no caderno. (...) Já tinham o computador e uma folha e não tinham espaço para o caderno. Se eu tivesse pedido o caderno ainda ia ser mais confuso. Achei que era melhor não pedir caderno nenhum, depois do que já estava a ver, não dava. O ideal seria fazer a primeira actividade, eles verem, terem um tempo para a actividade, fazerem a primeira e depois registavam as conclusões deles na folha e depois um registo no caderno. (R13)

Este discurso de Eva revela a dificuldade que sentiu na aula. Eva tem tendência para se preocupar muito com as questões de forma. No entanto esta aula traduziu-se numa primeira tentativa de ultrapassar um receio ligado à utilização dos computadores.

Carla era das três a que mais recorria a materiais tecnológicos e manipuláveis. Considera que a sua utilização constitui uma boa ajuda para os alunos se exprimirem e desenvolverem o raciocínio. Maria sempre recorreu a determinados materiais “simples”, como papel para cortar e dobrar bem como alguns materiais manipuláveis

como, por exemplo, o tangran e os pentaminós. Manifesta a preocupação de que, perante a utilização dos materiais, o aluno realize de facto aprendizagens e não se centre apenas no valor lúdico desses momentos.

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. (M2)

A estrutura da maior parte das aulas das três professoras obedece a um padrão comum: correcção do trabalho de casa, introdução do assunto da aula pelo professor, exemplificação, resolução de exercícios e, finalmente, propostas para trabalho de casa. Esta estrutura de aula, onde tendencialmente os alunos assumem um papel mais passivo, de ouvintes e executores, é apontada por vários autores como sendo comum em muitas salas de aula de Matemática (Lampert & Cobb, 2003; Rittenhouse, 1998).

Todas as professoras colocam bastantes *questões* aos alunos, quer dirigidas a alunos particulares, quer à turma no seu todo. No início do projecto prevaleciam, em todas, as questões de confirmação. Maria, contudo, apresentava uma forma simulada e original de ouvir as suas respostas, quando propunha aos alunos que escrevessem “no ar”, podendo assim colocar essas questões colectivamente.

Logo metade da turma de dedo no ar, (...) costumo dizer assim, bom já sei que vocês sabem. Outras vezes costumo 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. (M1)

Carla tinha o hábito de colocar questões a que respondia de imediato sem se aperceber de que o fazia. Todas as três professoras recorriam a questões de focalização sobretudo na interacção com um aluno em particular. Para Carla, por exemplo, esta era uma forma de manter atentos os alunos atentos “estou sempre a fazer perguntas e obrigo-os portanto a estarem atentos, e controlo a atenção deles” (C1) . As questões de inquirição revelaram-se as menos frequentes, quase raras e que só com o decorrer do projecto (e com esforço), começaram a surgir conscientemente nas aulas.

Um outro aspecto comum às três professoras, é a utilização de um padrão de interacção que, adoptando a terminologia de Stubbs (1987), denominamos de *padrão de sanduíche* e no qual as questões de focalização e de confirmação têm uma presença constante. Eva refere após uma aula: “Pois foi. E está mesmo em sanduíche. Foi a sensação que tive logo (...) tenho sempre que dizer qualquer coisa” (R14). Maria

numa reunião depois de muitas aulas em que este tipo de padrão estava presente, refere: “Pergunto-me. Será inevitável? Será simplesmente difícil?” (R22).

As *tarefas* propostas nas aulas das professoras são na sua maioria retiradas do manual adoptado e essencialmente da categoria de exercícios de aplicação. Maria constitui talvez a excepção. Procura problemas e desafios de outros livros que funcionam para si como referência. Eva sustenta que o manual, pela sua presença constante, é um recurso simples e útil para as aulas, mas não constitui autoridade dado que como professora da escola esteve envolvida na sua selecção. Sustenta que a escolha do manual “tem a ver com (...), para além da organização, o facto de ter muitos exercícios para os alunos praticarem. Isso é importante para a escolha do livro” (R11) e mais tarde refere que procura seleccionar os exercícios que os alunos vão fazer como prática, retirando-os essencialmente do manual: “ponho no livro uma rodinha naqueles que vou fazer” (R13). Carla também recorre aos exercícios do manual se este contem “uma variedade razoável de exercícios” (C1). Caso contrário, constrói “muitas fichas com exercícios e actividades” (C1). Embora recorra muito a exercícios porque acredita que os alunos precisam de praticar bastante, atribui um valor considerável a tarefas abertas. Defende que estas tarefas potenciam uma comunicação mais “rica” entre os alunos.

