21 m@c1 e m@c2 – programas de formação contínua em matemática com professores do ensino básico

Isabel Cabrita

Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa e CIDTFF, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

Resumo

Consciente da necessidade de se melhorarem as aprendizagens matemáticas dos alunos e do papel decisivo dos respectivos professores nesse processo, o Ministério da Educação, em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e Instituições do Ensino Superior, de Portugal, propôs-se levar a cabo um Plano de Formação Contínua em Matemática. A Universidade de Aveiro (UA), não só porque acredita na estrutura organizativa do mesmo mas, principalmente, nos princípios que o norteiam, que relevam, nomeadamente, a importância de um trabalho continuado não tanto *para* os professores mas sim *com* os professores, aderiu ao desafio que se lhe colocou. Tendo tido início, no terreno, no ano lectivo 2005-2006, com professores do 1°Ciclo do Ensino Básico, vive-se o segundo ano da execução de tal Programa da UA (m@c1), agora não só para esses docentes, nas modalidades *iniciação* e *continuidade*, como também se estendeu a professores do 2° CEB - m@c2. A avaliação multifacetada a que tais Programas têm sido sujeitos, parece permitir concluir da qualidade da consecução dos objectivos que se perseguem.

Palavras-chave: matemática; formação contínua de professores

1. Introdução

O Plano de Formação Contínua em Matemática, alvo de financiamento comunitário por parte do Fundo Social Europeu, através da estrutura nacional do PRODEP, assenta nos princípios e orientações estabelecidos no Estatuto da Carreira Docente, no Regime Jurídico e no Regulamento de Formação definido pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua, funcionando na modalidade de *Oficina de Formação* – que admite trabalho tutorado e autónomo - e tendo sido creditado e acreditado.

No âmbito do referido Plano, foi criada uma Comissão *de Avaliação Externa* (CAE), à qual compete a sua avaliação a nível Nacional, e uma Comissão de Acompanhamento (CA) que, nomeadamente, definiu os princípios norteadores, os objectivos, as temáticas essenciais, as metodologias e a lógica organizativa do mesmo.

Cada Instituição do Ensino Superior, para além de ter a liberdade de gerir tal proposta, pode ainda introduzir outras dimensões que individualizassem o seu plano de acção e que se

pudessem constituir como mais valias para os formandos visados e outros elementos da comunidade educativa.

No exercício de tal concessão, o Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, a quem foi atribuída a responsabilidade de coordenar tal Plano, criou, no ano lectivo 2005/06 o *m@c1* - Programa de Formação Contínua em Matemática com professores do 1° CEB. Note-se que, por orientação ministerial, todas as propostas didácticas admitiram como foco principal os 3° e 4° anos de escolaridade.

No presente ano lectivo, 2006/07, tal Programa tem continuidade para os professores que decidiram permanecer no mesmo e, em paralelo, abriu-se a novos profissionais desse ciclo. Desta vez, as propostas didácticas incidem nos 1° e 2° anos de escolaridade. Numa lógica de verticalidade, estendeu-se também a professores do 2°CEB com a designação de *m@c2*.

2. m@c1 e m@c2

2.1 Princípios e objectivos

Os princípios orientadores do m@c1 e do m@c2 assentam: na valorização do desenvolvimento profissional do professor; na valorização de uma formação matemática de qualidade para o professor; na valorização do desenvolvimento curricular em Matemática; no reconhecimento das práticas lectivas dos professores como ponto de partida da formação; na consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática; na valorização do trabalho colaborativo entre diferentes actores; na valorização de dinâmicas curriculares contínuas centradas na Matemática.

Admitindo como finalidade última a melhoria das aprendizagens de alunos dos 6 aos 12 anos de idade na área da Matemática e o desenvolvimento de uma atitude positiva face a esta área do saber, os m@c1 e m@c2 assumem como objectivos prioritários: promover um aprofundamento do conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores daqueles níveis de ensino, tendo em conta as actuais orientações curriculares nestes domínios; favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática que contemplem a planificação de aulas, a sua condução e reflexão, para as quais os professores envolvidos devem contar com o apoio dos seus pares e formadores; fomentar uma atitude positiva dos professores relativamente à Matemática e ao seu ensino, que inclua a criação de expectativas elevadas acerca do que os seus alunos podem fazer e aprender em Matemática; criar dinâmicas de trabalho em colaboração entre os professores da mesma escola com vista a um investimento continuado no ensino da Matemática ao nível do grupo de professores e onde o responsável de disciplina funcione como pólo dinamizador que promove o desenvolvimento curricular nesta área; promover o trabalho em rede entre escolas e agrupamentos em articulação com as instituições de for-

mação inicial de professores, promover uma articulação entre os professores do 1° e 2° ciclos no que diz respeito ao ensino da Matemática, de modo a contribuir para uma continuidade das aprendizagens em Matemática.

