

avaliação em matemática
problemas e desafios

Título

Avaliação em Matemática: Problemas e desafios

Organização

Luís Menezes, Leonor Santos, Helena Gomes e Cátia Rodrigues

Edição

Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação

<http://www.spce.org.pt/sem/>

1.ª edição, Viseu 2008

Capa

José Luís Loureiro

Tiragem: 350 exemplares

ISBN: 978-972-8614-09-6

Depósito legal: 273159/08

Composição e impressão: *Tip. Beira Alta*



Edição apoiada pela

FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia

avaliação em matemática
problemas e desafios

Organizadores

luís menezes
leonor santos
helena gomes
cátia rodrigues

Viseu - 2008

AVALIAÇÃO DE MANUAIS ESCOLARES

João Pedro da Ponte

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Manuel Vara Pires

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança

Cláudia Nunes

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

O grupo de discussão *Avaliação de Manuais Escolares*, inserido no XVI EIEM — Avaliação em Matemática: Problemas e Perspectivas, centrou-se na problemática da avaliação de manuais escolares de Matemática. A sua actividade desdobrou-se em duas vertentes – por um lado, trabalhando com uma proposta de modelo de avaliação de manuais baseado na aplicação de critérios e, por outro lado, discutindo situações do passado relativas a manuais e a processos de avaliação de manuais.

Avaliação de Manuais Escolares do 9.º ano

João Pedro da Ponte, Cláudia Nunes e Manuel Vara Pires (com a colaboração de Hélia Oliveira e João Janeiro) apresentaram um modelo de avaliação de manuais de Matemática. Este modelo, ainda em desenvolvimento, tem por base o enquadramento legal existente e as orientações fundamentais para o ensino da Matemática. Assim, a avaliação de manuais é enquadrada pela Lei n.º 47/2006 que define o conceito de manual escolar e aponta diversos elementos que devem constituir critérios obrigatórios de avaliação. Neste diploma legal, o manual escolar é assumido como um instrumento de apoio ao ensino e à aprendizagem que contribui para o desenvolvimento das competências e das aprendizagens definidas no currículo nacional. Para isso, deve apresentar “informação correspondente aos conteúdos nucleares dos programas em vigor, bem como propostas de actividades didácticas e de avaliação das aprendizagens”. Deve, ainda, apoiar o trabalho autónomo do aluno, em eventual conjugação com outros materiais, podendo também “incluir orientações de trabalho para o professor”.

Os critérios de carácter obrigatório, estabelecidos na Lei, a que deve obedecer o manual escolar são os seguintes:

- a) Rigor científico, linguístico e conceptual;
- b) Adequação ao desenvolvimento das competências definidas no currículo nacional;
- c) Conformidade com os objectivos e conteúdos dos programas ou orientações curriculares em vigor;

- d) Qualidade pedagógica e didáctica, designadamente no que se refere ao método, à organização, a informação e a comunicação;
- e) Possibilidade de reutilização e adequação ao período de vigência previsto (seis anos);
- f) A qualidade material, nomeadamente a robustez e o peso.

As orientações oficiais para o ensino da Matemática em Portugal, no 3.º ciclo do ensino básico, estão sistematizadas em três documentos principais: (a) o Currículo Nacional do Ensino Básico (CN), de 2001; (b) o Programa de Matemática (PM), de 1991; e (c) o Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem (POEA), também de 1991, sendo este último documento o único que se reporta especificamente ao 9.º ano de escolaridade. Destas orientações, destaca-se a ideia central do desenvolvimento da competência matemática do aluno ao longo do ensino básico, que se assume como um *saber em acção* ou *em uso* (CN). Daqui resulta o entendimento da aprendizagem da Matemática como não consistindo na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de técnicas e de regras, mas sim no desenvolvimento da capacidade e confiança pessoal no uso da Matemática “para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e para comunicar” e de uma apreciação do valor e natureza da Matemática (CN). Pelo seu lado, o programa apresenta a resolução de problemas como um importante eixo organizador, devendo os problemas propostos ser variados e contextualizados em diferentes tipos de situação. Outras ideias importantes referem-se à valorização do raciocínio matemático com as suas características próprias, à promoção da comunicação matemática, oral e escrita, à compreensão da existência de uma variedade de representações possíveis para comunicar em Matemática e à valorização da ligação da Matemática com o real, ou das conexões dentro e fora da Matemática (PM). Para além disso, os documentos oficiais preconizam a realização de tarefas como actividades de investigação, projectos e jogos, e referem a importância de os alunos contactarem com aspectos da História da Matemática, reconhecerem o papel da Matemática no desenvolvimento da tecnologia e usarem recursos diversificados, como calculadoras, computadores e materiais manipuláveis (CN).