Uma tarefa mais aberta vai criar mais situações de comunicação e situações mais ricas, mais diferenciadas, etc. Fechada, focalizamos naquilo e é aquilo que sai, o que nós queremos que saia, portanto... que já estava previamente pensado, só aquilo e nada mais. (R14)

O *trabalho de grupo* corresponde a uma organização da aula a que estas professoras recorrem pouco. Carla e Eva fazem-no esporadicamente. Maria apenas trabalha com os alunos aos pares, mas, com o seu envolvimento no projecto, rapidamente se dedica a propostas no sentido de explorar as potencialidades de trabalho desenvolvido em grupo. Na entrevista inicial refere que:

Só dois a dois, já tem havido mas [só] dois a dois, grupo pequeno. Em Ciências trabalho em grupo, em Matemática é só com o companheiro do lado, por exemplo as planificações do cubo, descobrir e tal, com tesouras, traziam tesoura e portanto dei-lhes papel milimétrico para eles também verem que há outros tipos de papel que não o quadriculado e que também há medições e tal, trago papel milimétrico cortado a meio, digo para fazer isto ou fazer aquilo com estas dimensões mas é nesta base só, e trabalho pouco em trabalho de grupo de facto, em Matemática é pouco. (M1)

Na entrevista final o seu discurso revela uma preocupação diferente. Conta que 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” (M2).

*Evolução ao longo do projecto colaborativo.* Apesar de no início do projecto todas as professoras considerarem importante o desenvolvimento nos alunos de capacidades de comunicação matemática, estavam longe de problematizar as questões em torno da comunicação. Isto é, em rigor, de levantar problemas. Eva era talvez a que manifestava uma maior preocupação com o discurso matemático e sua correcção formal, especialmente no registo escrito. Outros aspectos da dinâmica do processo comunicativo já não constituíam problema nem para si, nem para as outras professoras.

Carla, Eva e Maria partilhavam, na diversidade das suas personalidades e posturas profissionais, um genuíno interesse pelos alunos e uma preocupação pela efectividade do processo ensino/aprendizagem. O tema comunicação tinha para elas uma conotação sobretudo instrumental: preocupavam-se que os alunos estivessem à vontade para participar, colocar dúvidas ou sugestões para que as aulas cumprissem bem os objectivos propostos em termos de conteúdo. Não olhavam tanto para a utilização da comunicação por parte do aluno como um objectivo em si. Regra geral, a sua prática na sala de aula era muito centrada no professor. A professora dominava a fala e cabia-lhe a ela colocar as questões. Os alunos respondiam e executavam o que lhes era indicado.

Neste contexto, o primeiro impacto do projecto foi o confronto que cada uma teve com a realidade das próprias aulas e a consciência que ao longo dos anos dela tinham construído. As gravações de episódios lectivos e a sua releitura individual e em grupo foram o elemento chave. Muitas vezes, apresentaram uma genuína surpresa perante as gravações. Cada uma das professoras tinha uma percepção das suas aulas bastante diferente da realidade que presenciava nas gravações iniciais. Carla e Maria, por exemplo, surpreenderam-se com a quantidade, que consideraram “excessiva”, das suas intervenções. E, mais genericamente, surpreenderam-se com o tipo e ritmo do seu próprio discurso na sala de aula. Carla, por exemplo, refere sobre a experiência de análise das aulas, “Tive a sensação que falei demais (...) antes da gravação não tinha

essa impressão, não. Até achava que os meus alunos falavam muito nas aulas.” (R11).

Maria também se surpreendeu:

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. (R17)

A possibilidade de ter acesso a transcrições das próprias aulas foi importante para cada uma na medida em que se tornou mais fácil a reflexão sobre a própria prática. Carla por exemplo, refere: “Não me achava [transmissora] mas depois de ver as gravações achei [que era]. Senti (...) isto é uma aula tradicional, o professor fala e... Não tinha consciência disso” (C2).

