A INTERACÇÃO PROMOVIDA POR UMA FUTURA PROFESSORA NA AULA DE MATEMÁTICA

Matilde Gonçalves Almeida
Escola Secundária Dr. Joaquim Gomes Ferreira Alves

José António Fernandes
Universidade do Minho

Resumo. Este artigo tem como principal objectivo descrever e analisar os modos de interacção oral de futuros professores de Matemática. No estudo que lhe serve de referência, de natureza qualitativa, adoptou-se uma metodologia de estudo de caso, envolvendo dois futuros professores de Matemática que integravam o núcleo de estágio orientado pela investigadora. Uma das futuras professoras, Sara, considera que devem prevalecer as interacções horizontais entre os alunos, advogando que estas são mais favoráveis a uma aprendizagem centrada no aluno e com compreensão. No ensino valoriza, sem sempre conseguir implementar, as discussões entre os alunos e o recurso a questões abertas como forma de clarificarem as suas ideias e de estimular estratégias alternativas de resolução das tarefas.

Abstract. This article aims at describing and analysing the modes of oral interaction of mathematics trainee teachers. A qualitative methodology was used, based in the case studies of two trainee teachers that were part of the group supervised by the researcher. One of the trainee teachers, Sara, thinks that horizontal interactions between students should prevail, arguing that these favour a student centred learning based on comprehension of matters. In her practices she values, although not always successfully, discussions among students and resorts to open questions as a way of promoting the clarification of ideas and the arousal of alternative strategies for the resolution of tasks.

1. Introdução

A comunicação é, reconhecidamente, um aspecto fundamental do processo de ensino/aprendizagem (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1994, 2000; Pedrosa, 2000; Ponte, Boavida, Graça & Abrantes, 1997; Voigt, 1995).

A comunicação é normalmente associada ao discurso dos diversos intervenientes e tem a ver com "o modo como os significados são atribuídos e partilhados por interlocutores em situações concretas e contextualizadas" (Ponte et al., 1997, p. 83). O discurso pode ser oral, escrito ou gestual, tendo a "comunicação oral um papel fundamental na aula de Matemática" (Ponte et al., 1997, p. 84), já que "é imprescindível para que os alunos possam exprimir as suas ideias e confrontá-las com as dos seus colegas" (p. 84).

O NCTM (1994) realça, ao nível da comunicação, a importância da acção do professor no tipo de questões que coloca aos alunos, no modo como os ouve, na forma como gere a sua participação nas discussões e como lhes pede que justifiquem as suas ideias. Considera, também, ser necessário os professores envolverem-se numa reflexão sistemática, vendo "em que medida é que as actividades, o discurso e o ambiente promoveram o desenvolvimento da cultura e do poder matemáticos [dos seus alunos]" (p. 22).

Assim, o estudo que serviu de base a este artigo, incidiu sobre a comunicação oral na aula de Matemática e o modo como as práticas dos futuros professores a influenciaram, tratando-se no presente texto apenas a questão dos modos de interacção e a sua evolução ao longo da sua prática pedagógica supervisionada.

2. Interacção e padrões de interacção na sala de aula

Não é possível pensar numa aula de Matemática, da mais tradicional à mais inovadora, onde não haja um fluxo contínuo de comunicação (Ponte et al., 1997). Assim, percebe-se que "a comunicação através da linguagem oral tem um papel fundamental na aula de Matemática. Ela é imprescindível para que os alunos possam ouvir o que o professor tem a dizer, exprimir as suas ideias e confrontá-las com as ideias dos seus colegas. É, também, determinante no que os alunos aprendem acerca da disciplina, quer sobre os conteúdos e processos, quer sobre a própria natureza da Matemática" (Ponte & Serrazina, 2000, p. 118).

A linguagem, sendo uma forte componente das práticas dos professores, é influenciada pelas suas concepções, nomeadamente sobre o seu papel e o da comunicação no ensino e aprendizagem da Matemática. É, além disso, influenciada pelas aprendizagens anteriores dos alunos e pelo seu nível sócio-cultural, bem como pela formação dos professores (Menezes, 2000). Se até há algum tempo atrás a questão era descobrir o melhor modo de comunicar esta ou aquela noção aos estudantes, mais recentemente tenta perceber-se de que modo a comunicação influencia o conhecimento. Assim, as atenções voltaram-se para os processos comunicativos entre os estudantes e com os estudantes e para a negociação de significados inerente a esses processos (Sierpinska, 1998).

