



Não havia necessidade...

A avaliação deve respeitar os objectivos do currículo, as orientações curriculares e as metodologias utilizadas no processo ensino-aprendizagem. Se assim deve ser ao longo do ano, por maioria de razão deve ocorrer numa prova nacional.

Os professores sabem os cuidados a ter quando fazem uma prova de avaliação. As questões formuladas devem ser claras e as indicações rigorosas para que os alunos entendam exactamente o que está a ser pedido e, mesmo que utilizem caminhos diversos, encontrem a chave do problema.

Os critérios de classificação referentes ao exame de Matemática, 1ª chamada da 1ª época de 1998/99 levantam algumas questões, a observar:

1. Há coisas que não se entendem ...

O problema 2 da segunda parte da prova diz respeito à altura, em metros, da água no reservatório, t horas após este ter começado a ser esvaziado. O modelo teórico é dado por $h(t) = \log_2(a - bt)$, $t \in [0, 14]$

sendo a e b constantes reais positivas.

A questão 2.2 tem o seguinte enunciado:

Prove que a taxa de variação média de h no intervalo $[6, 11]$ é de $-0,2$. Interprete este valor no contexto da situação descrita.

Substituindo, em h , as constantes a e b pelos valores encontrados na alínea anterior, respectivamente 8 e 0.5 e utilizando a definição de t.v.m., chega-

se à expressão $\frac{\log_2 2,5 - \log_2 5}{5}$

Como se pode encontrar o valor pedido? Será que é muito complicado calcular este valor mentalmente? Será que não podemos recorrer à calculadora?

Um aluno com boa capacidade de cálculo a resolver este problema,

facilmente, apoiado nas propriedades dos logaritmos, determinará e escreverá o seu valor, $-0,2$. Paralelamente um aluno que tenha utilizado a calculadora e tenha digitado, por exemplo, $(\ln 2,5 : \ln 2 - \ln 5 : \ln 2) : 5$ obterá o mesmo resultado, sem quaisquer arredondamentos. Ambos os alunos saem do exame a pensar que esta questão terá a totalidade da cotação, mas estão enganados. Ao lerem os critérios específicos ficam estupefactos, afinal poderão ter 2 pontos a menos, atendendo às notas 1 e 2 dos referidos critérios. A nota 2 estabelece:

Se o examinando utilizar a calculadora para, através de uma mudança de base, determinar $\log_2(2,5)$ e $\log_2 5$ deverá ser penalizado em 1 ponto (note-se que os números em causa são irracionais, pelo que a utilização da calculadora não permite provar a igualdade do enunciado). Se, além disso, não utilizar toda a precisão da calculadora e arredondar os dois valores, deve ser penalizado em mais 1 ponto.

Será que o objectivo era a aplicação de algumas propriedades dos logaritmos e a não utilização da calculadora? Se assim era o enunciado poderia ser, por exemplo, "Calcula o valor exacto da taxa de variação média de h no intervalo $[5, 7]$."

2. Dois pesos e duas medidas

Na questão 4.3 pede-se para determinar o seno do ângulo BVD, que pode ser calculado de diferentes modos.

Os alunos que utilizaram o produto escalar de dois vectores podem ser penalizados em 3 pontos, caso considerem os vectores BV e DV e não justifiquem a igualdade entre dois ângulos, obviamente iguais. No

entanto os alunos que seguirem outro caminho não sofrerão qualquer penalização, mesmo que não justifiquem a igualdade (óbvia) entre dois ângulos envolvidos. Estamos em presença de critérios diferentes de exigência.

É certo que os alunos devem ter a preocupação de justificar os passos dados na resolução de um problema, no entanto são dispensáveis justificações evidentes.

Ainda nos critérios desta pergunta, é aconselhado fazer depender a cotação do facto de o examinando ter arredondado os valores intermédios ou de ter utilizado toda a precisão da calculadora. Será que este problema exige uma precisão tão grande? Uma boa utilização da máquina de calcular caracteriza-se por considerar a aproximação necessária no contexto do problema e não "aproveitar todas as casas decimais".