2.2 Conteúdos de formação

Em ambos os Programas, os conteúdos de formação organizam-se em torno de 4 domínios principais, a saber:

- temas matemáticos – Números e cálculo, Estatística e Probabilidades e Geometria e Medida, exlorados evidenciando conexões entre si e com a actividade humana;
- natureza das tarefas – problemas (resolução e formulação), investigações matemáticas, jogos e projectos. Ainda se valoriza a prática compreensiva de procedimentos, bem como actividades de construção, de classificação, de exploração, de medição, de simulação e formulação de previsões
- natureza dos recursos a utilizar – robots, computadores e calculadoras e materiais manipuláveis (estruturados ou não). Mais concretamente, privilegia-se o trabalho com cubinhos coloridos, palhinhas, ábaco, cartões de jogo e instruções, espelhos, geopapel, geoplano, instrumentos de medida, material cuisenaire, material multibásico, pentaminós, poligonos, sólidos e tangram;
- cultura de sala de aula e avaliação.

2.3 Lógica organizativa

Os m@c1 e m@c2 estruturam-se em torno de vários tipos de sessões – de preparação das acções, de formação, de acompanhamento de sala de aula - e de outras iniciativas que conferem uma identidade própria aos Programas da Universidade de Aveiro.

As sessões de preparação das Acções, na qual participam a equipa coordenadora e de formadores, são realizadas diariamente nos meses de Setembro e Outubro, até ao início da formação, e semanalmente a partir daí. Para além de aspectos de cariz mais administrativo-burocrático, são destinadas à concepção, criação, avaliação e reestruturação sistemáticas das acções a desenvolver. Dá-se especial atenção a documentos de cariz mais teórico e outros de cariz mais prático, estes admitindo indicações para o professor e enunciados de tarefas que os alunos podem realizar.

As sessões de formação, em número de 15, são distribuídas quinzenalmente ao longo de todo o ano lectivo. No caso do m@c1 *continuidade*, e para se fomentarem culturas de autonomia e de parceria entre os professores, só mensalmente é que tais sessões contam com a presença do formador. A estratégia de formação privilegiada envolve a resolução efectiva e entusiástica (graças, nomeadamente, à receptividade às tarefas), por parte dos formandos,individualmente ou em grupo, das propostas didácticas apresentadas e outras

que, entretanto, vão surgindo, possibilitando-se que os formandos vivam situações próximas das que os seus alunos vão experienciar. Tais actividades constituem-se como um pretexto para uma (re)construção/aprofundamento, crítico e reflexivo do conhecimento, principalmente matemático e didáctico (incluindo aspectos relativos às aprendizagens dos alunos), numa perspectiva interligada, e numa tentativa de se entrecruzar, sistematicamente, a teoria e a prática. Dada a heterogeneidade dos formandos, nuns casos é necessário abordar determinados conteúdos de uma forma mais exaustiva do que noutros e mesmo de se incluírem tópicos que não estavam previstos. Promove-se, ainda, a reflexão em torno de reformulações a fazer tendo em vista a adequação das propostas a um contexto específico – a turma do formando. Os aspectos da implementação das planificações que os formandos são incentivados a realizar que possam interessar ao grupo são ainda discutidos durante as sessões.

As sessões de acompanhamento de sala de aula, de cerca de 2h30min cada (incluindo planificação e reflexão), são, no caso do m@c1-*iniciação* e do m@c2, em número de 4 e em número de 5 no caso do m@c1-*continuidade*, distribuídas ao longo do ano lectivo. Após um conhecimento mais aprofundado do contexto de trabalho dos professores – tipo de escola, corpo docente, discente e funcionários, equipamentos e recursos didácticos, turma(s) – e o tipo de trabalho que desenvolvem com os alunos, principalmente em termos de propostas tas didácticas e dinâmicas de sala de aula, os formadores, não numa lógica inspectiva mas antes *supervisiva*, tal como se hoje se entende este termo, empenham-se numa real ajuda no sentido da melhoria do processo de ensino e, consequentemente, das aprendizagens dos alunos. Assim, o formador, proporcionando um clima de colaboração e cumplicidade, assume, em muitos casos, um papel activo de apoio ao trabalho dos alunos, designadamente aquando da realização de actividades em grupo.

