

# **A Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática: concepções e práticas de explicação na sala de aula**

Kátia Maria de Medeiros<sup>1</sup>

## **Resumo**

Esta pesquisa teve por objetivo estudar a comunicação na aula de Matemática do candidato a professor com especial atenção às suas concepções e práticas de explicação no período de seu estágio. A metodologia utilizada nesta pesquisa localiza-se no paradigma interpretativo, fundamentando-se em dois estudos de casos, de diferentes instituições de ensino superior e com modelos distintos de estágio. Esta pesquisa identificou o modo como as candidatas a professoras usam a comunicação para regular o trabalho nas aulas, tendo uma delas revelado capacidade profissional enquanto outra ainda não conseguia lidar plenamente com este aspecto da prática de comunicação. As concepções das candidatas a professoras valorizam aspectos distintos. Para uma delas este tipo de comunicação deve ser preparado e claro enquanto para a outra, cabe ao professor fazer sínteses baseadas nas explicações dos alunos. Por outro lado, as práticas de ambas assemelham-se, nelas emergindo explicações instrucionais e disciplinares e explicações dos alunos.

**Palavras-chave:** Formação Inicial de Professores de Matemática. Explicação. Concepções. Práticas.

## **Introdução**

Desde há muito que a comunicação é um tema importante nas áreas curriculares do campo das línguas. Em contrapartida, trata-se de um tema tradicionalmente pouco valorizado no ensino da Matemática – cuja imagem de marca era muitas vezes o silêncio, representando a ausência de comunicação. O excesso de cálculos mecânicos, a ênfase em procedimentos e a própria linguagem usada para ensinar esta disciplina são alguns dos fatores que em muitos casos tornam a comunicação oral quase inexistente (LAMPERT & COBB, 2003).

Essa situação, no entanto, tem vindo a mudar na Educação Matemática. Numa primeira fase, começou-se por dar grande atenção às questões da linguagem. Menezes (2004) mostra como ocorreu, nos últimos anos, um deslocamento da ênfase da linguagem para a comunicação. Segundo o autor, o tópico da linguagem na aula de Matemática tinha

---

<sup>1</sup> UEPB

[katiamedeirosuepb@gmail.com](mailto:katiamedeirosuepb@gmail.com) e [katia.medeiros@cct.uepb.edu.br](mailto:katia.medeiros@cct.uepb.edu.br)

uma tradição muito forte principalmente em países como os EUA, a Inglaterra e a Austrália. A partir dos anos 80 começaram a surgir referências à comunicação em documentos curriculares para o ensino da Matemática. O NCTM, a principal associação de professores de Matemática dos EUA, publicou o *Curriculum and evaluation standards for school mathematics* (NCTM, 1989), enfatizando a ideia que todos os alunos devem aprender a *fazer* Matemática. Uma implicação desta ideia é que a sala de aula não pode continuar como um lugar silencioso, onde cada aluno aprende individualmente. Ao utilizar o discurso matemático para expor seu raciocínio aos colegas e ao professor, o aluno está envolvido em atividades nas quais a comunicação matemática é fundamental. Nos anos subsequentes, este reconhecimento da necessidade de ampliar o estudo das questões da comunicação é enfatizado em duas publicações do NCTM – um *Yearbook* inteiramente dedicado à comunicação matemática (ELLIOTT & KENNEY, 1996) e o livro *Language and communication in the mathematics classroom* (STEINBRING, BUSSI & SIERPINSKA, 1998).

A comunicação na formação inicial do professor de Matemática foi o *tema* desta pesquisa, mas o seu *foco* foi o candidato a professor. Assim, esta pesquisa teve como objetivo compreender a comunicação nas aulas de Matemática do candidato a professor, nomeadamente as suas concepções e práticas de explicação ao longo da fase final da sua formação inicial.

De forma a operacionalizar este problema, este estudo considera as seguintes questões:

- i. Como o candidato a professor usa a comunicação para regular o trabalho na sala de aula? Como se processa a regulação nas suas aulas?
- ii. Como é que este professor concebe o processo de explicação de ideias matemáticas? Como promove a explicação nas suas aulas?
- iii. Como se relaciona a comunicação que promove com outros aspectos do conhecimento didático?
- iv. Como as suas experiências no estágio influenciam as suas concepções e práticas de comunicação?

