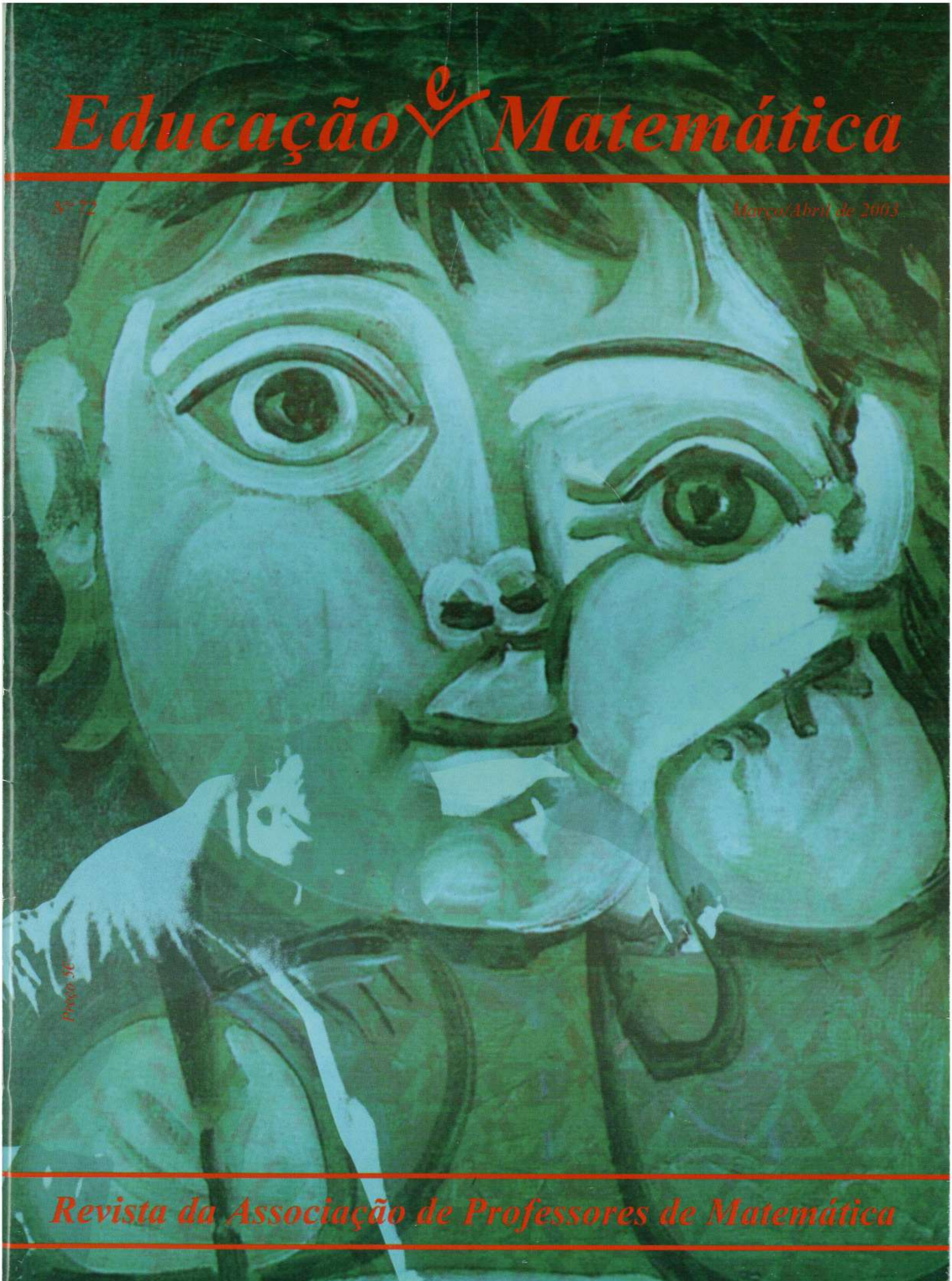
Educação e Matemática

Nº 72

Março/Abril de 2003



Preço 5€

Revista da Associação de Professores de Matemática

Claude a Escrever
Vallauris, 1951
Óleo sobre tela 46cm x 38cm
Paris, colecção Maya Ruiz-Picasso

Sobre a capa

O quadro de Picasso, ao lado, é o motivo principal da capa deste número. Em certo sentido, a libertação relativamente a referenciais absolutos, que é inerente ao *Cubismo*, trazendo para primeiro plano a pluralidade das prespectivas, foi aqui utilizada para criar uma analogia com a situação em que se encontra o indivíduo, face ao *universo matemático*, em acto de descoberta e aprendizagem. (Quanto tudo corre bem, é claro!...)

Neste número também colaboraram

Ana Campos, Ana Lúcia Vieira, Ana Vieira, António Lopes da Silva, Carlos Roque, Cláudia Fialho, Conceição Gonçalves, Edite Vieira, Estela Kaufman Fainguelernt, Eunice Góis, Isabel Alexandra Gonçalves Mata, Isaura Nogueira, João Paulo Fonseca, João Vieira, Leonor Santos, Luís Miguel Ferreira, Manuela Ribeiro, Maria da Paz Martins e Paulo J. Matos.

Capa

A capa é da autoria de António Marques Fernandes.

Data da publicação

Este número foi publicado em Abril de 2003.

Correspondência

Associação de Professores de Matemática
Rua Dr. João Couto, N° 27–A, 1500–236 Lisboa
Tel: (351) 21 716 36 90
Fax: (351) 21 716 64 24
e-mail: revista@apm.pt

Nota

Os artigos assinados são da responsabilidade dos seus autores, não reflectindo necessariamente os pontos de vista da Redacção da Revista.

nº 72
Março/ Abril de 2003

Matemática, projectos e oportunidades

Paulo Abrantes

EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA

Directora
Joana Brocardo

Subdirectora
Adelina Precatado

Redacção
Alice Carvalho
Ana Paula Canavarro
António Fernandes
Elisa Figueira
Fátima Guimarães
Helena Amaral
Helena Fonseca
Helena Rocha
Isabel Rocha
Lina Brunheira
Manuela Pires
Maria José Boia
Paula Espinha
Paulo Abrantes

Colaboradores Permanentes
A. J. Franco de Oliveira
Matemática
Branca Silveira
"Tecnologias na Educação Matemática"
José Paulo Viana
"O problema deste número"
Lurdes Serrazina
A matemática nos primeiros anos
Maria José Costa
História e Ensino da Matemática
Rui Canário
Educação

Paginação e Pré-Impressão
Gabinete de Edição da APM
Entidade Proprietária
Associação de Professores de Matemática
Rua Dr. João Couto, 27–A
1500–236 Lisboa
Tiragem
5000 exemplares
Periodicidade
Jan/Fev, Mar/Abr, Mai/Jun, Set/Out e Nov/Dez
Impressão
Gráfica Torriana
N.º de Registo: 112807
N.º de Depósito Legal: 72011/93

Em Abril de 1988, faz agora 15 anos, a APM organizou um seminário intitulado "Renovação do Currículo de Matemática", numa altura em que estava em curso uma importante reforma do sistema educativo, incluindo a elaboração de novos programas para todas as disciplinas. Do seminário, saiu um livro com o mesmo título que vale a pena recordar.

A principal proposta é que a resolução de problemas esteja "no centro do ensino e da aprendizagem da Matemática, em todos os níveis escolares", defendendo-se um lugar relevante para as aplicações da Matemática, entendidas "num sentido não utilitarista, em que se considera essencial proporcionar a todos os alunos experiências frequentes com situações variadas (externas e internas à Matemática) que envolvam processos e actividades como interpretar, organizar e representar dados, analisar, construir e criticar modelos matemáticos, planear, executar e avaliar projectos". Mais adiante, afirma-se que "a execução de projectos – envolvendo outras disciplinas ou no campo da própria Matemática – poderá vir a constituir uma das formas da organização das actividades", permitindo aos alunos "experimentar o principal processo pelo qual a Matemática se relaciona com o mundo real, o desenvolvimento de modelos matemáticos". Este trabalho assumiria formas diversas, desde os primeiros anos de escolaridade até ao final do secundário, resultando de propostas do professor ou da iniciativa dos próprios alunos.

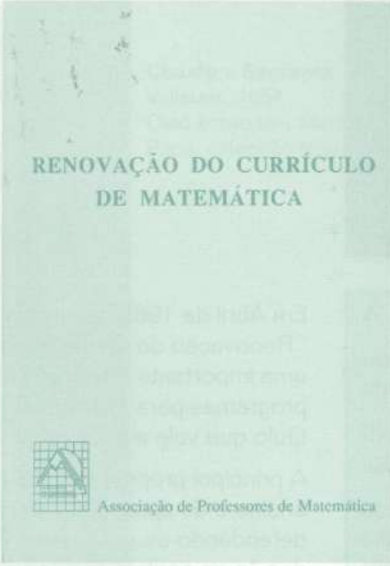
Nos anos seguintes, em colaboração com um pequeno grupo de colegas, tive a oportunidade de trabalhar com algumas turmas do 3º ciclo do ensino básico, numa experiência de inovação curricular em que uma das apostas era justamente a realização de projectos como um factor inerente ao próprio desenvolvimento do currículo. Os projectos foram muito variados em aspectos tão diversos como a Matemática que envolviam, o tempo que demoravam, os produtos que originavam ou o tipo de relação que permitiam estabelecer com outras disciplinas. Mas não temos dúvidas de que deram um forte contributo para melhorar a compreensão e o gosto pela Matemática de uma grande parte dos nossos alunos, nalguns casos de um modo muito significativo. Estou certo de que experiências de outros colegas terão fornecido indicações igualmente úteis.