Observando que a comunicação humana é uma forma de interacção social entre indivíduos (Almiro, 1997; Menezes, 2000), verifica-se que "a importância que tem sido reconhecida às interacções na sala de aula está intimamente relacionada com a importância que tem sido dada à comunicação" (Almiro, 1997, p. 10).

Voigt (1995), ao falar em padrões de interacção, define-os como "regularidades que são interactivamente construídas pelo professor e pelos alunos" (p. 178). Sistematizando as perspectivas de vários autores, Menezes (2004) e Ferreira (2005) agrupam os padrões de interacção na sala de aula em várias categorias: padrão de recitação, padrão de funil, padrão de extracção, padrão de focalização e padrão de discussão.

O *padrão de recitação* corresponde ao modo tradicional de interacção designada por IRA, iniciação – resposta – avaliação (Almiro, 1997; Martinho & Ponte, 2005; Matos & Serrazina, 1996; Wood, 1998), em que o professor dá início à interacção pondo uma questão, o aluno responde e, de seguida, o professor avalia essa resposta, observando se está correcta.

No *padrão de funil* (Ferreira, 2005; Matos & Serrazina, 1996; Menezes, 2004; Wood, 1998) o professor coloca uma questão aos alunos e, quando estes apresentam dificuldades em responder a essa questão, vai formulando questões mais fáceis até darem a resposta correcta. O pensamento dos alunos vai sendo sucessivamente afunilado de modo a encontrarem a resposta que o professor deseja, resultando esta mais do esforço intelectual do professor do que dos alunos (Ferreira, 2005; Wood, 1998).

O *padrão de extracção* (Ferreira, 2005; Menezes, 2004; Wood, 1998) compreende as seguintes fases: o professor propõe uma tarefa ambígua que os alunos não conseguem resolver imediatamente; estes vão apresentando soluções ou processos para as encontrar, que o professor avalia; se as sugestões dos alunos forem muito variadas, o professor guia-os, usando questões progressivamente menos complexas de modo a "extrair pequenas parcelas do conhecimento" (Ferreira, 2005, p. 55); por fim, o professor e os alunos analisam os processos usados e os resultados obtidos.

No *padrão de focalização* (Ferreira, 2005; Matos & Serrazina, 1996; Menezes, 2004; Wood, 1998) o professor propõe uma tarefa com um certo grau de dificuldade e, perante os problemas detectados, coloca questões, de modo a focalizar a atenção dos alunos em aspectos da tarefa menos percebidos. Depois, o professor permite aos alunos que resolvam a tarefa de uma forma autónoma e incentiva a apresentação das suas ideias aos outros.

No *padrão de discussão* (Ferreira, 2005; Menezes, 2004; Ponte & Serrazina, 2000; Voigt, 1995), os alunos resolvem uma tarefa proposta pelo professor, solicitando aos alunos a apresentação e a justificação do processo utilizado e da solução obtida. O professor coloca questões de modo a tornar mais claras as explicações dos alunos, para que surja uma solução que seja aceite por todos. De seguida, o professor pede a outros alunos que apresentem soluções alternativas e o processo recomeça.

Ferreira (2005), baseando-se em Voigt (1995), acrescenta um sexto padrão de interacção, a que chama *padrão da matemática dirigida* (*direct mathematization pattern*). Neste padrão, o professor apresenta aos alunos uma tarefa com um certo grau de dificuldade e que pode ser resolvida recorrendo a diferentes abordagens ao nível da Matemática. Depois, reduz o número de possibilidades, direccionando os alunos para um determinado modo de abordar a tarefa, forçando os estudantes a seguir a sua própria estratégia de resolução.

3. Metodologia

No estudo desenvolvido adoptou-se uma metodologia de natureza qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994) e uma abordagem interpretativa de estudo de caso (Ponte, 1994; Yin, 1994) de dois futuros professores de Matemática, que integravam o núcleo de estágio de uma escola secundária com 3.º ciclo do distrito do Porto. Neste texto apresentamos, apenas, o caso de um dos futuros professores.