O instrumento de avaliação apresentado inclui 40 critérios que se agrupam em cinco domínios: (a) Científico-Didáctico (4 eliminatórios e 13 não eliminatórios); (b) Texto e Ilustrações (1 eliminatório e 3 não eliminatórios); (c) Construção da Cidadania (2 eliminatórios e 2 não eliminatórios); (d) Aspectos Editoriais (2 eliminatórios e 5 não eliminatórios) e (e) Manual do Professor (8 não eliminatórios).

O grupo realizou um exercício avaliativo de um capítulo (Números reais e Inequações) de três manuais escolares diferentes, tendo por base cinco desses critérios de avaliação (os três primeiros relativos ao domínio Científico-Didáctico, o quarto ao domínio Texto e Ilustrações e o quinto ao domínio Construção da Cidadania):

- 1) O ME apresenta o conhecimento ou outra informação matemática com erros ou situações que induzem ao erro.
- 2) O ME não promove uma aprendizagem integrada dos conhecimentos, colocando, pelo contrário, a ênfase na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e procedimentos.
- 3) O ME contribui para o desenvolvimento da capacidade de raciocinar matematicamente.
- 4) O ME recorre a ilustrações claras e de vários tipos, cumprindo com pertinência as suas finalidades.
- 5) O ME promove a educação para a cidadania, valorizando, nomeadamente, a multiculturalidade.

Cada manual foi analisado por um subgrupo de três ou quatro professores, cujas conclusões se apresentam resumidamente. Assim, de acordo com a análise do respectivo subgrupo, o Manual 1, neste capítulo, não apresenta erros mas tem várias imprecisões que representam situações graves que induzem ao erro. Não está totalmente de acordo com o Programa (PM) uma vez que não refere a propriedade transitiva da relação de ordem em \mathbb{R} . Além disso, não promove uma aprendizagem integrada dos conhecimentos dado que na introdução de cada conceito nunca refere o essencial. Não contém praticamente situações extra-matemáticas e não promove a capacidade de raciocinar matematicamente. Apresenta poucas ilustrações e as que apresenta são pouco relevantes relativamente aos assuntos tratados. Não se evidenciam situações promotoras da construção da cidadania.

O Manual 2, para o subgrupo que o analisou, não apresenta erros mas contém abusos de linguagem que podem induzir ao erro, como no uso inapropriado do termo “prova” e nas ilustrações com intervalos. Este manual trabalha muito em contextos matemáticos, recorrendo pouco a contextos extra-matemáticos, e pouco faz para promover a capacidade de raciocinar matematicamente. As ilustrações revelam-se adequadas mas não existem referências positivas à construção da cidadania. É visível alguma tendência para a promoção dos estereótipos de género, apresentando os rapazes a jogar futebol e a andar de bicicleta, e as raparigas na cozinha.

Finalmente, o Manual 3, na perspectiva do respectivo subgrupo, tem também situações onde a linguagem matemática tem incorrecções e induz o erro. Este manual está em conformidade com o Programa (PM), procura fazer uma articulação com outras disciplinas, em particular com o Francês e o Inglês, e promove a utilização da calculadora e de outros materiais. O seu aspecto gráfico deixa algo a desejar e não se evidenciam situações promotoras da construção da cidadania. Porém, apresenta muita informação sobre aspectos da História da Matemática.

A experiência histórica

Na segunda vertente do grupo de discussão foram apresentadas três comunicações. A primeira, por Ana Santiago (com a colaboração de Modesto Sierra Vázquez e Maria Teresa González Astudillo), apresentou um modelo para análise dos problemas de optimização em manuais escolares dos séculos XX e XXI. O objectivo deste trabalho, ainda em curso, é a elaboração de um estudo histórico acerca dos problemas de optimização, sendo um dos pontos a análise desses problemas presentes nos manuais escolares das épocas referidas. Com este fim, a autora concebeu e apresentou um modelo constituído por um conjunto de treze categorias repartidas pelas quatro fases de resolução de problemas propostas por Pólya.

