

DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE DE EDUCADORES DE INFÂNCIA E DE PROFESSORES EM INSTITUIÇÕES PORTUGUESAS (PÓS)BOLONHA¹⁹

Isabel Cabrita

icabrita@ua.pt

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Dep. de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal

Núcleo temático: Formação de Professores de Matemáticas

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação e atualização de ensino

Palavras-chave: Didática da matemática; formação inicial; educadores de infância; professores dos anos iniciais de escolaridade

Resumo

No respeito pelas várias exigências ditadas pelo Processo de Bolonha ao longo de quase duas décadas e pela legislação nacional, os cursos de formação de Educadores de Infância e de Professores dos anos iniciais de escolaridade em Portugal têm vindo a sofrer alterações sucessivas.

Desde 2007, tal formação é de nível de mestrado (2º ciclo de Bolonha) e sucede uma licenciatura em educação básica (1º ciclo de Bolonha).

No âmbito deste artigo, propomo-nos referir as condições de acesso à licenciatura e ao mestrado, os modelos de formação subjacentes a tais cursos e a matriz curricular de várias instituições do ensino superior. Num outro andamento, deter-nos-emos em programas curriculares da área da didática da matemática no que respeita, principalmente, às finalidades e objetivos que perseguem, aos conteúdos programáticos selecionados, às orientações metodológicas privilegiadas, à avaliação das aprendizagens praticada. Finalmente, discuto a mais recente legislação e as alterações que provocou ao nível dos respetivos cursos.

Introdução

O desenvolvimento das sociedades está, cada vez mais, dependente das pessoas – seres individuais e sociais (Cogan, Derricott & Derricott, 2014; Pellegrino & Hilton, 2013). Portanto, uma educação de qualidade afigura-se imprescindível para um futuro sustentável (Barth, Michelsen, Rieckmann & Thomas, 2015; UNESCO,

¹⁹ A apresentação deste trabalho foi financiada por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/CED/00194/2013.

2010). Esta é uma das principais finalidades expressas na Declaração de Bolonha (UE/CE, 1995) e reiterada nas sucessivas medidas²⁰ que se seguiram.

Portugal aderiu a este desafio, tendo-se envolvido em reestruturações sucessivas de cursos. Um deles prende-se com a formação, simultânea, de Educadores de Infância e de Professores dos quatro anos iniciais de escolaridade. Importa, então, analisar como foi concebido, principalmente no que respeita às unidades curriculares da área da didática da matemática (DM). Assim, desenvolveu-se um estudo de caso qualitativo e descritivo (Amado, 2014), abarcando cursos em vigor entre 2007 e 2015. Neste artigo, reportar-nos-emos a 4 instituições do ensino superior (IES) que foram selecionadas por ter sido possível obter os documentos necessários a um estudo aprofundado e tendo em conta a sua dimensão – maior (g) ou menor (p) – e o serem universidades (U) ou escolas superiores de educação (E), localizadas no litoral ou no interior, no Norte ou no Sul do país. Privilegiaram-se fontes documentais, tendo os dados sido submetidos a uma análise de conteúdo (Bardin, 2009) orientada por categorias que se prendem com as condições de acesso ao curso, os modelos de formação subjacentes, a matriz curricular e as finalidades, objetivos, conteúdos programáticos, orientações metodológicas e a avaliação das aprendizagens preconizados. O enquadramento teórico assenta nas mais recentes orientações para os processos formativos e de ensino e de aprendizagem, em particular da matemática (mat.), defendidas, designadamente, em Barnes (2011); Clarke, Lodge & Shevlin (2012); Clements et al (2012); Darling-Hammond & Bransford (2005); Krainer & Wood (2008); McNamara, Murray & Jones (2014).

Cursos portugueses de formação de educadores de infância e professores

A extinção dos cursos das Escolas Normais de Educadores de Infância e das Escolas do Magistério Primário (Dec.-Lei n.º 101/86, de 17 de maio) deu origem aos bacharelatos em Educação Pré-Escolar e em Ensino Primário e, posteriormente, às respetivas licenciaturas. Estas, em consonância com a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86 e Lei n.º 49/2000), foram fundidas numa única (Dec.-Lei n.º 43/2007 de 22 de fevereiro). O acesso, pela via geral, a esta Licenciatura em Educação Básica (LEB) considera a conclusão do ensino secundário (12 anos de escolaridade), a classificação aí obtida e nos exames de

²⁰ Tal como expresso em <http://www.ehea.info/pid34363/ministerial-declarations-and-communicues.html>.

admissão ao ensino superior. Tem uma duração de 3 anos e 180ECTS, a partir da qual se ramificam mestrados que profissionalizam para se trabalhar com crianças dos 3 aos 12 anos. O curso que se analisará é o mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino no 1º Ciclo do Ensino Básico (MPrePri), na versão em vigor de 2007 a 2015, em 14 das 18 IES portuguesas responsáveis pelos referidos profissionais.