Esta pesquisa insere-se no paradigma interpretativo e estrutura-se a partir de dois estudos de caso (YIN, 2003) que me propus construir. Um deles é de um candidato a professor de Matemática em formação inicial do 5.º ano da Faculdade de Ciências da

Universidade de Lisboa e outro de um candidato a professor de Matemática em formação inicial do 4.º ano da Escola Superior de Educação de Lisboa. Estes estudos de caso adoptam a perspectiva interpretativa, procurando compreender o mundo do ponto de vista dos participantes.

## **A comunicação e o candidato a professor de Matemática**

### **A Explicação**

Uma vertente importante da comunicação respeita à explicação de ideias matemáticas. Esta explicação pode ser realizada pelo professor (BISHOP & GOFFREE, 1986; CHARALAMBOUS, 2009; LEINHARDT, 2001) ou pelo aluno (YACKEL & COBB, 1996; LEINHARDT, 2001; LEVENSON et al., 2009). De acordo com Bishop e Goffree, frequentemente, o candidato a professor de Matemática vê *explicar* como equivalente a *dizer*. No entanto, para estes autores, explicar é mais que isso – é um processo sem fim de representar as conexões, as relações entre a ideia que está sendo explicada e outras ideias matemáticas. Para estabelecer essas conexões e melhor se comunicar com os alunos, o candidato a professor pode utilizar metáforas e analogias, pois estes recursos de linguagem, ao surgirem na sua explicação, podem contribuir para que os alunos compreendam melhor os conceitos e procedimentos. As explicações, como sublinha Leinhardt (2001), são frequentemente definidas como respostas à pergunta “por que” em um conteúdo de ensino. A autora considera as explicações de modo mais amplo, isto é, apresenta uma definição ou uma definição aproximada e depois distingue as explicações instrucionais de três outros tipos maiores de explicações.

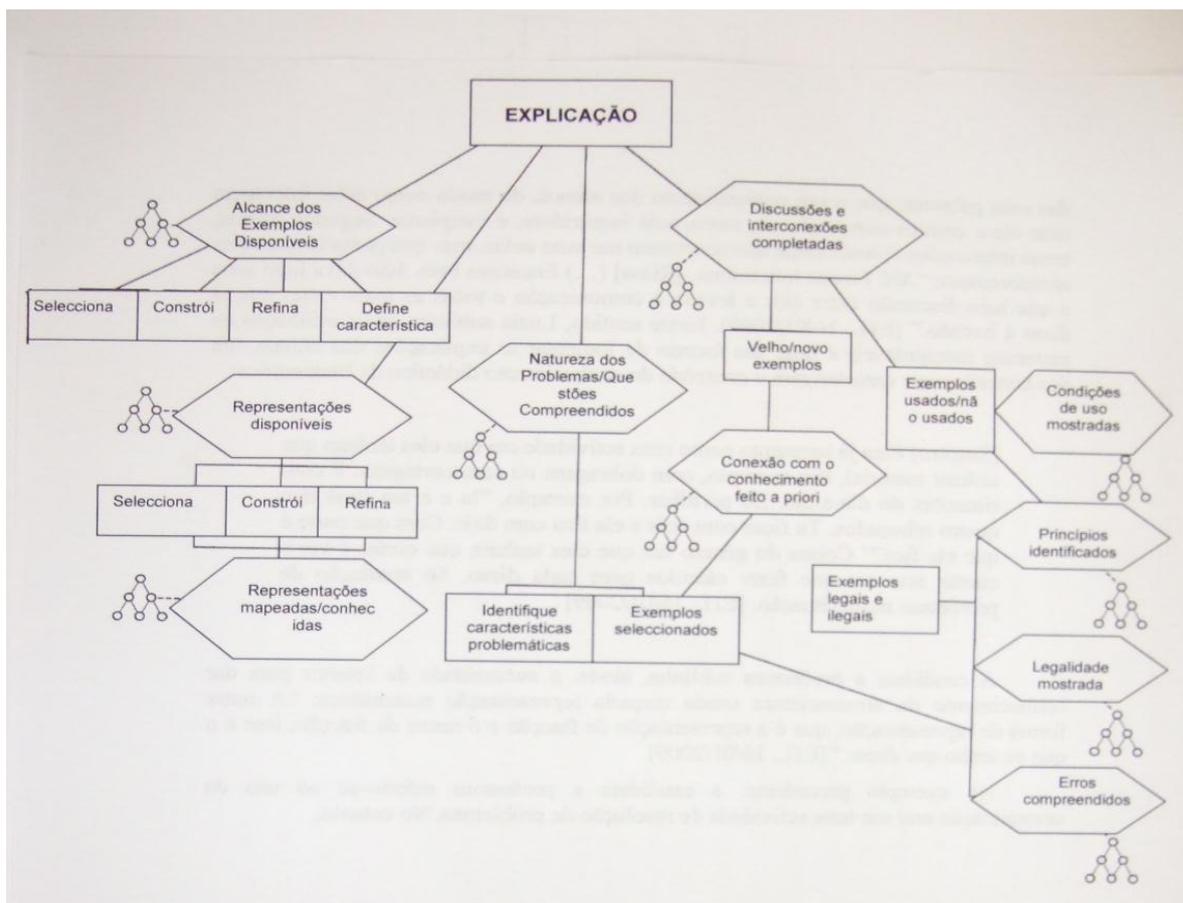
As explicações, consoante sublinha Leinhardt (2001), são definidas como resposta à pergunta “por que” em um conteúdo de ensino. As questões para as quais são desenvolvidas uma explicação, de acordo com a autora, podem ser implícitas ou explícitas. Considera as explicações de modo mais alargado e apresenta quatro tipos de explicações: (i) *explicações comuns*; (ii) *auto-explicações*; (iii) *explicações disciplinares* e (iv) *explicações instrucionais*.