Para a recolha de dados, recorreu-se à entrevista semi-estruturada (uma no início e outra no final do estudo), à observação de aulas (em três fases distintas do ano lectivo: fim de Outubro e início de Novembro de 2006, fim de Janeiro e início de Fevereiro de 2007 e fim de Março de 2007) e de reuniões de trabalho com os futuros professores (seminários realizados na escola com periodicidade semanal), a notas de campo e à análise de documentos escritos pelos futuros professores (relatórios das reflexões relativas às aulas observadas, relatórios elaborados no final de cada período lectivo, planificações de todas as aulas leccionadas e actas escritas após cada seminário semanal).

A análise dos dados começou a ser feita ao longo da sua recolha e tornou-se mais intensiva no final da mesma, tendo por base um sistema de categorias emergente dos próprios dados. Para a análise da interacção na sala de aula escolheram-se diversos *temas* (categorias), nomeadamente os *padrões de interacção* de recitação, de discussão, de focalização, de funil, de extracção e da matemática dirigida.

4. O caso de Sara

Sara tem 29 anos, considera-se uma pessoa muito tímida, introvertida e insegura, que tenta ser correcta e justa, e revela uma baixa auto-estima. Apesar disso, ultrapassada essa timidez inicial, relaciona-se bem com quem com ela contacta, falando abertamente das suas ideias, das suas dificuldades e dos seus anseios.

Sara teve o mesmo professor de Matemática desde o 7.º ano até ao 12.º ano, por quem nutre admiração. Apesar de estar atenta e interessada nas aulas, foi sempre uma aluna com fraco rendimento escolar em Matemática. Considera que ainda hoje subsistem muitas dificuldades ao nível do conhecimento do conteúdo matemático.

Ser professora de Matemática não foi a primeira escolha de Sara. Tendo gostado do ensino desde cedo, explica a escolha de ser professora de Matemática da seguinte forma:

Não sei. Se calhar até gostava de Matemática. Foi a fugir às letras, pois tinha imensas dificuldades a Português. Se tivesse de tirar um curso, que fosse um a fugir às letras. Já que tinha que ser ensino, então que fosse ensino de Matemática. (Entrevista inicial)

Sara considera que os professores implementam um ensino tradicional, essencialmente expositivo, porque não experimentaram outros modos de comunicar. Sara afirma que, pela sua personalidade, nunca conseguirá ser uma professora expositiva e que a exposição é a parte da aula de que menos gosta e que lhe custa mais executar.

Analisando as aulas dadas por Sara nas três fases do ano lectivo, observa-se que, na primeira fase, as interacções na sala de aula assumiam diferentes padrões, sobretudo o *padrão da matemática dirigida*, o *de funil* e o de *discussão*. Nesta fase, Sara propôs aos alunos a resolução de vários problemas. No caso do problema: "Qual o número cujo dobro adicionado com onze unidades tem como resultado [pausa] 45?", seguiu-se a seguinte interacção:

Tiago: Tem que ser o número 17!

João: É 17 Stôra!

Tiago: É 17!

Sara: Qual é a primeira coisa a fazer?

Aluno: É ler o problema!

Sara: Sim.

Rita: [Lê] Qual o número cujo dobro adicionado com 11 (pausa)

Aluna: Ó Stôra?

Tiago: É, fazes 17 vezes dois [pausa].

(...)

João: É 45 menos [pausa].

Sara: Ler o problema. Qual é a primeira coisa? [A professora sublinha 'Qual o número cujo dobro'] Qual o número cujo dobro [pausa]?

Tiago: Ó Stôra! O número vezes dois.

João: 45! [Em voz alta]

Daniela: $2x$

Sara: Dobro de um número. [Escreve 'Dobro de um número']

João: Podemos fazer mais 11 [pausa] vezes dois [pausa] igual a 45.

Sara: O que é que disseste Tiago?

Tiago: x vezes 2.

Sara: Dois x. [Escreve $2x$]

Tiago: Dois x, pronto!

Sara: Toda a gente percebeu? O dobro de um número! O que é que é o dobro?

Vários alunos: É vezes dois.

Tiago: É dois vezes a incógnita [pausa] a incógnita.