Em jeito de conclusão

Temos vindo a percorrer um caminho de mudança nestes últimos anos e temos tido a preocupação de discutir as grandes alterações. É necessário continuar este percurso com persistência, discutindo com profundidade as diferenças substanciais das práticas pedagógicas actuais e praticar uma avaliação em consonância. Não podemos deixar para vésperas da prova nacional a definição das suas regras de avaliação, nomeadamente os aspectos qualitativos. É um assunto demasiado importante que não deve causar surpresas à comunidade educativa, e tem que ser tratado em breve.

Elisa Figueira

Esc. Sec. de Dona Luísa de Gusmão



A propósito do artigo *Oh stor, para que é que isto serve?*, de Mário Afonso e Paulo Afonso

Sou um simples professor do primeiro ciclo e já aposentado, mas que sempre me preocupou esta coisa do ensino/aprendizagem da Matemática pelo que tentei criar estratégias para tornar a matéria apetecível e o trabalho dinâmico.



Li o vosso artigo no número 49 da revista *Educação e Matemática*, sob o título *Oh stor, para que é que isto serve?* e gostei das estratégias que apresentaram, por engenhosas, para explicar aquilo que se aprendia dantes sem mais "aquelas". Só que esqueceram-se de nos informar como é que se explica numa maneira muito prática que a soma dos ângulos internos de um triângulo somam 180° !... (não pelo caminho da igualdade dos ângulos alternos internos de duas paralelas...etc. por ser já muito conhecido e de difícil compreensão para alunos do primeiro ciclo) e como é que se faz compreender que qualquer número elevado a zero dá sempre 1 (sem ser através da divisão de potências com a mesma base e o mesmo expoente, nem que é simplesmente um axioma, por também já serem muito conhecidos e impraticáveis no primeiro ciclo).

Que me desculpem esta impertinência, mas como no vosso artigo levantaram a questão sem depois a explicitarem!...

Além de que me parece interessante e provocativo haver na "nossa revista" diálogo que não só monólogos.

João Maria de Oliveira
Prof. do 1º Ciclo, Cartaxo



Docentes de Matemática: que habilitações?

No nosso ensino, a disciplina de Matemática é o grande trauma da sociedade estudantil portuguesa. Pensamos que disso ninguém tem dúvidas, quer os docentes, o pessoal não docente, os alunos, os encarregados de educação, quer ainda o Ministério da Educação.

O Relatório Preliminar do Diagnóstico e Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da Matemática, da Associação de Professores de Matemática (Março, 1998), começa por referir na sua apresentação o seguinte:

Nos últimos anos, o ensino da matemática tem vivido em estado de

crise quase permanente. Na verdade, esta disciplina é uma das que mais contribui para o insucesso escolar em todos os níveis de escolaridade.

Os professores queixam-se das atitudes negativas que muitos alunos manifestam e da falta de preparação que trazem de ciclos anteriores. As estatísticas mostram a carência de professores qualificados para leccionar a matemática (...)

Por iniciativa do Ministério da Educação e do Conselho de Reitores, foi feito um diagnóstico pela Comissão de Avaliação Externa das Licenciaturas para leccionar Matemática, de todos os cursos das Universidades e Politécnicos públicos e privados (*Diário de Notícias*, 28 de Dezembro de 1998), tendo-se chegado à seguinte conclusão:

As deficiências frequentes dos planos de estudo das licenciaturas têm como resultado a saída de alguns licenciados com uma deficiente formação científica, incompatível com a actividade profissional que vão exercer.

O Departamento de Programas e Gestão Financeira do Ministério da Educação, na série Recursos Humanos (Junho, 1995), quando se referia às Habilitações Científicas dos Docentes relativamente ao Ensino Secundário (Grupo 1, Matemática), afirmava que a situação era grave, atendendo a que a percentagem de docentes com habilitações científicas adequadas era pequena, correspondendo a 45,1%. Isto significava que o número de docentes cientificamente habilitados para a docência deste grupo era praticamente igual ao

número de pessoas que leccionavam sem qualquer habilitação científica adequada. Curiosamente, no 4º grupo, Matemática/Ciências da Natureza, só 23% dos docentes tinham habilitações científicas adequadas à docência das disciplinas deste grupo, o que era muito limitado. Destaca-se ainda um conjunto de docentes com habilitações que apresentavam afinidades (52,4%), mas que de modo algum foram, à partida, programadas para o exercício da docência deste grupo. Era também elevada a percentagem de docentes sem habilitações científicas adequadas (24,6%). (...)