O acesso ao Mestrado exigia a obtenção da LEB e a aprovação em provas de domínio, oral e escrito da língua portuguesa. De acordo com a legislação que o suportava, tinha 90ECTS e as IES analisadas – Eg, Ep, Ug, Up – optaram por distribuí-los pelas componentes de formação²¹, considerando o máximo de ECTS previstos – Área da docência (0-5), Educacional geral (5-10), Didáticas específicas (25-30) e Prática de ensino supervisionada (PES) (40-45). Contemplaram, respetivamente, 14, 11, 11, 14 unidades curriculares (uc), no geral, no regime obrigatório. A maior parte dos ECTS atribuídos a PES encontrava-se, em todas as IES, concentrada no último semestre do curso. Relativamente à componente das Didáticas específicas e, em particular, da matemática, integram uma única uc e independente, de entre 4 na Ep e 6 na outras IES.

Didática da matemática em cursos de formação de educadores e professores

Didática da Matemática do MPrePri na Eg funcionava no 1º semestre do curso, com 6ECTS e com 60h práticas-laboratoriais (PL) e 20h de orientação tutória (OT) de contacto. As ‘Competências’ visadas envolviam: Desenvolver diferentes tipos de raciocínios lógico-matemáticos e Atualizar e aprofundar conhecimentos científicos que justifiquem e suportem conscientemente a futura atividade profissional; Promover a análise crítica e refletida das orientações curriculares da Educação Pré-Escolar e do Programa do 1º CEB e Fomentar saberes no âmbito da articulação interciclos, colocando em evidência as metas da aprendizagem; Desenvolver a capacidade de estruturar cadeias e trajetórias temáticas de aprendizagem e Fomentar a transferência de conhecimentos, promovendo as conexões mat. e potenciando a capacidade de resolver problemas; Promover a autoconstrução do saber e do aprender a aprender, Fomentar a pesquisa, a análise, a seleção e a organização de informação de âmbito científico e pedagógico-didático e Desenvolver hábitos de observação, análise crítica e validação de resultados.

Os ‘Conteúdos’ contemplavam: orientações Curriculares da Educação de Infância e ao Programa do Ensino Básico – articulação entre finalidades, objetivos, temas e capacidades

²¹ A Formação cultural, social e ética e a Formação em metodologias de investigação educacional deveriam ser desenvolvidas transversalmente nas três últimas componentes referidas.

transversais; o desenvolvimento do pensamento lógico da criança – comunicação mat., argumentação e demonstração; utilização e interpretação de códigos e aspetos (pré) numéricos e algébricos – seriação e inclusão e padrões de repetição e não repetitivos; Números e Operações, Geometria e Medida, Álgebra e Organização e Tratamento de Dados. Em relação a estes temas mat., incluía-se conceitos e capacidades matemáticos fundamentais; a utilização pedagógica da calculadora e o desenho, o jogo e a resolução de problemas; o conhecimento geral do espaço no Jardim de Infância; conexões e percursos temáticos de aprendizagem, a resolução de problemas e a planificação, prevendo a articulação interciclos. As ‘Metodologias de trabalho’ incluíam: exploração dos conhecimentos científicos basilares sobre o tema; aprofundamento do mesmo pelo estudante com a colocação de questões, pesquisa bibliográfica e exploração didática-pedagógica com a resolução de tarefas e a exploração de materiais estruturados; (auto) avaliação, reformulação de questões e clarificação de conceitos e experimentação, reflexão e reformulação de alguns tópicos aplicados em contexto educativo. A avaliação, formativa, incluía um teste individual escrito (com um peso de 50%) e um trabalho de pesquisa em grupo, envolvendo a planificação de uma trajetória de aprendizagem desde a educação pré-escolar ao 1º CEB sobre um tópico matemático, incluindo as respetivas tarefas (40%) e a construção individual de um kit de materiais (10%). A ‘Bibliografia’, quase exclusivamente em português, incluía as 4 referências máximas permitidas na ficha, relacionadas com o Programa Oficial de Matemática do Ensino Básico em vigor e com questões didáticas transversais no Jardim de Infância e na Educação Básica. Era complementada com uma listagem de 25 referências, a maior parte da década de 90 e de 2000 a 2010 e de didática da matemática, quer no pré-escolar quer nos anos iniciais do Ensino Básico. Excetua-se 2 clássicos de Sebastião e Silva, da década de 70.

