

# II Seminário Internacional

**Ensino Superior na Comunidade de Países de Língua Oficial Portuguesa**

Anfiteatro da Faculdade de Economia | *Campus* das Gambelas | Universidade do Algarve | Faro

ISBN: 978-989-8472-24-3



Universidade do Algarve | Tel.: 289 800 100 | [www.ualg.pt](http://www.ualg.pt) | [info@ualg.pt](mailto:info@ualg.pt)

## Ensino Superior na Sala de Aula do Ensino Básico: Experiência de Formação em Matemática.

**Autores:** António Guerreiro<sup>1</sup> e Luciano Veia<sup>2</sup>

*Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve – Portugal*

### RESUMO

A melhoria das condições de ensino e aprendizagem da matemática e a valorização das competências dos professores nesta disciplina constitui um desafio para todos os países, para todos os governos e para todas as instituições de ensino superior, particularmente para as instituições de formação de educadores (crianças dos 3 aos 5 anos) e de professores do ensino básico (estudantes dos 6 aos 15 anos) e do ensino secundário (estudantes dos 16 aos 18 anos).

---

<sup>1</sup> António Guerreiro (aguerrei@ualg.pt), membro da Comissão de Acompanhamento do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.

<sup>2</sup> Luciano Veia (lveia@ualg.pt), coordenador institucional da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve para o Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.

---

Tendo em vista o reforço do conhecimento matemático dos professores dos primeiros anos de escolaridade, o governo português decidiu, em 2005, criar um Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico (estudantes dos 6 aos 12 anos), em todo o país, envolvendo dezoito Instituições de Ensino Superior com formação de professores destes ciclos de ensino, de entre as quais a Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve.

Nesta comunicação apresenta-se os princípios, os objetivos e a estrutura do programa de formação contínua em matemática, o envolvimento dos professores a nível nacional e regional nos últimos 5 anos de formação e o trabalho desenvolvido pela equipa de formadores da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve com incidência nos materiais produzidos, nos momentos de formação em grupo de professores e na sala de aula dos alunos dos 6 aos 10 anos (1.º ciclo do ensino básico). Relata-se ainda episódios de formação, de sala de aula e de reflexão, no âmbito do conhecimento matemático, didático e curricular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Programa de Formação Contínua em Matemática, conhecimento profissional, conhecimento matemático, didático e curricular.

## COMUNICAÇÃO

### **Introdução**

O Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico constituiu uma aposta do Ministério da Educação (Portugal) entre os anos letivos de 2005/06 e de 2010/11, em colaboração com as instituições de ensino superior (IES) públicas portuguesas que formam professores para os níveis de ensino dos alunos dos 6 aos 12 anos. Esta iniciativa estabeleceu uma resposta ministerial à confirmação, através de exames e provas de aferição nacionais e internacionais, de défices de competência em matemática superiores às esperadas, associadas aos conteúdos dos programas de ensino da matemática. Como refere a ministra da educação, em funções em 2005: *A confirmação repetida das dificuldades dos alunos com a Matemática alimentou desconfiança no sistema de ensino e gerou atitudes de descrença nas capacidades dos alunos para adquirir competências básicas* (Rodrigues, 2010, pp. 184/185).

Com o sentido de ultrapassar este desígnio nacional de insucesso em matemática, a equipa ministerial criou o Plano de Acção para a Matemática (PAM), abrangendo um conjunto de seis ações e quinze medidas. De entre estas medidas, surge a criação e o desenvolvimento de um programa de formação contínua em matemática em articulação com as instituições do ensino superior (Despacho conjunto n.º 812/2005 do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior). A Universidade do Algarve, através da Escola Superior de Educação e Comunicação, aderiu a este desafio formativo desde a primeira hora, constituindo uma equipa de formadores experientes que entrelaçavam a experiência profissional no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico com a formação de professores destes níveis de ensino.

