

A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática¹

João Pedro da Ponte, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências
António Guerreiro, Universidade do Algarve, Escola Superior de Educação
Helena Cunha, Escola Básica 2,3 e Secundária Eng^o Dionísio Augusto Cunha, Canas de Senhorim
José Duarte, Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação
Helena Martinho, Universidade do Minho, Instituto de Educação e Pedagogia
Cristina Martins, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação
Luís Menezes, Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Educação
Hugo Menino, Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Educação
Hélia Pinto, Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Educação
Leonor Santos, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências
José Manuel Varandas, Escola Secundária José Saramago, Mafra
Luciano Veia, Universidade do Algarve, Escola Superior de Educação
Floriano Viseu, Universidade do Minho, Instituto de Educação e Pedagogia²

Resumo. Este artigo visa conhecer o modo como jovens professores, de diversos níveis de ensino, recém diplomados por instituições de formação inicial, orientam a comunicação nas suas aulas, a que aspectos tendem a dar atenção, que dificuldades sentem. Na sua base está um trabalho colectivo realizado por formadores de instituições de ensino superior em Portugal, preocupados em melhorar a qualidade da formação inicial dos professores em especial no que se refere à Didáctica da Matemática. A metodologia, de natureza qualitativa e interpretativa, envolveu a realização de 12 estudos de caso. Os resultados mostram que a comunicação é vista pelos jovens professores como um suporte de um ambiente geral que poderá favorecer, em termos globais a aprendizagem. No entanto, são relativamente poucos aqueles que identificam a comunicação como um objectivo curricular importante da disciplina de Matemática e que apontam estratégias consistentes para a promover, tanto na sua vertente oral como na sua vertente escrita. São ainda menos os apontam a comunicação como um processo fundamental para o desenvolvimento de significados matemáticos por parte dos alunos. Estes resultados sugerem que as instituições de formação podem ter interesse em reflectir sobre as suas práticas de formação neste domínio.

Palavras-chave. Formação inicial de professores, Matemática, Comunicação, Currículo

Communication in the practices of young mathematics teachers - Abstract. This article aims to know the way how new teachers, at several teaching levels, recently graduated by pre-service teacher education institutions view and conduct communication in their classrooms, to which aspects they tend to pay attention and which difficulties they feel. The paper is based on a collective work carried out by teacher educators of teacher education institutions in Portugal that are concerned in improving the quality of the pre-service teacher education, especially in what refers to mathematics education. The methodology is qualitative and interpretative and involved the realization of 12 case studies. The results show that communication is seen by the new teachers as a support of a general environment that must favour learning. However, only relatively few teachers point out communication as an important curriculum objective in the discipline of mathematics and indicate consistent strategies to promote it, both in oral and written forms. There are still less teachers who view communication as a basic process for the development of mathematical meanings by students. These results suggest that teacher education institutions may have interest in reflecting about their teaching practices in this regard.

Keywords. Pre-service teacher education, Mathematics, Communication, Curriculum

¹ Ponte, J. P., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, H., Martins, C., Menezes, L., Menino, H., Pinto, H., Santos, L., Varandas, J. M., Veia, L., & Viseu, F. (2007). A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), 39-74.

² Agradecemos a colaboração de Darlinda Moreira, Isolina Oliveira e Marina Rodrigues em diversas fases do trabalho que conduziu à elaboração deste artigo.

La communication dans les pratiques de jeunes enseignants de mathématiques - Résumé. Cet article a l'intention de savoir la voie comment de nouveaux enseignants, à plusieurs niveaux d'enseignement, récemment diplômés par les institutions de formation initiale des maîtres voient et la communication et la conduisent dans ses classes, auxquels les aspects ils font attention et que difficultés ils sentent. L'article est fondé sur un travail collectif réalisé par des formateurs d'institutions des universités et écoles d'éducation au Portugal qui sont concernées dans l'amélioration de la qualité de la formation initiale des maîtres, surtout dans ce qui s'attend à l'éducation de mathématiques. La méthodologie est qualitative et interprétative et a impliqué la réalisation de 12 études de cas. Les résultats montrent que la communication est vue par les nouveaux professeurs comme appui d'un environnement général qui doit favoriser l'apprentissage. Cependant, seulement relativement peu de professeurs précisent la communication comme objectif important de programme d'études dans la discipline des mathématiques et indiquent à stratégies consistantes pour la favoriser, sous la forme oral et écrite. Ils sont moins de professeurs qui regardent la communication comme un procédé de base pour le développement des significations mathématiques par des étudiants. Ces résultats suggèrent que les établissements de formation de maîtres puissent avoir l'intérêt à réfléchir sur ses pratiques de formation à cet égard.

Mots-clés. Formation initiale de maîtres, Mathématiques, Communication, Curriculum

A comunicação que ocorre na sala de aula de Matemática marca de forma decisiva a natureza do processo de ensino-aprendizagem desta disciplina. Trata-se de um tema de há muito valorizado na formação de professores. Alguns cursos incluem mesmo disciplinas sobre a problemática da comunicação educacional. Nos últimos anos, a comunicação, sobretudo na sua vertente escrita, ganhou uma visibilidade acrescida no ensino da Matemática, surgindo como um dos objectivos curriculares desta disciplina, quer nos documentos oficiais quer em testes e exames. Deste modo, assume grande importância estudar como se processa a comunicação no ensino-aprendizagem, nomeadamente saber-se que oportunidades existem na sala de aula para os alunos desenvolverem esta capacidade, bem como conhecer o modo como a comunicação está a ser usada para promover a aprendizagem da disciplina.

A natureza da comunicação que se desenvolve na sala de aula depende de modo decisivo da forma como o professor a regula e promove. Neste artigo, interessam-nos em especial os jovens professores em início de carreira que recentemente concluíram os seus cursos em instituições de formação inicial. Pretendemos saber como orientam eles a comunicação nas suas aulas, a que aspectos tendem a dar atenção, que dificuldades sentem. Esta análise poderá ajudar a perceber de que modo os actuais programas de formação inicial de professores estão a preparar os seus diplomados e sugerir eventuais recomendações neste domínio.

Este artigo resulta de um trabalho colectivo de autores, todos eles formadores de instituições de ensino superior em Portugal, preocupados em melhorar a qualidade da formação inicial dos professores, em especial no que se refere à Didáctica da Matemática.

ca. Começamos por referir vários aspectos que nos parecem essenciais da problemática da comunicação em educação matemática, após o que apresentamos a metodologia de investigação empírica utilizada. De seguida, apresentamos os resultados obtidos relativamente ao modo como jovens professores de Matemática encaram e conduzem o processo de comunicação na sala de aula e concluimos com algumas sugestões de reflexão a fazer pelas instituições de formação de professores.

Comunicação no ensino-aprendizagem da Matemática

A escola e a sala de aula são por excelência espaços de comunicação nos quais participam os professores, os alunos e a restante comunidade educativa. Grande parte da comunicação que ocorre durante a aula de Matemática tem a ver com o ensino-aprendizagem da disciplina, mas não se deve perder de vista que uma parte também muito significativa da comunicação versa outros assuntos e decorre de outros interesses dos intervenientes. Não são só os alunos que, por vezes, falam sobre outras questões uns com os outros e com o professor, é também este que pode decidir abordar assuntos extra-matemáticos. É o que acontece, por exemplo, com a comunicação que ocorre quando o professor abre espaço para se comentar um assunto da actualidade, quando programa com os alunos o trabalho futuro a realizar (por exemplo, datas de entrega de trabalhos) ou quando lida com situações de desvio relativamente às normas sociais que regulam o funcionamento da aula.

Perspectivas sobre a comunicação no ensino da Matemática. Em educação matemática existe uma abundante literatura sobre perspectivas, concepções, crenças e imagens dos professores e o seu papel na estruturação da sua actividade profissional (Almeida, 2000; Ponte, 1992; Thompson, 1992). Neste artigo tomamos perspectivas e concepções como conceitos equivalentes, representando ideias-chave que desempenham um papel fulcral no modo de pensar e de agir do professor.

Quer a comunicação em geral, quer a comunicação matemática em particular, podem ser entendidas segundo diferentes perspectivas, duas das quais nos interessam em especial: (i) a comunicação como organização e transmissão de informações; ou (ii) a comunicação como um processo de interacção social. Cada uma destas perspectivas sobre a comunicação está associada a uma perspectiva sobre a Matemática e sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Na verdade, como referem Godino e Llinares (2000), ou se considera a Matemática como um conjunto de verdades objecti-

vas, como algo existente e documentado de modo independente dos indivíduos, ou se vêem as práticas de sala de aula como um processo de matematização partilhada, guiada por regras e normas que emergem da própria prática. Do mesmo modo, a ênfase na transmissão de mensagens do professor para os alunos e entre os alunos ou nos processos de interacção entre o professor e os alunos, sustentam diferentes posicionamentos em relação à comunicação na sala de aula de Matemática.

Se se considera que a Matemática é um conjunto de verdades objectivas, é natural que se entenda a comunicação como a transmissão de mensagens entre duas pessoas através de um processo linear e exterior aos indivíduos. Este modelo postula a existência de um comunicador, com intenção de comunicar, um canal que transporta os sinais constituintes da mensagem, processos de codificação e decodificação, um ou mais destinatários e um ruído criado pelos factores indesejados que interferem no sinal durante o processo de transmissão (Sfez, 1991). A aplicação deste modelo ao contexto educativo centra a comunicação no diálogo entre o professor e os alunos. Assume-se, então, que a preocupação do professor é em tornar as mensagens emitidas compreensíveis aos alunos, eliminando eventuais interferências ou ruídos. Para tal, o professor deve utilizar no seu discurso constantes redundâncias, como forma de reforçar o conteúdo da mensagem, e assegurar-se dos processos de transferência da mensagem através do *feedback* gerado pelos alunos ou através de perguntas, cujas respostas possam evidenciar a aquisição dos conhecimentos transmitidos. Neste modelo, tudo é redutível à precisão com que se processa a transmissão de informação entre o professor e os alunos, apenas limitada pela existência exterior do ruído perturbador da recepção. A valorização dos aspectos de natureza semântica da mensagem pode salientar as representações simbólicas e os aspectos característicos da linguagem matemática, cuja aprendizagem é então encarada como a aquisição de uma organização complexa de símbolos, signos e representações matemáticas.