De então para cá, a situação evoluiu. O Currículo Nacional do Ensino Básico, de Setembro de 2001, formula os tipos de experiências de aprendizagem que devem ser proporcionadas a todos os alunos ao longo dos nove primeiros anos de escolaridade e, no caso da nossa disciplina, inclui explicitamente os projectos, afirmando que "qualquer tema de Matemática pode proporcionar ocasiões para a realização de projectos" e que estes constituem "contextos naturais para o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar".

Além disso, estão previstos tempos semanais dedicados à Área de Projecto, que deve estar contemplada no projecto curricular de cada turma com o propósito de envolver os alunos em problemas, investigações e outras actividades de natureza interdisciplinar. Este espaço tem a ver com todas as disciplinas e, nos 2º e 3º ciclos, é da responsabilidade colectiva do conselho de turma. Nalguns casos, o professor de Matemática será mesmo um daqueles que gerem os tempos dedicados à Área de Projecto. Trata-se de um processo em que, infelizmente, a colaboração entre dois professores de diferentes disciplinas apenas está garantida no 2º ciclo (enquanto a situação no secundário é ainda pouco clara), mas este espaço pode ajudar a desenvolver ou consolidar novos projectos em muitas escolas.

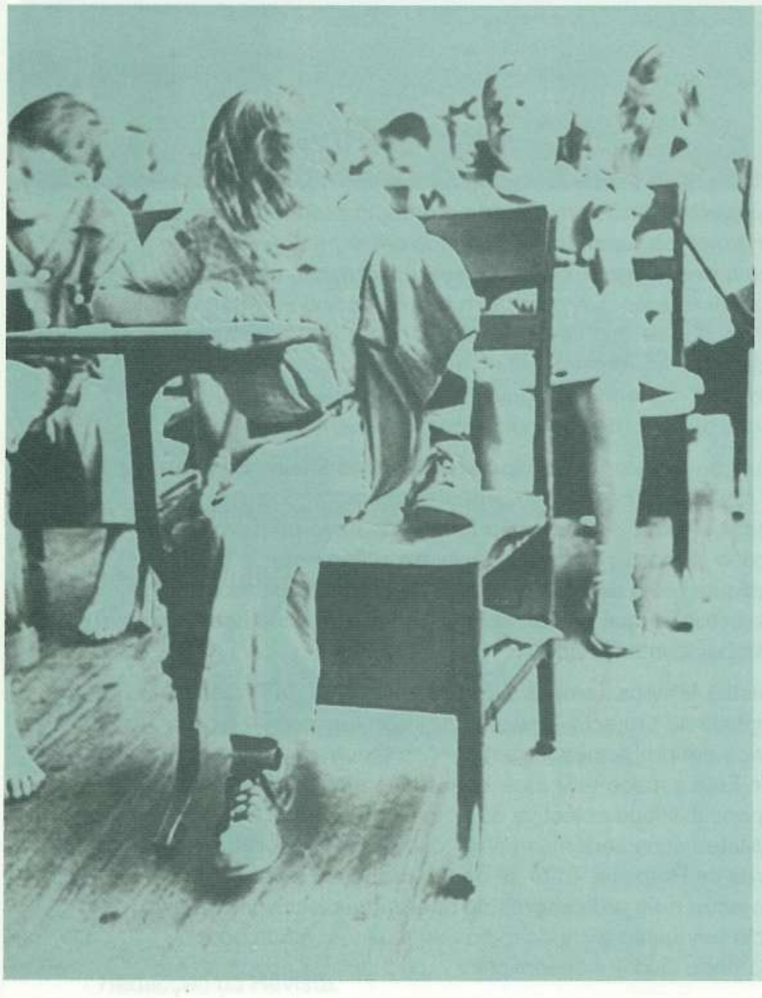
Num período de quinze anos, aquilo que era uma recomendação passou a ser uma orientação explícita e novos espaços foram criados para facilitar a sua concretização. Isso não tornou fáceis coisas difíceis como a realização pelos alunos de projectos envolvendo a Matemática e a cooperação interdisciplinar com outros colegas. Mas criou novas oportunidades para um trabalho que reclamávamos há muito tempo como importante. Vamos trocar experiências entre nós e ajudar-nos uns aos outros a realizá-lo? Vamos aproveitar essas novas oportunidades para o desenvolver nas nossas escolas?

Paulo Abrantes
Faculdade de Ciências da
Universidade de Lisboa



Faz agora 15 anos, a APM organizou um seminário intitulado *Renovação do Currículo de Matemática* (...) Do seminário, saiu um livro com o mesmo título que vale a pena recordar.

Número temático de 2003—Apelo à colaboração dos leitores



Este ano o assunto central do número temático da revista Educação e Matemática é a avaliação. Procuraremos abordar diferentes problemáticas relativas a este tema, encarando-o nas suas duas áreas de intervenção: ao nível do processo de ensino e aprendizagem e ao nível do sistema educativo. Quanto ao primeiro, procuraremos, em particular, discutir o significado de diversos conceitos associados a esta temática, apresentar as concepções que professores e alunos têm sobre as práticas avaliativas e partilhar experiências desenvolvidas na sala de aula de Matemática, nomeadamente recorrendo a formas e instrumentos alternativos de avaliação. Quanto ao segundo nível, serão objecto de reflexão e discussão alguns temas actuais em Portugal, como sejam as provas de avaliação aferida e os rankings das escolas.

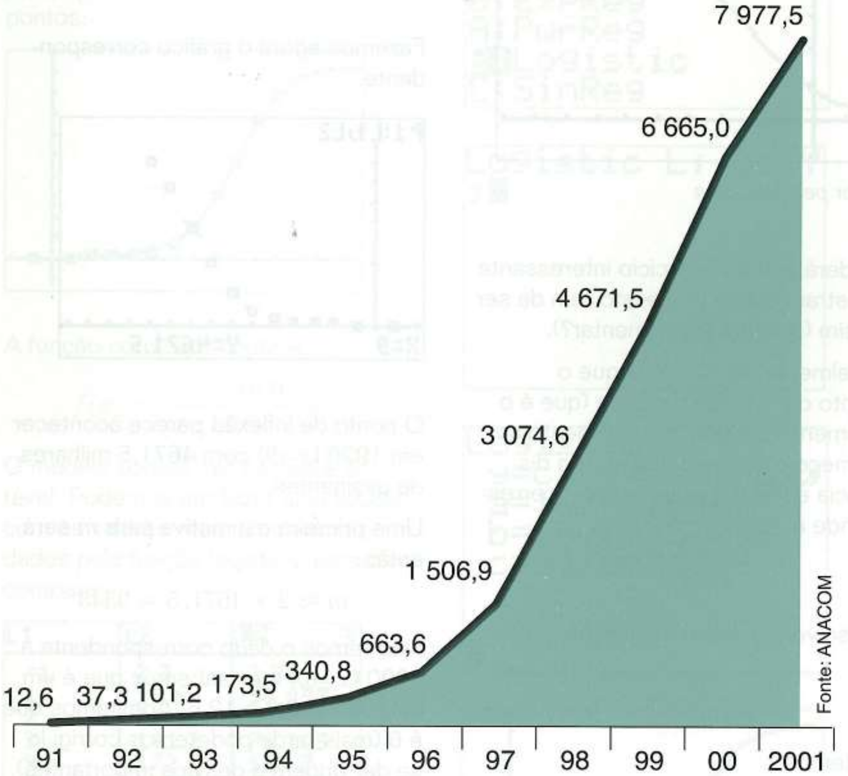
Como vem sendo habitual, parte do conteúdo desta revista é constituído por artigos expressamente pedidos para este número. Contudo, consideramos que a colaboração de um número tão alargado quanto possível de pessoas, em particular dos leitores habituais, ajudará a enriquecer esta publicação e poderá largamente contribuir para que ela venha responder às expectativas e necessidades do público a que se dirige. Sendo o tema da avaliação tão abrangente, a sua colaboração poderá ou não dirigir-se aos tópicos atrás anunciados.

Assim, não hesite, envie o seu contributo para este número temático. O prazo limite de entrega, dados os condicionamentos de prazos para publicação, é o fim do próximo mês de Junho.

A editora convidada
Leonor Santos

Telemóveis e Matemática

José Paulo Viana



Rumo à maturidade
Número de assinantes de telemóveis em Portugal (milhares)

Lembram-se de quando apareceram os telemóveis? Sim, aqueles aparelhos enormes que meia dúzia de pessoas tinha e gostava de exibir!

Bem, os tempos passaram e agora quase todos o têm e já quase ninguém precisa de o exibir. Foi ao ler o jornal *Público* de 23 de Março de 2001 que tomei consciência que tinham passado mais de 10 anos.

Quando estava a olhar para o gráfico que lá estava, com a evolução do número de assinantes em Portugal, apercebi-me (com algum entusiasmo, diga-se de passagem) que, pelo menos à primeira vista, aquele crescimento se parecia bastante com o descrito por uma função que bem conhecemos. Trata-se da função logística, que costumamos usar com os alunos do 12º ano.

Se assim fosse, haveria um bom modelo matemático para descrever aquela evolução. Foi o que resolvi investigar.