### **Programa de Formação Contínua em Matemática**

O Programa do PFCM foi desenhado pela sua Comissão de Acompanhamento (CA) e estruturado nas vertentes formativa e reflexiva com especial incidência nas práticas de sala de aula dos professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico e no trabalho colaborativo entre os professores no contexto escolar. Os princípios que o nortearam são: a) Valorização do desenvolvimento profissional do professor; b) Valorização de uma formação matemática de qualidade para o professor; c) Valorização do desenvolvimento curricular em Matemática; d) Reconhecimento das práticas lectivas dos professores como ponto de partida da formação; e) Consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática; f) Valorização de dinâmicas curriculares contínuas centradas na Matemática; e g) Valorização do trabalho colaborativo entre os diferentes autores (Serrazina *et al.*, 2005).

Os objetivos, ajustados ao longo dos anos de desenvolvimento do PFCM, constituíram-se como vetores que conjugaram o conhecimento do professor de matemática e as suas práticas profissionais: a) Aprofundar o conhecimento matemático, didático e curricular dos professores envolvidos na formação; b) Favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática; c) Fomentar uma atitude positiva dos professores relativamente à disciplina de Matemática e às capacidades dos alunos; d) Criar dinâmicas de trabalho entre os professores, com vista a um investimento continuado no ensino da Matemática; e) Promover o trabalho em rede entre escolas e agrupamentos, em articulação com as instituições de formação inicial de professores; f) Clarificar as finalidades, objectivos e conteúdos do Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB, 2007) (1.º e 2.º ciclos); e g) Clarificar as metas de aprendizagem em Matemática definidas para o ensino básico (Serrazina *et al.*, 2010). Os objetivos f) e g) foram incluídos após a publicação do novo PMEB, uma das medidas do PAM.

O PFCM estruturou-se em sessões de formação em grupo e em sessões de acompanhamento na sala de aula. As sessões de formação envolviam o formador e 8 a 10 professores/formandos, decorriam em espaço escolar nas escolas dos formandos e caracterizavam-se pela formação em diferentes temas matemáticos, incluindo a planificação de aulas e reflexão sobre as mesmas. As sessões de acompanhamento ao nível da sala de aula de cada professor consistiram numa supervisão participada em que formador e formando conjugaram esforços no sentido

das aprendizagens matemáticas dos alunos. No final de cada ano letivo, os formados com a colaboração dos formadores e de peritos em educação matemática, partilharam, em forma de seminário, o trabalho desenvolvido no âmbito da sala de aula, com incidência nas produções matemáticas dos alunos. Os formandos construíram ainda um portefólio reflexivo que assumiu as vertentes de instrumento de desenvolvimento profissional e de avaliação do desempenho dos professores no PFCM.

### **Envolvimento nacional e regional**

As instituições de ensino superior (IES) público com formação de professores e os docentes dos primeiros anos de escolaridade aderiram significativamente ao Programa de Formação Contínua em Matemática. A adesão das 14 Escolas Superiores de Educação e das 4 Universidades com formação de professores destes níveis de ensino, em que está incluída a Universidade do Algarve, constituiu um marco significativo no envolvimento nacional na formação de professores dos alunos dos 6 aos 12 anos. Com distintos níveis de participação, em cada uma das IES, cerca de 50% dos professores do 1.º ciclo do ensino básico (monodocência) e dos professores de matemática do 2.º ciclo do ensino básico realizaram com sucesso a formação durante pelo menos um ano letivo. Particularmente, no distrito de Faro, zona de influência da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve, a participação dos professores foi similar à média nacional, com especial relevo para os professores do 1.º ciclo do ensino básico (alunos dos 6 aos 10 anos).

### **Conhecimento matemático, didático e curricular**

O trabalho desenvolvido pela equipa de formadores da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve objetivou as linhas orientadoras definidas pelo PFCM, nomeadamente no aprofundamento do conhecimento matemático, didático e curricular dos professores, assumindo uma forte relação entre estas três

vertentes do conhecimento profissional do professor e as práticas de sala de aula. O conhecimento profissional do professor extravasa o conhecimento académico da sua área disciplinar e a sua transformação didática em conteúdos ensináveis para a sala de aula. Shulman (1986) defende que a complexidade do saber docente integra o conhecimento pedagógico do conteúdo, combinando o conhecimento pedagógico com o conhecimento do conteúdo. O autor defende que o conhecimento do conteúdo não deve ser reduzido ao saber disciplinar, mas incluir especificidades no conhecimento docente, categorizadas como conhecimento matemático, didático e curricular.