Contudo, se a Matemática é vista como uma construção cultural partilhada pelos intervenientes e as aulas são caracterizadas pelos processos de interacção social entre o professor e os alunos no contexto escolar, a comunicação pode passar a ser entendida como um processo de interacção social de contextos múltiplos, onde ocorrem processos de negociação de significados entre os intervenientes (Sierpinska, 1998). Os novos significados e as novas formas de compreensão são construídos e reconstruídos através de processos individuais de gerar sentido e processos sociais de interacção das mensagens, das pessoas e dos contextos culturais da sala de aula. A aprendizagem converte-se,

assim, num processo de interacção e reflexão, onde o professor não se limita à transmissão de um conhecimento matemático estabelecido e objectivamente codificado, mas empenha-se na organização de um conjunto de tarefas diversificadas e não rotineiras que promovam uma variedade de estratégias de resolução de problemas pelos alunos e os levem a partilhar as suas ideias, com vista à negociação de conceitos matemáticos e à construção de novos conhecimentos. Nesta perspectiva, ganham grande importância as práticas discursivas que ocorrem na sala de aula, tendo de se questionar se são de facto promotoras da compreensão dos significados e da linguagem da Matemática.

Em diversos estudos realizados nos últimos anos em Portugal, é possível encontrar estas duas concepções dos professores sobre o papel da comunicação na aula de Matemática (Almiro, 1998; Martinho & Ponte, 2005; Menezes, 1995, 2004; Romão, 1998). Por exemplo, no trabalho desenvolvido por Menezes (2004), no âmbito de um projecto colaborativo focado na comunicação matemática, os três professores evoluem de uma visão da comunicação como um processo de codificação e descodificação de mensagens – com o objectivo de transmitir o conhecimento matemático – para uma visão da comunicação como processo reflexivo, de negociação de significados, através do qual emerge esse conhecimento. Assim, o autor conclui que a “valorização que os professores passam a atribuir à ideia de comunicação como processo de negociação de sentido, através de aproximações sucessivas dos diversos interlocutores, leva-os a revelar (...) seu conhecimento didáctico relativo aos processos de aprendizagem e (...) à instrução” (p. 575).

Neste artigo encaramos a aprendizagem da Matemática como um processo de construção social e a comunicação como interacção social. Interessa-nos, sobretudo, a comunicação matemática que versa directamente sobre a aprendizagem de conceitos, ideias ou procedimentos matemáticos, onde a negociação de significados não é encarada como um acordo entre sujeitos mas sim como uma actividade cognitiva interactiva e complexa (Bishop & Goffree, 1986).

A comunicação como processo e como objectivo curricular. Devemos notar, em primeiro lugar, que a comunicação constitui um instrumento de regulação directa do processo de ensino-aprendizagem por parte do professor de Matemática. O professor pode usar este instrumento de regulação de formas diversas, prosseguindo objectivos também diversos, incluindo a promoção do envolvimento activo dos alunos no trabalho e na própria comunicação, bem como o refrear de manifestações de participação perturbadoras. Através da comunicação, de forma explícita ou de forma subtil, o professor

mantém (ou não) o controlo da situação e pode diagnosticar o progresso dos alunos e as suas dificuldades. No exercício desse controlo o professor concede um certo espaço de comunicação aos próprios alunos (Bishop & Goffree, 1986). A natureza desse espaço representa, em grande medida, a oportunidade de aprendizagem da Matemática efectivamente proporcionada aos alunos.

O discurso do professor constitui, nesta perspectiva, uma prática social, em que ele recorre ao sistema linguístico como meio de comunicação com objectivos de natureza cognitiva e social. A colocação de questões é uma das formas principais que o professor tem de dirigir o discurso na sala de aula, mantendo um forte controlo sobre todo o processo de comunicação. As questões que o professor formula, desde as mais dirigidas às de carácter mais aberto, decorrem do seu conhecimento matemático, didáctico e curricular, do modo como encara a natureza da Matemática e o seu papel e o do aluno no processo de comunicação. Na aula de Matemática, as questões relacionadas com a regulação das aprendizagens podem ser diversificadas (Menezes, 1995). As mais comuns são do tipo de confirmação, tendo em vista testar o conhecimento e a memória dos alunos (Matos & Serrazina, 1996). Quando o aluno não responde correctamente, o professor procura um outro aluno que responda ou continua o diálogo adoptando um padrão de funil ou de focalização (Wood, 1998). O padrão de funil caracteriza-se pela formulação de novas questões mais fáceis e direccionadas para a resolução do problema. No padrão de focalização, o professor reformula a questão salientando os aspectos relacionados com o problema, não compreendidos pelo aluno, de modo a levá-lo a ultrapassar as dificuldades e a encontrar uma solução. Para formular questões interessantes, susceptíveis de desencadear o pensamento dos alunos, e que vão além da verificação das aprendizagens, o professor tem de possuir uma formação muito sólida nos assuntos em causa e de ser capaz de assegurar a direcção do processo de comunicação em situações complexas e imprevisíveis.

O recurso à pergunta por parte do professor para regular o discurso está documentado em diversos estudos (Martinho & Ponte, 2005; Menezes, 1995, 2004). Por exemplo, Martinho e Ponte (2005) assinalam uma evolução no discurso da aula da professora Maria que, inicialmente, tinha “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” (p. 290). Menezes (2004) encontra o discurso dos professores de Matemática pausado por perguntas, associadas a distintos padrões de interacção. O autor descreve o

caso de três professores do 1.º ciclo que evidenciam uma mudança no uso regulador da pergunta: “para além de perguntas que remetem para uma *dimensão descritiva* das experiências vividas pelos alunos (*o quê? como?*) surgem outras com uma *dimensão mais interpretativa* dos factos (*porquê?*)” (p. 533).

Um segundo aspecto importante a ter em atenção é que o desenvolvimento da capacidade de comunicação (oral e escrita) dos alunos constitui um objectivo curricular importante da disciplina de Matemática. Contudo, nem todos os professores valorizam este objectivo da mesma forma, sendo prioritária para alguns e secundária para outros. Além disso, podem, também, encará-lo de várias maneiras, dando mais atenção, por exemplo, a certos aspectos da comunicação oral ou da comunicação escrita.

A linguagem oral (complementada pela linguagem corporal) serve de suporte ao pensamento, sendo através dela que se desenvolve o essencial do ensino-aprendizagem da Matemática. No entanto, a linguagem escrita (incluindo todo o tipo de registos escritos, simbólicos e representações icónicas) é uma forma de comunicação que tem um papel complementar fundamental no ensino-aprendizagem desta disciplina. A utilização das linguagens oral e escrita é um meio importante para que os alunos possam reflectir sobre a sua compreensão da Matemática, ajudando-os a fazer conexões e a clarificar os conceitos matemáticos. Quando os alunos comunicam matematicamente, recordam, compreendem e usam os conhecimentos anteriores na aquisição de novos conhecimentos (Buschman, 1995). Os alunos alargam e aprofundam o seu conhecimento matemático, interagindo com as ideias dos outros (Ponte & Serrazina, 2000). Cabe aos professores incentivar os alunos a clarificar os conceitos matemáticos através de processos de comunicação, promovendo por exemplo a negociação oral de significados com os outros alunos e com o professor e o registo escrito das suas estratégias de resolução de problemas (Buschman, 1995; Menezes, 2004). Estes registos ajudam a vincar as ideias, servem de apoio à reflexão e ao aprofundamento por parte dos alunos e privilegiam momentos de retorno ao conhecimento construído.

O entendimento que o professor tem da aprendizagem, da comunicação e da utilização da linguagem própria da Matemática (misto de linguagem corrente e linguagem matemática), através de mensagens orais ou escritas, é indissociável do processo de representar e comunicar ideias matemáticas e do consequente processo de apropriação de conceitos matemáticos pelos alunos. Estes necessitam de tempo para trabalharem juntos, para confrontarem argumentos e para negociarem a utilização de diferentes estratégias de resolução das tarefas matemáticas. É ao escrever e falar sobre a Matemá-

tica, usando a linguagem não só para expressar os seus pensamentos mas também para partilhar significados, para compreender os argumentos dos outros alunos e do professor, que os alunos desenvolvem a sua capacidade de comunicação matemática.

Finalmente, um terceiro aspecto fundamental respeitante à comunicação é que esta tem um papel essencial para assistir os alunos no desenvolvimento dos seus significados matemáticos e na sua compreensão dos conceitos matemáticos. A construção de significados matemáticos evolui por etapas sucessivas, através da sua publicitação de forma oral ou escrita por parte dos alunos, regulada pelo professor. Porém, para que tal aconteça, é necessário que os alunos se sintam à vontade para intervir e também que saibam auto-regular-se para intervir a propósito e de forma adequada.

Os significados matemáticos emergem das conexões entre as ideias matemáticas em discussão e os outros conhecimentos pessoais do aluno. Como referem Bishop e Goffree (1986), as novas ideias são significativas na medida que o aluno é capaz de fazer conexões com outras ideias matemáticas e com outros aspectos do seu conhecimento pessoal. Deste modo, é fundamental a exteriorização e a partilha dos pensamentos dos alunos e do professor, a clarificação das ideias através da utilização de questões e analogias, num diálogo simétrico entre ambos, e a existência de estratégias deliberadas e específicas do professor para desenvolver a negociação de significados matemáticos, tais como a modificação e adequação matemática da linguagem dos alunos e o encorajamento na procura de esquematizações e generalizações dos resultados.

Portanto, o professor e os alunos têm de negociar os diferentes significados, justificando as suas ideias matemáticas com vista à construção de um significado socialmente partilhado e compreendido por todos. Neste sentido, os significados matemáticos não existem por si mas são gerados durante o processo de comunicação e interacção social. Neste processo de construção do conhecimento matemático é também fundamental que os alunos possam envolver-se em momentos efectivos de discussão, regulada directa ou indirectamente pelo professor, em que tenham oportunidade de argumentar, defendendo as suas posições, bem como de questionar e apresentar argumentos contra as ideias dos outros (e do próprio professor). A discussão, ao pressupor uma certa igualdade de papéis, envolve os alunos (e o professor) numa partilha de significados e ideias matemáticas construídos e partilhados oralmente na sala de aula, valorizando a argumentação quer na defesa das ideias matemáticas, quer na construção de exemplos ou contra-exemplos, com o objectivo de confirmar ou infirmar relações matemáticas,

quer na apresentação de conjecturas e de estratégias de resolução de problemas, quer na exploração de novos caminhos.

