

## **Ensino da matemática: o rescaldo das avaliações internacionais**

Crato, Nuno (Org.) (2011). Ensino da Matemática: questões e soluções. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 278 págs.

*Manuel Loureiro*

*Escola Superior de Educação de Almeida Garrett*

*Palácio de St.ª Helena, Largo do Sequeira n.º 7,*

*1100-587 Lisboa*

*Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias*

*Campo Grande, n.º 376, 1749-024 Lisboa*

*E-mail: mloureiro@ulusofona.pt*

O livro reúne as contribuições dos intervenientes na conferência sobre o ensino da matemática organizada por Nuno Crato em Novembro de 2008. A conferência foi dividida em três ciclos consistindo cada um de numa ou em duas palestras seguidas de uma mesa redonda onde são debatidos alguns aspetos abordados pelos oradores do respetivo ciclo. Nas mesas redondas participam matemáticos e psicólogos preocupados com o ensino da matemática, a maior parte com uma visão muito crítica da forma como esta disciplina tem vindo a ser ensinada nos últimos anos em Portugal. Apesar do título inócuo, as abordagens propostas na maior parte das intervenções contrastam com o discurso prevalecente na área da educação e nas peças legislativas em vigor no nosso país – tanto nas soluções que preconizam como nas preocupações que as motivam.

Rui Vilar dá nota destas duas questões na abertura da conferência: “quer os resultados do PISA, quer as taxas de repetência e de abandono [...] continuam a ser motivo de séria preocupação”. Há pois que “definir a estratégia e as medidas que permitam elevar os níveis de sucesso na Matemática [...]” Embora reconheça que acerca do ensino da matemática “existem pontos de vista diferentes [...] quando não antagónicos” (p. 13), opta por realçar o contributo do National Mathematics Advisory Panel, “que nos Estados Unidos produziu um trabalho notabilíssimo, cujos resultados e recomendações foi decidido apresentar nesta Conferência” (idem).

O terceiro ciclo da conferência consiste precisamente na apresentação dos resultados do National Mathematics Advisory Panel. Na realidade, o orador, David Geary, centra a sua apresentação nos resultados do grupo de trabalho sobre processos de aprendizagem – um dos cinco grupos de trabalho responsáveis pelo relatório final do painel. A abordagem assenta na descrição do processo de aprendizagem desenvolvida pela psicologia cognitiva com base em evidências experimentais.

O primeiro ciclo, intitulado “O que faz um bom professor de matemática?”, inclui uma apresentação de Richard Askey, “Some aspects of good teaching and what can be done to foster it”, e uma palestra de Ron Aharoni, inspirada na resposta dada por Gauss ao ser questionado sobre a forma como abordava os seus problemas: “de forma concreta e sistemática”! Partindo desta ideia, Aharoni enuncia os três princípios que devem ser respeitados não só por quem investiga na área da matemática mas também por quem ensina matemática. Voltaremos ao assunto adiante.

O segundo ciclo, intitulado “Leitura e matemática” conta com uma palestra de José Morais, sobre “Aprendizagem dos sistemas simbólicos dos fonemas e das quantidades numéricas: semelhanças, diferenças e relações” e outra de Michael Fayol e Catherine Theve-

not sobre a resolução de problemas aritméticos. A mesa redonda que se seguiu optou por se centrar em questões pedagógicas. Enquanto Henrique Guimarães evoca Sebastião e Silva para suportar as orientações oficiais dirigidas à aprendizagem da matemática no ensino básico, Maria Helena Damião revela que essas mesmas orientações se encontram imbuídas de um “forte carácter construtivista, mais concretamente, sócio-construtivista” (p. 167), e a mesma investigadora realça o contraste entre o modelo construtivista da aprendizagem e o modelo da psicologia cognitiva, distinguindo as consequências que cada um destes modelos tem para o ensino da matemática.