No âmbito dos m@c1 e m@c2, ainda se pensaram outras iniciativas, a maior parte das quais abertas à comunidade educativa.

A primeira delas diz respeito às workshops m@c1/2. Admitem três oficinas - sobre i) Blackboard, plataforma de formação a distância que, para além da troca de ficheiros, permite manter constante a comunicação entre formandos e formadores; ii) InMat plataforma que, a partir de um base de questões e de um sistema que as gera automaticamente, permite a construção de fichas de trabalho e/ou de avaliação personalizadas, por selecção dos conteúdos a abordar e do grau de dificuldade que se pretende, que se constituem como poderosos instrumentos de regulação, de uma forma inovadora e num ambiente informático interactivo, das suas aprendizagens dos alunos e iii) exposições interactivas. Em 2005/06 os formados participaram na *Exposição de Simetrias – a matemática do outro lado do espelho*, baseada na obra *Alice no País das Maravilhas*, exposição que foi aberta à comunidade educativa, tendo sido

visitada por milhares de alunos do 1°CEB e respectivos professores e no *Espectáculo dos Polígonos* (EP) que permitem uma convivência com formas criativas e inovadoras de abordar a Matemática, convivência essa potenciadora de uma nova forma de perspectivar a educação em matemática. Em 2006/07 inaugurou-se a exposição *Alfabeto e Tabuada*, baseado no conto matemático *O silvado doce* da autoria de Eugénia Correia, também ela aberta à comunidade educativa. De acordo com a responsável pela exposição, a escolha do alfabeto, como uma das duas dimensões centrais desta exposição, tem a ver com o facto de as letras, com que escrevemos as palavras, permitirem abordagens consentâneas com as novas orientações curriculares, no que respeita ao estudo das formas. A escolha da tabuada, como uma segunda dimensão desta exposição, tem a ver com a representação social existente actualmente do ensino da matemática – denuncia-se, com alguma frequência, através dos media, a dificuldade dos jovens em "lidar com os números", imputando a responsabilidade aos novos currículos e a métodos novos de ensino. Diz-se, frequentemente, que os alunos não sabem a tabuada... Pensou-se, portanto, de interesse colocar em evidência a tabuada – dando a conhecer suas abordagens compreensivas. E suas conexões com outras linguagens – à linguagem plástica e à linguagem natural.

Outra inicitiva aberta à comunidade educativa e realizada em 2005/06 foi o Painel subordinado ao tema *Para uma Educação em Matemática Renovada no 1°CEB*. Para além de uma exposição que se centrava nas conexões intra-matemática e entre esta e o dia a dia ou outras áreas disciplinares, admitiu cinco intervenções sobre *'Matemática e ... conhecimento matemático'*, *'Matemática e ... resolução de problemas, actividades de pesquisa, investigações matemáticas'*, *'Matemática e ... jogo'*, *'Matemática e ... tecnologias da Informação e Comunicação'* e *'Matemática e ... palavra'*. Em 2006/07 planeou-se o Encontro "*Matemática, Cultura e Humanidade – outras equações científica, tecnológica, artística e formativa*", que admite intervenções subordinadas aos temas *'Matemática e interculturalidade'*, *'Matemática e poesia'*, *'Avaliação e qualidade'*, *'Portfólios reflexivos'*, *'O projecto Geometrix'* e *'Projecto InMat e a construção de provas'*.

Os Programas culminam com a realização de um Encontro Final espaço, essencialmente, de divulgação do trabalho realizado no âmbito do m@c1 e do m@c2, a cargo dos próprios formandos. No presente ano lectivo, espera-se que os quiosques com os vários projectos desenvolvidos nos grupos de formação sejam animados pelos próprios alunos dos 1° ou 2° CEB, para os seus pais ou encarregados de educação e outros elementos da comunidade educativa.