Metodologia de investigação

Este estudo foi empreendido colectivamente por um grupo de 16 docentes de instituições de formação inicial de professores de Matemática no quadro da Rede de Investigação Intercentros de Didáctica da Matemática. O ponto de partida do presente trabalho foi a questão: “Estaremos a formar professores reflexivos?”. Tendo por objectivo responder-lhe foram desenvolvidos uma série de estudos de caso de professores dos diversos anos de escolaridade (incluindo professores do 1.º ciclo do ensino básico e professores de Matemática dos 2.º e 3.º ciclos e do ensino secundário). Da análise cruzada desses casos surgiram diversas questões susceptíveis de um aprofundamento mais específico, entre as quais a que está subjacente a este artigo, relacionada com as práticas de comunicação.

Os estudos de caso seguiram uma metodologia de cunho qualitativo interpretativo. Os professores estudados eram todos eles recém-formados pelas instituições onde trabalham os autores deste artigo, diplomados há menos de seis anos, colocados com horário completo. Por vezes, foi bastante difícil localizar relativamente perto da instituição de formação professores colocados satisfazendo estes critérios. A análise acabou por se centrar em 12 casos (entre parêntesis o número de anos de serviço completos):

- 1.º ciclo: Joana (3), Miguel (6);
- 2.º ciclo: Ana (4), Celina (2), Fátima (4), Maria (1), Marta (4), Sara (3);
- 3.º ciclo Gabriela: (1), Rita (2), Sofia (1);
- Secundário: Camila (2), Rute (1).

Uma breve apresentação de cada um destes jovens professores encontra-se em anexo. Os dados foram recolhidos através da observação de uma aula, seguida de uma entrevista que decorreu como conversa reflexiva conjunta com o professor onde se falou do seu planeamento da aula e se fez um balanço geral do modo como esta decorreu, como viu o papel do professor e do aluno nesta aula e das suas perspectivas para aulas futuras. A recolha de dados foi completada com uma segunda entrevista em que se abordou o percurso profissional do jovem professor e as suas perspectivas sobre o ensino-aprendizagem e a formação da sua identidade profissional e se esclareceram alguns

pontos emergentes da análise preliminar de dados da observação de aulas e da primeira entrevista. A elaboração dos estudos de caso obedeceu a um guião geral comum.

Depois de diversas discussões em que se analisaram os casos um por um e transversalmente, definiram-se questões específicas de análise, entre as quais um grupo de questões relativas à comunicação: (i) A comunicação como instrumento de regulação do professor; (ii) O desenvolvimento da capacidade de comunicação nos alunos (oral e escrita); e (iii) A comunicação como suporte ao desenvolvimento de significados e de ideias matemáticas. O texto de cada caso foi codificado relativamente a cada uma destas questões, proporcionando a criação de diversas subcategorias em cada uma delas. Foram então identificados episódios ou reflexões ilustrativos de cada uma dessas subcategorias. Deste modo, a análise realizada, que se reveste de um carácter eminentemente exploratório, usou um método misto que combina a formulação de questões *a priori* com a geração de subcategorias emergentes dos dados. Cada autor foi o responsável pela análise do respectivo caso, tendo o texto da análise global sido discutido em diversas reuniões colectivas.

A comunicação como instrumento de regulação do professor

Neste ponto analisamos as perspectivas e as práticas dos jovens professores em relação a vários aspectos do processo de comunicação na sua actividade lectiva quotidiana. Assim, consideramos o modo como encaram o seu papel no processo de regulação da comunicação que se estabelece na sala de aula, os instrumentos que usam para regular essa comunicação, e o tipo de papel que atribuem aos alunos. Trata-se de aspectos que se evidenciam com clareza na generalidade dos professores estudados.

Reconhecimento do papel do professor na regulação da comunicação. A comunicação que se estabelece na sala de aula determina em grande medida o ambiente de trabalho. O grande objectivo de todo o professor é que este ambiente seja um elemento promotor da aprendizagem. São vários os professores estudados que mostram ter noção disso. Por exemplo, Miguel, um professor do 1.º ciclo, refere-se do seguinte modo ao ambiente da sua sala de aula:

O ambiente... Com estes miúdos tem que se ter um ambiente... Eles têm que estar felizes... Têm que estar alegres... Porque ainda não se pode... Têm de se incutir regras, temos que ter algum silêncio, mas se formos demasiado duros eles depois também começam a ficar tristes... E não se

sentem bem. Portanto, tem que haver ali... Temos que dosear... O ambiente tem de ser um ambiente de boa disposição, eles têm que se rir... E depois temos de controlar um bocado o barulho...

Miguel desencadeia diálogos através dos quais apela à participação dos alunos na explicitação dos seus raciocínios. Percebe-se a sua preocupação em que o ambiente seja agradável e positivo, mas sem que o professor perca o controlo dos acontecimentos. A ideia que é importante que os alunos se sintam à vontade nas suas aulas é subscrita por vários outros professores, como é o caso de Sara, do 2.º ciclo: “Eles também sabem, foram avisados antecipadamente, no dia da apresentação, que sempre que tenham uma dúvida interrompem”.

Outra professora do mesmo ciclo, Ana, sublinha igualmente que os alunos devem sentir-se à vontade na aula de Matemática e aponta o papel-chave do professor na condução e regulação da comunicação na sala de aula:

Crio, tento criar um ambiente em que eles se sintam à vontade para fazer isso (...) Se são alunos muito formais... Eu também tento que eles percam um pouquinho isso e que sejam um pouco mais crianças e que tentem falar entre eles à vontade, para eu perceber até que ponto eles... Porque é fácil eles tentarem enganar-nos “sim, sim, estamos a perceber”, mas se eles estiverem à vontade, nós temos sensibilidade para uma série de coisas. A comunicação é parte disto também, mas isso tem sido o trabalho que eu fiz logo de início. O respeito não se impõe, ganha-se. Em termos de disciplina, a turma controla-se facilmente, gestão de conflitos é rara, não há conflitos. Quando há assim uma “coisinha” também é facilmente resolvida e o clima da aula ganha muito com isso.

Ana escolhe com cuidado a linguagem a utilizar com os alunos e usa cuidadosamente a comunicação de modo a evitar situações de indisciplina. Considera de grande importância que os alunos possam falar e exprimir as suas ideias, de modo a que ela própria se possa aperceber dos pontos que eles compreendem e dos pontos em que têm dificuldades.

Rita, do 3.º ciclo, reconhece que por vezes o barulho na sala de aula passa para além daquilo que acha aceitável. Nessa altura chama a atenção dos alunos, não falando mais alto, mas olhando fixamente para eles sem dizer nada: “Quando eu sinto que o barulho já está demais, tenho de fazer alguma coisa. E isso é em todas as aulas (...) Adopto essa estratégia. Não grito. É raro gritar.” A professora, mostra assim considerar

muito importante o modo como se controla o processo de comunicação, evitando que este assumas formas que não consideras adequadas.

Fátima, do 2.º ciclo, mostra também ter consciência da sua responsabilidade como elemento regulador do processo de comunicação na sala de aula. Ao mesmo tempo que descreve o seu papel como professora, sublinha a necessidade que sente em que os alunos tenham um papel activo na aula:

Por norma eles é que têm de falar. Mesmo em aulas que não são deste tipo eu coloco questões. Eu direcciono a conversa, vou colocando questões para que cheguemos onde eu quero. Eu tento ter um papel menos central. (...) Porque se for eu a falar para eles aquilo não dá nada, aquilo não entra nada. Resulta mais se eu lhes der voz.

A regulação da comunicação na sala de aula pelo professor não implica uma intervenção constante da sua parte. Significa, antes, que o professor instituiu um ambiente em que os alunos sabem o que podem e o que não podem fazer em cada momento e que a aula flui com naturalidade. Um exemplo é-nos dado por Gabriela, uma professora do 3.º ciclo que procura que os alunos estejam à vontade para colocar questões e para falarem uns com os outros: “Eles falam entre eles, comunicam entre eles, e entre mim e eles”. Reconhece o papel proeminente que atribui ao professor na comunicação na sala de aula quando diz: “É assim, eu falo muito para eles, é lógico!” Sublinha em vários momentos a importância das intervenções iniciadas pelos alunos, embora deixe transparecer que o incentivo e a expectativa vai no sentido de colocarem as suas dúvidas, de uma forma particular à professora: “Mas eles também têm muita liberdade (...) de me perguntarem, logo que não percebem, levantam logo o dedo: ‘não percebo’ e tenho que parar logo um bocadinho”. Sublinha este aspecto quando diz que “as questões colocadas pelos alunos são normalmente de dúvidas”. Gabriela sente que os alunos também comunicam entre si, essencialmente a propósito de dúvidas pontuais: “Há outros que comunicam muito entre eles, tentam pedir a ajuda do [aluno do] lado e entre eles falam muito. Essas comunicações existem”. Afirma com satisfação que “só me perguntam a mim depois de perguntarem aos colegas” e acrescenta que os alunos relacionam diferentes matérias por sua iniciativa: “fazem muitas perguntas e relacionam com aspectos diferentes (trabalhados noutras unidades)”.

A consciência do papel fundamental do professor na regulação da comunicação evidencia-se assim em professores dos diversos níveis de ensino. Eles sublinham a

necessidade do professor controlar de facto o que se passa na sala de aula, embora tanto quanto possível num ambiente agradável, em que os alunos se sintam à vontade para participar e colocar as suas dúvidas. Não há muitas referências a situações problemáticas, nomeadamente de indisciplina, e diversos professores indicam ter estratégias próprias para lidar com elas, se eventualmente surgirem.