Além dos três ciclos de palestras e das respetivas mesas redondas há que referir a conferência de abertura, intitulada “Genómica, Pós-Genómica e Educação, na qual o geneticista Manuel Sobrinho Simões afasta completamente a hipótese de as diferenças de desempenho dos alunos em matemática e ciências poderem ser explicadas por condicionalismos genéticos: “[...] sou totalmente contra o determinismo genético” (p. 21). O orador refere que no último PISA 2007, Portugal ficou muito próximo do Brasil, tanto a matemática como a ciências, e muito distante da Finlândia. Porém, geneticamente, “somos muito mais parecidos com os Finlandeses do que com os Brasileiros. Assustadoramente, somos praticamente iguais, embora haja diferenças geográficas [...]. Assim, a relação não pode ser uma relação genética, os cientistas sabem que a relação tem a ver com o treino” (p. 23). E conclui que as diferenças entre os países nestas questões “é sobretudo no sistema de ensino” (p.24).

O encerramento da conferência é marcado pela intervenção de Nuno Crato, intitulada “Ensinar matemática temperando a experiência com as recomendações da ciência moderna”, que resume algumas das ideias debatidas e lhes confere uma orientação específica. Depois de uma crítica musculada aos “serviços do Ministério da Educação, alguns departamentos de Escolas Superiores de Educa-

ção e muitos departamentos de educação universitária”, que, segundo Nuno Crato, “produzem caricaturas do que deveriam ser estudos académicos” - no fundo uma crítica dirigida praticamente a todos os que se têm ocupado dos assuntos da educação nos últimos anos em Portugal, o orador anuncia: “Felizmente temos um modelo que nos pode inspirar. É o que nos é dado pela ciência” (p. 242).

A ideia é adotar uma atitude científica face às questões do ensino e da aprendizagem da matemática. Mais concretamente, Nuno Crato tem em vista dois resultados relativamente recentes. Por um lado, temos o modelo científico que explica o processo psicológico da aprendizagem desenvolvido pela psicologia cognitiva, ciência que tem registado progressos importantes nos últimos anos e cujos avanços, segundo Nuno Crato, tardam em ser incorporados nas orientações para o ensino da matemática e nas respetivas práticas. Por outro lado, temos um procedimento para controlar o sucesso ou insucesso das metodologias de ensino que aplicam este ou outro modelo – os TIMMS e os PISA - avaliações internacionais desenvolvidas pela vertente quantitativa das ciências da educação.

Será que estes dois instrumentos permitem desenhar políticas públicas que atenuem os problemas registados no ensino da matemática? Nuno Crato acredita que sim, e refere vários exemplos. Vejamos um deles. “Vários estudos experimentais têm mostrado a importância de concentrar a atenção do aluno e de o descentrar de aspetos irrelevantes para a compreensão dos conceitos matemáticos” (p. 256). Vários países têm “um currículo simplificado, com menos tópicos, mas tratados com maior profundidade” (p. 255). “A importância desta política confirma-se observando os resultados das comparações internacionais. Nos estudos TIMMS e PISA nota-se que os países com melhores resultados em matemática seguem a política de concentrar o currículo” (p. 256).

Esta abordagem conduz o conferencista à rejeição de teorias

pedagógicas conhecidas, muitas vezes adotadas entre nós nas suas formulações mais extremas, como é o caso do construtivismo. A rejeição de Nuno Crato, diga-se de passagem, também não é menos radical. Por exemplo, a teoria das competências de Perrenoud, segundo Nuno Crato, apresenta dois “erros pedagógicos centrais [...]”: menosprezar o valor do conhecimento e eliminar programas, conteúdos e objetivos curriculares precisos e avaliáveis a favor de competências vagas” (p. 255). E o veredito é que a teoria não tem “fundamento na psicopedagogia moderna nem mesmo no elementar bom senso” (p. 254).

Curiosamente, ou talvez não, a abordagem que Nuno Crato preconiza, e que considera ser sustentada pelos contributos dos outros intervenientes, partilha uma origem comum com as ideias pedagógicas a que este conferencista se opõe de forma tão firme. Todas resultaram de movimentos surgidos nos Estados Unidos como resposta a preocupações sociais e políticas que acabaram por motivar intervenções no sistema educativo, as quais, por sua vez, encontraram a sua legitimação em teorias pedagógicas. Como muitas vezes acontece ideias que hoje nos podem parecer absurdas na altura faziam todo o sentido.