Segundo a autora, as *explicações comuns* são produzidas em resposta a questões diretas. Tais explicações são desenvolvidas fora da sala de aula. As *auto-explicações*, como

o próprio nome sugere, são desenvolvidas para a própria pessoa que as faz e não para os outros. O terceiro tipo são as *explicações disciplinares* que, como o nome indica, surgem de questões de uma dada disciplina. Por fim, as *explicações instrucionais* são desenvolvidas para ensinar explicitamente.

### **O modelo de explicações instrucionais**

Leinhardt (2001) apresenta um modelo de explicações instrucionais. Trata-se de um modelo genérico, isto é, que pode ser aplicado a explicações em qualquer disciplina. No entanto, o desenvolvimento e o exemplo é baseado no conteúdo de ensino. O modelo das explicações instrucionais pode ser pensado como um sistema de objetivos interrelacionados (mostrados nos hexágonos da Figura 1), apoiando suas ações (mostrado nos retângulos) e o conhecimento para encontrar o objetivo de modo bem sucedido (mostrado pela rede de ícones). Em geral, os objetivos são implícitos e não visíveis a um observador, mas eles podem ser inferidos pela interpretação de ações explícitas ou através de entrevistas com os professores e alunos sobre intenções e justificações a respeito do ensino e aprendizagem (LEINHARDT, 1993).



**Figura 1 - Modelo das Explicações Instrucionais (LEINHARDT, 2001)**

Numa perspectiva interacionista da sala de aula de Matemática, o aluno também realiza explicações. Segundo Yackel e Cobb (1996) a explicação dos alunos pode ter uma base social em vez de matemática. Com o aumento da participação dos alunos nas aulas de Matemática, de carácter investigativo, leva a diferenciar vários tipos de raciocínio matemático. Eles podem distinguir, por exemplo, entre as explicações que descrevem procedimentos e as que descrevem ações com objetos matemáticos. Esses autores apresentam três aspectos da compreensão dos alunos sobre a explicação. O primeiro é *as explicações que descrevem procedimentos*, o segundo *explicações como descrições de ações sobre objetos matemáticos experiencialmente reais* e o terceiro, *explicações como objeto de reflexões*.