Na Ep, Didática da Matemática era oferecida no 1.º semestre do curso. Foram-lhe atribuídas 7,5ECTS e 40h teóricas (T), 40h teórico-práticas (TP) e 5h de orientação tutória (OT), presenciais. O Programa iniciava com um breve resumo explicitando que, na uc, seriam *analizados documentos curriculares oficiais, debatidos os conhecimentos e conceções dos professores, abordados temas do ensino da matemática e assuntos relativos à aula de matemática*. Visava o aprofundamento de conhecimentos de didática da mat. e o desenvolvimento de competências que permitam um processo educativo da mat. adequado

aos respetivos níveis de ensino. Atentava às conexões entre níveis, intramatemática e com outras áreas e a uma atitude positiva relativamente à mat. Mais especificamente, perseguia-se conhecer documentos curriculares oficiais para esses níveis educativos e temas matemáticos aí expressos; refletir sobre a importância e influência dos conhecimentos e conceções dos educadores/professores na educação mat.; selecionar e/ou construir materiais criativos de suporte à exploração da mat.; concretizar, de forma criativa e adequada as orientações curriculares; estabelecer conexões múltiplas intramatemática e com outras áreas do saber; desenvolver poder de análise e sentido crítico. Os conteúdos programáticos centravam-se: no Currículo e Documentos Curriculares para a Educação Pré-Escolar e Ensino Básico; nos Conhecimentos e conceções do professor; em Temas do Ensino da mat. – Princípios lógicos, Números e Operações, Grandezas e Medidas, Transformações Geométricas, Organização e Tratamento de Dados – e perspetiva didática; na Aula de mat. – ambiente de sala de aula, planificação, tópicos de avaliação e análise de manuais escolares. Em termos metodológicos, referia o ensino direto e o trabalho individual ou em grupo, privilegiando-se a resolução de problemas, o questionamento e a discussão entre professor–estudantes–estudantes e, portanto, uma participação ativa, reflexiva e crítica. A avaliação contínua contemplava a participação nas propostas das aulas (10%), o diário individual “Observações na creche” (15%), a realização, apresentação e discussão de um trabalho, em pares, sobre um tema mat. (15%) e um teste final individual (60%). A avaliação final envolvia, com o mesmo peso, uma prova escrita e uma prova oral caso a classificação ali obtida variasse [9, 20]. O Programa incluía bibliografia principal e complementar, maioritariamente em português e recente, relacionada com documentos curriculares oficiais; aspetos transversais da didática e específicos de alguns temas/tópicos mat. (números e operações, geometria, OTD e álgebra); capacidades transversais de resolução de problemas, raciocínio, comunicação e, ainda, avaliação das aprendizagens.

Na Ug, o Programa da uc da área da DM explicitava que era ministrada no 1.º semestre do curso, tendo 5ECTS e 15h T, 30h TP e 5h OT de contacto. A finalidade prendia-se com a preparação em aspetos didáticos da mat. ao nível da Educação de Infância e do 1ºCEB. Os principais objetivos visavam preparar os estudantes para a conceção de tarefas para o ensino e aprendizagem da mat.; inculcar o hábito de discutir e analisar tarefas contidas em manuais escolares e conceptualizar a educação mat. tendo em conta os obstáculos de aprendizagem

que se conhecem. Analisar criticamente tarefas e materiais didáticos para o ensino da mat.; estabelecer conexões intramatemática a ensinar e com outras áreas; planificar tarefas para crianças do pré-escolar e do 1º CEB e reconhecer obstáculos de aprendizagem mat. e formas de os ultrapassar constituíam-se os resultados esperados. Os tópicos programáticos incluíam: análise crítica de tarefas (problemas, exercícios e jogos) e de materiais didáticos, incluindo manipuláveis, para o ensino da mat.; integração de aspetos do ensino da mat. com outros aspetos matemáticos e de outras áreas e com a vivência diária; inventariação dos obstáculos à aprendizagem mat. mais relevantes e discussão de formas de os ultrapassar. Em termos metodológicos, referia-se que haveria lugar a aulas teóricas, teórico-práticas e tutórias e à realização de trabalho em grupo. A avaliação contemplaria um teste e os trabalhos de grupo, com pesos a negociar com os estudantes no início das aulas. A bibliografia integrava obras de referência da década de 90, em português (1) e inglês (3), focada nas primeiras aprendizagens da mat.