Na apresentação do Diagnóstico e Propostas da Matemática Escolar, do Ministério da Educação (Novembro de 1997), propõem-se diversas medidas complementares sobre recursos humanos, onde a formação inicial de professores é a tónica dominante, atendendo a que existe uma forte carência de professores de matemática com habilitação profissional.

Segundo a Associação de Professores de Matemática (*Histórias da Aula de Matemática - Novembro de 1997*), o professor de matemática tem de ter um conhecimento aprofundado dos temas da sua disciplina, para que seja capaz de relacionar facilmente os assuntos, valorizar adequadamente cada conceito e responder às questões colocadas pelos alunos.

O *Diário de Notícias* de 25 de Abril de 1998, traz na primeira página que a *Matemática chumba professores*, reforçando que a formação destes professores é "inadequada", sendo muito marcada pelo individualismo e pela falta de colaboração e de iniciativas, o que contribui para os maus

| Habilitação | Grau | Percentagem |
|-------------|---------------|-------------|
| Própria | Licenciaturas | 43,8 % |
| | Bacharelatos | 1,3 % |
| | Cadeiras | 0,0 % |
| Suficiente | Licenciaturas | 30,1 % |
| | Bacharelatos | 15,7 % |
| | Cadeiras | 9,1 % |
| Total | — | 100 % |

Fonte: adaptado do *Guia de Habilitações para a Docência* (Janeiro de 1999), do Departamento de Gestão de Recursos Educativos do Ministério da Educação



resultados dos alunos naquela disciplina. Esta conclusão está num relatório pedido pelo Ministério da Educação a um grupo de especialistas, onde se afirma ainda que há uma forte carência de professores com habilitação profissional, principalmente no 3º Ciclo e no Secundário.

Segundo o mesmo estudo, os novos docentes não são apoiados quando iniciam funções, os que já exercem insistem em concepções e práticas de ensino da matemática marcadas por uma "perspectiva estática". Este relatório diz ainda que os programas não são aplicados em muitos dos seus aspectos essenciais. Quando são, os do básico revelam incongruências e os do secundário são "inadequados".

(...)

Numa altura em que, no Ministério da Educação, está a ser desenvolvida a ideia de um currículo nacional, que possa ser gerido de forma flexível por cada escola, Graciano de Oliveira (Presidente da Sociedade Portuguesa de Matemática), não poupa os avisos:

Facilitar os programas e tornar mais difíceis as reprovações é esconder a realidade". Por isso defende que "se dê mais atenção à preparação científica dos professores e que se crie condições para o aparecimento de bons manuais escolares. (*Visão*, 2 de Junho de 1999)

A matemática é uma grande aventura nas ideias; a sua história reflecte alguns dos mais nobres pensamentos de inúmeras gerações (Struik, 1948). Por outro lado, MacHale (1994) refere que o mundo precisa de praticantes do pensamento lateral, de pessoas que saibam abordar os problemas actuais de perspectivas diferentes, que proponham soluções novas e imaginativas.

Estarão preparados para leccionar matemática, em função do pensamento destes autores, os docentes possuidores, por exemplo, de cursos de: Engenharias em Zootécnica, Florestal, do Ambiente, Agro-Industrial, Agrícola; cursos da Força Aérea, Cavalaria, Artilharia, Marinha, Produção Animal, Produção Agrícola,

Engenharia Agrária, Contabilista, Contabilidade e Administração, Agro-Alimentares, Maquinista Naval, Administração Naval, Administração Militar, Contabilidade e Gestão, Contabilidade e Administração, Silvicultura, Organização e Gestão de Empresas, Finanças, Gestão, Gestão de Empresas, Economia, Transportes, Agronomia, etc., etc., etc.?

(...)