## **Metodologia**

Esta pesquisa segue uma metodologia qualitativa de cunho interpretativo, baseada em estudos de caso (PONTE, 2006; YIN, 2003). A escolha deste formato de investigação deve-se à possibilidade de responder, principalmente, a “como” as candidatas a professoras percebem, as concepções, e como se processam, no caso das práticas, alguns aspectos da comunicação em suas aulas. Neste artigo, os casos em estudo referem-se às candidatas a professoras Júlia e Luzia.

Os dados utilizados para a construção do caso de Júlia foram recolhidos numa turma do 8.º ano, em quatro aulas, não consecutivas, duas no mês de Fevereiro de 2008 e duas no mês de Março de 2008. As aulas foram videogravadas, exceto a segunda aula, na qual ocorreu uma falha no equipamento e foi apenas audiogravada. Além da observação das aulas, foram realizadas oito entrevistas semi-estruturadas (quatro das quais curtas).

Os dados utilizados para a construção do caso de Luzia foram recolhidos, em observações, numa turma do 5.º ano, em cinco aulas. Decidi assistir mais uma aula, com o intuito de encontrar negociações de significados de conceitos matemáticos. As aulas foram audiogravadas. Além da observação das aulas, foram realizadas oito entrevistas semi-estruturadas (quatro das quais curtas). As entrevistas foram realizadas na escola onde a futura professora fazia o estágio, exceto a última, que ocorreu depois. As entrevistas curtas foram realizadas após cada aula. Para complementar as observações e entrevistas, foi usada uma interpretação de situação de ensino e o registo de notas de campo. Com o objetivo de refinar e ajustar, se necessário, alguns procedimentos, instrumentos metodológicos e questões de pesquisa, teve lugar um estudo piloto (no mês de Janeiro de 2008). Este é um mini-estudo de caso de um candidato a professor de Matemática, que seria escolhido, em princípio, na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. A seleção do participante e os procedimentos a usar são idênticos aos dos dois casos do estudo.

## **A análise dos dados**

A análise de dados foi feita ao longo de todo o processo de investigação. Para isso, adopto o modelo de análise intercativo sugerido por Miles e Huberman (1994). Desse modo, a coleta e a análise de dados são feitas em sintonia, sendo, por vezes, uma reformulada em função da outra. As categorias de análise utilizadas (Comunicação e

regulação; Comunicação e desenvolvimento de significados e Comunicação e experiências no estágio) foram ajustadas em função dos dados recolhidos.

### O Estudo do Caso de Júlia

Júlia é uma candidata a professora de Matemática com 23 anos que sublinha estar satisfeita com o curso de Matemática, tendo sido capaz de superar os obstáculos que se lhe colocaram em certo momento do curso. Separa em dois momentos distintos a sua formação inicial: os três primeiros anos, em que frequentou as disciplinas de carácter científico na área da Matemática, e o 4.º ano, em que frequentou as disciplinas do foro educacional.

No 5.º ano, no qual realiza o estágio, afirma que neste momento da sua formação inicial, sente-se mais professora que aluna, apesar de saber que tem um longo caminho a percorrer.

Na terceira aula, a partir da resposta de uma das alunas, Júlia desenvolve uma explicação disciplinar, com a seguinte questão explícita: “qual é a medida do comprimento da hipotenusa?” Isto revela, mais uma vez, seu conhecimento didático<sup>2</sup>, no aspecto referente ao conhecimento do conteúdo de ensino, em suas relações internas. Trata-se de resolver o exercício seguinte, usando o Teorema de Pitágoras:

Num dos testes de Matemática realizado pela Maria e pelo Rui apresentava-se a seguinte questão:

*O comprimento de cada um dos catetos de um triângulo retângulo é, respectivamente, 3 e 6. Qual é a medida do comprimento da hipotenusa do mesmo triângulo?*

A.  $\sqrt{45}$                       B. 5                      C. 10                      D.  $\sqrt{18}$

#### 1.1. Rui escolheu a opção A.

<sup>2</sup> Segundo Ponte (1999) o conhecimento didático de Matemática é orientado para a ação e está presente em quatro grandes domínios: (i) O conhecimento dos conteúdos de ensino, inserindo-se as suas relações internas e com outras disciplinas, suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação; (ii) O conhecimento do currículo, inserindo os objetivos e as suas articulações vertical e horizontal; (iii) O conhecimento do aluno, do modo como ele aprende, dos seus interesses, das suas dificuldades e necessidades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem ter influência no seu desempenho escolar; e (iv) O conhecimento do processo instrucional, na preparação, na condução e na avaliação da prática de ensino.