2.4 Elementos envolvidos

Para além das Comissões, já referidas, de *Avaliação Externa* (composta por três membros da área da Educação e um membro da área da matemática), e de *Acompanhamento* (compostas

por cinco Educadores matemáticos e um elemento da área da matemática), que supervionam o trabalho desenvolvido nas 18 instituições nacionais que aderiram ao Plano, os m@c1 e m@c2 admitem equipas de coordenação, de formação e de formandos.

A coordenação está a cargo de três elementos – uma coordenadora (Isabel Cabrita) que é co-adjuvada por duas colegas afectas a cada um dos Programas m@c1 (Celina Vieira) ou m@c2 (Eugénia Correia, todas afectas à Universidade de Aveiro e à area da Educação em Matemática..

A equipa formadora foi composta, em 2005/2006, por 6 elementos – Celina Vieira (também co-coordenadora), por Isabel Vizinho, Isabel Almeida, Margarida Nunes e Aurora Dias (docentes do 1°CEB) e Jorge Almeida (docente do 2°CEB mas com esperiência no 1°CEB). A maior parte dos formadores detém pós-graduações na área da Educação, nomeadamente em matemática. Em 2006/07 e em substituição de Isabel Vixinha e de Aurora Dias, passaram a integrar a equipa Paulo Amaral e Jorge Gaspar (professores do 1°CEB), afectos ao m@c1 e Luisa Pinheiro (docente do 2°CEB) pelo m@c2. Isabel Cabrita, Maria Paula Oliveira e Eugénia Correia, pelo seu papel, respectiva e nomeadamente, na manutenção das plataformas Blackboard e InMat e pelas exposições interactivas, também integram a equipa formadora.

No que respeita aos formandos, no quadro seguinte apresentam-se alguns dados relativos ao seu número nos anos de execução dos Programas, bem como aos agrupamentos e escolas aos quais estão afectos e aos seus respectivos alunos.

Cada formador teve à sua responsabilidade, em 2005/206, seis grupos de 8 a 12 formandos. No presente ano lectivo, a Comissão Nacional de Acompanhamento, consciente de que o acompanhamento de tal números de formandos era incompatível com um trabalho de qualidade, decidiu que cada formador acompanharia 5 grupos de 8 a 10 elementos.

Quadro 1. Número de formandos, agrupamentos, escolas e alunos envlvidos nos m@c1 e m@c1 nos anos de execução dos Programas

	2005/06	2006/2007		
	m@c1	m@c1 - *iniciação*	m@c1 - *continuidade*	m@c2
formandos	338	216	45	46
agrupamentos	34	27	9	10
escolas	168	121	29	11
alunos	5516	3552	745	1892

2.5 Avaliação dos Programas e dos formandos

A avaliação dos Programas realiza-se através de mecanismos mais ou menos formais por parte das Comissões de Avaliação Externa e de Acompanhamento e da equipa de formadores e de formados.

Nos dois primeiros casos, deriva, essencialmente: i) de visitas institucionais que incluem conversas e entrevistas com a Coordenação, com formadores e com formandos, com a participação em sessões de preparação, de formação e de acompanhamento de sala de aula e ii) da análise dos Planos de Acção e dos Relatórios Trimestrais e Finais realizados pela equipa coordenadora.

Nos últimos casos, para além da observação directa (suportada por pequenos diáros de bordo ou notas de campo), de conversas mais ou menos formais entre formadores e entre estes e os formandos, e outros públicos participantes, de documentos e/ou artefactos produzidos pelos formandos e pelos respectivos alunos, privilegia-se o inquérito por questionário, no geral aplicado trimestralmente.

Tal como estipulado pela Comissão de Acompanhamento, o aproveitamento dos formandos no âmbito dos m@c1 e m@c2 está dependente do cumprimento, cumulativo, de 2/3 de participação nas sessões de formação e no Encontro Final; das 4 ou 5 sessões de acompanhamento de sala de aula (consoante os casos) e da entrega de um portfólio, entendido na sua dimensão formativa, no qual, no presente ano lectivo, terão que ser classificados nos dois últimos níveis de entre 3 possíveis. Atendendo aos objectivos que os Programas perseguem, a reflexão sobre o ensino da Matemática e as aprendizagens dos alunos daí decorrentes bem como sobre as causas para o seu sucesso ou insucesso numa lógica de regulação da acção educativa, serão o foco principal do portfólio. Este incluirá, pelo menos, duas situações de ensino da Matemática, que deverão espelhar o trabalho desenvolvido no âmbito da formação, e as experiências de aprendizagem consequentes, que se revelaram mais significantes para o professor. Os itens dos indicadores de qualidade definidos organizam-se em torno: i) de aspectos formais, ii) da representatividade das situações de ensino/aprendizagem seleccionadas e iii) da qualidade da reflexão.