Na Up, Didática da Matemática funcionava no 1º semestre do do MPrePri e tinha 5ECTS e 40h TP e 3h OT. Os objetivos que se perseguiram passam por: conhecer aprofundadamente as atuais orientações curriculares a mat. para aqueles níveis de ensino e desenvolver capacidades de conceção de experiências de aprendizagem da mat. adequadas e de reflexão sobre a aprendizagem da mat., fatores de sucesso ou insucesso e principais desafios do ensino da mat. nos primeiros anos, com vista à regulação da prática do educador/professor. Os conteúdos programáticos, a abordar de forma integrada, envolviam Orientações Curriculares para o ensino da mat. no pré-escolar e 1ºCEB em Portugal; Temas matemáticos e ênfases programáticas – sentido de número e das operações e fluência de cálculo, sentido espacial e processo de medir, literacia estatística e pensamento algébrico; Capacidades transversais – resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação mat.; Tarefas mat. – problemas, investigações e explorações, projetos, jogos, prática compreensiva de procedimentos; Recursos para o ensino da mat. – materiais manipuláveis, manuais escolares, calculadora, computador; A “aula” de mat. – a cultura de sala de aula, o modo de ensino praticado e Planificação do ensino da mat. – definição de trajetórias de aprendizagem, planificação de experiências de aprendizagem. Em termos metodológicos, defendia-se o envolvimento ativo dos alunos (individual, em pequenos grupos e com toda a turma) em tarefas variadas (análise, discussão, crítica, produção, ...) a realizar durante as aulas, algumas

delas exigindo, previamente, leitura de textos, recolha de dados, resolução de problemas e construção de material a realizar. A avaliação contínua atenderia à assiduidade e pontualidade (10%), atividades das aulas (20%), trabalho de grupo (30%) e teste individual escrito (40%). A aprovação à uc exigiria uma classificação superior a 7,5 em 20 valores nos trabalhos de grupo e no teste e uma média das classificações obtidas em todos os parâmetros superior a 9,5 em 20 valores. Estava previsto um exame final com um peso de 100% para os estudantes que optassem por avaliação final e para os que não obtiveram aproveitamento à uc. A bibliografia incluía 34 referências, essencialmente em português e das décadas de 90 e de 2000 a 2010. Para além de documentos curriculares oficiais, a maior parte eram do âmbito da didática. Ainda se apresentava uma referência relacionada com Provas de Aferição nacionais do ensino básico. Os *sites* referidos pertenciam ao ministério da educação e a associações nacionais e estrangeiras de âmbito educacional. Ainda se referia que seriam disponibilizados slides.

Discussão dos resultados e considerações finais

Pelo exposto, verifica-se que, de 2007-2015, nas IES analisadas, o MPrePri apresentava, de acordo com a legislação em vigor, 90ECTS, distribuídos pelas componentes de formação estipuladas superiormente. Encontraram-se matrizes curriculares muito atomizadas, contrariando o defendido em Clarke, Lodge & Shevlin (2012) e Duda & Clifford-Amos (2011) e como já se pratica em outras instituições portuguesas e de outros países como Finlândia e Luxemburgo (Cabrita, 2017_{a,b}). Relativamente à Didática da Matemática, funcionava exclusivamente no 1.º semestre do curso mas o número de horas de contacto (em consonância com o espírito do Processo de Bolonha que defende, essencialmente, trabalho autónomo) variava de 43 (Up) a 85 (Ep), incluindo orientação tutória, embora com muito menor expressão. A maior parte das sessões eram de cariz TP, mas Ep e Up contemplavam aulas teóricas e Eg sessões práticas laboratoriais. Os objetivos, competências e/ou resultados de aprendizagem bem como os conteúdos programáticos e a bibliografia apresentados prendem-se com o aprender a ensinar mat. e, portanto, com aspetos disciplinares, curriculares e didáticos. Menor expressão é dada a temas transversais e emergentes, como a questão da criatividade e à dimensão investigativa como o defendem diversos autores (Hökkä & Eteläpelto, 2014; Sá-Chaves, 2014; Tardif, 2014). Também o contacto efetivo com a futura prática profissional, que assume uma cada vez maior defesa (McNamara, Murray & Jones,