Verifica se o Rui respondeu corretamente. Apresenta todos os cálculos que efetuou.

No episódio B encontramos interações verbais sobre a questão.

### Episódio A

**Júlia:** Os 5 quilómetros. [Júlia circula pela sala de aula enquanto os alunos trabalham nas duplas, a seguir ela passa a corrigir e vai escrevendo no quadro explicando]. No 2, no 1.2, A Maria não conseguiu calcular toda a vida, ela não fez contas, ela olhou pra lá [aponta para o retroprojetor] e conseguiu eliminar cada uma das etapas. Ela fez em partes. Agora indica uma razão pela qual a Maria possa ter eliminado o 5? Márcia Costa.

**A13:** Ela eliminou, porque o comprimento, não pode, tem que ser maior na hipotenusa.

**Júlia:** Vamos cá ver, ela quer a hipotenusa, certo? [Júlia escreve no quadro nos lados de um triângulo retângulo].

**A5:** A hipotenusa tem comprimento sempre maior do que cada um dos catetos.

**Júlia:** Do que cada um dos catetos. Precisamente, se um cateto é 3 e o outro é 6, a hipotenusa vai ser definitivamente maior que 6, porque a hipotenusa é o maior dos lados. Um é 3 outro é 6, a hipotenusa tem que ser maior que 6. Portanto, 5 nunca poderia ser e a raiz de 18 também não, porque na fora de calculadora a raiz de 18 dá 4 vírgula qualquer coisa, que é menor que 6. Tá questão. Agora, por que que ela eliminou o 10? O 10 é maior que 6, Célia?

[Aula 3 de Júlia, 25/02/2008]

Os alunos demonstraram lembrar-se da desigualdade triangular, para justificar a eliminação do 10, como hipotenusa do triângulo retângulo de lados 3 e 6, como refere a aluna A15 “Ela eliminou o 10, porque a hipotenusa não pode ser maior que a soma dos dois catetos” [Aula 3 de Júlia, 25/02/2008].

### O Estudo do Caso de Luzia

Luzia tem 25 anos. Começou por frequentar a Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica mas, a certa altura, constatou que não sentia grande interesse pelo curso e apercebeu-se que poderia gostar de ser professora de Matemática. Decidiu mudar e está satisfeita com a escolha. Dá ênfase a dois aspectos que considera muito positivos da sua

formação inicial – uma grande diversidade no modo como os professores de Matemática lecionam e o fato de permitirem que os alunos experimentem novas ideias.

Luzia frequenta o 4.º ano do curso e enfatiza a comunicação na relação professor-aluno, afirma usá-la para organizar os alunos na sala de aula. Sente-se segura nesta relação, afirmando estar, sobretudo preocupada com aspectos diretamente relacionados com a aprendizagem. Nos primeiros três anos de estágio, tinha a preocupação de não perder a afeição do aluno, recorrendo à comunicação para regular o trabalho nas aulas. No entanto, presentemente, percebe que o uso da comunicação com este propósito não resulta necessariamente na perda de afeição. É importante notar esta mudança na sua concepção sobre o controle do poder, uma vez que isso tem uma relação muito forte com a dinâmica de uma aula voltada para a aquisição do significado matemático.

Centenas	Dezenas	Unidades	,	Décimas	Centésimas	Milésimas

**Figura 2. Quadro das Ordens Numéricas-REA3L<sup>3</sup>, 16/03/2009 - p.3.**

Nesta explicação do valor posicional, no sistema de numeração decimal, o uso do quadro das ordens numéricas constituiu-se numa importante representação de Luzia.