A segunda comunicação, apresentada por Ana Paula Aires (com a colaboração de Modesto Sierra Vázquez), abordou o modo como o conceito de derivada aparece tratado em três manuais escolares utilizados em diferentes momentos do século XX (1906, 1950, 1974). Tendo por base a metodologia de análise de manuais proposta por Sierra, González e López (2002), cada manual foi analisado segundo três dimensões: (i) análise conceptual, incidindo na forma como o conceito de derivada é apresentado e se organiza ao longo do texto, evidenciando as questões gráficas e o tipo de exemplos e exercícios presentes; (ii) análise didáctica-cognitiva, identificando as teorias de ensino-aprendizagens subjacentes; e (iii) análise fenomenológica, destacando os fenómenos que, de alguma forma, estão relacionados com o conceito de derivada e que devem ser tidos em conta. Esta análise mostrou uma forte evolução, com o decorrer do tempo, na abordagem do conceito de derivada a nível de formalidade e abstracção, na linguagem usada, no recurso a situações da vida real e no número e diversidade de exercícios propostos ou resolvidos.

Finalmente, a terceira comunicação, de Isabel Cristina Dias, incidiu sobre a avaliação de manuais de Matemática entre as décadas de 30 e 50, explorando elementos constantes num acervo existente no Arquivo Histórico do Ministério da Educação. Deste acervo, constam cerca de duzentos relatórios da actividade profissional de professores de Matemática, elaborados por obrigatoriedade legislativa entre 1935 e 1960, e os processos administrativos referentes à aprovação dos manuais escolares que, aproximadamente no mesmo período, foram sujeitos a concurso para “livro único”. Estes processos incluem os pedidos de aprovação elaborados pelos autores, os pareceres dos relatores, as apreciações produzidas pelas comissões e os documentos de carácter burocrático. A partir da sua análise, a autora sugere que existem argumentos nos pareceres dos relatores que traduzem preocupações pedagógicas semelhantes às que são enunciadas nos nossos dias. Na sua perspectiva, este espólio é um importante manancial de informação que pode contribuir para uma análise didáctica e metodológica dos manuais enquadrada histórica, política e socialmente, permitindo, assim, o estabelecimento de semelhanças e diferenças

com a situação presente e introduzindo novos factores na discussão sobre como se poderão actualmente avaliar e escolher os manuais escolares de Matemática.

Conclusão

Reflectindo sobre o trabalho realizado nas suas duas vertentes, o grupo sublinhou mais uma vez a importância de se fazer, de uma forma pensada e organizada, uma avaliação dos manuais escolares de Matemática, tanto do ponto de vista da análise da sua qualidade mínima (certificação), como do ponto de vista da sua adequação ao projecto educativo de cada escola (adopção). Por isso, é fundamental o recurso a instrumentos de avaliação orientados para critérios essenciais como o aplicado no grupo, pois permite formas de análise mais amplas, mais profundas e mais fundamentadas.

Por outro lado, o grupo sublinhou as grandes diferenças existentes entre o que se passava no sistema educativo no período do “livro único”, considerado um modelo que impedia a inovação pedagógica, e o contexto actual, em que essa inovação tem mais facilidade em se afirmar, embora isso nem sempre aconteça. Notou, igualmente, que o programa de Matemática é interpretado hoje em dia com muito mais flexibilidade do que no passado. Apesar disso, registou-se, como uma afirmação de profissionalismo dos professores, a existência de professores nos anos 30-50 a elaborar e fundamentar pareceres sobre manuais escolares. Destaque-se, ainda, a acesa discussão no grupo sobre a questão de saber se seriam mais salientes os elementos de semelhança ou de diferença entre as preocupações subjacentes aos processos de avaliação de manuais em Portugal nos anos 30-50 e na actualidade.

Finalmente, o grupo sublinhou a necessidade de se continuar e aprofundar o trabalho de investigação e desenvolvimento de instrumentos e metodologias de avaliação de manuais escolares de Matemática de modo a dotar os professores dos meios necessários à realização de decisões informadas no momento da adopção e apoiá-los no efectivo uso destes importantes instrumentos de trabalho no seu dia-a-dia profissional.