A função logística

A função logística é do tipo

$$f(x) = \frac{m}{1 + ae^{-bx}},$$

com os parâmetros m, a e b positivos e em que e é o número de Nepper. A função descreve muitas situações de crescimento de populações ao longo do tempo e o seu gráfico tem esta forma:

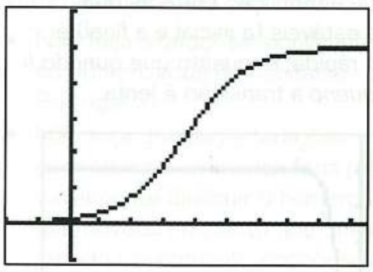


Gráfico da função logística

Se considerarmos a variável independente x como o tempo decorrido, podemos ver que, no início, nada parece acontecer. A certa altura o crescimento confunde-se com um crescimento exponencial para depois se começar a atenuar, acabando a função por estabilizar num certo valor. Ou seja, podemos identificar várias fases. Na primeira fase ainda não há condições para a população se desenvolver e os valores da função são praticamente nulos. Na segunda fase, surgem as condições ideais e a população cresce sem entraves, como uma exponencial. A seguir, na terceira fase, começam a surgir dificuldades (falta de espaço vital, falta de alimentos suficientes) e o crescimento começa a atenuar-se. Finalmente, na fase final, atinge-se o ponto de saturação: para as condições existentes, a população atingiu praticamente o seu máximo e já não consegue aumentar mais.

Para conseguir descobrir uma função destas, que se adapte bem à situação real da evolução do número de telemóveis, convém tentar perceber a influência dos parâmetros m, a e b.

Comecemos por ver quais são os limites da função quando x tende para $-\infty$ e para $+\infty$.

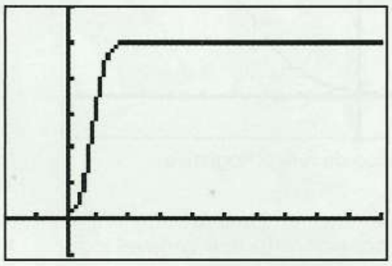
Quando x tende para $-\infty$, e^{-bx} tende para $+\infty$ e portanto $f(x)$ tende para 0.

Quando x tende para $+\infty$, e^{-bx} tende para 0 e portanto $f(x)$ tende para m, ou seja, m é o valor em que a função vai estabilizar.

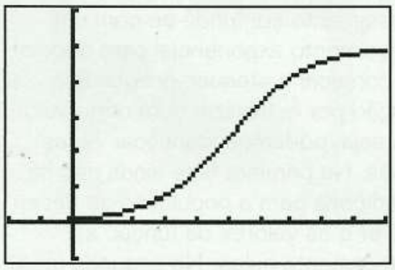
Para x=0 vem

$$f(0) = \frac{m}{1+a}.$$

Se experimentarmos diferentes valores para b, mantendo os restantes invariáveis, vemos que quando b é *grande* a transição entre as duas fases estáveis (a inicial e a final) é muito rápida, enquanto que quando b é *pequeno* a transição é lenta.

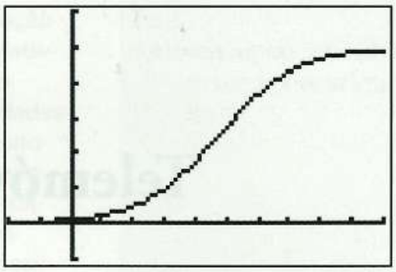


valor *grande* de b

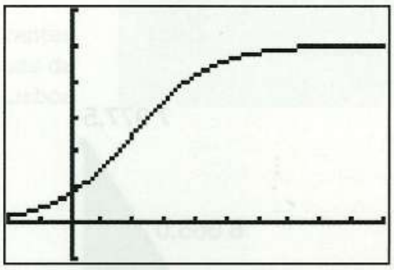


valor *pequeno* de b

Fazendo variar apenas o parâmetro a, vemos que a alteração no gráfico corresponde a uma translação horizontal.



valor *grande* de a



valor *pequeno* de a

Poderá ser um exercício interessante mostrar porque é que isto tem de ser assim (querem experimentar?).

Finalmente, verificamos que o ponto de inflexão da curva (que é o momento em que o crescimento se começa a atenuar) fica a meia distância entre 0 e m e portanto corresponde a

$$f(x) = \frac{m}{2}.$$

Resolvendo então a equação

$$\frac{m}{1+ae^{-bx}} = \frac{m}{2}$$

obtemos

$$x = \frac{\ln a}{b}.$$

À procura da função

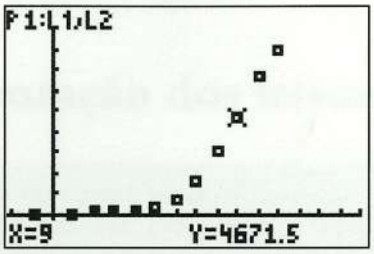
Comecemos por introduzir os dados numa calculadora gráfica. Na lista 1 pomos o tempo. Podemos situar a origem no ano de 1990. Como uns dias antes já o jornal *Público* tinha trazido alguns destes dados, incluindo também o ano de 1989 com 2800 assinantes, podemos acrescentar esse valor (que corresponderá a $x=-1$).

L1	L2	L3 3
-1	2.8	
1	12.6	
2	37.3	
3	101.2	
4	173.5	
5	340.8	
6	663.6	
L3(1)=		

L1	L2	L3 2
6	663.6	
7	1506.9	
8	3074.6	
9	4671.5	
10	6665	
11	7977.5	

L2(13) =		

Fazemos agora o gráfico correspondente.



O ponto de inflexão parece acontecer em 1999 (x=9) com 4671,5 milhares de assinantes.

Uma primeira estimativa para m será então:

$$m \approx 2 \times 4671,5 \approx 9343$$

Não temos o dado correspondente a 1990 (x=0), mas sabemos que é um valor entre 2,8 e 12,6. Admitamos que é 6 (mais tarde poderemos corrigi-lo se der origem a desvios importantes). Virá então:

$$\frac{m}{1+a} = 6$$

e portanto $a \approx 1550$

Finalmente, como no ponto de inflexão se verifica para

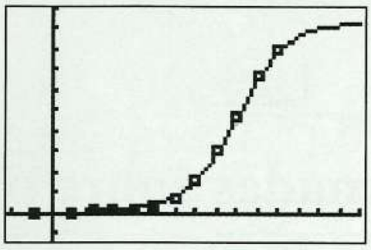
$$x = \frac{\ln a}{b},$$

vem:

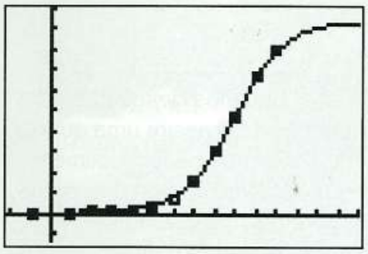
$$9 = \frac{ln 1550}{b}$$

e vem $b \approx 0,8162$

Experimentando a função com os valores obtidos para os parâmetros, obtemos este gráfico.



Nada mau! No entanto, vemos que a função está ligeiramente deslocada para a direita. Fazendo então alguns acertos e experiências, chegamos por fim a um gráfico em que a função *passa* praticamente por todos os pontos:



A função correspondente é:

$$f(x) = \frac{9400}{1 + 1400e^{-0,812x}}$$

O modelo parece ser bastante aceitável. Podemos até fazer uma tabela com os valores reais e os valores dados pela função logística, para os comparar.

L1	L2	L3 3
-1	2.8	2.98
1	12.6	15.099
2	37.3	33.941
3	101.2	76.105
4	173.5	169.7
5	340.8	373.78
6	663.6	801.96

L3 =Y1(L1)

L1	L2	L3 3
6	663.6	801.96
7	1506.9	1632
8	3074.6	3019.4
9	4671.5	4849.8
10	6665	6635.9
11	7977.5	7933
------	------	

L3(13) =

Que acham? Bastante razoável …

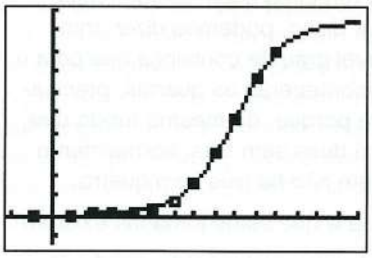
Claro que poderíamos ter usado logo a calculadora para encontrar a função logística que melhor se adapta ao conjunto de dados, mas perderíamos algum do encanto que é fazer uma pesquisa por nossa conta. Por outro lado, com os alunos penso que se lhes deve sempre pedir que tentem encontrar primeiro, usando raciocínios, cálculos simples e algumas tentativas, uma função que achem razoável.

Mas vamos então agora pôr a calculadora a trabalhar por nós, usando a regressão logística.

```
EDIT CALC TESTS
7↑QuartReg
8:LinReg(a+bx)
9:LnReg
0:ExpReg
A:PwrReg
B:Logistic
C:SinReg
```

```
Logistic L1,L2,Y
3
```

```
Logistic
 y=c/(1+ae^(-bx))
 a=1677.284477
 b=.8273357099
 c=9470.74058
```



O gráfico praticamente não se distingue do anterior. Os valores dos parâmetros são: $m \approx 9471$, $a \approx 1667$, $b \approx 0,8273$.

E o futuro, como será?