Muitas vezes, em Matemática, o importante não é dar matéria, mas sim fazer com que os alunos percebam a mesma, ensinar a gostar desta disciplina; assim, é que deveria ser um bom professor, pensamos nós, mas para isso é necessário ter os conhecimentos científicos que envolve a educação e não só o conhecimento de despejar a matéria que vem nos livros, com o trauma dos testes e exames a serem realizados no decorrer de um ano lectivo.

(...)

Há que rever os cursos para leccionar esta disciplina, porque, caso contrário, continuará a ser a disciplina pobre do nosso ensino, embora se pretenda a sua valorização, que tarda em chegar.

Terminamos, com uma frase de Margarida Baião, inserida na Revista da Associação de Professores de Matemática (Maio/Junho de 1999, p. 29):

Este ano, os licenciados em ensino da Matemática deram o lugar aos engenheiros, para o ano aos gestores de empresas e depois...

João Marreiros
Tomar



As respostas que damos ao problema...

As respostas que damos ao problema da desmotivação, a maneira como leccionamos, dependem das nossas concepções.

Deixem-me fazer uma colagem de citações do nº 52 da E&M, e contar uma cena de uma aula.

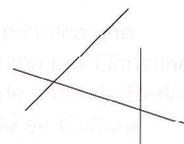
"Não é possível ensinar a pensar sem ter qualquer coisa sobre a qual valha a pena pensar", escreveu Goldenberg, citado pela Rita Bastos no editorial.

"A escola que amestra os jovens para responder a testes escritos, (...) [escola essa onde] só tem valor o que pode ser perguntado nos testes", lamenta-se a Ana Vieira, Na secção *Materiais para a aula de Matemática*.

"62% dos professores (2º C., 3º C., Secº) inquiridos pelo 'Matemática 2001' declararam usar Materiais Manipuláveis pelo menos 'em algumas aulas'; 49% Jogos Didácticos", idem; (citado pelo Henrique M. Guimarães, em *Pense Nisto*). Do próprio Relatório Final, p. 33, retiro que o *Trabalho com situações da realidade ocupa 45% dos professores 'sempre ou em muitas aulas, a Discussão entre alunos 31%, as Actividades de exploração 15% ...* [Não sei qual é a vossa opinião, eu acho muito cor-de-rosa estes resultados; acho que estes números — que é verdade, não são contraditados por aqueles outros que indicam que os professores usam mais os *exercícios, a exposição pelo professor, as fichas de trabalho* — estão exagerados.]

Cena de uma aula (9º ano, turma simpática mas desinteressada)

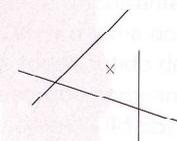
— Qual o lugar geométrico dos pontos a igual distância destas 3 rectas? — pergunta o professor.



— Há algum ponto a igual distância destas 3 rectas?

Um aluno levantou-se e veio marcar um ponto.

...Depois de chamar a atenção para a forma como se deve ver a distância de um ponto a uma recta — que o aluno, aliás, não esquecer, demonstrando-o naquele momento com um gesto — o professor completou o triângulo a que eles estavam habituados e perguntou se não havia um método geral que permitisse procurar o tal ponto...



Alguém disse:

— A mediatriz!

(continua na pág. 14)

troca de ideias pelo facto de se trabalhar com grupos mais pequenos de pessoas e de se estenderem por quatro sessões ao longo dos dias do evento. Existem então diferentes grupos de trabalho que se desenvolvem em paralelo e que abordam temas distintos, cabendo ao participante a escolha daquele que mais lhe interessa. Neste encontro foi possível escolher entre um dos cinco temas seguintes: Olhando para trás, andando para a frente; Uma cooperação eficaz entre matemáticos, educadores matemáticos e utilizadores da matemática; Lidando com a diversidade de interesses dos alunos, assim como com as capacidades, aptidões e *background*; As culturas matemáticas nos diferentes sectores escolares; Crenças e práticas na matemática e na educação matemática. No final do encontro foram apresentadas, em sessão plenária, algumas luzes sobre as principais ideias discutidas em cada um deles.