Sara: O que é que nós temos a seguir? Adicionado [Bate, simultaneamente, com o giz sobre 'adicionado']

Vários alunos: É mais. É mais.

Aluno: Mais 11.

Sara: Com 11 unidades.

André: É mais 11.

Sofia: É mais 11.

Sara: Então ponham na tabelinha: adicionado. [Escreve e verbaliza: Adicionado com onze unidades]

Tiago: E o resultado vai ser igual a 45.

(…) (Aula de 31/10/06)

Neste episódio, nota-se que quase imediatamente vários alunos apresentaram uma solução para o problema. Contudo, Sara não valoriza as opiniões dos alunos, nem os questiona sobre o modo como chegaram a tal conclusão, forçando-os a seguir a sua própria estratégia, ou seja, a utilizarem uma equação na resolução do problema, enfatizando o padrão *da matemática dirigida*.

Apesar do aluno João continuar a insistir noutro processo de resolução, Sara persiste em continuar com o seu:

João: Ó Stôra não se pode fazer assim? 45 menos 11 [pausa].

Sara: O objectivo é seguirmos todos os passos para não nos perdermos.

Paulo: Agora fazemos [pausa] dois x mais 11, com o resultado igual a quarenta e cinco.

(…)

Sara: Equação que traduz o problema:. $2x+11=45$ [Escreve a equação no quadro]

Na segunda fase, Sara, contrariamente ao que preconiza, assume, algumas vezes, o papel de detentora da autoridade do saber matemático e é ela que rapidamente ajuíza do certo ou do errado de uma dada resolução, privilegiando, deste modo, o *padrão de recitação*. Isto notou-se sobretudo nas aulas em que os alunos estavam mais agitados e com menos vontade de trabalhar. Nesta fase, tendo em vista iniciar o estudo das inequações, Sara pediu aos alunos para resolverem uma actividade do manual em que é apresentada uma balança de dois pratos. Dando pouco tempo aos alunos para a resolverem em pares, pediu a um aluno para a ir resolver ao quadro e a outro para ler a actividade, tendo-se desenvolvido no grupo-turma a interacção:

Sara: João lê a [alínea] 1, se fazes favor.

João: Ó professora, não acabei ainda.

Sara: Pstt.

João: [Lê] A balança não está em equilíbrio. Sendo o o peso em gramas de cada ananás, o que representa: $2x$, $2x+30$?

Sara: Pedro que representa $2x$?

Pedro: $2x$ representa o peso de dois ananases. [Rita escreve isso no quadro]

Sara: Certo! Toda a gente está a ver o que representa $2x$? Marta, tu que chegaste agora [pausa]. Então escrevam direitinho para quem não tem ainda…

Ricardo: Eu não tenho.

Sara: Paula, $2x+30$ representa o quê na actividade?

Paula: É o peso de dois ananases mais ...

(...)

Sara: $2x+30$?

Paula: É a soma de dois ananases.

Rita: Professora eu pus que representa o prato esquerdo.

Sara: Não é isso que eu estou a perguntar. $2x+30$! Olha, a Paula disse certo.

Paula: Dois ananases mais trinta...

Sara: O peso de dois ananases mais... Vocês habituem-se a escrever tudo direitinho.

Paula: São o peso de dois ananases.

Sara: Mais 30 gramas dos pesos. Estamos a demorar muito tempo na actividade! (...)

(Aula de 06/02/07)

Nesta segunda fase, a par das suas inseguranças ao nível dos conteúdos matemáticos, a maior dificuldade de Sara foi gerir o ambiente da sala de aula de modo a que este fosse favorável à aprendizagem da Matemática.

> O que me marcou mais foi a dificuldade de controlar a turma. Pensei que isso era um factor onde não ia ter dificuldades. Pensei sempre: 'Só vou ter dificuldades a nível científico, não a nível do controle da turma...' E apercebi-me que era mesmo muito difícil. Depois, ao nível de expor a matéria, também pensei que era uma questão de olharmos para a matéria e tentarmos, tentarmos, mas não é fácil! (Entrevista final)

Na terceira fase, as interacções comunicativas nas aulas de Sara passam a enquadrar-se predominantemente no *padrão de discussão*. No episódio seguinte, a futura professora pede o contributo de uma aluna na correcção do problema que tinham estado a resolver em pares e que consistia na determinação do comprimento do arco correspondente a um ângulo ao centro.