O discurso dos professores sobre a regulação da comunicação assume um carácter muito pessoal e exprime-se sobretudo numa linguagem de senso comum através de termos como “estar felizes”, “incutir regras”, “controlar o barulho”, “direccionar a conversa”, “colocar dúvidas”... Muito embora esta linguagem seja natural na descrição deste tipo de situações, fica a questão de saber se um conhecimento mais aprofundado sobre este processo não seria útil aos jovens professores.

O uso da comunicação para diagnóstico das aprendizagens e dificuldades dos alunos. Entre os propósitos de regulação da comunicação, um dos mais importantes é o diagnóstico das aprendizagens já realizadas pelos alunos e das dificuldades que eles evidenciam. Isso mesmo é referido por diversos professores. Por exemplo, Marta, do 2.º ciclo, indica que, ao longo da aula observada, foi sempre procurando perceber a forma como os alunos estavam a compreender a história por si narrada e a assimilar os assuntos tratados. Refere, na entrevista pós-aula, que a sua principal preocupação era “saber se realmente eles estavam a perceber aquilo que nós estávamos a falar (...). Se estavam mesmo a perceber” e, com esse fim, “tentava fazer perguntas para que eles respondessem”.

Celina, uma outra professora do 2.º ciclo, aponta igualmente a comunicação como um meio de averiguar a compreensão dos assuntos em estudo por parte dos alunos e como forma de ela própria conhecer as suas dificuldades ou dúvidas:

É fazê-los participar, sobretudo fazê-los participar... Eu ter a noção se eles estão a perceber, se eles não falarem eu não fico... Por mais que lhes diga: perceberam? [e eles respondam] percebemos. É fácil dizer percebemos, não é? Então se eles falarem, se eles participarem, eu consigo ver onde é que se calhar estou a falhar e se calhar eles não estão a perceber bem a matéria. Acho que é um bocado isso!

Outra professora do 2.º ciclo, Ana, durante as apresentações dos trabalhos pelos alunos, interrompe com alguma frequência os grupos para perceber a origem das dificuldades na representação no papel da tarefa proposta e para lhes chamar a atenção para a existência de diferentes estratégias dentro do mesmo grupo. Reflectindo sobre este

episódio, a professora sublinha o papel da comunicação como um factor importante na aprendizagem:

Quando eles são confrontados com o facto de irem explicar o percurso do grupo, quando eles vão à frente acaba por ser uma situação nova, eles não estão muito habituados... Em todas as actividades que eles fazem, eles expõem à turma, mas esta eu acho que esta era um pouquinho mais [difícil], estavam a trabalhar em grupo maior [normalmente trabalham em grupo de dois], também talvez derivado da dificuldade da actividade, eles encararam com mais responsabilidade a questão de ir à frente e explicar o percurso. Aí houve alunos que sentiram dificuldade porque também aí é uma capacidade, uma competência de comunicar que se vai ganhando, vai-se ganhando com as actividades que vamos fazendo. Alguns já conseguem comunicar bem. Outros, eu até já tenho colocado as tais questões chave, aqui ou ali, para desbloquear, porque eles entravam em... Não sabiam muito bem o que haviam de dizer, eu tentava colocar uma questão para desbloquear e para os colocar mais à vontade. É isso que eu tento fazer quando eles estão com mais dificuldades.

Como se verifica pelos exemplos acima de Ana e Celina, a colocação de questões aos alunos é uma forma privilegiada do professor exercer o seu papel de regulador da comunicação na sala de aula. No entanto, o tipo de questões que o professor coloca pode variar significativamente, incluindo questões fechadas, indutoras de pensamento convergente, e questões abertas, que favorecem o pensamento divergente, a reflexão, o desenvolvimento de novas ideias.

Uma professora do 1.º ciclo que também coloca questões aos seus alunos é Joana. Para completar a actividade com os sólidos geométricos, distribui uma ficha de trabalho para os alunos resolverem e faz a sua correcção questão a questão. Começa por lembrar o trabalho já realizado no ano anterior com os sólidos e pede a identificação das quatro primeiras figuras da ficha. Os alunos dizem os nomes das figuras e aqueles que os construíram mostram o seu modelo. Na continuação do trabalho, passam a identificar as superfícies que limitam os vários modelos. A professora interroga os alunos sobre os objectos que rolam e pede-lhes para relacionarem com o tipo de superfície. Os alunos pegam num modelo de um cubo, colocam em cima da mesa, empurram e verificam que não rola. Segue-se o seguinte diálogo:

Joana: Como serão as superfícies dos cubos?

Alunos: Planas.

Joana: Porque não rolam. É só constituído por superfícies planas. E o cone? Rola? Será que tem uma superfície curva?

Os alunos empurram o modelo do sólido e respondem à professora. Esta, por sua vez, continua: “A pirâmide rola? Tem alguma superfície curva?” Os alunos que construíram pirâmides mostram os seus modelos, colocam na mesa e empurram e respondem dizendo que não rolam. O diálogo prossegue com novas questões, algumas das quais indirectas:

Joana: Todas as superfícies são...

Alunos: ... Planas.

Respostas curtas por parte dos alunos e ausência de controvérsia indiciam neste caso questões muito dirigidas e com reduzido cunho desafiante.

Diálogos muito orientados pelo professor, caracterizados por perguntas fechadas e respostas curtas, são também patentes em diversos momentos das aulas de Sofia, do 3.º ciclo:

Sofia: Qual é a área do quadrado assinalado com a letra A?

Aluno: 100 m^2 .

Sofia: Como calculaste?

Aluno: O quadrado A é formado por 10 quadrados de comprimento e por 10 de largura, donde 10×10 dá 100 m^2 .

Sofia: Outra pessoa para dizer a área do quadrado B e outra do quadrado C.

Aluno: A área do quadrado B é de 36 m^2 .

Aluno: A área do quadrado C é de 64 m^2 .

Sofia: Vamos adicionar as áreas do quadrado A com a área do quadrado B.

Alunos: 100 m^2 .

Esta mesma professora, no entanto, em certos momentos formula questões mais abertas, como no seguinte exemplo:

Sofia: Conseguem encontrar alguma relação?

Aluno: A soma dos menores é igual ao do meio.

Aluno: A soma dos lados mais pequenos dá o lado maior.

Noutros professores surgem igualmente, por vezes, questões diversificadas, indiciadoras de alguma abertura. É o que se passa numa aula de Sara, do 2.º ciclo, quando os alunos, raciocinando, conseguem identificar o sólido que corresponde a uma certa planificação. Neste exemplo a professora faz primeiro uma pergunta fechada e a seguir uma pergunta aberta:

Sara: Então quem é que sabe de quem é a planificação?

Dois alunos: Pirâmide quadrangular.

Sara: Como é que chegaram aí?

Aluna: Tem 4 faces laterais triangulares e tem aqui a base quadrangular.

Rute, uma outra professora do ensino secundário, exemplifica do seguinte modo as perguntas que habitualmente faz:

Por exemplo, agora na Trigonometria que estivemos a dar, tivemos de usar o teorema de Pitágoras e outras coisas. Eu questionava muito do tipo: “E então o que é que utilizamos agora para resolver isto? E porque é que podemos utilizar? Haveria outra forma de resolver isto?”

Trata-se de perguntas que requerem raciocínio e apelam à capacidade de comunicação. Esta professora, de resto, mostra ter vários cuidados no modo como questiona os alunos, de modo a evitar que estes se sintam constrangidos a responder:

Eu tenho algum receio em criar constrangimentos aos alunos quando os mando ao quadro. Tenho ali alguns, especialmente meninas, que se vão ao quadro e não conseguem responder ficam muito perturbadas porque acham que ficam mal vistas perante a turma ou perante os colegas. É uma coisa que eu não consigo tirar-lhes da cabeça. São três ou quatro meninas que até têm algumas dificuldades. Nestes casos, eu vou tentando envolvê-las mas tentando não criar constrangimentos e sobretudo [evitar] que elas percam confiança em mim.

Não é fácil aprender a formular boas questões. Para além de o saber fazer, é necessário ser capaz de integrar tais questões no fluxo natural da comunicação na sala de aula. As situações acima indicadas mostram que isso foi bem conseguido por alguns dos jovens professores investigados. No entanto, também aqui pouco se nota a existên-

cia de um vocabulário próprio para analisar o discurso que ocorre na sala de aula e a natureza das questões formuladas. Fica a questão de saber que tipo de questionamento ocorre na generalidade das aulas destes professores e de que modo esta questão é trabalhada nos cursos de formação inicial de professores.

A participação dos alunos no processo de comunicação. O professor pode fomentar a participação do aluno na comunicação na sala de aula de diversas maneiras. Em situações de grande grupo, pode pedir-lhe que responda às suas questões, pode estimular que coloque as suas dúvidas e expresse as suas ideias, pode criar condições para que se gerem debates e situações de argumentação. Em interacção individual com o aluno, o professor pode dialogar com este, questionando ou respondendo às suas perguntas. Finalmente, o professor pode estimular que os alunos interajam uns com os outros, informalmente ou em trabalho de grupo, assumindo que grande parte dessa comunicação não é por si directamente controlada. Cada uma destas formas de participação no processo de comunicação na sala de aula pode ter um papel a desempenhar, dependendo dos objectivos do professor.

Miguel, do 1.º ciclo, mostra reconhecer a diferença entre a comunicação que se estabelece entre ele e os alunos e dos alunos entre si. Assim, caracteriza da forma seguinte a comunicação dentro da sala de aula:

A comunicação deles comigo, com o professor... Eu acho que, neste momento, está a evoluir e é uma boa comunicação. Se calhar precisava, ou tenho que explorar a comunicação entre eles. Isso é que preciso, mas ainda penso que é muito cedo. Se calhar agora no 2.º período, começar a explorar mais essas situações. De facto, por exemplo... ‘Era, não era?’, ‘qual era a opinião do outro?’, ‘o que achava?’ e não tanto eu com eles, porque foi mais...

É notório que Miguel apela à participação dos alunos na aula. No entanto, considera que a interacção entre alunos não é ainda muito frequente:

Digamos que o diálogo entre eles também tem existido, mas é muito complicado nesta idade. (...) Que não seja um dado adquirido. Está assim e acabou! Até quando apareceram aquelas situações erradas, quando foi na subtracção... “Vamos lá a saber por que é que é assim”. Podia chegar e dizer assim: “Não, isto está mal!” Numa fase posterior podia pô-los a discutir... Mas ainda é [cedo]. Agora, eu com eles, já vou conseguindo discutir [ideias e respostas]!