Bem, e agora podemos tentar fazer um pouco de futurologia …

Quantos telemóveis haverá no final de 2002?

Pelo primeiro modelo, descoberto *manualmente*, será $f(12) = 8686,8$.

Pelo "melhor" modelo, o da máquina, será $f(12) = 8754,4$.

Outra questão: em que valor tenderá a estabilizar o número de assinantes de telemóvel em Portugal?

Os modelos indicam 9 400 000 e 9 470 000, respectivamente. Como a população portuguesa é de cerca de 10,4 milhões, isto quer dizer que aproximadamente 91% das pessoas usam ou virão a usar telemóvel. Ou melhor, que por cada 100 portugueses haverá 91 telemóveis.

Quando se faz um modelo matemático de uma situação e depois se tenta extrapolar para fora dos limites estudados (neste caso, ver o que acontecerá no futuro), é preciso tomar algumas precauções.

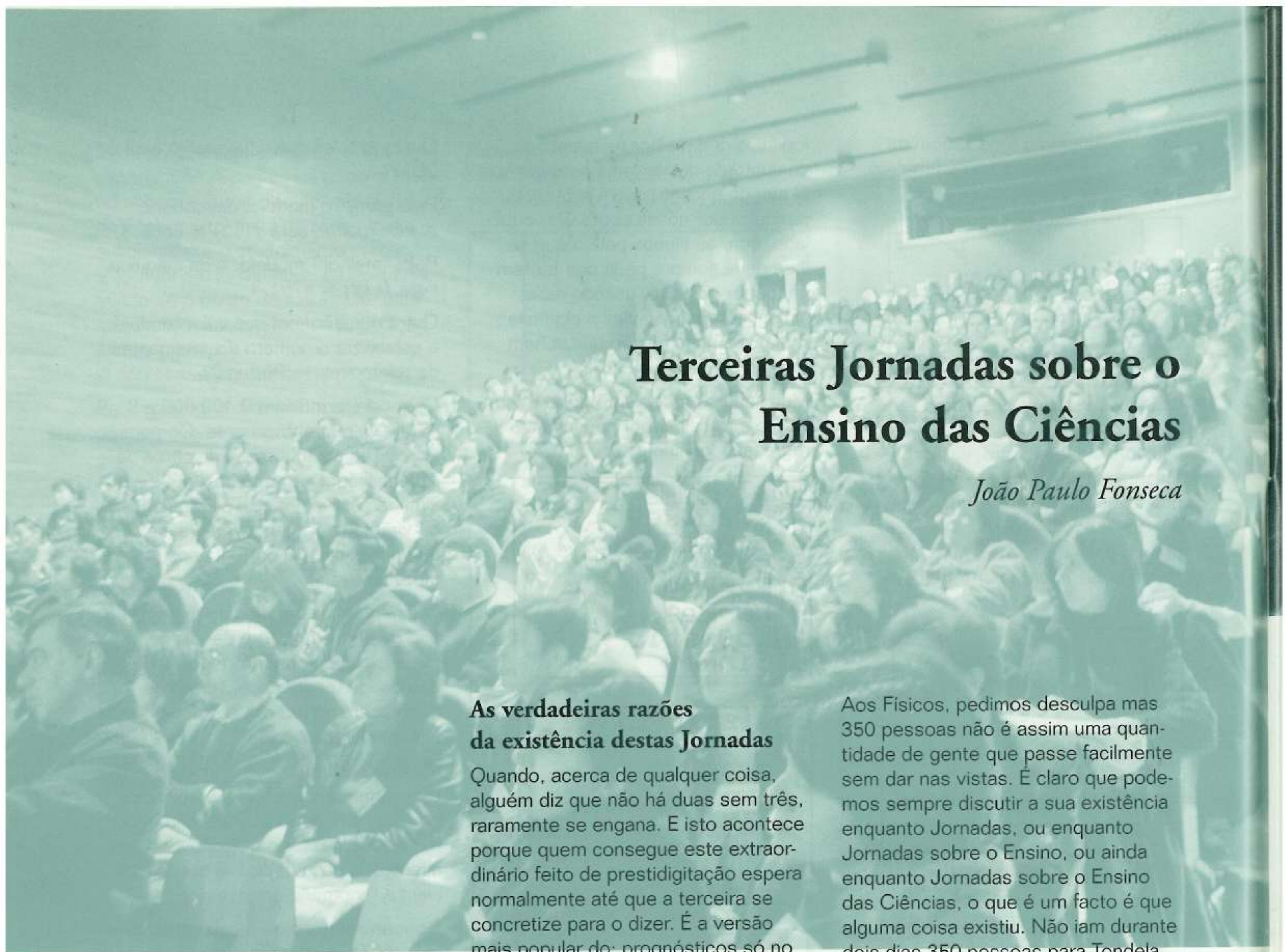
Mesmo admitindo que o modelo está teoricamente correcto, as previsões poderão sair erradas. Para sairem correctas é necessário que não se dêem alterações das condições que influenciam o fenómeno em estudo.

Concretizemos para o caso dos telemóveis. Para que o modelo continue válido é necessário, pelo menos, que:

- Não haja alterações significativas no número total de habitantes de Portugal.
- Não haja grandes alterações económicas: uma crise faria provavelmente diminuir o número de telemóveis, enquanto que um inesperado crescimento económico o poderia fazer aumentar.
- Não surja um novo produto ou serviço que funcione como substituto do telemóvel.

P.S. Já este artigo estava escrito quando saiu a notícia: no final de 2002 havia 8529 mil assinantes de telemóvel em Portugal. Este valor, embora muito próximo, é ligeiramente menor do que aquele que tinha sido previsto. Serão já efeitos da crise económica?

José Paulo Viana
Esc. Sec. Vergílio Ferreira, Lisboa



Terceiras Jornadas sobre o Ensino das Ciências

João Paulo Fonseca

As verdadeiras razões da existência destas Jornadas

Quando, acerca de qualquer coisa, alguém diz que não há duas sem três, raramente se engana. E isto acontece porque quem consegue este extraordinário feito de prestidigitação espera normalmente até que a terceira se concretize para o dizer. É a versão mais popular do: prognósticos só no final. Os poucos casos conhecidos de enganos são de pessoas distraídas que não se aperceberam que se vai já na 5ª ou 6ª edição ou de outras pessoas que não sabem contar até 3, o que sendo mais raro ainda acontece.

Não foi, pois, por esta razão que estas terceiras aconteceram, mas, apesar disso, podemos dizer com razoável grau de confiança que para o ano acontecerão as quartas, precisamente porque, do mesmo modo que não há duas sem três, normalmente também não há três sem quatro.

Porque é que estas jornadas existem?

A avaliar por algumas das conferências deste ano, os Matemáticos dirão que a principal razão é a interminável sequência das casas decimais do PI, ou da sucessão de Fibonacci, os Biólogos atribuirão ao código genético ou a alguma espécie de clonagem, os Físicos questionarão se de facto existem.

Aos Físicos, pedimos desculpa mas 350 pessoas não é assim uma quantidade de gente que passe facilmente sem dar nas vistas. É claro que podemos sempre discutir a sua existência enquanto Jornadas, ou enquanto Jornadas sobre o Ensino, ou ainda enquanto Jornadas sobre o Ensino das Ciências, o que é um facto é que alguma coisa existiu. Não iam durante dois dias 350 pessoas para Tondela se não fosse para assistir a qualquer coisa. A última vez que tamanha quantidade de gente se deslocou para ver coisa nenhuma foi já há muito tempo e mais para sul.

Quanto às razões, e sem qualquer menosprezo por tão ilustres opiniões, estas deverão ser bem mais prosaicas.

Não tivesse um grupo de professores da nossa escola a vontade e o empenho para as organizar ou os nossos convidados a disponibilidade que mostraram, a ver se elas existiam. Não tivessem os participantes aderido da forma como aderiram, a ver se o Pi podia fazer alguma coisa, mesmo com todas as casas decimais.

Estas jornadas existem porque há pessoas que gostam de organizar jornadas, outras de assistir e outras de comunicar e partilhar algum do seu conhecimento. São estas as verdadeiras razões da existência das Jornadas sobre o Ensino das Ciências da Escola Secundária de Tondela.

Da Filosofia ao Conceito um pouco do Espírito

Quando se discute o nome de uma iniciativa deste género procura-se normalmente que este reflicta o seu objectivo geral. No nosso caso, pretendemos antes que reflectisse o espírito geral, o que não conseguimos. Por isso optámos por uma designação mais simples que não afastasse os mais receosos mas que, em contrapartida, também sabemos, não convence ninguém: Jornadas sobre o Ensino das Ciências. Ninguém se inscreve numas jornadas apenas porque têm este nome. Sexo, Ensino e Ciências, seria um nome bem mais apelativo. Mesmo não tendo depois nada a ver com sexo, a sugestão poderia cativar muitos participantes ou, eventualmente, afastar outros tantos. O risco talvez valesse a pena. Apesar disso, ficámo-nos pelo mais simples.

Na sessão de abertura começa a perceber-se um pouco do espírito da iniciativa. Em primeiro lugar, não existe mesa, em segundo, também não costumam existir cadeiras e em terceiro, não existem flores. Existe um cenário de uma peça de teatro. As Jornadas realizam-se no espaço da ACERT, associação cultural com uma forte tradição na área teatral, e que é um dos parceiros desta iniciativa. Os outros são a Câmara Municipal e o Centro de Formação. São estes os parceiros que convidamos para a nossa sessão de abertura, e mais ninguém. Chegam. Assim, esta sessão é curta e simples, sendo grande parte da sua duração da responsabilidade do Zibs, um clone do Tino de Rans, que convidamos todos os anos para expressar o seu mais profundo pensar sobre o estado da Nação, no que ao ensino das ciências e à escola em geral diz respeito.