Na sua palestra, “Three principles in the teaching of mathematics and what happens when they are circumvented”, Ron Aharoni refere o contexto em que surgiram as abordagens pedagógicas criticadas pela maioria dos intervenientes e explica por que razão as mesmas foram mal sucedidas no seu desiderato de melhorar o ensino da matemática.

O insucesso deveu-se, segundo Aharoni, ao fato de todas as teorias terem desrespeitado um dos três princípios em que assenta o estudo da matemática, princípios que refletem a natureza do próprio conhecimento matemático. Por ser estruturada em camadas, a matemática deve ser estudada de forma sistemática; por ser essencial-

mente abstrata, a matemática deve ser estudada inicialmente usando objetos concretos diversificados; por exigir formulações sem ambiguidades, a matemática deve usar palavras precisas e bem definidas.

As razões pelas quais os responsáveis pela educação nos Estados Unidos embarcaram em movimentos que produziram alterações significativas no ensino da matemática podem ser resumidas pela ideia da procura de atalhos para poupar tempo e esforço. Infelizmente, em todos os casos o resultado foi exatamente o oposto (cf. p. 45).

A reação ao lançamento do Sputnik, em 1957, durante a Guerra Fria, despoletou a primeira intervenção no ensino da matemática – surgiu o movimento da Matemática Moderna. “Os matemáticos aliam-se aos educadores para contrariar a tendência transformando as crianças americanas em pequenos cientistas” (p. 43). “Os alunos da primeira classe passaram a aprender conteúdos matemáticos avançados, como teoria dos conjuntos e transformações geométricas” (p. 44). Em meados dos anos setenta tornou-se claro o insucesso deste movimento e o mesmo foi abandonado. Entretanto a ideia já tinha sido “exportada vigorosamente para outros países” (idem).

O movimento da Matemática Moderna menosprezou o princípio de que a matemática, sendo abstrata, deve ser ensinada inicialmente através do concreto.

Ao movimento da Matemática Moderna seguiu-se, nos anos oitenta e noventa, o construtivismo. “As ideias de que o aluno não é um recetáculo de fatos, de que uma aula no ensino básico não é uma palestra e de que a criança deve experimentar e experienciar por ela própria são, obviamente, corretas (e conhecidas de todos os professores). Porém, o resultado principal desta [...] revolução foi a renúncia à aprendizagem sistemática” (p. 44), violando assim outro dos princípios enunciados.

Filipe Oliveira, intervindo na mesa redonda realizada após a conferência de R. Aharoni, foi mais incisivo na rejeição das ideias men-

cionadas: “É a ideia da *investigação em sala de aula*, conceito muito recorrente em certas correntes da *pedagogia moderna*, que pretende que o aluno descubra os conceitos científicos por si próprio. Obviamente, trata-se de uma ideia muito disparatada” (p. 61).

O falhanço destas teorias foi amplamente debatido durante as “guerras da matemática” dos anos noventa nos Estados Unidos, o que, mais uma vez, não impediu que as ideias subjacentes fossem difundidas por todo o mundo.

A terceira revolução emergiu a par das duas anteriores. “A sua manifestação principal foi a alteração na forma como as crianças se sentavam na sala de aula. [...] A palavra de ordem era - *o aluno no centro*, mas o resultado final foi - *o professor posto de lado*. O estatuto do professor na sala foi alterado, passando de líder a acompanhante” (p. 44). O terceiro princípio, o princípio das formulações precisas e rigorosas, foi posto em causa e o resultado voltou a ser dececionante.

O impacto destes movimentos nos sistemas de ensino não se limitou a alterações na forma como as matérias são ensinadas. Todos estes movimentos exerceram profunda influência na formação de educadores e professores, sobretudo do ensino básico e secundário, bem como nas orientações oficiais emanadas das entidades responsáveis pelo sistema de ensino.