Não é fácil determinar até que ponto ou de que forma as concepções, práticas e reflexão das professoras evoluiu ao longo do projecto. De resto, talvez seja abusivo falar da evolução de concepções ao longo de pouco mais de um ano lectivo. Há contudo um caminho que foi percorrido e que cada professora, a seu modo, valorizou e continuou a aprofundar no trabalho conjunto que, como já referimos, deu continuidade a este projecto. Salientam-se nesse caminho três níveis importantes: o da tomada de consciência, o da reflexão e influência sobre a prática e o da identificação de dificuldades e possibilidades de superação. Em particular podemos destacar algumas afirmações das professoras. Maria a propósito de um episódio de uma das suas aulas, refere a importância das discussões para a sua prática: “Se não tivéssemos falado aqui, provavelmente avançaria com isto da percentagem, diria nós vamos falar disto para o ano, e corrigia e mais nada” (R22). Ou ainda uma outra de Maria que refere na última reunião:

O trabalho foi muito bom na medida em que... Ao tomar consciência de que a comunicação estava muito centrada em mim, em que eu falava muito e em que orientava as respostas dos alunos para aquilo que eu queria ouvir e pronto com este trabalho abri mais espaço [aos alunos]. (R25)

Antes de mais, a abordagem da temática da comunicação a partir de textos e artigos diversos, teve o efeito de a constituir como uma questão – algo que tinha directamente a ver com a prática e onde era grande o campo de intervenção. Por exemplo, a tomada de consciência do que são os diversos processos de interacção, as determinações contextuais ou o papel mediador das linguagens (a trilogia do “agir comunicativo” de Habermas), a identificação dos diversos tipos de papéis que o professor pode assumir ou, ainda, o papel das perguntas na dinâmica das aulas foram aspectos de uma

reflexão que se foi construindo e que foi abrindo novos horizontes a todo o grupo. A tipologia de perguntas e sua identificação no discurso de cada professora foi, em particular, um elemento tratado com muito interesse. Por exemplo, Eva preocupava-se com a identificação do tipo de questões: “Tenho aqui uma de inquirição, acho eu. Sim, mas no geral são de confirmação ou de focalização”, acrescentando, depois, de procurar onde estava a questão que pretendia, “Quando estou aqui com este, o Rafael, quando o ponho a falar, não achas que já é de inquirição? (...) ‘Então, agora já és capaz de explicar o que...?’” (R14).

A partir da reflexão conjunta presente nas reuniões do projecto colaborativo, foi visível a preocupação com um maior envolvimento dos alunos nas aulas, com a possibilidade de realizarem um trabalho mais autónomo e com uma maior responsabilização dos alunos.

Por exemplo, Carla diz durante a discussão de uma aula em que os alunos tinham o trabalho todo preparado segundo o raciocínio da professora: “como podem ser autónomos assim?” (R12). Mais tarde, recorre ao mesmo exemplo para mostrar a Maria a sua tendência para envolver os alunos no seu próprio raciocínio e que procurava ainda combater: “Manter os alunos atentos e concentrados naquilo que nós queremos (...) envolver os alunos no nosso raciocínio (...) não ajuda a [desenvolver] a autonomia” (R16). Maria reconhece que as aulas se tornam mais criativas se deixar os alunos trabalharem autonomamente. Após uma aula onde os alunos estiveram envolvidos a analisar as respostas de um questionário, diz “até me parece mais criativo, trabalhar um pouco no vazio e depois à medida que as necessidades vão chegando ir abrindo as páginas” (R21). Refere, por exemplo, 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 [não seria tão] criativo” (R21).

No mesmo sentido vale a pena referir as experiências que Eva levou a cabo. A certa altura vai para a sala de informática com os alunos e, apesar de numa reacção imediata ter considerado que eles fizeram muito barulho e que não podia repetir a experiência, pouco depois já colocava de novo essa hipótese sem esse receio. Esse facto mostrou o efeito de uma mais apurada e crítica reflexão pessoal sobre a prática. O projecto terá potenciado essa atitude. Por outro lado, ainda a mesma professora, que poucas vezes recorria ao trabalho de grupo na sala de aula, considerando-o difícil de

coordenar e gerador de confusões, mostrou-se interessada em continuar a aprofundar esse tipo de trabalho. No início dizia “falta-me imaginação”, ou ainda “sinto-me com pouca criatividade para fazer determinadas situações de aula” (R12). Mais tarde chegava com diversas propostas de trabalho, que apresentava ao grupo, algumas delas já por ela experimentadas. A sua sensibilidade crítica, relativamente à comunicação, tornou-se neste processo bastante apurada e isto apesar de, aparentemente, ter tido alguma dificuldade, por feitio, de auto-criticar a sua própria prática. Importa destacar que tinha, no início, tendência para procurar as dificuldades extrínsecas que afectavam o desenrolar das aulas. Esta atitude foi sendo alterada no grupo quando confrontada com as outras professoras que, vivendo situações análogas, não referiam, com tanta frequência, as mesmas dificuldades.