### Episódio B

**Luzia:** Se multiplicarmos uma unidade por 10, essa unidade vai ficar quantas vezes maior?

**Als:** Dez vezes.

**Luzia:** Dez vezes maior. E como é que se escreve? A unidade deixa de estar na ordem das unidades e passa a estar na ordem das dezenas. E aqui temos que colocar o zero, não é? Então um vezes 10 é 10. Multiplica-se, não é? Então, não acrescentamos só o zero, a unidade, o número que estava na unidade é que se deslocou pra ordem das dezenas, porque multiplicamos por 10. E se eu multiplicar uma unidade por 100? Tenho uma unidade e agora vou multiplicar por 100. O que é que vai acontecer, ao número que está aqui?

**Als:** Vai pras centenas.

**Luzia:** Vai pras centenas, porque multiplicamos por 100. Claro que aqui temos que por um zero e aqui também, né? Então, não é só acrescentar um zero. É o número que nós temos é que se desloca na ordem. Se nós temos uma unidade e multiplicamos por 10 ela fica dez vezes maior. Então temos uma dezena, não temos uma unidade e temos uma dezena. Se tivermos uma unidade e multiplicarmos por 100, ela vai ficar 100 vezes maior. Então ele vai deslocar-se pra ordem das centenas. Muito bem. Então e se eu tiver uma unidade e eu multiplicar por uma décima? Se nós temos uma unidade e nós vamos multiplicar por uma décima, nós sempre quando multiplicamos por

uma décima, o número vai ficar quantas vezes menor?

**Als:** Dez vezes.

**Luzia:** Dez vezes menor. Então, se temos uma unidade, se temos aqui uma unidade e ele vai ficar dez vezes menor, então o 1 vai deslocar-se pra onde?

**A12:** Pra casa das décimas

[Aula 3 de Luzia, 16/03/2009]

Trata-se de *explicações instrucionais*, uma vez que Luzia procura fazer estas explicações para explicitar o significado da mudança de ordem no sistema de numeração decimal e o faz a partir da resposta colocada por uma das alunas. Esta resposta da aluna não explicitava este significado. A questão para esta explicação desenvolvida pela candidata a professora é implícita (o que acontece quando um algarismo muda de ordem no sistema de numeração decimal?). Além disso, tal explicação é desenvolvida durante a realização de uma tarefa, que envolve a candidata a professora e a classe-inteira num discurso coerente.

As explicações de Luzia justificam as ações realizadas na mudança de ordem de um algarismo no sistema de numeração decimal. Tais explicações, em suas conexões, mostram como um algarismo muda de ordem neste sistema de numeração. Tendo em conta o modelo de explicações instrucionais (Figura 1), as explicações desenvolvidas por Luzia, neste momento da aula, envolvem o objetivo, sendo este a representação dos algarismos utilizando o quadro das ordens numéricas. Durante o uso desta representação, em sua explicação, a candidata a professora realiza três ações: seleciona cada algarismo a ser representado, constrói sua representação utilizando o algarismo no referido quadro e refina ao explicar o significado desta representação no quadro. Para encontrar de modo bem sucedido o objetivo mencionado acima, a candidata a professora precisou demonstrar um conhecimento do conteúdo bem articulado e um conhecimento dos alunos que aqui pode ser identificado quando ela aproveita a resposta da aluna que não explicitava o significado da mudança de ordem no sistema de numeração decimal para desenvolver sua explicação.

### **Considerações Finais**

No que tange às concepções das candidatas a professoras sobre o ensino da Matemática, Júlia afirma que a leitura de artigos de Educação Matemática e a reflexão escrita num portefólio na disciplina Seminários de Educação, levaram-na a assumir uma

nova concepção sobre o ensino da Matemática, o que se coaduna com o que Abrantes (1986) refere sobre as possibilidades de mudança nas concepções dos candidatos a professores pela frequência de disciplinas de Didática da Matemática. Luzia, por sua vez, assumiu desde o início do curso uma concepção de explicação enquadrada numa perspectiva de ensino exploratório, concepção que se mantém no fim do curso, apesar de fortemente contrariada pela professora cooperante com que trabalha no 4.º ano.