Dentro da aula, Miguel assume ser visto como a autoridade. Na presença de algumas respostas incorrectas, e na dúvida acerca dessa incorrecção, os alunos procuraram testar sempre a validade dos raciocínios junto do professor:

Procuram-me sempre a mim. Mesmo quando estão as estagiárias, quando há alguma insegurança, viram-se logo para trás, para mim... É a responsabilidade [do professor]... Se não for assim, pelo menos, é difícil fugir um bocado a este esquema... Se ali disser “ $2+2$ são 4” ou “ $2+2$ são 5”, se disser que são 5, passado um bocado estão todos a dizer que são 5... E em pouco tempo! No 2.º ciclo isso já não acontece. Já se ouviu “o professor enganou-se”...

Durante a aula, um dos alunos – aquele que, segundo Miguel, apresenta o melhor desempenho em Matemática – fez um comentário muito pertinente sobre um resultado: a operação envolvida era a subtracção, mas uma das respostas apresentadas fazia “aplicar a propriedade comutativa à subtracção”. O aluno criticou a resposta e comentou-a em voz baixa: “isso dá menos”. Miguel, que não se apercebeu desse comentário, comentou na entrevista: “eu, por acaso, não me apercebi. Com o barulho... Às vezes há coisas que nós perdemos... Ele é um miúdo muito perspicaz!”

O trabalho em grande grupo, muitas vezes com um aluno no quadro a resolver uma questão e a responder às perguntas do professor, é muito frequente na aula de Matemática. Esta estratégia permite a este aluno explicar melhor as suas ideias mas pode deixar os restantes de algum modo alheados da aula. Nestas situações, Celina, do 2.º ciclo, procura que os outros alunos se mantenham atentos:

[Estava um aluno no quadro] e pedia aos outros a colaboração... Porque se eu mando um ao quadro, os outros ficam, olha é o Luís já não sou eu. Já não sou eu já posso falar à vontade, já posso estar com o colega do lado na conversa, porque não sou eu é o Luís que está. E então se eu chamar os outros à atenção, dizer: “O que é que o Luís tem que fazer agora?” (...) Pode calhar a qualquer um, portanto deixa-me cá estar atento porque o Luís está no quadro, mas eu também posso participar estando no lugar.

Note-se, no entanto, que esta professora, não fala muito no desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos, mostrando-se sobretudo preocupada que eles não se distraiam.

Uma atitude diferente, também na situação de grande grupo, é assumida por Gabriela, do 3.º ciclo, que, em vários momentos da aula procura que alunos falem por

sua iniciativa, na sequência das questões por si levantadas. Veja-se o seguinte episódio de aula, em que a professora pergunta aos alunos qual seria o gráfico de $f(x)=6/x$, conhecendo o de $f(x)=12/x$:

Gabriela: Deixem-me fazer uma brincadeira com vocês, este gráfico é de $f(x)=12/x$ [imagem projectada]. E se fosse o $f(x)=6/x$? O que seria diferente?

Aluno: Era mais pequeno

Gabriela: O que queres dizer com mais pequeno?

Aluno: Mais para baixo.

Gabriela (desenhando na projecção da parede): Assim ou assim?

(Vários alunos respondem com linguagens muito diferentes)

(...)

Gabriela traça então a solução correcta.

Gabriela: E se fosse $f(x)=30/x$?

Aluno: Ao contrário, para cima.

Outro: Para fora.

Reflectindo sobre os aspectos que alteraria nesta aula se a voltasse a dar, destaca o seguinte momento que considera ter sido pouco explorado: “mudava a discussão dos gráficos $y = 6/x$, explorava mais, dava mais tempo a esta discussão”. E acrescenta: “foi muito curta a exploração, quando eu perguntei ‘se variar o k como é que vai ser a curva?’, eles lá responderam vai ficar assim, mais pequeno, mais para baixo... Mas podia ter dado mais tempo, ver como explicavam as respostas”.

Gabriela constata que em aulas em que introduz novos conceitos a comunicação segue uma lógica unidireccional, facto que parece considerar incontornável: “Esta aula foi muito de mim para eles porque era uma aula em que eu ia dar um conteúdo novo...”. Reflectindo sobre a importância dos alunos se ouvirem uns aos outros sem estarem constantemente à espera da confirmação do professor, refere o seguinte episódio revelador da dificuldade na gestão desses diálogos:

Às vezes acontece um aluno dar a resposta correcta e quando depois se chega a uma conclusão que corresponde à resposta dele, diz: “Oh professora eu já tinha dito isso!” e eu “Pois foi, mas eu ouvi tantas respostas ao mesmo tempo!”

Outra professora do 2.º ciclo, Sara, mostra-se particularmente empenhada que, em situação de grande grupo, os alunos se habituem a justificar as suas afirmações:

Já os fiz ver que na Matemática, e em muitos casos, diferentes respostas podem estar correctas e é engraçado que eles agora já têm essa noção (...) Desde que devidamente justificadas. (...) Tanto que eu digo sempre: têm que ter confiança e dizer porquê (...) Eu posso não concordar (...) Gosto muito de os ouvir (...) Porque eles têm as ideias (...) Não estão encadeadas (...) E então tentar (...) Organizar [o raciocínio] e sair com uma determinada sequência, tento um bocado, eu falo muito com eles.

Por sua vez, Rute, do secundário, sublinha que os alunos devem aprender a dar importância às contribuições dos colegas:

E eles interagem muito comigo desta forma. E os próprios colegas ao ouvirem as respostas dos outros compreendem melhor. Até o próprio aluno que responde acaba por ficar de referência nas questões. É vulgar eles dizerem: “Ah! Isso tem a ver com o que o Manel disse há bocado a propósito disto ou daquilo”.

Outro tipo de papel do aluno surge nos momentos em que o professor estabelece com ele um diálogo directo. O modo como o professor, nestas circunstâncias, questiona o aluno e responde ou não às suas questões, assume grande importância. Por exemplo, Rita, do 3.º ciclo, mostra-se atenta aos erros dos alunos, chamando-lhes a atenção, sem contudo, lhes dar a resposta correcta, seguindo o procedimento que diz ter aprendido na sua formação inicial: “Muitas vezes, detecto alguns erros que eles estão a fazer, estou sempre a circular. É muito raro estar parada, sem fazer nada (...) mas... Nunca digo: ‘Isto está mal’. Isto são vestígios do estágio”. Esta preocupação de ir colocando questões, mais do que dando respostas, foi também observada em diversos momentos de interacção com a turma ao longo da aula, como ilustra o seguinte episódio, que se passa após a resolução de um sistema em que chegou à equação $x = x$:

Rita: Então conseguimos dizer quanto é x ?

Maria: É impossível.

Rita: Dizer que $x = x$ é impossível?

Flávio: É um sistema indeterminado.

Rita: O Flávio falou num sistema indeterminado, porquê?

Flávio: Porque nunca se sabe o valor de x .

Luísa: Há bocado substituímos o valor de x , aqui não substituímos, pois não?

Rita: Se onde está o x colocarmos x , o que adianta?

Luísa: É igual.

Noutras situações Rita procura respeitar os raciocínios e estratégias dos alunos, contrariando a ideia que existe um modo único, “oficial”, de resolver cada questão matemática. É, por exemplo, o que acontece quando uma aluna, Patrícia, ao resolver no quadro um sistema de equações, começa por trabalhar a equação que está escrita em segundo lugar, o que desperta reacções de diversos alunos. Contudo, a professora afirma: “Temos de respeitar o que a Patrícia fez”.

Ana, do 2.º ciclo, indica recorrer a uma diversidade de tipos de comunicação na sala de aula: (i) negocia dentro do grupo até chegar a uma construção consensual do sólido e suas diferentes representações; (ii) modera a discussão (negociação da forma a construir), coloca questões à medida que circula pelos grupos e mobiliza ajudas; (iii) coloca questões provocatórias, “marca” tempos, dá incentivos e tece comentários; e (iv) na apresentação que os grupos fazem à turma, interrompe com questões (para ver dificuldades e confrontar estratégias). Procura estabelecer um ambiente informal e preocupa-se muito em que os alunos manifestem as suas ideias na sala de aula:

Eu não gosto muito daquele papel do professor... Formal. Eu não sei... Tento adequar o tipo de linguagem que utilizo com eles (...) tento colocar assim uma piada para ver se os ânimos vêm assim um pouco mais cá para cima, tento colocar as tais questões provocatórias a ver se eles também arrebitam, eu tento sempre que se comunique muito durante a aula. Pode ser asneira, pode sair disparate, mas ao menos eu sei o que se passa.

Também Camila, do secundário, procura que os alunos possam experimentar uma variedade de situações de comunicação: (i) em grupo, falando uns com os outros; (ii) ainda em grupo, dialogando com ela; e (iii) quando um deles vai ao quadro, falando para toda a turma e para a professora.

Outra forma dos alunos participarem na comunicação na sala de aula é falando directamente entre si. Por exemplo, Ana, acima referida, valoriza o trabalho de grupo, como forma de trabalho particularmente apropriada para promover a comunicação direc-

ta entre os alunos. Nas aulas de Rita, os alunos trabalham dois a dois, mas têm a liberdade de interagir com outros colegas:

Eles trabalham normalmente sempre a pares, dou-lhes a liberdade de trabalharem a pares. Às vezes também se voltam para trás. Também já tem acontecido haver umas meninas que são melhores nesta matéria, estão mais à vontade, e que pedem para se voltarem para trás para ajudarem os colegas.

Segundo Rita, os alunos ajudam-se entre si, o que pode contribuir para a sua aprendizagem, nomeadamente porque muitas vezes utilizam uma linguagem mais acessível. No seu entender, estes alunos têm confiança para lhe colocarem dúvidas, o que a leva a considerar que existe um bom ambiente de trabalho na sala de aula:

Primeiro porque acho que eles estão à vontade uns com os outros (...) E depois acho que eles explicam-se muito uns aos outros. Eu noto isso nesta turma. São capazes de se virarem para trás para explicar, perguntar uns aos outros (...) Depois não têm problemas para me chamarem para eu lhes tirar dúvidas. Também acho que há uma relação boa entre mim e eles. Acho que não se sentem inibidos para me chamarem para tirar dúvidas. Portanto, acho que o ambiente é bom.