O conhecimento matemático inclui o conhecimento de matemática, o calcular com precisão, efetuar exposições matemáticas com correção e resolver problemas, e o conhecimento sobre matemática, caracterizado pela compreensão das explanações e métodos não convencionais de resolução de problemas pelos alunos e pela construção e avaliação de múltiplas representações de conceitos matemáticos (Groth, 2007). O conhecimento didático compreende uma elaboração pessoal do docente na transformação do conteúdo disciplinar num conteúdo adequado ao ensino, conjugando as dificuldades de aprendizagem dos alunos com as conceções e práticas do professor em relação à natureza da matemática, às práticas de ensino e ao conhecimento e à aprendizagem dos alunos (Fennema & Franke, 1992; Park & Oliver, 2008). O conhecimento curricular resulta do entendimento do professor sobre a conveniência e adequação de um determinado programa para a lecionação de temas específicos e dos materiais curriculares disponíveis para o seu ensino, através da familiarização com os programas de estudo, horizontal e verticalmente, de modo a que os possa relacionar, antecipando ideias matemáticas, ao responder adequadamente às questões dos seus alunos (Serrazina, 2005).

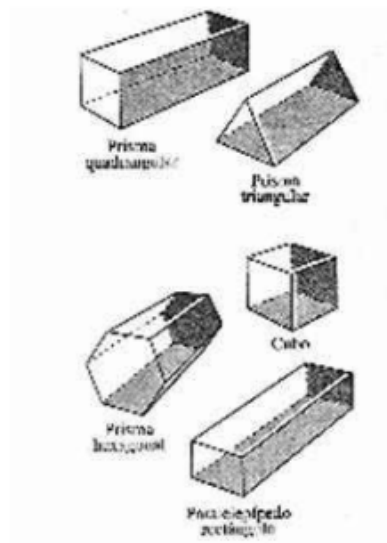
### **De profissionais para profissionais até aos alunos**

O entendimento da formação em matemática da equipa de formadores da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve assumiu sempre a existência de um significativo e valoroso conhecimento profissional dos formandos, enquanto professores do 1.º ciclo do ensino básico. Este pressuposto originou também





uma atitude colaborativo na definição dos materiais de formação e nas propostas de tarefas matemática para a sala de aula. O processo formativo desencadeou-se através de um ir e vir de materiais, conjugando os apontamentos teóricos relativos aos quatro temas matemáticos - números e operações, geometria e medida, álgebra e funções e organização e tratamento de dados - e as três capacidades transversais - resolução de problemas, comunicação e raciocínio -, do Programa de Matemática do Ensino Básico, com tarefas matemáticas para a sala de aula.

Com este propósito, a equipa de formadores desenvolvia um conjunto de materiais para alimentar a discussão com os formandos nas sessões de formação conjunta. Um exemplo destes materiais, no âmbito da geometria, caracteriza a classificação e planificação de sólidos geométricos. A equipa de formadores estruturava uma tarefa matemática similar ou mesmo isomorfa às tarefas propostas em sala de aula, com indicações didáticas:

Mostre aos alunos dois sólidos, por exemplo, um prisma quadrangular e um prisma triangular e levante as seguintes questões: Em que é que estes dois sólidos se assemelham? Em que é que estes dois sólidos são diferentes?



Peça aos alunos que contornem todas as faces de cada sólido e registem os resultados.  
(sugestão de representação através de um quadro como o exemplo apresentado)

cubo	
prisma triangular	
pirâmide quadrangular	
pirâmide triangular	

Que sólido possui estas faces?