Nesta pesquisa, os trabalhos sobre concepções (ABRANTES, 1986; PONTE, 1992;) fizeram-me perceber a importância da mudança de concepções na formação inicial de professores. Por sua vez, os estudos sobre as práticas do candidato a professor, permitiram-me perceber como a sua relação com diferentes professores e colegas o influenciam de modos diversos e quais as dificuldades que usualmente encontra (BREDEFUR & FRYKHOLM, 2000). Nesta prática, a comunicação desenvolvida pode ser utilizada para regular o trabalho nas aulas (PONTE et al., 2007) e para promover a aprendizagem matemática, nomeadamente através de explicações, especialmente explicações instrucionais e disciplinares (LEINHARDT, 2001) desenvolvidas pelas candidatas a professora ou pelos alunos (LEVENSON et al., 2009; YACKEL & COBB, 1986).

Nas aulas de Júlia e de Luzia, as explicações instrucionais tiveram lugar durante o desenvolvimento de atividades em grande grupo ou em pequeno grupo. As candidatas a professoras realizaram, portanto, explicações no quadro de diferentes modos de trabalho na sala de aula, sendo de notar que Júlia, só no seu estágio, conheceu o modo de trabalho em grupo. Luzia, por sua vez, fez frequente uso deste modo de trabalho.

### Referências

ABRANTES, Paulo. *Porque se ensina Matemática: Perspectivas e concepções de professores e futuros professores*. (Provas de aptidão e capacidade científica, Universidade de Lisboa). Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1986.

BREDEFUR, Jonathan. FRYKHOLM, Jeffrey. *Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers conceptions and practices*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), p. 125-153, 2000.

CHARALAMBOUS, Charalambos. Y. *Mathematical knowledge for teaching and providing explanations: an explanatory study*. In Tzekaki, M. Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education*, Thessaloniki, Greece: PME, Vol. 2, p. 305-312. 2009.

ELLIOTT, Portia C., KENNEY, Margaret. J. (Eds.) *Yearbook: communication in mathematics, K12 and beyond*. Reston, VA: NCTM, 1996.

LAMPERT, M., COBB, P. Communication and language. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Shifter (Eds.), *A research companion to Principles and standards for school mathematics* (pp. 237-249). Reston, VA: NCTM, 2003.

LEINHARDT, Gaea. *Instructional explanations: A commonplace for teaching and location for contrast*. In V. Richardson (Ed.), *Handbook for research on teaching* (4 th Ed.). Washington, DC: American Educational Research Association, p. 333-337, 2001.

LEVENSON, Esther. TIROSH, Dina. TSAMIR, Pessia. *Mathematically-based and practically-based explanation: which do students prefer?* In Tzekaki, M. Kaldrimidou, M. & Sakonids, H. (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education*, Thessaloniki, Greece: PME, Vol. 2, p. 305-312. 2009.

MENEZES, Luis. *Investigar para ensinar matemática: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional do professor* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa), 2004.

MILES, Matthew, B., HUBERMAN, Michael. *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. London: Sage, 1994.

NCTM. Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar (APM, trad.). Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1989), 1991.

PONTE, João Pedro da. *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação*. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos e J. Ponte (Coords.), *Educação Matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185-239, 1992.

\_\_\_\_\_. *Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional*. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro & H. A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE Porto*: SPCE, p. 59-72, 1999.

\_\_\_\_\_. GUERREIRO António, CUNHA Helena, DUARTE José, MARTINHO Helena, MARTINS Cristina, MENEZES Luis, MENINO Hugo, PINTO Hélia, SANTOS, Leonor, VARANDAS José Manuel, VEIA, Luciano; VISEU, Floriano. A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 20 (2), p. 39-74, 2007.

STEINBRING, Hans, BUSSI, Maria. G. Bartolinni., SIERPINSKA, Anna. (Eds.) *Language and communication in the mathematics classroom*. Reston, VA: NCTM, 1998.

YACKEL, Erna, COBB, Paul. *Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), p.458-477, 1996.

YIN, Robert. K. *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage, 2003.