Sara: A Rita já chegou à conclusão. Consegues explicar Rita?

Rita: Sim. O alfa está para 360º. 30º está para 360º, assim como , que é...

Daniela: O comprimento do arco *AB*.

(...)

Sara: O que é que nós sabemos?!

João: A amplitude do ângulo *AOB*.

Sara: No nosso [pausa] No nosso problema, que dados é que temos?!

Rita: A amplitude do arco [pausa] do ângulo *A*.

João: Para determinar o comprimento do arco *AB* [pausa].

Sara: Podes fazer o círculo [pausa] e o ângulo ao centro. [Rita desenha a circunferência e um arco com 30º de amplitude] Qual é a amplitude do ângulo ao centro, Sónia?!

Duas alunas: 30º.

Sara: Mas também tens aí o...

Pedro: Tem o raio!

Cláudia: O raio que tem 3 cm.

Rita: *AÔB* é 30º. Certo? Então, vai ser o delta [chama delta ao alfa] ...

Sara: Faz! O que é que vais comparar?

Rita: O delta [pausa] está para 360º, assim como *l*, como queremos saber o comprimento, está para $2\pi r$, que é o perímetro. [Rita escreve esta regra de 3 simples no quadro] (...) (Aula de 21/03/07)

Se até aqui Sara adopta um *padrão de funil*, já que vai colocando questões de modo a que os alunos sejam direccionados para determinada resposta, depois resiste a validar as respostas dos alunos, dizendo "Experimenta!" e permitindo que discutam e interajam entre si durante maiores períodos de tempo, passando a aula a reger-se pelo *padrão de discussão*.

Assim, passado um pouco, a aluna Rita retoma a explicação do que estava a fazer no quadro:

Rita: 30 vezes 2 dá 60, não é?! 60π.

Sara: Como?!

Os colegas vão reflectindo sobre o que a Rita faz e apresentam resoluções alternativas:

Daniela: Ó professora, mas nós ali também sabemos que o *r* é 3. Ali no que ela fez.

Sónia: Pois é, 6π.

Daniela: Então fica 2π vezes 3, não é?!

Tiago: É 30 vezes $2\pi r$.

Sara: A Daniela disse que ali nós sabíamos o raio.

Daniela: O raio é três. Antes de teres o *r*, podes pôr 2π vezes 3.

Mas a aluna Rita argumenta:

Rita: Mas já sabemos o perímetro, já podemos pôr.

Daniela: Podemos pôr logo o perímetro, que é 6π.

Rita: Pois, é 6π que vai ficar.

Daniela: é igual a alfa vezes 6π.

Rita: Vezes 6π. [escreve no quadro]

Daniela: A dividir por 360.

Rita: A dividir por 360. Delta é 30º, não é?! [Pergunta aos colegas]

Daniela: É.

Rita: Vai ficar 30 vezes 6.

Sem Sara intervir, os alunos vão trocando ideias até obterem o valor de . Depois, solicita a um aluno que explique a resolução elaborada pela colega Rita:

Sara: Vais ser tu que vais avaliar se está bem ou não! Ora explica lá [João]!

Mais adiante, a futura professora permite que outros alunos apresentem estratégias diferentes de resolução do mesmo problema.

Paula: Ó professora, mas só que eu fiz assim. Deixe-me dizer como é que foi!

Sara: Explica aí!

Com a discussão entre os alunos, Sara procura que sejam estes a chegarem às conclusões por si próprios, tentando não ser a autoridade máxima do saber, permitindo-lhes pensar, responsabilizando-os pela sua própria aprendizagem e tentando desenvolver a auto-confiança nas suas capacidades matemáticas. Nesta fase, Sara afirma:

> Porque se, por exemplo, se estivermos a discutir algum conteúdo e se há mais do que uma maneira [de resolver], é importante que uns digam a sua opinião aos outros, até para que se clarifiquem uns aos outros e também porque é uma maneira deles trabalharem entre eles. A discussão entre eles pode ajudar mais do que o professor. (...) E acho que aprendem mais quando é entre eles. (Entrevista final)

5. Conclusões

Ao longo do estudo, Sara evoluiu nas suas práticas comunicativas, tal como aconteceu aos professores estudados por Menezes (2004). Nas aulas leccionadas por Sara, nas três fases, as interacções na sala de aula assumiam diferentes padrões, como no caso da futura professora Júlia estudada por Ferreira (2005), nomeadamente o *padrão de recitação*, o *padrão da matemática dirigida*, o *de funil* e o de *discussão*. Porém, como no caso da professora Ana Miguel (Menezes, 2004), este último padrão passou a ser usado de um modo mais sistemático nas aulas da terceira fase.