Depois são as sessões plenárias e práticas, comunicações livres e convidadas, posters, expositores, e mais sessões e mais debates, com intervalos pelo meio para comer umas *passarinhas*, bolo típico regional, e tomar umas bicas, café atípico nacional. Tudo no mais estrito cumprimento do espírito geral que é a boa disposição. Acreditamos convictamente que ninguém é receptivo estando mal disposto, por isso os nossos maiores esforços vão nesse sentido. Sabemos também que não são os pormenores que interessam mas antes o que faz deles isso mesmo, sabemos que não é a capacidade de fixar que interessa mas antes a capacidade de mudar. Por isso estas são umas jornadas onde os blocos de apontamentos cada vez mais servem apenas para anotar moradas e as sessões cada vez mais para ouvir.

Costuma discutir-se também a natureza destas sessões. Porque as jornadas se destinam a professores de várias áreas, discute-se se as sessões são ou deverão ser disciplinares, interdisciplinares, multidisciplinares ou até transdisciplinares.

Essa não é uma das nossas principais preocupações.

A qualidade das sessões que temos tido a sorte de proporcionar, não tem deixado dúvidas quanto ao seu interesse para todas as áreas.

É uma marca destas jornadas a associação entre as áreas da Matemática, Física, Química, Biologia e Geologia. Um dos objectivos será reforçar a ligação entre os professores destas diferentes disciplinas. Para isso, entendemos nós, que cada um terá que aprender a gostar dos temas e problemas dos outros. Importa, pois, que os conheça.

O que aconteceu este ano

Depois da sessão de abertura o Zé Paulo Viana resolveu encorajar o pessoal a casar no Minho onde a probabilidade de divórcio é muito menor. Casar e continuar casado devem ser sempre opções individuais e nesta coisa das probabilidades nunca se sabe se são elas que comandam a vida ou a vida que as comanda a elas.

É o fascínio e o temor, ou, vice-versa.

As enzimas foram o tema seguinte, ou, mais propriamente, o pretexto para Euclides Pires falar dos modelos como ferramentas importantes num ensino actualizado e motivador.

Num vídeo apresentado durante a sessão de abertura, pessoas anónimas respondiam a algumas questões sobre a importância da ciência na sua vida. Todas sublinharam essa importância, nenhuma foi capaz de concretizar um exemplo. Estranha relação esta com a coisa mais preciosa que temos, segundo Einstein e segundo Carlos Fiolhais, que na sua conferência recordou a afirmação do primeiro : "A nossa ciência, comparada com a realidade, pode parecer primitiva e infantil. Mas é a coisa mais preciosa que temos."

À tarde dividimo-nos entre a espectroscopia, num olhar sobre o mundo, e a sequenciação de genomas, entre a beleza intrínseca da natureza, seja ela das conchas de Nautilus ou dos girassóis, e as bactérias, as nossas queridas inimigas, para depois nos juntarmos, de novo, num debate sobre a formação de professores, dominado pela formação inicial, novos e velhos modelos, possibilidades e impossibilidades.

Terminámos a lançar, na forma de CD, um manual de instruções de ou para um estagiário. Embora um manual de um estagiário e um manual para um estagiário sejam duas coisas completamente diferentes, a realidade mostra-nos que por vezes as mesmas se confundem.

Sessões de lasers e o espectáculo teatral: Olá Classe Média! Do Trigo-Limpo teatro ACERT, preencheram a primeira parte da noite que continuou depois com vários debates clandestinos que, por isso mesmo, aqui não podemos relatar. O que é certo é que no dia seguinte quase toda a gente só chegou meia hora atrasada. Não é mau.

A manhã foi intensa. O Fernando Nunes começou com força, a do 13, e a potência do 2, Pedro Fevereiro abordou o tema sempre polémico da modificação genética das plantas. No auge da discussão, o inevitável intervalo: *passarinha break*, versão local e bem portuguesa do geneticamente modificado *coffee break*.

A seguir, António Manuel Baptista, retomou a discussão mais epistemológica, neste caso, em torno do uso indiscriminado da palavra ciência, e de todas as expressões que daí resultam, para sublinhar as características do conhecimento científico que o distinguem de outros saberes. O Arsélio Martins concluiu a manhã procurando de uma forma simples explicar a complexidade do mesmo, ou seja, a complexidade do simples. Confuso? Os grafos ajudam.

À tarde, discutiu-se o futuro do ensino das ciências. Representantes das Associações de Professores de Matemática, e de Biologia e Geologia, da Ordem dos Biólogos e da Sociedade Portuguesa de Física, participaram no debate.

Tudo terminou com um Dão de Honra que, em virtude das apertadas regras de trânsito, se transformou mais num copo de água, no verdadeiro sentido da expressão. Para o ano inverteremos as coisas. Começaremos pelo Dão e terminaremos com a sessão de abertura. Fica sempre bem terminar dando as boas vindas, é sinal de que para o ano seguinte as Jornadas continuarão. Tudo isto, porque não há duas sem três.

João Paulo Fonseca
Escola Secundária de Tondela

Prevenindo a indisciplina ...

O problema da indisciplina e/ou violência nas escolas tem vindo a aumentar gradualmente e está longe de ser resolvido. Algumas medidas vão sendo tomadas, umas mais brandas, outras mais severas, no entanto ele tende a persistir. E os professores e auxiliares de acção educativa não estão especificamente preparados para lidar com o problema. É preciso apoio! E parece que esse apoio chegou com um novo projecto de consultadoria *on-line*. O projecto *Prevenção da indisciplina e violência nas escolas* (http://www.deb.min-edu.pt/DEB/projectos/indisciplina_violencia.asp) é uma iniciativa do DEB e tem por objectivo ajudar os estabelecimentos de ensino a responder da melhor forma a esses fenómenos. Para receber apoio as escolas terão de enviar uma descrição da situação elaborada a partir de um guião disponibilizado, identificar a escola e enviar o nome de um professor que será o futuro agente de contacto. O caso será enviado, já sob anonimato, para uma equipa de oito professores universitários, especialistas nas diferentes áreas da psicologia e das ciências da educação. O DEB disponibilizará periodicamente, na sua página na *internet*, um caso descrito por uma escola bem como a respectiva análise e aconselhamento efectuado.

28 SOCIEDADE
PÚBLICO • TERÇA-FEIRA, 25 FEV 2003

EDUCAÇÃO

Serviço de apoio "on-line" a escolas com problemas de violência

PERITOS ACONSELHAM E SUGEREM MEDIDAS

O Departamento de Educação Básica compromete-se a analisar, num prazo de dez dias, os casos relatados

ISABEL LEIRIA

É o primeiro projecto de consultadoria "on-line" dentro dos serviços educativos, garante Madalena Pereira, do Departamento de Educação Básica (DEB) e coordenadora da iniciativa "Prevenção da indisciplina e violência nas escolas". A ideia é simples: ajudar os estabelecimentos de ensino a lidar com estes fenómenos e a responder-lhes da melhor forma.

Uma equipa de oito professores universitários, (...) comprometem-se a analisar os casos relatados e, (...)sugerir algumas medidas que possam prevenir situações futuras e ajudar a solucionar os problemas existentes.

A apreciação [...] caso — um aluno [...] a borrifar perfume [...] de colegas e agrediu funcionários e professores — pode já ser consultada na Net.

A equipa responsável pelo projecto pede às escolas que se deparam com situações de indisciplina ou violência que relatem, por e-mail (nopoe@deb.min-edu.pt), os casos que perturbam o seu dia-a-dia. Todos eles serão encaminhados para algum dos elementos do grupo de apoio e publicados depois no "site" do DEB, tutelado pelo Ministério da Educação.

Embora os estabelecimentos [...] identificar quando relatam o episódio, todo o processo, incluindo a divulgação na Internet, decorre sob anonimato.

O DEB sublinha ainda que este espaço de aconselhamento [...] um carácter apenas pedagógico, estando excluído "qualquer procedimento de carácter inspectivo ou sancionador para qualquer dos intervenientes citados no caso ou para a própria escola". No entanto, [...] muito grave ou necessitar de um maior acompanhamento, o próprio DEB poderá tentar ajudar por outras vias. Para isso, as instituições devem indicar o nome do professor que será o futuro "agente de

MÁRIO MARQUES/ARQUIVO

As escolas com problemas são agora convidadas a expor, por e-mail, as suas dificuldades

O primeiro caso

Num cenário onde escasseiam os serviços de psicologia e orientação escolar, Madalena Pereira confia que esta iniciativa poderá ser de grande utilidade às escolas. "É uma forma de acesso que proporcionamos aos melhores peritos nesta área", sustenta. Só que, apesar da iniciativa estar a ser divulgada há mais de um mês no "site" do DEB, a verdade é que, até agora, a oportunidade só foi aproveitada por um estabelecimento de ensino.

O primeiro caso, acompanhado do parecer elaborado pelos especialistas, já pode ser consultado na Internet. Trata-se de uma escola a braços com um aluno que "parece não reconhecer nenhum tipo de autoridade e desafia sistematicamente as regras".