3. Apreciação global

Não obstante os vários constrangimentos denunciados por vários actores dos m@c1 e m@c2, tendo em consideração os dados recolhidos pelas mais diversas técnicas e instrumentos referidos, o balanço global dos Programas tem sido extremamente positivo.

De um modo geral, estão a ser vividos e sentidos pelos formandos como uma das oportunidades de formação e desenvolvimento pessoal e profissional com mais relevância nomeadamente ao nível da Educação em Matemática, com repercussões muito interessantes nas práticas de sala de aula e nas aprendizagens dos alunos.

Um dos aspectos mais salientado tem sido a articulação existente entre a teoria e a prática proporcionadora: (i) de um aprofundamento do conhecimento matemático, didáctico e

curricular; (ii) da realização de experiências inovadoras ao nível da sala de aula; (iii) do desenvolvimento do gosto e de uma atitude mais positiva, dos professores e alunos, perante a Matemática; e (iv) da criação de dinâmicas de trabalho colaborativo inter e entre escolas/agrupamentos.

Destaca-se, também, como um dos factores que tem contribuiudo para a avaliação extremamente favorável destes Programas o facto dos professores sentirem que as suas preocupações, necessidades e interesses de formação estão a ser atendidos. Neste quadro, os docentes salientam, ainda, a acção do formador no acompanhamento de sala de aula, em particular na implementação de tarefas planificadas em cooperação na formação, na reflexão pós acção e na gestão de sentimentos associados à mudança (medos, inseguranças, dúvidas, ...).

A ilustrar a avaliação do programa de formação feita pelos próprios formandos, transcrevem-se afirmações dos mesmos extraídas dos questionários aplicados e dos portfólios:

"Esta formação permitiu aprofundar e alargar conhecimentos matemáticos, assim como construir dinâmicas de sala de aula, experimentá-las e discuti-las...As reflexões a pares ou em grande grupo permitiram criar dinâmicas de trabalho e de colaboração entre os professores, contribuindo para um investimento continuado no ensino da matemática ... A troca de experiências desenvolveu uma atitude positiva relativamente à matemática, promovendo a autoconfiança e a criação de expectativas mais altas relativamente aos alunos, que afinal podem aprender matemática com prazer e sucesso."

"A formadora, também professora do 1º ciclo do Ensino Básico, por conhecer as preocupações dos professores deste ciclo, proporcionou-nos informação matemática ... cientificamente correcta motivando o grupo e levando-o a sentir a necessidade de continuar com a formação nos anos seguintes, para que cada vez mais nos sintamos autoconfiantes e procuremos investir num trabalho dinâmico e motivador de modo a que o sucesso dos alunos seja uma realidade"

"... faço ... um balanço positivo sobre a formação recebida, nomeadamente na mudança de atitudes dos meus alunos quando enfrentados com situações problemáticas. ... Não tenho dúvidas de que saí enriquecido desta acção nem de que os meus alunos dela beneficiaram"

"Acredito que ficaram reunidas as bases de conhecimento para novas formas de actuação em ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos."

"Gostaria de destacar a aplicabilidade dos trabalhos [desenvolvidos nas sessões de formação] na nossa prática pedagógica."

"Avancei em situações a que não me proporia fazer sozinha..."

"Ajudou-me a sentir mais segura..."

"Através deste programa consegui enriquecer-me profissionalmente e se os meus alunos já tinham gosto pela Matemática, acabaram por crescer no seu poder de argumentação e consolidar um pouco melhor os novos conceitos adquiridos."

"Criou um ambiente propício à concretização de práticas inovadoras, fomentando em nós o gosto pela mudança."

"Senti muito orgulho nos meus alunos na forma como se empenharam no trabalho, no desenvolvimento do seu poder de argumentação..."

"As comunicações efectuadas pelos diferentes oradores foram sempre o mote para discussões, tornando-se esclarecedoras de dúvidas que pudessem existir. Não nos deram receitas, mas abriram-nos portas para a descoberta de caminhos que foram úteis para o desenvolvimento da consciência matemática."

"Que bom seria para nós, começar a aprender Matemática de novo!"