Como explica Luísa Araújo na mesa redonda que se seguiu à palestra de Ron Aharoni, o sócio-construtivismo, corrente dominante nas orientações do ministério da educação, é uma corrente pedagógica que evoluiu a partir do construtivismo de Piaget e que, por sua vez, desembocou no construtivismo radical que advoga o chamado ensino em contexto. Esta última forma de construtivismo “é radical porque parte da assunção que as pessoas só aprendem, ou aprendem melhor, se estiverem na situação em que o problema é resolvido. [...] De fato o que se verificou [...] foi que conhecimentos que são

muito situados [...] são muito limitativos. Ou seja, as pessoas conseguem aprender coisas muito simples [...] mas não conseguem aprender conhecimentos matemáticos mais complexos” (p. 65-66). Neste caso, mas também em muitos outros referidos durante a conferência, os resultados recentes da psicologia cognitiva contradizem as ideias construtivistas, pondo em causa a legitimidade da sua tradução em orientações destinadas a moldar o ensino da matemática.

Nenhum dos intervenientes na conferência defende as ideias construtivistas no ensino da matemática e a esmagadora maioria dos intervenientes portugueses denota um desconforto evidente com as orientações oficiais para o ensino da matemática no nosso país. Ainda assim nenhum dos intervenientes tenta explicar de forma plausível as razões deste fenómeno. O que terá levado as autoridades portuguesas a basear as orientações para o ensino da matemática nas ideias construtivistas? Terá sido, mais uma vez, a importação acrítica de ideias inicialmente adotadas nos Estados Unidos, e depois noutros países, na tal tentativa, referida por Aharoni, de saltar etapas no ensino da matemática? E que razões explicam a relutância dos responsáveis do ministério em rever estas orientações mesmo depois de conhecidas as suas implicações indesejadas? E, já agora, por que razão não adotam a mesma atitude face à nova vaga baseada nos resultados da psicologia cognitiva? Enfim, questões que pairam sobre muitas das intervenções, mas que nenhum dos intervenientes abordou de forma explícita e sistemática.

Num ensaio publicado recentemente<sup>1</sup>, Jorge Buescu, depois de analisar as várias etapas que o ensino e a investigação matemática atravessaram no nosso país, conclui que, desde sempre, “o problema crucial do ensino da matemática em Portugal, em face do qual todos os outros são secundários, é o da falta de qualidade do ensino das massas.”<sup>2</sup> Esta conclusão conduz-nos naturalmente à interrogação

se não terá sido precisamente esta questão – a do ensino das massas – que levou as autoridades do ministério da educação a embrenharem-se nas ideias construtivistas?

É indubitável que hoje, em Portugal, existe ensino das massas em matemática e ciências. Mas de acordo com as avaliações internacionais este ensino das massas é de qualidade inferior ao dos outros países europeus e ao dos países asiáticos. Apesar dos poucos recursos financeiros, um país relativamente pequeno como o nosso pode melhorar esta condição através do aprofundamento da organização do ensino, tornando-o mais sistemático, mais rigoroso, mais focado no essencial, evitando, simultaneamente, cair na tal armadilha dos atalhos para poupar tempo e esforço, referida por Ron Aharoni. Esperemos que a nova vaga, hoje liderada por Nuno Crato, dê um contributo significativo para a resolução do nosso problema secular: a falta de qualidade do ensino das massas.

<sup>1</sup> Buescu, Jorge (2012). Matemática em Portugal. Uma questão de educação. FFMS: Lisboa

<sup>2</sup> Ibidem, p. 79

## Textos publicados em números anteriores

- Belyaev, D. (2009). *O ideal Humboldtiano de ensino e os desafios da sociedade do conhecimento: uma reflexão crítica*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 141-156.
- Braga, P.D. (2008). *Instruir e educar nos Açores (1844-1859)*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 89-102.
- Braga, P.D. (2009). *Os ministros da instrução pública em tempos de ditadura militar (1926-1933)*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 97-118.
- Braga, P.D. (2010). *O estado novoe a educação pré-escolar. Os debates parlamentares de 1938*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 13-31.
- Carranca, C. (2009). “*Aqui diante de mim.*” *Tempos de aprendizagem na vida e na obra de Miguel Torga*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 185-206.
- Carvalho, A. M. N. (2009). *Nem só de semelhanças vive o mundo lusófono. “Rosita até morrer” de Bernardo Honwana: contributos para a abordagem do ensino do português em contexto de sala de aula*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 119-137.
- Cavadas, B. (2009). *O darwinismo nos manuais escolares portugueses de Zoologia (1859-1909)*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 63-95.