Agressões verbais e físicas a uma auxiliar e a dois professores — que tentavam retirar o spray de perfume com que o jovem insistia em borrifar a cara das alunas que ia encontrando — foram o último desacato. A escola instaurou-lhe um processo disciplinar e o estudante foi suspenso.

Mas há a consciência de que o problema está longe de ser resolvido: "Fica um sentimento de misto de revolta e de impotência: um desejo de punir o aluno e de o ajudar", acrescido do "receio de que todas estas medidas tenham um efeito temporário e que o aluno continue a tomar atitudes que constituam um risco para os restantes membros da comunidade educativa".

As sugestões dos peritos, que devem ser entendidas como meras pistas, também estão disponíveis. Vão desde a criação de ateliers de formação, para que professores e outros responsáveis da escola tenham um maior conhecimento sobre os comportamentos, até trabalhos susceptíveis de vir a ser desenvolvidos na turma.

Informações sobre o projecto

In Público, 25 de Fevereiro 2003.

Este projecto pode ser mais um recurso importante para os professores, no entanto, podemos questionar se não seria de considerar a inclusão, na equipa de consultores, de alguns professores directamente ligados às escolas do ensino básico, uma vez que estes estão mais familiarizados com a realidade das escolas. Além disso, não seria de deixar às escolas a decisão de identificação no contacto com o DEB? Por um lado, a escola pode sentir-se inibida em apresentar o seu caso pelo facto de se ter de identificar, por outro lado, identificando-se, tem a hipótese de vir a estabelecer um contacto directo com alguns especialistas em áreas da educação.

Uma questão que também não se pode deixar de colocar diz respeito às características que uma situação deve ter para ser submetida a aconselhamento. Não existirão muitas situações importantes que poderiam beneficiar deste apoio mas que os professores não consideram suficientemente complexas para o efeito? Até que ponto isso não será um factor que pode contribuir para a diminuição da eficácia pretendida pelo projecto?

As características deste projecto levam-nos a considerar importante a sua divulgação, contudo parece-nos que esta ainda não foi muito conseguida. Consulte a página do projecto e divulgue-o!

Helena Fonseca
Universidade Lisboa
Helena Rocha
Universidade Nova de Lisboa

Sustentabilidade das mudanças curriculares

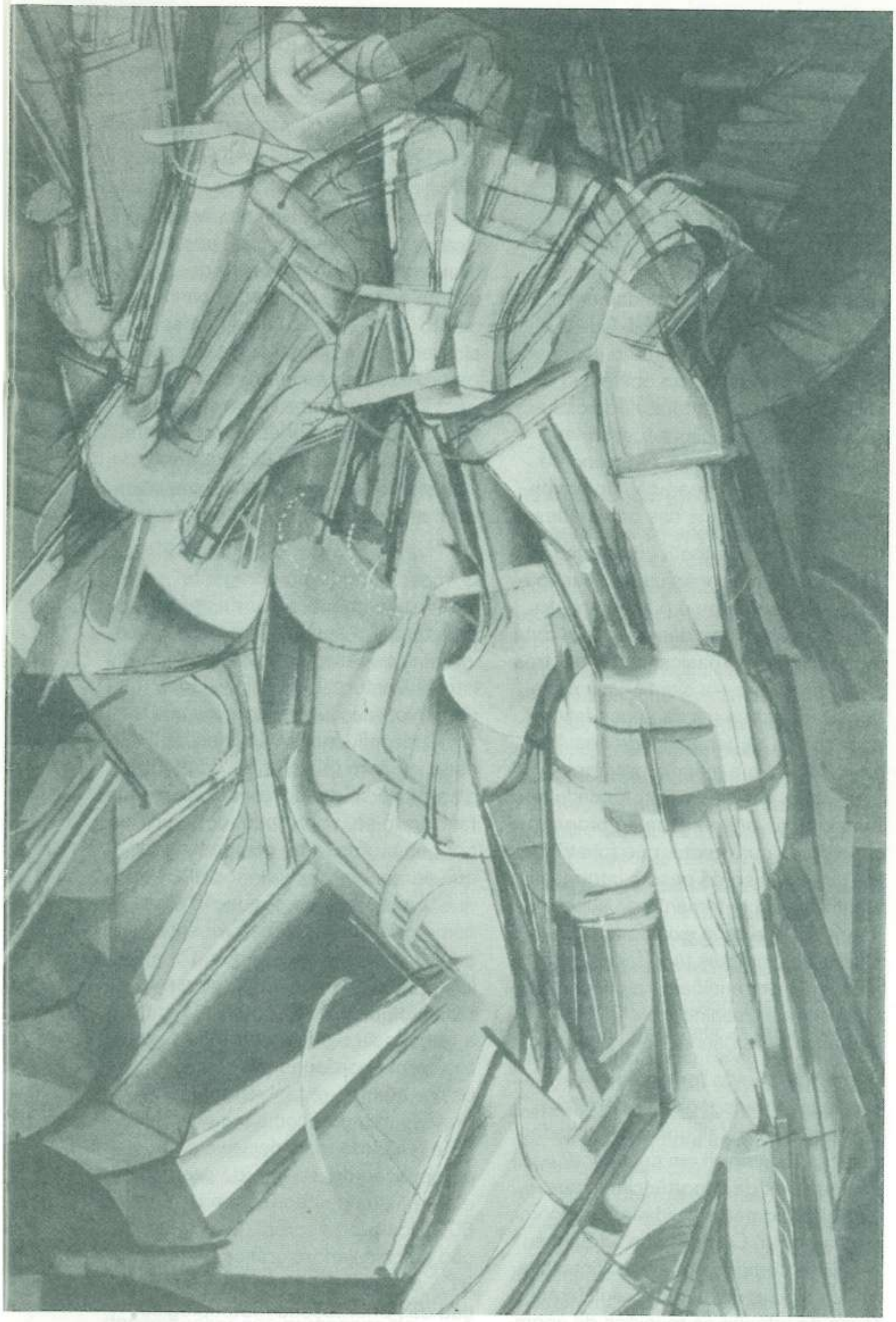
Conceição Gonçalves, Eunice Góis, Maria da Paz Martins

A finalidade de qualquer destes vectores de intervenção é aproximar a mudança curricular do seu desenho. No fundo, espera-se que estas medidas diminuam o ruído entre a concepção e a execução. Não que diminuam a criatividade ou limitem a capacidade inovadora dos agentes da sua implementação, mas que ajudem a caracterizar campos de acção que corroborem o espírito e a letra da mudança introduzida.

A introdução de alterações curriculares nos sistemas educativos acontece habitualmente segundo duas ordens de grandeza. Uma mais *profunda e abrangente* implica a revisão das próprias finalidades e objectivos do ciclo de ensino a que se destina, a reestruturação do elenco de disciplinas ou dos processos de avaliação e certificação. Em Portugal, são exemplos desta grandeza a gestão flexível do currículo do ensino básico, o lançamento do ensino secundário em vigor com quatro agrupamentos e a correspondente oferta curricular ou a reforma que decorre da LBSE, da qual se destaca pelo seu impacto a introdução dos modelos de avaliação dos ensinos básico e secundário no início da década de 90. Existem, no entanto, outras revisões curriculares cuja intervenção é mais *pontual e focada*, implicando, por exemplo, a mudança ou reajustamento dos programas das disciplinas quanto a conteúdos e/ou metodologias, como foi o ajustamento do programa de Matemática do ensino secundário em 1997/98.

A introdução de qualquer destas alterações nos sistemas educativos é frequentemente acompanhada de *medidas de sustentabilidade* que facilitem a sua concretização no terreno. Quer isto dizer que definida e regulamentada a alteração são criadas condições excepcionais no sentido de assegurar o seu efeito nas práticas. Estas medidas podem consubstanciar-se em planos de apoio concebidos e desenvolvidos pelo próprio ME, de que são exemplos os processos de implementação do modelo de avaliação das aprendizagens no ensino básico, anteriormente referido, e do Programa Ajustado de Matemática do ensino secundário. Podem ainda ser medidas assentes na definição de prioridades em sistemas de incentivos à inovação ou ao desenvolvimento profissional, tal como sucedeu com a valorização das TIC entre os domínios da formação contínua de professores a fim de promover a sua introdução no sistema educativo.

As medidas de sustentabilidade têm em geral subjacentes quatro vectores de intervenção que podem ser contemplados isoladamente ou conjugados num mesmo plano. Um desses vectores é o da intervenção de um *agente externo*, uma figura que pode assumir uma variedade de papéis, desde o de consultor especialista ao de par com funções semelhantes num contexto local diferente, mas a quem de alguma forma são reconhecidos saber e experiência para influenciar os agentes da mudança no terreno. Outro vector é o da disponibilização de *materiais de apoio*. Estes têm suportes e naturezas diversos—podem ser brochuras temáticas, guiões anotados de recursos ou testemunhos de práticas consentâneas com a mudança curricular prevista. São seleccionados ou editados para colmatar necessidades e facilitar a implementação da mudança, quer do



Marcel Duchamp **Nu a descer uma escada #2**
1912

ponto de vista da didáctica, quer dos conteúdos; são simultaneamente um bem e uma garantia de viabilização da própria mudança, na medida em que mostram que esta é possível. O terceiro vector da sustentabilidade é o do *contexto organizacional*, o das decisões administrativas e pedagógicas relativas à escola. Ainda que a introdução, por exemplo, de novos programas implique primordialmente a mudança de práticas ao nível da sala de aula, a qual tem, regra geral, uma dimensão individual, tem também subjacente uma dimensão colectiva, aquela que reflecte a cultura da escola e as culturas profissionais dos seus professores. O quarto e último dos vectores é o da *formação profissional*, o qual tem associadas medidas de sustentabilidade cuja finalidade é a melhoria das competências dos agentes responsáveis pela implementação da mudança, o que de algum modo está também subjacente a qualquer um dos outros vectores. Independentemente da modalidade seleccionada é desejável que a formação sintonize os professores com as alterações curriculares.