As *workshops* são também um tipo de sessão com muita participação e que, de um modo geral, geram um envolvimento bastante grande por parte dos participantes, tal como tive oportunidade de comprovar. De entre um variado conjunto destas sessões, a minha escolha recaiu sobre uma relacionada com tarefas de investigação matemática usando o computador, dinamizada pela holandesa Monique Pijls. Depois de termos trabalhado durante algum tempo numa investigação interessante e desafiadora, com o auxílio do computador, fomos pedido que analisássemos algumas respostas de alunos para podermos depois discuti-las em conjunto. Quando chegou a altura de o fazer, constatámos que ninguém se preocupava com essas respostas, mas sim em continuar a investigação. De facto, o envolvimento na tarefa excedeu todas as expectativas... tal como acontece às vezes com os nossos alunos.

No programa do encontro há ainda um outro espaço interessante que gostava de destacar. Trata-se do Forum das Idéias. Aqui é possível divulgar ideias e projectos que podem não estar directamente relacionados com o tema do encontro mas que são

igualmente relevantes. No entanto, este espaço parece não ter tido uma presença muito marcante este ano.

Mas não foi só de educação matemática que se falou durante este encontro. O programa cultural e o convívio com os outros participantes também marcaram presença. Para começar, o local do encontro – University College Chichester – foi muito bem escolhido. Era um espaço agradável, com zonas verdes e algum sol, onde se trabalhava, comia, convivia e, até dormia! A cidade, de origem romana, recebeu-nos com simpatia. A excursão à ilha de Wight teve os seus encantos e desencantos. O folclore inglês preparou-nos para o jantar oficial com todos os participantes, onde se revelaram os dotes musicais dos

portugueses que estiveram em Chichester. No final do banquete, fomos nós que demos o tom. Depois de um cuidadoso ensaio, toda a comitiva cantou em três línguas diferentes (português, inglês e francês) sem descurar a coreografia. E foi o início de um espectáculo cheio de diversidade cultural e musical.

Para o ano o encontro reduz-se a uma reunião da comissão, mas daqui a dois anos, em 2001, será na bonita ilha de Rodhes, na Grécia, entre 5 e 10 de Julho. O tema provisório do encontro é *A literacia matemática na era digital*. Poderão ser encontradas mais informações no endereço: <http://www.rodhes.acgcan.gr/ciacm53> Encontramo-nos em Rodhes...

Helena Fonseca
Universidade de Lisboa



Pontos de vista, reacções e ideias...

As respostas que damos ao problema... (continuação da pág. 11)

O professor emendou para bissectriz e apelou a que um outro aluno viesse ao quadro. Ele veio, e os catorze alunos presentes ficaram estranhamente atentos, pregados ao que era feito no quadro, quando ele obteve algo como a figura.

Acompanhando a constatação de que o tal método — o traçado de bissectrizes — resolvera o problema, permitindo encontrar, não só aquele mas outros pontos, fizera-se um silêncio de concentração, talvez de admiração.

O professor, vendo como as hostes de *infiéis* estavam momentaneamente rendidas, triunfou: *Presenciaram o poder da Matemática!* Resolver a questão *a olho* conduziu a uma resolução incompleta. Em contrapartida, a teoria permitiu uma resposta mais completa e é, por isso, que vale a pena aprender teorias.

Não é só a existência de constrangimentos como os exames que nos

impede de programar as nossas aulas de outra forma.

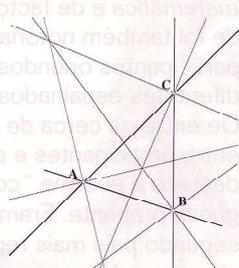
Uma outra questão é a interpretação que fazemos de visível desencanto e desinteresse dos alunos que nos chegam, e das respostas que damos (e que, precisamente, dependem das nossas concepções sobre o assunto).

Uma dessas respostas — uma simplificação que eu acho excessiva — tem até o defeito de se converter no seu contrário: alguns alunos desinteressam-se precisamente porque deixam de ver o *todo*, ou a *aplicabilidade*, ou a ligação à realidade...

E isto é patente perante alunos provenientes dos vários meios socioculturais...

Motivar não é tratar os alunos como criancinhas... ou, desculpem a crueza, como idiotas...

José Carlos Frias
Esc. Sec. de Telheiras



A Redacção reserva-se o direito de editar os textos recebidos de modo a tornar comportável a inclusão das contribuições recebidas no espaço disponível na revista