Assim, parece considerar a comunicação de ideias entre os alunos como um contexto favorável para a aprendizagem, dada a proximidade da linguagem por eles utilizada. Para que isso aconteça, procura desenvolver um ambiente de aprendizagem onde existe confiança mútua.

Outra professora do 2.º ciclo, Celina, também reconhece que os alunos falam uns com outros e que isso constituiu uma forma de participação na aula. Por um lado, parece valorizar que os alunos troquem impressões entre si sobre a matéria da aula, juntando na mesma mesa alunos com diferentes níveis de participação. Por outro lado, procura evitar que essa comunicação assumira muita intensidade, agrupando para isso alunos de diferentes sexos:

Curioso! É [barulho] da aula. Muitas vezes apanho-os a falar com o do lado a dizer: não é assim, o ângulo é ao contrário. Ou: faz assim. Eu, muitas vezes, apercebo-me que eles estão a comentar entre eles. É mesmo há alunos, os bons alunos, eu incentivo-os... Ponho-os... Bem eu não digo que há maus alunos, há alunos que têm que trabalhar mais. Os alunos que não trabalham mais ponho-os sempre com os alunos que trabalham mais, tento-os sempre pôr na mesma carteira. (...) Também tive a

preocupação de juntar rapaz com rapariga que é para não falarem tanto, ficam mais inibidos.

Incentivo os bons alunos a explicar aos maus, entre aspas. A professora não consegue estar sempre em todo o lado. E quando vejo que uma boa aluna já fez o exercício, já está ali assim a olhar para o ar, digo: “Olha explica aí à Teresa, por exemplo, e a Cátia explica à Teresa...” Eu incentivo-os muito para eles se ajudarem uns aos outros.

Deste modo, Celina valoriza também a comunicação que os alunos possam estabelecer entre si. Note-se, no entanto, que esta segunda forma de comunicação é para decorrer num outro espaço – mais reservado, entre os próprios alunos – e não é valorizada como comunicação oficial de toda a turma.

De uma maneira geral, os jovens professores mostram valorizar a participação dos alunos na comunicação na sala de aula, embora, aparentemente, o façam de uma variedade de maneiras. Nalguns casos, mostram perceber com clareza que existem diferentes modos de trabalho na sala de aula, cada um com as suas regras próprias de comunicação, e com diferentes papéis para si e para os alunos. Noutros casos, no entanto, o seu discurso foca-se muito na situação de trabalho em grande grupo e nas dificuldades que o professor tem em assegurar uma efectiva participação da generalidade dos alunos.

Desenvolvimento da capacidade de comunicação nos alunos

Tendo considerado na secção anterior as perspectivas e as práticas dos jovens professores sobre a comunicação na actividade lectiva, analisamos neste ponto, de forma necessariamente mais breve, o modo como os jovens professores encaram a comunicação enquanto objectivo curricular. Damos especial atenção à sua expressão oral e escrita.

Notemos, desde logo, que no discurso de vários professores sobressai a ideia que os alunos têm sérias dificuldades na comunicação. É o caso de Marta, do 2.º ciclo, que afirma que os alunos “conseguiram comunicar as ideias que iam ao encontro da pergunta, acho que conseguiram”, embora acrescente que “alguns alunos não conseguem, têm algumas dificuldades na comunicação”. Dificuldades neste campo são também reconhecidas por outros professores como Gabriela e Rita, ambas do 3.º ciclo. Esta última professora associa tais dificuldades à sua falta de capacidade de interpretação e de tradução de situação apresentadas no enunciado de problemas para linguagem matemática. A

identificação de dificuldades representa o reconhecimento de que a comunicação é uma capacidade que, em muitos casos, precisa de ser mais desenvolvida.

Camila, do ensino secundário, faz a seguinte reflexão em relação às contribuições dos alunos para a discussão, mostrando reconhecer que nem todos têm a mesma capacidade de comunicação oral:

É assim, eles já estão habituados, eles já estão habituados a ter que dar a opinião deles e a dizerem o que é que acham... (...) Eles participaram, deram a opinião deles, há sempre alguns que participam mais do que outros, é verdade... Pronto, há sempre alguns que têm sempre mais ideias que outros, mas em grupo quando eles estão dois a dois, eu tento sempre ouvir a opinião de um e de outro, porque eu já sei que em grupo podem sempre falar, não é? E então... Mesmo quando alguém tem.... A Vera não costuma pedir para ir ao quadro... Mas quando eu vejo que há alguns alunos, é assim, não consigo fazer isso as aulas todas mas, há alguns alunos que não costumam ir muitas vezes, então sempre que eles têm alguma coisa, que conseguiram falar comigo e falar com o colega eu peço-lhes para irem ao quadro, portanto é assim (...) não vão sempre as mesmas pessoas ao quadro, eu tento que vão pessoas diferentes.

Outros professores falam igualmente de estratégias que usam para desenvolver a capacidade de comunicação oral. Face às dificuldades dos seus alunos, Miguel, do 1.º ciclo, mostra ter a noção que estes precisam de tempo para desenvolverem as suas capacidades:

Dei tempo... Quando os outros já conseguem fazer... Que eles estejam atentos à comunicação dos outros para tentarem imitar um pouco aquilo que os colegas fazem... E tentando... Essencialmente... Colocando questões, dirigindo-me mais a eles... Para tentar que eles comecem. Porque nestas idades... Ainda esta semana uma miúda não consegue fazer nada e, na semana seguinte, é um salto enorme! Ali notam-se saltos extremamente grandes!

Ana, do 2.º ciclo, entende o desenvolvimento da capacidade de comunicação como um objectivo curricular importante. Reconhece que para desenvolver esta capacidade é necessário que os alunos possam experimentar situações de comunicação diversificadas, incluindo interações no seio de pequenos grupos e exposições para toda a turma:

Em todas as actividades que eles fazem, eles expõem à turma, mas esta eu acho que esta era um pouquinho mais [difícil], estavam a trabalhar em

grupo maior [normalmente trabalham em grupo de dois], também talvez derivado da dificuldade da actividade, eles encararam com mais responsabilidade a questão de ir à frente e explicar o percurso. Aí houve alunos que sentiram dificuldade porque também aí é uma capacidade, uma competência de comunicar que se vai ganhando, vai-se ganhando com as actividades que vamos fazendo. Alguns já conseguem comunicar bem. Outros, eu até já tenho colocado as tais questões chave, aqui ou ali, para desbloquear, porque eles entravam em... Não sabiam muito bem o que haviam de dizer, eu tentava colocar uma questão para desbloquear e para os colocar mais à vontade. É isso que eu tento fazer quando eles estão com mais dificuldades.

Fátima, também do 2.º ciclo, salienta que não é fácil conseguir que todos os alunos utilizem linguagem matemática. Refere diversas estratégias para alcançar esse objectivo, que apelam à sua verbalização por palavras próprias, envolvem uma formalização progressiva e recorrem ao contributo dos restantes alunos:

Eu tento puxar por eles e direccionar a conversa para que me possam dar respostas mais simples. Começar pelas coisas mais simples. Quando eu vejo que não me estão a conseguir dizer as coisas, por exemplo em linguagem matemática, tento que me expliquem por palavras deles e depois vou tentando que formalizem um pouco mais. (...) E peço aos alunos melhores que tentem explicar o que os colegas quiseram dizer, porque isso pode ajudar os mais fracos a crescer.

Gabriela, do 3.º ciclo, sente que há alunos com dificuldades de comunicação e refere como tem actuado perante eles: “Há vários, bastantes alunos com dificuldades de comunicação e procuro colocar mais questões a esses alunos”. Também os alunos com mais dificuldades em termos de aprendizagem merecem uma atenção especial da sua parte: “Quando penso que não estão a perceber, procuro colocar questões a esses alunos”. Mostra-se particularmente satisfeita com os momentos da aula em que os alunos participam mais.

Camila, do ensino secundário, reconhece que há alguns alunos que participam pouco na fase da discussão. Procura que os alunos falem entre si e falem pessoalmente com ela. Quando considera oportuno, é ela própria que toma a iniciativa de lhes colocar questões:

Alguns são mais caladinhos, não é que eles não saibam umas coisas, não é que eles não tenham ideias mas são mais calados. Tenho uma aluna que tem muitas dificuldades, a Andreia, ela fez avaliação especializada. Teve, teve um currículo específico no básico. Ela no início do ano veio falar

comigo porque não se estava a sentir bem, porque estava a ter muitas dificuldades e tudo o mais, mas eu ando a tentar que ela pelo menos fale com um colega. Com o colega do lado para começar... Porque ela até faz, só que não sei, ela acha que não consegue dizer as coisas, ela (risos)... Ela acha que nunca diz o que está certo, portanto a primeira coisa quando lhe pergunto então o que é que achaste, ela a primeira coisa que diz, é não sei fazer mas depois se puxarmos um bocadinho por ela, ela até diz, e até faz as coisas, só que ela tem esta ideia. Ela já me perguntou se não se podia fazer a mesma coisa no secundário que se fazia no básico, que é ter uma avaliação diferente dos outros.

Explica assim que a sua preocupação principal em relação a alunos como Andreia é dar-lhes confiança:

Tentar mostrar-lhe que ela não deve ter medo de dizer aquilo que acha. E que ela realmente sabe dizer coisas, portanto tentar que ela diga, como se, ver se ela consegue começar a dizer por iniciativa própria e não ser eu sempre a puxar por ela, pronto, mas vai demorar um bocadito ainda.