2014), não aparece explicitada em qualquer dos programas curriculares analisados. Em termos metodológicos, a par de momentos de cariz mais expositivo, apela-se, como se defende hoje em dia, (Clements et al., 2012; Krainer & Wood, 2008) a uma participação ativa dos alunos em tarefas diversificadas e a diversas formas de trabalho – individual, pequeno ou grande grupo. A avaliação assume, no geral, um carácter formativo (Fernandes, 2005), valorizando-se atividades realizadas pelos alunos, mas incluem-se testes individuais, mais tradicionais, com um peso significativo na classificação final. Assim, muitos passos já foram dados tendo em vista uma educação em matemática de qualidade mas é urgente investir-se, designadamente, numa matriz estruturada por temas transversais, a abordar, transversalmente, por todas as áreas de formação. Além disso, é urgente promover-se um contacto o mais precoce possível com a realidade profissional futura e com a dimensão investigativa.

A atual legislação em vigor em Portugal (Dec.-Lei nº 79/2014 de 14 de maio) introduziu diversas alterações aos mestrados que sucedem a LEB. No que respeita ao MPrePri, passou a funcionar, desde 2015/2016, com 120ECTS, acréscimo que veio reforçar as áreas de docência de Matemática e de Língua Portuguesa e a área de Ensino. No entanto, a componente investigativa sai desvalorizada relativamente a documentos legais anteriores, o que não favorece a inter-relação entre formação-investigação-inovação (Boissinot, 2010; Flores, 2015; Hökkä & Eteläpelto, 2014; Sá-Chaves, 2014; Tardif, 2014). Esperemos que as IES sejam suficientemente criativas para efetivar tal simbiose.

Referências bibliográficas

- Amado, J. (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (2a ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barnes, J. (2011). *Cross-curricular learning 3-14*. 2nd ed. London: Sage.
- Barth, M., Michelsen, G., Rieckmann, M. & Thomas, I. (Eds.). (2015). *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development*. London and New York: Routledge.
- Boissinot, A. (2010). La formation des maîtres: débats et perspectives. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 55, 27-36.
- Cabrita, I. (2107_a). A formação inicial de educadores e de professores no contexto europeu (pós)Bolonha. (no prelo).
- Cabrita, I. (2107_b). Didática da matemática em cursos profissionalizantes de formação de educadores e de professores em instituições europeias. (no prelo).
- Clarke, M., Lodge, A. & Shevlin, M. (2012). Evaluating initial teacher education programmes: Perspectives from the Republic of Ireland. *Teaching and Teacher Education*, 28, 141-153.

- Clements, M. K., Bishop, A., Keitel-Kreidt, C., Kilpatrick, J. & Leung, F. K. S. (Eds.). (2012). *Third international handbook of mathematics education*. Springer Science & Business Media.
- Cogan, J., Derricott, R. & Derricott, R. (2014). *Citizenship for the 21st century: An international perspective on education*. New York and London: Routledge.
- Darling-Hammond, L. & Bransford, J. (ed.). (2005). *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das aprendizagens: Desafios às teorias, práticas e políticas*. Lisboa: Texto Editores.
- Flores, M. A. (2015). A formação de professores na União Europeia. In CNE. *Formação Inicial de Professores*. (pp. 223-240). Lisboa: CNE
- Hökkä, P. & Eteläpelto, A. (2014). Seeking new perspectives on the development of teacher education: A study of the Finnish context. *Journal of Teacher Education*, 65(1), 39–52.
- Krainer, K. & Wood, T. (eds.) (2008). *The International handbook of mathematics teacher education*. Rotterdam: Sense.
- McNamara, O., Murray, J. & Jones M. (Eds.) (2014). *Workplace Learning in Teacher Education. International Practice and Policy*. Dordrecht: Springer.
- Pellegrino, J. W. & Hilton, M. L. (Eds.). (2013). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington: Nat. Academies Press.
- Sá-Chaves, I. (coord.) (2014). *Educar, investigar e formar. Novos saberes*. Aveiro: UA Editora.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional*. Rio de Janeiro: Editora Vozes Limitada.
- UE/CE (1995). *Livro branco sobre a educação e a formação: Ensinar e aprender rumo à sociedade cognitiva*. Luxemburgo: Comunidades Europeias.
- UNESCO (2010). *UNESCO strategy for the second half of the united nations decade of education for sustainable development*. Paris: UNESCO.