Carla, por seu lado percorreu uma fase inicial de descontentamento e desilusão com as suas próprias aulas. O efeito de análise de transcrições teve nela um enorme impacto. Estava convencida de que os seus alunos participavam bastante nas aulas e, com pena, constatou que afinal as intervenções deles se limitavam a pequenas intervenções na sequência das suas. Procurou, ao longo do projecto experimentar novas abordagens e dar mais espaço aos alunos, preocupando-se em assegurar espaços de maior autonomia. Apresentou sempre uma atitude bastante crítica perante as suas aulas, procurando introduzir na prática lectiva novos elementos reflectidos sobre aulas anteriores. Centrava-se essencialmente no seu papel e naquilo que considerava que devia mudar no seu desempenho. Por exemplo na análise de uma das suas aulas refere: “Pois é Eva, mas os outros alunos também podem... intervir (...) ao ler isto é que... devo ser sempre assim (...) não devia controlar tanto!” (R7). Ou, “ao querermos simplificar parece que ainda os confundimos mais (...) tenho que estar mais atenta” (R7).

Por razões ligadas à sua personalidade e, porventura, experiências anteriores de envolvimento político e sindical, Maria assumiu uma atitude claramente pró-activa. Procurava novas experiências, interessava-se em estudar alternativas, procurava validá-las na prática. Experimentava, e dizia mesmo, “porque estou convencida que pode ser um bom caminho”. Deixava bem claro que não fazia uma experiência por fazer, mas para conseguir avaliar as suas potencialidades. Quando as coisas corriam bem e ficava satisfeita com o caminho percorrido queria continuar e fazer mais. Sublinhe-se que, Maria, paralelamente, trabalhou com uma outra professora exterior



ao grupo e experimentou fazer uma planificação anual para a escola tendo em conta propostas que tinham saído do trabalho conjunto deste projecto. Refere a esse propósito: “Em todas as unidades, há [que desenvolver] uma competência de comunicar os cálculos e raciocínios que os levaram às resoluções e conclusões” (M2).

### **4.3. O papel do professor na comunicação e sua evolução**

*Papel do professor.* Todas as professoras envolvidas no projecto valorizam o seu papel na construção de um bom ambiente na sala de aula. Carla considera essencial que o professor crie situações diversificadas para que numa aula de 90 minutos os alunos possam viver momentos diversificados, combatendo a monotonia. Atribui uma grande importância ao seu papel na coordenação das discussões em grande grupo: nas questões e desafios que coloca, na forma como consegue gerir os desacordos. Considera ainda que o tipo de tarefas que como professora é capaz de propor e gerir é fundamental para a comunicação entre os seus alunos. Reconhece um potencial a explorar no trabalho de grupo para o desenvolvimento da comunicação. No entanto, tem tendência para olhar para o trabalho feito em grupo como de menor importância relativamente aquele que é realizado em grande grupo. A sua atitude é concordante com a referência que Blunk (1998) faz do facto do professor ter dificuldade em valorizar o trabalho realizado na sua ausência porque, em parte, o desconhece.

Mas atenção, eu quando digo, saltar para aqui... Na outra turma, na aula a seguir não entreguei a ficha e portanto (...) comecei o exercício assim: ‘uma empresa de camionagem ofereceu-se para transportar alunos em visitas de estudo e apresentou as seguintes tarifas: esta e esta. Qual é que vocês acham que a escola deve escolher?’ E eles, ‘a A’, ‘a B’ e eu: ‘Mas porquê a B? e porquê a A?’. (...) Houve logo quem dissesse, ‘ah, não, só até 100, a partir de 100 é melhor...’ (...) Essa discussão colectiva foi muito mais interessante do que assim, esta. (R12)

Carla, valorizou a discussão em grande grupo, em que observara as diversas participações e assistira à evolução da resolução do problema (a que aqui acabou por chamar exercício). Reconhece que dentro de cada grupo essa evolução pode igualmente ocorrer mas, como não a vê, não chega a tomar dela consciência:

Senti, pronto, estavam todos ali envolvidos a pensar, a perceber e a apresentar e a argumentar e... Achei que foi muito mais interessante. Muito mais. Perceberam melhor quando resolvemos as coisas algebricamente, perceberam. Aqui acho que eles se perderam um bocado. [Até] aqui foi muito bem, escolheram para o exemplo, mas

depois aqui na resolução gráfica, acho que eles aqui não entenderam, percebes? (R12)

Eva atribui ao professor o papel de coordenar e “comandar” a aula para que os alunos “não se percam”. Para esta professora, é muito importante que o professor utilize uma linguagem matemática rigorosa, precisa e clara, de modo que os alunos percebam aquilo que o professor está a comunicar e comecem eles mesmos a utilizar essa linguagem correcta, entendendo-se entre si. Como vê a Matemática como uma linguagem, este aspecto é para si fundamental:

A Matemática não é uma linguagem? E eles têm que dominar um pouco essa linguagem senão... é a linguagem simbólica e a linguagem verbal. Acho que isso insisto um bocado com eles. Quer dizer, insisto, pronto acho que me preocupo. Porque vejo a Matemática também como uma linguagem. (R15)

Também considera essencial que o professor ajude os alunos a colmatar erros e dúvidas e que nunca deixe de corrigir algo menos correcto.

Maria considera essencial que o professor seja compreensivo e disponível, que confie nos alunos e, ainda, que os ouça com atenção. Parece-lhe muito importante que o professor proporcione experiências desafiantes, levando e incentivando os alunos a verbalizá-las. Como se preocupa com a criação nos alunos de hábitos de verbalização de conceitos e raciocínios, de colocação de questões e de escuta e assume que isso não é fácil, sustenta que o professor deve ser organizado e persistente. Para esta professora é muito importante o respeito pelos alunos, o que passa pela valorização daquilo que fazem. Passa também por ouvir o que eles têm para dizer: “Às vezes nem são ouvidos. (...) Ao menos ouvir (...) “muitas vezes a gente não os ouve pela nossa própria insegurança, é difícil...” (R23).

*Evolução ao longo do projecto colaborativo.* Cada uma das professoras foi, ao longo do projecto, construindo, a partir das próprias experiências anteriores e das discussões em grupo, um olhar sobre o papel do professor na sala de aula e também desse papel perspectivado relativamente à comunicação na sala de aula. Sublinhemos alguns aspectos dessa construção.

Eva, por exemplo, no início, tendia a colocar nos alunos (na forma como falavam, no facto de fazerem barulho, de serem inoportunos, etc.) a responsabilidade pelo que considerava ser o processo comunicativo nas suas aulas. No entanto, com o desenrolar do trabalho e com as discussões, apesar de manter essa preocupação com o

comportamento dos alunos, no seu discurso sobre as aulas, tendia a olhar mais para o papel do professor, sem se centrar tanto nas dificuldades que encontra para o exercer. Por exemplo na discussão de uma sequência de aulas, diz: “Senti que há pontos onde podia ter feito de outra maneira” (R24). Ou:

Por exemplo aqui logo no início, em vez de estar a explicar logo podia ter questionado mais os alunos, não é? Por exemplo aqui uma aluna diz, ‘Ó professora, [Estatística] é um ramo da Matemática que analisa dados sobre algum tema. E eu digo, sim, não é?, e aproveito a deixa dela e continuo e vou por ali fora e... (R24).

Sobre a apresentação das conclusões dos grupos diz: “Acho que é isso, acho que aqui se calhar devia ter interferido mais, fazendo mais comentários pedindo-lhes para eles fazerem mais entre os grupos, esmiuçando um bocado mais aquilo, cada grupo o que fez” (R24). Importa referir que, para esta atitude, a compreensão e o pragmatismo de Maria foram uma contribuição preciosa, tornando-se assim evidente a importância do grupo na evolução de cada uma.

Logo após as primeiras leituras e discussão de textos, estabeleceu-se um entendimento base no grupo, partindo-se da hipótese (que a experiência facilmente comprova) que o professor, na sua atitude na sala de aula, na forma como se dirige aos alunos, no tipo de questões que coloca e no tipo de propostas de trabalho que faz afecta de forma decisiva a comunicação na sala de aula. Assim, optou-se por experimentar tarefas mais abertas, tarefas em que esteja prevista alguma discussão em grupo, tomadas de decisão pelos alunos, acompanhadas pelos pedidos de justificação e pela presença constante dos ‘porquês’ por partes das professoras.