Cavadas, B. (2010). *O higienismo nas escolas do ensino primário (1900-1926)*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 33-59.

Chaves, F. M. R. (2010). *Aprendendo na prática: a importância do estágio para a formação de futuros professores*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 153-160.

Ferreira, F. C. (2009). *Telecracia: a sedução da televisão. Ciclo de conferências “Encontros de Sta. Helena” – 15 Março de 2007*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 13-18.

Humboldt, W. v. (2009). *Acerca dos exames para progressão na carreira escolar (tradução)*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 177-181.

Lidon, F. C. (2007). *Uma reflexão sobre o paradigma das ciências num contexto humanista*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 17-22.

Lidon, F. C., Silvestre, M. M. A. S. F. (2007). *A Física e a Química: uma abordagem de conceitos básicos*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 77-84.

Loureiro, M. (2009). *Notas sobre as reformas de Wilhelm von Humboldt*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 157-175.

Loureiro, M. (2009). *A sociedade do conhecimento e a cultura*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 163-170.

Marques, A. M. R., Lopes, M. M. M. (2007). *Contributos da filosofia da ciência para o ensino da ciência*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 23-36.

Marques, A. M. R., Lopes, M. M. M. (2007). *Trabalho laboratorial prático*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 39-50.

Pereira, F. O. (2008). *Influência da pressão psicológica das situações de exame nas manifestações de stress e ansiedade*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 17-41.

Pereira, F. O. (2009). *Representação sócio-psicológica dos estilos comportamentais nas actividades educativas e da docência*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 35-62.

Pereira, F. O. (2010). *O exame como factor de stresse, gerador de tensão psiconervosa e de alterações organizativo-funcionais no sistema, aos níveis psicológico e comportamental*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 61-95.

Quartin, V. M. L. (2007). *Aspectos da Utilização dos Pesticidas. Reflexos na Segurança Alimentar, Saúde e Ambiente*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 85-91.

Ribeiro, C. (2008). *Educação emocional*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 81-88.

Rodrigues, M.A. (2008). *Televisão educativa e atitude face aos efeitos resultantes da exposição a mensagens televisivas: uma análise exploratória sobre o efeito da terceira-pessoa*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 43-78.

Rodrigues, M.A. (2008). *Didática da geografia: recurso à literatura como proposta interdisciplinar*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 97-130.

Serrano, J. (2008). *Educação inclusiva: o impacto pedagógico das divergências conceptuais*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 105-122.

Silva, J. P. G., Lidon, F. C. (2007). *Os Contributos da Escola para a Manutenção de uma Qualidade de Vida em Sociedade*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 93-95.

Silva, M. M. A. (2009). *Ensino experimental das ciências – uma proposta de actividades para educadores e professores do 1º ciclo*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 3, pp. 21-33.

Silvestre, M. M. A. S. F. (2007). *Segurança em laboratórios de ensino*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 59-66.

Silvestre, M. M. A. S. F., Lidon, F. C. (2007). *A química no quotidiano*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 69-75.

Soares, M. J. B. (2008). *Temos de construir a sociedade dos grandes valores humanos, Ciclo de conferências “Encontros de Sta. Helena” – Novembro de 2006*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 9-14.

Sousa, A. C. C., Carvalho, A. M. N. (2008). *Navegando na intertextualidade: olhar o mar através dos textos*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 2, pp. 123-133.

Sousa, L. M. de (2010). *Interações de culturas*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 4, pp. 133-151.

Vitor, R. F., Lidon, F.C. (2007). *Uma escola sem laboratório não é uma escola sem experimentação*, Cadernos de Investigação Aplicada, nº 1, pp. 51-58.