A utilização, nas aulas de Sara, do *padrão da matemática dirigida*, na primeira e terceira fases do estudo, ficou a dever-se a algumas lacunas ao nível dos conteúdos matemáticos. Este sentimento de incomodidade face à matemática vivido pelo professor Jorge, estudado por Menezes (2004), também o levou, num primeiro momento, a não incentivar as intervenções dos alunos por recear que lhes colocassem dificuldades.

Sobretudo nas aulas da segunda fase, em que os alunos pareciam menos predispostos a trabalhar, as interacções regiam-se essencialmente pelo *padrão de recitação* e pelo *padrão de funil*, pois a futura professora, temendo a reacção dos alunos, não dava azo a que houvesse discussões entre eles.

Na terceira fase, Sara evitava validar as respostas dos alunos e permitia que discutissem e interagissem entre si durante maiores períodos de tempo.

Uma certa capacidade de reflexão, uma vontade de mudança, uma visão da Matemática associada ao desenvolvimento de capacidades e à construção de conhecimentos, uma perspectiva do ensino/aprendizagem centrado no aluno, rejeitando liminarmente um modo de comunicação baseado na transmissão de conhecimentos, em que o professor domina o discurso na aula, apresentando os conceitos, resolvendo os exercícios e não incentivando os alunos a apresentarem as suas ideias, parecem ter contribuído – como em Becky (Brendefur & Frykholm, 2000) – para a implementação de padrões de interacção e modos de comunicação que impliquem a troca de ideias entre os alunos e a negociação de significados, por parte de Sara. Já as suas limitações a nível do conhecimento matemático impediram-na de usar de um modo mais eficiente as questões abertas e de melhor acompanhar e gerir as discussões entre os alunos na sala de aula.

Referências bibliográficas

Almiro, J. (1997). *O discurso na aula de Matemática e o desenvolvimento profissional do professor* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, 1997). Lisboa: APM.

Arends, R. I. (1995). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two perspectives teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *3*, 125-153.

Ferreira, R. A. (2005). *Portuguese mathematics student teacher's evolving teaching modes: a modified teacher development experiment*. Tese de Doutoramento não publicada, Illinois State University.

Martinho, M. H., & Ponte, J. P. (2005). Comunicação na sala de aula de Matemática: Práticas e reflexão de uma professora de Matemática. In *Actas do XVI SIEM* (pp. 273-293). Lisboa: APM.

Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Menezes, L. (2000). Matemática, linguagem e comunicação. In Comissão Organizadora do ProfMat99 (org.), *Actas do ProfMat99* (pp. 71-81). Lisboa: APM. Retirado em 25 de Abril de 2006, de www.ipv.pt/millenium/20_ect3.htm

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, 2004). Lisboa: APM.

NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Pedrosa, M. H. (2000). A comunicação na sala de aula: as perguntas como elementos estruturadores da interacção didáctica. In C. Monteiro, F. Tavares, J. Almiro, J. P. Ponte, J. M. Matos, & L. Menezes (eds.), *Interacções na aula de matemática* (pp. 149-161). Viseu: Secção de Educação e Matemática da SPCE.

Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, *3*(1), 3-18.

Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ponte, J. P., Boavida, A. M., Graça, M., & Abrantes, P. (1997). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação.

Sierpinska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. G. Bartolini

Bussi, & A. Sierpinska (eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: NCTM.

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.

Wood, T. (1998). Alternative patterns of communication in mathematics classes: Funneling or focusing? Em H. Steinbring, M. Bartolini Bussi, & A. Sierpinska (eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 167-178). Reston, VA: NCTM.

Yin, R. K. (1994). *Case study research: design and methods*. Thousands Oaks, California: Sage Publications.