Cada professora procurou concretizar as implicações deste entendimento e desta opção na sua prática, e, também aqui, as evoluções foram diversificadas. O olhar de Eva associava essencialmente ao professor o papel de *transmissor de conhecimento e fornecedor de ferramentas* para que os alunos possam pensar. Carla, partilhando algumas das preocupações de Eva, sublinhava o papel de *desafiador e treinador* (com o dever primeiro de preparar bem os alunos). Por fim, o olhar de Maria colocava no professor o dever de criar situações onde estivesse patente a *utilidade da Matemática*, condição que considera fundamental para motivar os alunos.

Ao longo do projecto, cada professora manteve o seu próprio olhar mas conseguiu igualmente abrir-se a outras dimensões e assumir que diferentes papéis se jogam em diferentes situações. Isso aconteceu, por exemplo, nas situações em que o professor

actua, do ponto de vista da comunicação, com um papel estruturante ou apenas como referente (por exemplo, nas dinâmicas de trabalho de grupo).

Apesar de Eva ter procurado dar a imagem de que já fazia tudo aquilo que discutíamos, tornou-se uma pessoa mais atenta ao seu papel na sala de aula. Assim, a evolução desta professora, apesar de discreta, ocorreu. A sua preocupação, na continuação do projecto, em criar novas propostas para os alunos, trabalhos realizados em grupo em que propunha a apresentação e discussão dos resultados, é um exemplo dessa evolução. Podemos reparar pelas suas palavras a forma ténue que quer apresentar a sua evolução em termos do seu papel nas práticas de comunicação ao longo do projecto:

Estás a dizer que agora estás mais atenta e que agora fazes mais. Eu por acaso não digo a mesma coisa, eu já fazia isso. Posso é estar mais atenta, mais sensível aquilo que faço, mas eu já fazia isso, não mudei ainda. Acho que a minha mudança seria (...) começar a colocar umas tarefas e aí é que eu já não sei... Ir buscar outras estratégias e outras maneiras de os pôr a pensar, porque isso [de questionar] eu já faço. (R12)

Ou mesmo na última reunião:

Eu por acaso nesse aspecto, eu não sei, mas eu acho que já fazia um bocadinho, percebes, só que não tinha era consciência de que estava a fazer. Porque aconteciam-me essas situações de explorar o erro e não sei quê, só que não tinha era consciência, era diferente. E ter consciência disso, pronto permite fazer mais vezes e explorar isso melhor. Mas eu tenho a sensação que já fazia um bocadinho. (R25)

Reconhece no entanto, que as discussões podem ter contribuído para a sua prática:

No fundo também é um bocado o que estamos aqui a fazer, é... as nossas conversas permitem que a gente esteja na aula e tenha capacidade para ver que em determinada situação podemos achar que devem ser eles a falar, incentivá-los mais a falar, dar-lhes mais tempo, não conduzir tanto as coisas, ter essa capacidade... (R23)

A evolução do olhar de Carla sobre o seu papel, apesar de também ter sido discreto, sofreu um processo diferente de Eva. Preocupou-se com o papel que desempenha como professora, apresentando sempre um olhar crítico, por exemplo, “acho que... se olharmos para a primeira aula, questiono muito [de facto] mas não tinha nada de inquirição, pois não?” (R14) ou “aqui podia ter deixado o aluno a fazer, deixar [que fosse ele a] explicar” (R16). Mesmo após a conclusão da recolha de dados, a sua evolução continuou a ser discreta embora empenhada. Atribui, agora, mais importância ao trabalho realizado pelos alunos de forma autónoma não deixando, no

entanto, de manifestar que considera que se sente mais confortável e mais útil no seu papel nas aulas que contemplam discussões em grande grupo. Considera que esse papel do professor como orquestrador é bastante exigente e tornou-se progressivamente mais crítica na sua análise. Paralelamente tem-se sentido mais satisfeita com o seu desempenho nesse papel. Na discussão de uma das suas aulas refere satisfeita: “as questões foram mais inquiridoras porque [procurei] ouvir mais os alunos” (R16), reconhece que o facto dos alunos trabalharem em grupo ajudou nesse sentido: “Chegava aos grupos e não sabia que sequência é que estavam a construir e portanto era tudo novidade” (R16).