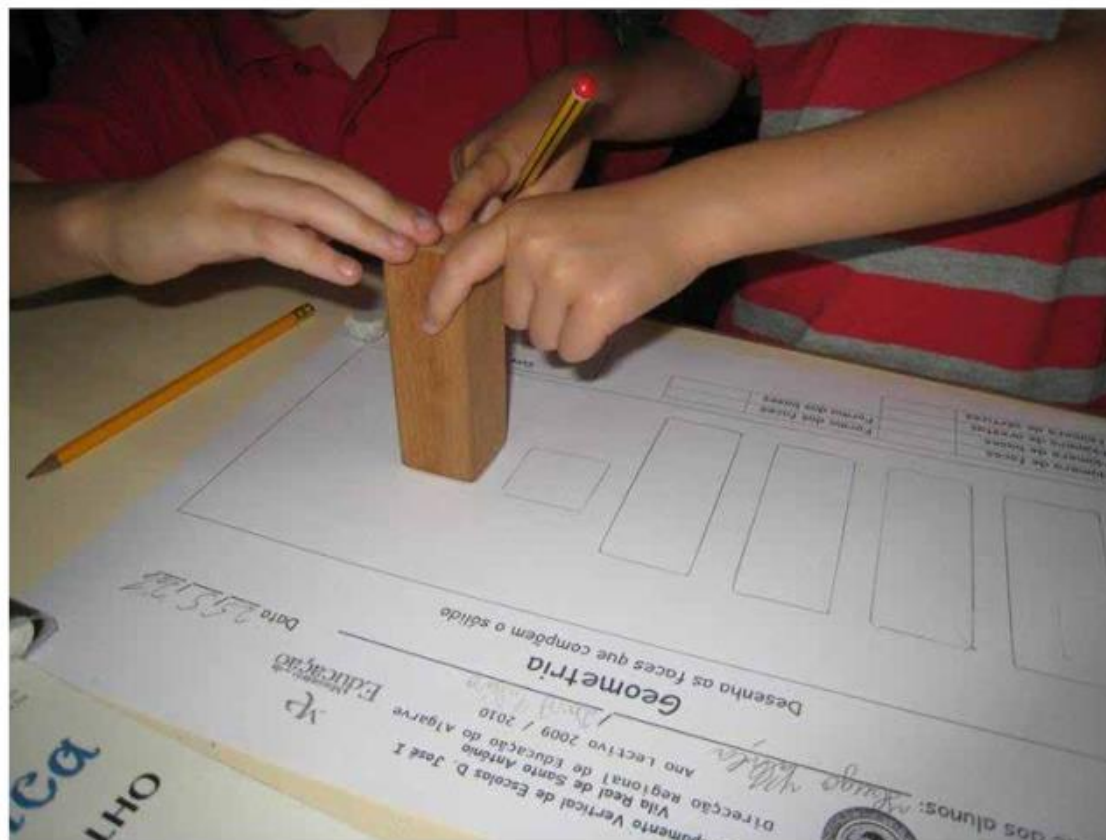
As tarefas matemáticas eram complementadas com indicações para facilitar a discussão em torno do conhecimento matemático, didático e curricular, incluindo o conhecimento sobre o tema matemático, a planificação da aula, a estruturação das fases da aula, a prática de comunicação em sala de aula, a utilização de materiais curriculares e as dificuldades dos alunos. As questões colocadas aos formandos estruturavam-se em torno das três vertentes do conhecimento do professor:

Em relação a cada uma das tarefas, tente responder às questões:

1. Após a resolução da situação proposta, identifique os tópicos/conceitos envolvidos.
2. Como estruturaria uma aula ou um conjunto de aulas a partir da tarefa apresentada, adequando a proposta à sua turma. (Que momentos/fases principais?; Como organizar os alunos? Que tempo destinar à realização da tarefa? E à sua discussão? Prepararia algum material para os alunos utilizarem? Utilizaria recursos?)
3. Que dificuldades e constrangimentos prevê na aplicação do plano? O que poderia ser feito para ultrapassar essas dificuldades de implementação.