A finalidade de qualquer destes vectores de intervenção é aproximar a mudança curricular do seu desenho. No fundo, espera-se que estas medidas diminuam o ruído entre a concepção e a execução. Não que diminuam a criatividade ou limitem a capacidade inovadora dos agentes da sua implementação, mas que ajudem a caracterizar campos de acção que corroborem o espírito e a letra da mudança introduzida. Trata-se, portanto, de conseguir um equilíbrio entre uma normatividade flexível do decisor político e uma liberdade competente e responsável dos práticos, na certeza de que o que se espera é que a mudança curricular se revele indubitavelmente nas práticas de ensino e nas aprendizagens.

Muitas das medidas subjacentes aos quatro vectores enunciados já foram aplicadas em reformas e revisões curriculares do sistema educativo português, uma dessas alterações diz respeito especificamente à educação matemática—a Implementação do Programa Ajustado de Matemática do ensino secundário (IPAM), razão pela qual é aqui destacada. Esta foi sustentada por um plano que conjugou vários dos vectores referidos. A sua avaliação[1] possibilitou uma caracterização do seu desenvolvimento no terreno e a identificação dos seus efeitos, pelo que a propósito de uma análise mais aprofundada sobre a utilização dos vários vectores de sustentabilidade da mudança apresentam-se resultados dessa avaliação e recomendações que dela possam ser retiradas para processos da mesma natureza.

Agente externo

Os agentes externos de mudança funcionam como um interface entre os decisores políticos e os práticos e o seu papel pode ser decisivo, seja pela sua capacidade para facilitar a compreensão do sentido da mudança junto dos práticos, seja, por exemplo, pela sua influência na gestão de recursos necessários à mudança. No entanto, se o recurso a agentes externos para apoio à mudança é bem entendido por alguns, ele choca com as culturas profissionais dos professores, baseadas no individualismo, pelo que a presença de um agente externo pode ser entendida como uma imposição e um constrangimento à acção, se não assentar numa base de confiança.

A implementação do Programa Ajustado de Matemática obedeceu a esta lógica de recurso a agentes externos de mudança. Ela foi acompanhada, em particular, por uma equipa técnica, constituída pelos responsáveis pelo ajustamento do programa, e por cerca de 80 agentes externos—os acompanhantes locais (AL)—, também eles professores de matemática do ensino secundário, a leccionar o próprio programa. A decisão de recorrer a pares como agentes de mudança configurava-se, pois, como uma estratégia adequada, capaz de vencer algumas resistências, quer à própria mudança, quer à figura do agente externo, pois professores e acompanhantes eram membros do mesmo grupo de pertença, o que poderia potencializar o efeito da acção destes últimos junto dos primeiros, criando um clima favorável à mudança—uma linguagem comum, conhecimento das dificuldades subjacentes à mudança, por exemplo. No entanto, a presença de um agente externo, pertencente ao mesmo grupo dos que se pretende influenciar mas com um estatuto diferente, pode originar algum desconforto entre os práticos, pois encontram-se subitamente numa posição hierarquicamente diferente. Quando isto acontece, há o risco dos professores se sentirem particularmente expostos: retraem-se na exposição das suas dúvidas ou na manifestação das suas discordâncias. Os agentes externos deverão ser preparados para a possibilidade de se depararem com cenários desta natureza para lhes poderem responder eficazmente.

A preparação dos agentes constitui, assim, uma estratégia fundamental em medidas de sustentabilidade que os mobilizem, caso contrário eles próprios podem ser um obstáculo à mudança se, porventura, não possuírem as competências necessárias ao exercício da função. No plano de apoio à IPAM a preparação dos agentes externos foi uma das prioridades.

Os AL foram sujeitos a um programa intensivo de formação cujo desenho e execução, bem como o seu impacto, influenciaram o seu desempenho. Esta formação incidiu basicamente, em três áreas principais—a científica, a pedagogico-didáctica e a da supervisão pedagógica. A generalidade dos AL considera que a mesma proporcionou uma visão alargada e aprofundada dos temas e das orientações do programa; considera, igualmente, que foi atribuído um excesso de peso à informação científica, em detrimento da supervisão, área que teria exigido um investimento maior, pois teria facilitado a condução de reuniões e a criação de um clima de trabalho mais favorável à mudança, reforçando a sua posição.

A insuficiência de formação em supervisão pedagógica poderá ter contribuído para algumas dificuldades que os AL tiveram em convencer os professores da importância da sua participação nas actividades de acompanhamento. Os níveis de adesão às reuniões comprovam essa dificuldade: se em alguns distritos se registaram taxas de adesão às reuniões de acompanhamento superiores a 70%, noutros a adesão foi inferior a 40%.

Para além da competência técnica e científica esperada dos agentes externos para que o seu papel seja reconhecido e a sua missão facilitada é necessário, também, que as suas funções estejam bem definidas e que as estratégias por eles implementadas sejam adequadas à situação e correspondam às expectativas dos práticos. Se assim for, a sua missão será facilitada e o seu papel de agentes de mudança sairá reforçado; caso contrário, serão olhados com desconfiança e o seu impacto na mudança será limitado.

No caso da IPAM verificou-se, de facto, alguma falta de clareza relativamente ao entendimento dos AL quanto à finalidade do acompanhamento: 35% dos acompanhantes consideraram que ela consistia em *ajudar os professores na interpretação e gestão do programa*, 17% em promover a troca de experiências, 12% em promover reuniões e 8% em *servir de ponte* entre os professores, por um lado, e o DES e a equipa técnica, por outro.

O impacto da acção do agente externo como promotor da mudança está também associado às condições internas que eles próprios criam, isto é, à natureza das actividades desenvolvidas junto daqueles que se pretende influenciar. No caso da IPAM esse impacto foi variável. As estratégias de apoio desenvolvidas consubstanciaram-se, sobretudo, em reuniões com os professores acompanhados, que apresentaram figurinos diferentes, quer em termos de condução e de número de professores presentes, quer dos assuntos tratados. Da avaliação da IPAM constatou-se a existência de uma relação positiva entre a frequência com que certos assuntos eram abordados nas reuniões e os contributos reconhecidos pelos professores do acompanhamento. Este terá sido mais decisivo para a apropriação do espírito do programa e para a sua gestão (segundo mais de 60% dos professores), para a utilização da calculadora gráfica (segundo 51% dos docentes) ou para a aplicação das orientações metodológicas do programa (de acordo com 48% dos docentes). A sua influência noutros aspectos, tais como a diversificação de instrumentos de avaliação ou a utilização de materiais manipuláveis, foi menos significativa.

O papel dos agentes externos na IPAM também pode ser analisado do ponto de vista dos assuntos abordados nas reuniões e do interesse e da

% de professores	Frequência	Interesse	Utilidade
Verificação da execução do programa	90	23	24
Discussão das metodologias de ensino	88	51	43
Análise do programa	86	48	41
Apresentação de tarefas propostas aos alunos	84	29	30
Discussão acerca do material/equipamento	81	20	19
Planificação de unidades temáticas	66	37	38
Construção de instrumentos de avaliação	46	16	17
Análise dos resultados de avaliação	45	6	5

Quadro 1. Interesse e utilidade dos assuntos abordados nas reuniões de acompanhamento local

utilidade que lhes foram reconhecidos, tal como o Quadro 1 apresenta.

A discussão de metodologias de ensino, a análise do programa e a planificação de unidades temáticas foram os assuntos considerados com interesse e utilidade por maior percentagem de professores: 51%, 48% e 37%, respectivamente, consideraram que estes tiveram interesse, e 43%, 41% e 38% consideraram-nos úteis. No entanto, nem sempre os assuntos mais abordados despertaram interesse e utilidade em grande número de docentes, como aconteceu, por exemplo, com a verificação da execução do programa, que 90% dos professores declararam terem tratado nas reuniões de acompanhamento, mas a que apenas 23% reconheceu interesse e 24% utilidade. Por outro lado, houve outros assuntos, como a planificação de unidades temáticas, que embora tenha sido referida por menos professores—66%—foi considerada interessante e útil por mais de metade dos mesmos—37% e 38%, respectivamente.

Estes exemplos ilustram o papel crucial que os agentes externos podem desempenhar nos processos de mudança e, ainda, a necessidade, nomeadamente, de definir objectivos e clarificar funções e compromissos, proceder a uma selecção criteriosa dos mesmos, desenvolver mecanismos de formação adequados ou de criar sistemas de pilotagem que permitam melhorar a eficácia da sua acção.

Materiais de apoio

Os materiais de apoio têm por finalidade enriquecer o conhecimento científico, pedagógico e didáctico dos professores, apresentando sugestões e propostas exequíveis que possibilitem a concretização da mudança. Na situação em que essa mudança é a introdução de um programa de uma disciplina, estas propostas ou exemplos assentam numa interpretação das orientações do programa sem que, no entanto, sejam normativas. Compete aos professores seleccionar e adaptar as sugestões que aí são apresentadas ou a informação disponibilizada à sua estratégia de gestão do programa e ao contexto em que ensinam.