Quanto a Maria, o seu olhar sobre o papel que o professor deve desempenhar na sala de aula foi-se tornando cada vez mais informado. Procurou cruzar todas as informações e conclusões que captava das nossas discussões na planificação das suas aulas e nas respectivas reflexões. Para esta professora continuou a ser fundamental a explicitação da utilidade da Matemática mas foi considerando cada vez mais importante o seu papel na criação de situações desafiantes e que desenvolvessem uma maior autonomia nos alunos. Refere mesmo que os alunos se são desafiados gostam mais e conseqüentemente aprendem de forma significativa: “Não tenho dúvidas que de facto os miúdos gostaram, e tenho outra certeza, é que gostaram mas não gostaram porque foi na brincadeira. Gostaram porque perceberam, porque puseram a cabeça a funcionar” (R25). Atente-se ainda na transcrição seguinte:

Isto que a gente já tem visto, muitas vezes não sabemos perguntar, perguntamos para ter uma resposta [esperada]. (...) Pela nossa prática, também parece que os meninos muitas vezes respondem de acordo com o que eles sabem que o professor quer ouvir. (...) Não se dá espaço para criar coisas de novo. (...) Quando a comunicação é muito estruturada por parte do professor, (...) damos informação já orientada para a resposta que *de facto a gente espera*. (R25)

Como muitos outros episódios também este revela preocupação de Maria com a possibilidade do aluno criar algo novo, criativo e diferente.

## **5. Conclusões**

Como em toda a investigação qualitativa a universalidade deste trabalho está, paradoxalmente, na sua especificidade. Isto é, no particular deste encontro, deste processo, nos passos pequenos que foram dados, no que porventura estes permitiram sedimentar. A presença da voz dos professores acaba também por conferir uma outra

densidade/credibilidade à investigação, nomeadamente quando a queremos partilhar com outros professores. Bom exemplo disto mesmo é o impacto/receptividade que o projecto e a sua continuação teve na escola ao longo do seu decorrer.

É verdade que o foco deste trabalho se centrou na comunicação na sala de aula de Matemática, temática só por si suficientemente ampla para poder albergar uma variedade de assuntos e vivências. O seu decurso, no entanto, torna clara a importância de, ao lançar-se uma investigação de carácter colaborativo, se ter clara a opção por nunca descurar ou ignorar as questões que os próprios professores levantam e que percebem como relevantes. Mesmo se, às vezes, tal configura (ou parece configurar) uma abordagem mais sinuosa aos percursos inicialmente previstos. Maria por exemplo surgia às vezes com desabafos sobre as experiências que levava a cabo com os alunos que acompanhava no apoio. Um dia chegou a dizer: “estou desde sexta ansiosa por esta reunião para vos falar sobre o que me aconteceu...”, levando mesmo Eva a comentar: “Este grupo é a nossa terapia” (NC).

Conforme ilustramos na secção anterior, com esta investigação foi possível identificar concepções e práticas das professoras relativamente à comunicação na sala de aula. Permitiu ainda encontrar factores que influenciam o modo como as professoras vêm aí o seu papel assim como as potencialidades da colaboração para proporcionar a evolução dessas práticas. Mais ainda, o projecto de investigação colaborativa que sustentou este estudo, revelou-se importante como lugar de entreajuda, reflexão e investigação sobre a complexidade das práticas de comunicação. Para além de ter dado às professoras novos instrumentos e grelhas de leitura em torno da comunicação na sala de aula, o projecto contribuiu também para desenvolver a capacidade de reflexão crítica e para um maior conhecimento sobre si próprio e o seu modo de viver a profissão de professor. Concluimos que só a partir da tomada de consciência do que caracteriza a prática de comunicação de um professor, na diversidade da sua experiência pessoal e profissional, é que se torna possível identificar as dificuldades e encontrar formas de as superar.

Com diferentes graus de envolvimento, dado tratarem-se de professoras com diferentes personalidades e vivências anteriores, em todas foi notório que a experiência do grupo acabou por influenciar as suas práticas.