A valorização do conhecimento matemático, didático e curricular não ocorreu como conceitos a definir mas associado às práticas profissionais dos professores e à resolução de tarefas matemática pelos alunos e pelos professores. Esta concepção de formação a partir da realização de tarefas matemáticas como facilitadora da abordagem dos conceitos de conhecimento matemático, neste caso relacionado com a classificação de sólidos, de conhecimento didático, neste exemplo baseado no modelo de Van Hiele, e de conhecimento curricular, em torno das indicações programáticas e dos materiais curriculares, originou um crescente conhecimento profissional dos professores.

As sessões de formação em grupo assumiram o duplo papel de planificação e de reflexão das aulas. Do plano partia-se para a sala de aula, assumindo, formando e formador, o duplo papel de educador e de aprendiz em relação ao trabalho desenvolvido pelos alunos e pelo professor. As aulas tornaram-se comunicativas e os alunos envolveram-se progressivamente na sua própria aprendizagem da matemática. Este envolvimento tornou as aulas mais participadas e as produções dos alunos com um crescente significado matemático. O trabalho entre os alunos foi, na maioria das aulas, partilhado:



A identificação e planificação de poliedros foi uma das temáticas desenvolvidas na sala de aula em consequência da formação em grupo sobre geometria, segundo a perspectiva do espaço para o plano. Os episódios de sala de aula e as produções matemáticas dos alunos serviram de base para a reflexão sobre as aulas e sobre as aprendizagens dos alunos, nas sessões de formação conjunta, e constituíram-se em dados para a análise narrativa dos portefólios dos formandos. Os portefólios dos professores assumiram uma dimensão relativa ao conhecimento dos alunos e

uma dimensão dirigida ao conhecimento de si enquanto profissional e, por vezes, enquanto pessoa. As reflexões dos professores conjugaram uma atitude descritiva – *De modo geral e em forma de reflexão, considero que a atividade decorreu com êxito e dentro do previsto, tendo os alunos revelado interesse e empenho na realização das tarefas propostas* [portefólio de formando] – com uma perspetiva reflexiva e crítica em relação ao trabalho desenvolvido, denotando um conhecimento matemático, didático e curricular:

*No entanto considero que esta atividade deveria ter sido desenvolvida, utilizando apenas o prisma quadrangular (paralelepípedo), e a pirâmide quadrangular, uma vez que a utilização do cubo não faz muito sentido, pois ele é também um prisma quadrangular, mas com características específicas.*

*Por esta razão, e uma vez que o que se pretendia era comparar o número e a forma das faces e das bases, e o número de arestas e vértices, bastava terem sido analisados o paralelepípedo e a pirâmide* [portefólio de formando].

O Programa de Formação Contínua em Matemática foi um enorme desafio para as Instituições de Ensino Superior resultando num significativo acréscimo de conhecimento profissional dos formandos, dos formadores e, espera-se, dos nossos alunos em matemática.

## REFERÊNCIAS

Fennema, E., & Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its Impact. In Grouws, D. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp. 147-164). New York, NY: Macmillan.

Groth, R. (2007). Toward a Conceptualization of Statistical Knowledge for Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 38, No. 5, 427-437

Ministério da Educação – ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

Rodrigues, M. L. (2010). *A Escola Pública Pode Fazer a Diferença*. Coimbra: Almedina.

Serrazina, L. (2005). A formação para o ensino da Matemática nos primeiros anos: que perspetivas? *Educação Matemática: caminhos e encruzilhadas. Atas do Encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes* (pp. 305-316). Lisboa: APM.

Serrazina, L. M., Canavarro, A. P., Guerreiro, A., Rocha, I., Portela, J. & Saramago, M. J. (2005). Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1ºciclo.

Serrazina, L. M., Canavarro, A. P., Guerreiro, A., Rocha, I. & Portela, J. (2010). Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1ºciclo e do 2.º ciclos do ensino básico.

Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, Vol. 15, Nº 2, 4-14.

---