Nos diversos casos surgem poucas referências à utilização de registos escritos, visando desenvolver a capacidade de comunicação dos alunos. Uma dessas referências é feita por Ana, do 2.º ciclo, que indica ter a intenção de usar novas tecnologias e também o geoplano, um material que considera com muitas potencialidades. O uso destes materiais é sempre acompanhado de registos, eventualmente sob a forma de pequenos relatórios:

Sim... Além das tecnologias, vou começar a trabalhar com o geoplano, um material 'velhinho' mas que continua a ter muitas potencialidades e o que é bom e como agora vamos entrar nos perímetros e nas áreas e vamos voltar à manipulação dos materiais e outra vez esta história do desenho, constrói desenha, constrói desenha, cria concretiza, cria concretiza, reflecte sobre o que fez, dentro desta linha, aproveitar agora a 'embalagem', criar mesmo o hábito e talvez... Com a resposta que eles forem dando, partir para o suporte escrito do que eles... Pequenos relatórios, de início muito pequenos, sobre as actividades. Eu tinha pensado nesta... Fazer... Achei que talvez fosse muita informação, talvez pudesse ter tentado pedir. Não pedi, fica para a próxima actividade... Na próxima vou então ver se foi um erro meu ou não... Mas talvez não.

Outro caso de valorização dos registos escritos é o de Rita, 3.º ciclo, que indica recorrer a esta forma de comunicação como forma de regular a aprendizagem dos alu-

nos. Faz isso com os trabalhos de casa, que recolhe frequentemente, comentando-os, assinalando os pontos fortes e fracos, e discutindo-os posteriormente com os alunos.

Deste modo, implícita ou explicitamente vários jovens professores sublinham ser a comunicação uma capacidade importante a desenvolver nos alunos. Em alguns casos, o seu discurso é marcado sobretudo pelo reconhecimento de dificuldades. No entanto, alguns jovens professores mostram ter algumas ideias acerca do modo de promover a capacidade de comunicação oral dos alunos, sublinhando a importância destes poderem comunicar uns com os outros e com o professor numa variedade de situações, apontando a necessidade de lhes colocarem mais questões, pedindo-lhes para exprimirem as ideias matemáticas por palavras suas, formalizando progressivamente a linguagem, dando-lhes tempo e procurando-lhes transmitir confiança.

Comunicação e desenvolvimento de significados

As estratégias fundamentais para promover o desenvolvimento de significados matemáticos identificadas pela investigação em educação matemática referem-se sobretudo ao modo como o professor leva os alunos a explicar os seus raciocínios e justificar as suas ideias e a argumentar com os seus colegas, nomeadamente em momentos de discussão. Estas perspectivas encontram eco apenas em alguns dos jovens professores deste estudo, como que damos conta nesta secção.

Explicar os raciocínios, justificar as suas ideias. No caso de Joana, do 1.º ciclo, a discussão sobre os processos utilizados na resolução de problemas constituiu um dos momentos em que se estabelece uma comunicação mais alargada, não só entre professora e alunos mas também entre os próprios alunos. A sua estratégia passa por pedir ao aluno que explique aos colegas “o modo como pensou”. Nesta fase pretende também que os outros alunos coloquem questões:

Eles podem, seja em que momento da aula... Há um colega a apresentar, seja o que for, os colegas têm sempre direito a intervir. Claro que, com regras e colocando o braço no ar e perguntando. Eles têm sempre esse direito.

A sua preocupação vai no sentido de fazer ver aos alunos que devem explicar a forma como resolveram os problemas, não só em função da solicitação da professora mas também pelas perguntas levantadas pelos colegas: “... ‘Porque é que pensaste

assim?...’ Isso é tudo uma linguagem que inicialmente era apenas eu que corporizava, mas que eles agora já se aperceberam e agora são eles a colocar as questões aos colegas”.

Camila, do secundário, refere que procura que as suas aulas se passem de modo muito diferente de quando era aluna. Nessa descrição tornam-se salientes algumas das suas preocupações profissionais, por exemplo, (i) que a Matemática seja significativa para os alunos e (ii) proporcionar momentos de discussão que permitam que todos compreendam os assuntos em causa:

Em termos da condução da aula... A experiência que eu tinha como aluna, o meu professor de Matemática ia para o quadro, escrevia tudo praticamente o que estava no livro (...), as definições, as demonstrações, tudo isso, depois lá fazíamos um exercício ou dois e pronto. Portanto, a nossas aulas ficavam por aí. Eu não faço isso, tento não fazer isso para ver se consigo pôr os alunos a trabalhar, não é? Para ver se os alunos trabalham, ver se eles conseguem envolver-se nas coisas, ver se as coisas passam a ter significado para eles, se a Matemática passa a ter significado. Porque, é assim, estar no quadro... Eles até passam para o caderno, mas daí a perceberem o que é... Eles sentirem as dificuldades de realizar as coisas e pensarem sobre elas já é muito diferente. Portanto, tentar que eles façam, fazê-los trabalhar e depois, então, eles vão ao quadro, explicam para a turma toda o que é que fizeram (...), procurar que vão diferentes alunos fazer resoluções diferentes, para depois podermos pensar sobre elas e discutir e ver se ainda há dúvidas e se alguém fez [ainda] diferente.

Neste testemunho da professora evidencia-se a sua preocupação em que os alunos tenham um forte envolvimento no trabalho, envolvimento esse que deve ter em vista o desenvolvimento de significados matemáticos da sua parte. Esta professora descreve assim o modo como induz a partilha de ideias e resultados entre todos aos alunos:

Como não houve nenhum que conseguisse justificar, pronto, achavam que era mas não sabiam muito bem justificar... Como ela justificou e tinha o esquema feito achei que os colegas iam entender (...) pronto, ela foi fazendo o esquema que ia conseguir explicar (...) Porque os outros [eu] não tinha um argumento para decidir por um deles, por isso é que foi ela.

Joana e Camila reflectem de modo explícito e aprofundado sobre a importância dos alunos explicarem os seus raciocínios e justificarem as suas ideias. O facto de não se identificarem reflexões semelhantes nos restantes casos constitui, certamente, matéria para ponderação.

Realização de discussões. A realização de discussões amplamente participadas é igualmente uma actividade com importantes potencialidades para promover negociação de significados e, desse modo, a aprendizagem da Matemática. Já antes esta ideia surgiu, de um ou outro modo, nos discursos de Ana, Sofia e Gabriela. Uma posição também nesse sentido é assumida por Camila, que refere utilizar o seguinte sistema na sua prática lectiva: os alunos recebem por escrito as tarefas a realizar, numa ficha, trabalham um certo tempo em cada tarefa, debatem a dois e dois as respectivas soluções, e escrevem-nas na sua ficha. No fim do trabalho em cada tarefa, há uma discussão geral com toda a turma e, logo a seguir, os alunos devem registar por escrito as ideias importantes que tenham surgido nesta discussão:

Portanto, o que é que eles têm, portanto, para eles escreverem essa parte, o que é que eles acham, e depois de confrontarmos as ideias com a turma toda... Escrever a solução... O que resultou da discussão com a turma (...) também há essa parte. Podia não ser de acordo com aquilo que eles estavam a pensar. Podia ser outra ideia que eles não tinham pensado inicialmente, portanto... Eu não lhes peço para eles apagarem aquilo que eles tinham escrito nem nada. É depois para poderem confrontar aquilo eles que pensavam inicialmente e aquilo que depois surgiu.

Nesta descrição salienta-se a importância que a professora dá à realização de discussões, uma das formas de comunicação na sala de aula onde é mais intensa a interacção e o questionamento entre os alunos e onde se podem registar questionamentos, argumentações e negociações de significado matemático aprofundados. Salienta-se, também, a importância que esta professora dá aos registos escritos, uma outra forma de comunicação que considera importante, pelo estímulo que traz à reflexão e à expressão rigorosa por parte do aluno.

Também Gabriela mostra valorizar este tipo de situação na sala de aula. Esta professora recorda como o momento mais interessante da aula o correspondente à discussão do gráfico de uma função do tipo $y = k/x$, porque lhe pareceu que os alunos gostaram e se envolveram. Nas suas palavras:

O que eles acharam mais interessante, foi a hipérbole, o gráfico da hipérbole. Interessante para mim... Há momentos que não gosto, por exemplo, a correcção do trabalho de casa. Momentos que habitualmente gosto mais é mostrar situações diferentes... Nesta aula, foi a discussão em torno do gráfico, como seria o '6/x?' em que as respostas tão diferentes e em que eu não fazia ideia das respostas que poderiam surgir daí. Uns disseram

assim mais... Outros... E talvez tivesse sido interessante discutir mais esta situação e explorar mais os porquês. Mas gostei deste momento pois foi menos esperado. (...) O que gostei mais foram as respostas deles por não serem previsíveis. Tiveram que pensar. O facto de terem que arranjar linguagem, para explicar aquilo que querem dizer, foi giro.

Esta situação não estava programada inicialmente. Mais tarde, na segunda entrevista, voltou a falar desta situação relatando que tinha experimentado uma discussão semelhante com a outra turma do 9.º ano no dia seguinte ao da aula observada. Contou que estes alunos começaram logo a tentar desenhar a curva com gestos dos braços e mãos. Refere que, nessa nova experiência ficou “mais calada sem dizer ‘sim’ ou ‘não’” para não interferir na discussão. Daqui podemos depreender que Gabriela procurou uma nova situação tentando melhorar o seu papel. A aula observada constituiu assim um momento de aprendizagem para a professora.

A realização de discussões, em que os alunos argumentam uns com os outros, defendem as suas ideias e questionam as ideias dos outros, constitui um momento potencialmente muito rico da aula de Matemática. O facto de vários professores valorizarem este tipo de comunicação nas suas aulas de Matemática constitui um indicador positivo.

Conclusão

Verificamos que a maioria dos jovens professores deste estudo reconhece, de um modo ou de outro, que exerce um papel fundamental na regulação da comunicação na sala de aula. São vários os professores que usam a comunicação para diagnosticar as aprendizagens e dificuldades dos alunos. Para esse efeito, a grande maioria dos professores formula questões no decurso das suas aulas. Nestas questões, reconhecem-se alguns casos bastante interessantes, com perguntas abertas e desafiantes, que estimulam o pensamento matemático dos alunos. Reconhecem-se também vários casos em que as perguntas são fechadas e de resposta curta, que, pelo contrário, não proporcionam um grande envolvimento dos alunos. Os professores mostram valorizar a participação dos alunos no processo de comunicação. Fazem-no, sobretudo, em situações de trabalho em grande grupo, pedindo a um aluno para ir ao quadro.