## Referências bibliográficas

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Artzt, A. (1996). Developing problem-solving behaviors by assessing communication in cooperative learning groups. In P. Elliott & M. Kenney (Eds.), *Communication in mathematics K-12 and beyond* (pp. 116-125). Reston, VA: NCTM.
- Blunk, M. L. (1998). Teacher talk about how to talk in small groups. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: Studies of teaching and learning* (pp. 190-212). Cambridge: University Press.
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153.
- Curcio, F., & Artzt, A. (1998). Students communicating in small groups: Making sense of data in graphical form. In H. Steinbring; M. Bartolini Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 179-190). Reston, VA: NCTM.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto Editora.
- Goetz, J., & LeCompte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. New York, NY: Academic Press.
- Habermas, J. (1970). Toward theory of communicative competence. In H. P. Dreitzel (Ed.), *Recent sociology* (Vol. 2). New York: Mac Millan.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempo de mudança*. Alfragide: McGrawHill.
- Hicks, D. (1998). Closing reflections on mathematical talk and mathematics teaching. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: Studies of teaching and learning* (pp. 241-252). Cambridge: University Press.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer. *American Educational Research Journal*, 27, 29-63.
- 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.
- Lemke, J. L. (1985). *Using language in the classroom*. Geelong, Vic.: Deakin University Press.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Loska, R. (1998). Teaching without instruction: The neo-socratic method. In H. Steinbring; M. Bartolini Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 235-246). Reston, VA: NCTM.
- Love, E., & Mason, J. (1995). Telling and asking. *Subject learning in primary curriculum*. London: Routledge.
- Martinho, M. H. (2007). *A comunicação na sala de aula de Matemática* (Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa).
- McNair, R. (1998). Building a context for mathematical discussion. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: Studies of teaching and learning* (pp. 82-106). Cambridge: University Press.
- O'Connor, M. C. (1998). Language socialization in the mathematics classroom: Discourse practices and mathematical thinking. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: studies of teaching and learning* (pp. 17-55). Cambridge: University Press.
- Peressini, D. D., & Knuth, E. J. (1998). Why are you talking when you could be listening? The role of discourse and reflection in the professional development of a secondary mathematics teacher. *Teaching and teacher education*, 14(1), 107-125.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: Communication in mathematics classrooms*. London: Routledge.

- Pirie, S. E. B., & Schwarzenberger, R. L. E. (1988). Mathematical discussion and mathematical understanding. *Educational Studies in Mathematics* 19, 459-470.
- Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de matemática. *Educação Matemática*, 31, 9-12 e 20.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Rittenhouse, P. S. (1998). The teacher's role in mathematical conversation: Stepping in and stepping out. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: studies of teaching and learning* (pp. 163-189). Cambridge: University Press.
- Schwarz, B., Dreyfus, T., Hadas, N., & Hershkowitz, R. (2004). Teacher guidance of knowledge construction. *28<sup>th</sup> Conference of the international group for the psychology of Mathematics Education*, PME28.
- Sfard, A. (2000). Symbolizing Mathematical Reality Into Being - Or How Mathematical Discourse and Mathematical Objects create Each Other. In P. Cobb, E. Yackel & K. McClain (Eds.), *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms: Perspectives on discourse, tools and instructional design* (pp. 37-98). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Sherin, M. G. (2002). A balancing act: Developing a discourse community in a mathematics classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 205-233.
- Siegel, M., & Borasi, 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.
- Silver, E., & Smith, M. (1996). Building discourse communities in mathematics classroom: A worthwhile but challenging journey. In P. Elliott & M. Kenney (Eds.), *Communication in mathematics K-12 and beyond* (pp. 20-28). Reston, VA: NCTM.
- Sinclair, J., & Coulthard, R. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. Oxford: Oxford University Press.
- Stubbs, M. (1987). *Linguagem, escolas e aulas*. Lisboa: Livros 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 Associates, Publishers.
- Wood, T. (1998). Alternative patterns of communication in mathematics classes: Funneling or focusing? In H. Steinbring; M. Bartolini Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 167-178). Reston, VA: NCTM.
- Wood, T. (1999). Creating a context for argument in mathematics class. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30(2), 171-191.
- Yackel, E. (1995). Children's talk in inquiry mathematics classrooms. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 131-162). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. In *Journal for Research in Mathematics Education* 27(4), 458-477.
- Zevenbergen, R. (2001). Mathematics, social class, and linguistic capital: An analysis of mathematics classroom interactions. In B. Atweh, H. Forgasz & B. Nebres (Eds.), *Sociocultural research on mathematics education: An international perspective* (pp. 201-215). London: Lawrence Erlbaum Associates.