No entanto, o reconhecimento da importância do modo de questionar o aluno, suscitando o seu pensamento em lugar de lhe dar directamente as respostas, e de estimu-

lar a troca de impressões directa entre os alunos do mesmo grupo ou da mesma mesa é assumido por alguns, mas não encontra grande expressão no discurso da maioria dos professores. A importância de levar os alunos a explicar os raciocínios, justificar as suas ideias, desenvolver significados e de realizar discussões na sala de aula, aspectos particularmente importantes da comunicação, como forma de promover o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas, encontram-se também relativamente pouco documentados nos casos estudados.

Estes resultados são consistentes com estudos anteriores realizados em Portugal que apresentam práticas e visões de professores de Matemática sobre a comunicação (Almiro, 1998; Menezes, 1995; Romão, 1998). Contudo, os trabalhos de Menezes (2004) e Martinho e Ponte (2005), que têm por base projectos de formação e desenvolvimento profissional no tema da comunicação matemática, evidenciam uma evolução nas preocupações e práticas dos professores neste campo, procurando nomeadamente um maior envolvimento dos alunos no discurso, pela reflexão, discussão e partilha de ideias matemáticas, o que levanta a questão de saber até que ponto o que se faz nestes projectos, com professores em serviço, pode ser transposto para a formação inicial de professores. Trata-se de uma questão que seria interessante aprofundar em futuros estudos.

Grande parte dos jovens professores refere que os seus alunos manifestam dificuldades de comunicação. Explícita ou implicitamente reconhecem que a comunicação é uma capacidade a desenvolver nos alunos. As estratégias indicadas pelos jovens professores para desenvolver a capacidade de comunicação são escassas, remetendo para o questionamento do professor e para uma atenção continuada a este aspecto. São poucos os professores que se referem à diversificação de situações de aprendizagem e à necessidade de que o discurso dos alunos seja valorizado como discurso legítimo para produzir e ouvir na turma. Além disso, nos casos estudados são muito poucas as referências a registos escritos, seu propósito e modo de utilização.

De um modo geral, o discurso dos jovens professores sobre a comunicação matemática na sala de aula, evidencia poucos termos e ideias resultantes da investigação realizada em educação matemática sobre este assunto. No entanto, nota-se em alguns dos jovens professores a presença de ideias importantes, como o valor das questões abertas, a importância de não responder directamente aos alunos mas levá-los a reflectir sobre as suas próprias questões, a necessidade de explicar os raciocínios e explicar as ideias, o reconhecimento pelos alunos de que os seus colegas são interlocutores válidos

a quem é preciso prestar atenção. Fica a ideia que os programas de formação inicial de professores têm conseguido chamar a atenção para estas questões junto dos seus formandos, mas têm-no feito com resultados irregulares, com sucesso nuns casos e poucos efeitos noutros casos (Menezes, 2004). Por isso, cada programa de formação poderá ter interesse em passar em revista as suas práticas no campo da comunicação, analisar os materiais que usa e estudar, de modo mais aprofundado as práticas dos seus formandos, tirando daí as necessárias ilações para o seu trabalho futuro.

Referências

- Almeida, R. (2000). *Imagens sobre o ensino e a aprendizagem da Estatística* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Almiro, J. (1998). *O discurso na aula de Matemática e o desenvolvimento profissional* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Bishop, A. J. & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on Mathematics Education* (pp. 309-365). Dordrecht: D. Reidel.
- Buschman, L. (1995). Communicating in the language of mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 1(6), 324-329.
- Godino, J. D. & Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Revista Educación Matemática*, 12(1), 70-92.
- Martinho, M. H. & Ponte, João P. da (2005). Comunicação na sala de aula de Matemática: práticas e reflexão de uma professora de Matemática. *Actas do XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 273-293). Lisboa: APM.
- Matos, J. M. & Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de Matemática: Contributos para o estudo da pergunta* (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Menezes, L. (2004). *Investigar para ensinar Matemática: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Ponte, J. P. da (1992). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos & J. P. Ponte, *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P. da & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Romão, M. M. (1998). O papel da comunicação na aprendizagem da Matemática: Um estudo realizado com quatro professores no contexto das aulas de apoio de Matemática (Tese de mestrado). Lisboa: APM.

- Sierpinska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. G. B. Bussi, & A. Sierpinska (Eds.), *Language and Communication in the Mathematics Classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: NCTM.
- Sfez, L. (1991). *A Comunicação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Wood, T. (1998). Alternative patterns of communication in mathematics classes: Funneling or focusing? In H. Steinbring, M. Bussi, & A. Sierpinska (Eds.). *Language and Communication in the Mathematics Classroom* (pp. 167-178). Reston, VA: NCTM.

Anexo

Apresentação dos casos

Professor, ciclo, experiência	Apresentação sumária
Joana 1.º ciclo 3 anos.	Tem 26 anos. Concluiu o Curso de Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico em 2000/01 na ESE do Algarve. Desde então tem trabalhado todos os anos como professora contratada em regime de substituição, tendo passado já por sete escolas em diversas localidades algarvias. Em 2004/05, lecciona numa cidade do litoral algarvio.
Miguel 1.º ciclo 6 anos.	Tem 40 anos. Enquanto topógrafo, frequentou como trabalhador estudante a licenciatura em ensino de Matemática e Ciências da Natureza da ESE de Viseu, que concluiu há seis anos. Depois disso leccionou Matemática no 2.º ciclo durante um ano. Nos três anos seguintes, leccionou na ESE de Viseu. Regressou ao ensino básico em 2003/04, desta vez ao 1.º ciclo, onde se vinculou, estando presentemente colocado numa escola de Viseu. Participou recentemente num SIEM e num ProfMat.
Ana, 2º ciclo 4 anos.	Completo o seu curso de formação inicial na variante de Matemática e Ciências da Natureza na ESE de Setúbal em 2000. Faz parte do grupo de licenciados que estiveram na origem do <i>site</i> Inovação em Início de Carreira (IIC), criado em Janeiro de 2002. Esteve sempre colocada em EB 2,3 no distrito de Setúbal. Frequentou o ProfMat antes de concluir o curso e nos seus primeiros anos de serviço.
Fátima 2º ciclo 4 anos	É Licenciada em Ensino da Matemática e Ciências da Natureza, pela Escola Superior de Educação de Leiria e desempenha funções lectivas desde o ano 2000. Esteve sempre colocada, essencialmente em horários de substituição. Passou por diferentes escolas do 1.º ciclo (onde trabalhou por vezes no ensino especial) e mais tarde do 2.º ciclo. Este ano tem finalmente um horário anual numa escola da sua área de residência. Participa normalmente em encontros regionais de professores, nomeadamente o Leirimat.
Celina 2º ciclo, 2 anos.	Tem 25 anos. Fez a formação inicial na ESE de Bragança, tendo terminado o curso na variante de Matemática e Ciências da Natureza, em 2001/02. Desde então, esteve sempre colocada em Escolas Básicas 2,3, em Lisboa, Aveiro e, agora, Bragança.
Marta, 2º ciclo, 4 anos.	Licenciou-se na variante de Matemática e Ciências da Natureza, na ESE do Algarve, em 1999/2000. Leccionou durante todos os anos lectivos em escolas do 2.º ciclo em diversas localidades do Algarve. Foi sócia da APM (ainda aluna) e participou então no AlgarMat.
Gabriela, 3.º ciclo, 1 anos.	Concluiu a licenciatura em 2002/03, com 22 anos, na Universidade do Minho. No mesmo ano, inscreveu-se no mestrado em Matemática na mesma universidade. No ano lectivo a seguir ao estágio, ingressou como professora numa escola particular do Norte do país, sendo este o segundo ano que lá se encontra a leccionar no 3.º ciclo.
Rita, 3.º ciclo,	Concluiu a licenciatura em 2001/02 na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. No ano seguinte ficou colocada numa escola perto de Lisboa, leccionando 9.º ano e currí-

2 anos.	culos alternativos. No segundo ano de docência trabalhou numa escola profissional. No presente ano, está colocada com horário incompleto numa EB 2,3 dos arredores de Lisboa, onde lecciona 3.º ciclo, continuando a assegurar serviço na escola profissional. Frequenta o mestrado em Matemática para o Ensino na FCUL. Participou em três ProfMats, tendo colaborado na dinamização de um grupo de discussão.
Sara, 2º ciclo, 3 anos.	É licenciada em Ensino da Matemática e Ciências da Natureza pela ESE de Leiria. Terminou a formação inicial em 2001. No seu primeiro ano como professora leccionou Ciências da Natureza e Matemática no 2.º ciclo. No ano seguinte passou por três escolas do 1.º ciclo, em substituições, no Bombarral, Aljubarrota e perto das Caldas da Rainha. Em 2003/04 foi colocada numa EB 2,3 em Viseu, onde leccionou Ciências da Natureza e Matemática. Este ano está a leccionar Matemática, numa EB 2,3 perto da Figueira da Foz. Tem colaborado na dinamização de eventos realizados pelo Núcleo da APM de Leiria.
Sofia, 3.º ciclo, 1 anos.	É formada pela Universidade do Minho em Ensino de Matemática, tendo terminado o seu estágio em 2003. No seguinte, foi colocada numa escola na periferia de Lisboa, onde leccionou 10.º ano. Actualmente, é professora numa escola particular do distrito de Viana do Castelo, tendo a seu cargo três turmas do 7.º e outras três do 8.º ano, sendo a única professora na escola com estes anos de escolaridade.
Camila, secundário, 2 anos.	Fez a sua formação inicial como professora de Matemática na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), onde concluiu o estágio em 2002. Tem leccionado 3.º ciclo e secundário, frequentando actualmente o Mestrado em Educação da mesma Faculdade. Faz parte de uma equipa de um projecto de investigação no campo do ensino da Matemática. Frequentemente os encontros SIEM, EIEM e ProfMat.
Rute, secundário, 1 anos.	Tem 25 anos. Frequentou a Licenciatura em Ensino da Matemática, na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL). Fez o seu estágio pedagógico no ano de 2002/03. Tendo uma disciplina em atraso no momento da conclusão do estágio, procurou colocação num colégio particular onde se manteve no ano seguinte.