No apoio à IPAM foram disponibilizadas brochuras temáticas cujos textos visavam aprofundar os conhecimentos dos professores sobre questões matemáticas, pedagógicas e didácticas ou sobre a concepção, desenvolvimento e avaliação de projectos. A receptividade dos professores a estes documentos foi maior conforme estes lhe reconheceram mais utilidade para a planificação das suas aulas. Assim, tiveram maior aceitação as brochuras que abordavam os grandes temas do Programa—Geometria, Funções e Estatística—comparativamente com as de Didáctica e Projectos Educativos. As brochuras de Didáctica e de Projectos Educativos foram utilizadas por 74% e 50% dos professores respectivamente, enquanto que as de Funções (10° e 11° anos) e a de Geometria 10° ano foram utilizadas por 93% dos professores, a de Geometria do 11° ano por 90% e a de Estatística por 79%. Na verdade, estas são as brochuras com um carácter mais prático, aquelas que apresentam respostas que os professores podem adaptar ao seu repertório de estratégias de ensino, pelo que o resultado não é de modo algum surpreendente, antes pelo contrário, é consentâneo com o pragmatismo que caracteriza profissionalmente os professores, cujo trabalho assenta muito mais numa construção idiossincrática do que em teorias pedagógicas (Huberman, 1993).

Os professores de Matemática reconheceram nas brochuras uma fonte de enriquecimento dos seus materiais de ensino e utilizaram-nas, por um lado, para interpretar o programa—85%. Por outro, para preparar o trabalho da aula, especificamente para extrair exemplos de tarefas a propor aos alunos—91%, estruturar essas tarefas—89%, planificar as unidades temáticas—85% e construir instrumentos de avaliação—69%. Utilizaram-nas, ainda, para aprofundar o conhecimento teórico sobre os temas do programa—79%.

As características dos materiais de apoio, nomeadamente, clareza de linguagem, facilidade de consulta, adequação à mudança e rigor científico, influenciam a receptividade e aceitação dos mesmos e, portanto, o impacto que estes possam vir a ter na concretização da mudança. A selecção criteriosa de autores ou a definição de requisitos do produto esperado são procedimentos que, seguidos durante o processo de concepção dos materiais, aumentam a garantia da sua qualidade. Na escolha dos autores a utilização de um princípio de rentabilização dos saberes científico e pedagógicos dos especialistas, bem como da experiência dos práticos, pode ser profícua e de alguma forma representar uma valorização do saber científico pelos decisores políticos. A definição de requisitos, por seu lado, poderá servir para aproximar os materiais produzidos dos desígnios da sua concepção.

Este processo foi seguido na concepção das brochuras que serviram de apoio à IPAM o que, de algum modo, terá contribuído para as opiniões

% de professores	Linguagem clara		Fácil de consultar		Adequada ao PA		Rigor científico	
Didáctica	74	14	71	15	69	16	51	38
Projectos Educativos	62	11	60	12	59	13	54	24
Geometria – 10° ano	71	22	67	24	62	28	49	46
Funções – 10° ano	71	23	68	25	60	32	48	48
Estatística	62	21	61	21	53	28	44	39
Geometria – 11° ano	73	21	69	22	64	26	47	47
Funções – 11° ano	71	23	68	24	58	33	46	49

Suficientemente Muito

Quadro 2. Características das brochuras

manifestadas pelos professores que utilizaram as brochuras sobre algumas das suas características.

Os dados mostraram que os docentes consideraram as brochuras suficientemente claras, fáceis de consultar, adequadas ao programa e rigorosas do ponto de vista científico (Quadro 2), isto de acordo com uma escala em que *Nada, Pouco, Suficientemente e Muito* foram os quatro níveis estabelecidos. No que diz respeito a estas características há equilíbrio entre todas as brochuras, pois todas elas receberam a classificação de suficiente por mais de 40% dos professores que lhes atribuíram uma classificação positiva. O rigor foi, no entanto, a característica que maior número de professores destacou atribuindo-lhe a classificação máxima.

A qualidade e utilidade das brochuras produzidas no âmbito da IPAM contribuíram para que estas cumprissem o seu papel de apoio e, além disso, para aumentar os recursos pedagógicos disponíveis, na medida em que perduram para além do período de introdução da mudança como um bem ao dispor dos professores, tal como outros materiais lançados para apoio a outras mudanças curriculares.

Contexto organizacional

Sendo a escola a organização em que acontece a mudança as medidas de sustentabilidade relativas a este nível podem influenciar o sucesso das alterações curriculares, sejam elas sobre horários de docentes e alunos ou sobre funcionamento dos grupos disciplinares ou departamentos curriculares. Existe, por um lado, uma componente administrativa que está relacionada com a criação de condições que favoreçam a mudança, da qual é exemplo a elaboração dos horários escolares de modo a existir um tempo livre de aulas comum a vários professores, tal como aconteceu no âmbito da IPAM, para que estes pudessem participar nas reuniões de acompanhamento local. Por outro lado, existem medidas relacionadas com a gestão do currículo e que têm carácter pedagógico, como as que fomentam a decisão curricular no seio dos grupos disciplinares ou a colaboração entre pares.

Tomando mais uma vez a IPAM como um exemplo de mudança curricular, é possível analisar a influência das questões de contexto organizacional no sucesso da própria mudança. A maior parte das escolas criou condições para que fossem desdobradas as turmas de ensino secundário numa das horas semanais. Segundo os resultados da avaliação da IPAM, 55% dos professores aproveitaram a possibilidade de desdobramento. Daqueles que não o fizeram em alguma(s) das turma(s) que leccionaram, metade não tinham número suficiente de alunos para o fazer[2], por outro lado, percentagens bastante inferiores destes professores—21% e 14%, respectivamente, indicaram a falta de instalações e a incompatibilidade de horários, factores associados a condições da escola, como impedimento do desdobramento.

As decisões administrativas não foram, assim, obstáculos significativos à participação no acompanhamento ou ao desdobramento de turmas, tendo contribuído para que as medidas de apoio se concretizassem no terreno. A importância do contexto organizacional não se restringe, contudo, a este domínio, as questões de natureza cultural têm também uma forte influência no sucesso dessas medidas, especialmente naquelas que visam a colaboração entre pares. A cultura profissional dos professores, a tradição da igualdade entre os pares ou o receio de exposição perante os mesmos são dessa natureza. A avaliação da IPAM mostra que algumas das opções feitas pelos acompanhantes locais no decurso do processo de acompanhamento estiveram relacionados com estes aspectos. Por exemplo, apesar da distribuição dos AL ter sido de carácter geográfico, a participação dos professores neste ou naquele grupo apoiado por um dado AL, obedeceu a outros critérios. Alguns professores preferiram reunir com um grupo de outra escola, pois já conheciam e tinham trabalhado com professores desse grupo com os quais tinham afinidades pessoais e profissionais.

Formação profissional

A formação profissional, quer assente na formação contínua de professores, quer em estratégias de trabalho entre pares, tem potencial para influenciar a introdução de mudanças curriculares no terreno. O plano de apoio à IPAM contemplou duas componentes de formação realizadas no quadro da formação contínua de professores. Uma, dirigida aos AL, visava a formação de um corpo de agentes de mudança para o desempenho de uma função específica, a de acompanhamento. A outra, dirigida aos professores, pontual e focada, foi promovida pelo DES e consistiu em Oficinas de Formação realizadas pelos AL com a finalidade de construir materiais didácticos. A formação dos AL pode ser considerada formação de formadores, atendendo ao papel que estes tinham que desempenhar junto dos restantes professores e o próprio acompanhamento pode ser considerado uma terceira componente de formação do plano de apoio.

Apesar das suas potencialidades, a formação assente em modalidades de formação contínua de professores, pode ser uma medida muito dispendiosa se aplicada a todos os agentes envolvidos numa mudança curricular. A implementação, por exemplo, de um novo programa pode envolver milhares de professores. Se todos eles forem submetidos a formação é necessário ter em consideração a complexidade da logística deste processo e a necessidade de um grande número de formadores qualificados. É, pois, mais rentável que quando esta faz parte das medidas de sustentabilidade, seja dirigida, apenas, a grupos seleccionados de agentes.

As mudanças em educação são condicionadas por diversos factores—exógenos e endógenos—de resistência: as práticas de ensino enraizadas, o corporativismo docente, o isolamento, as imprecisões ou inconsistências do próprio normativo ou programa. Por um lado, a consciência desta diversidade de factores justifica a necessidade de criar planos de apoio que facilitem a implementação dessas mudanças. Por outro lado, os efeitos desses planos na viabilização da mudança confirmam que tem sentido desenvolvê-los.

Contudo, estes planos de apoio são uma intervenção de carácter extraordinário, que não deve perpetuar-se, sob pena de comprometer uma das condições de sucesso da mudança identificadas por Hargreaves e Hopkins (1991): a mudança só é bem sucedida quando se transforma num comportamento natural de todos os implicados. Tal significa que os planos de apoio têm um prazo e que é necessário promover o desenvolvimento de medidas rotineiras, centradas e planeadas pela escola, que aproveitem as estruturas existentes e respondam às necessidades permanentes de gestão curricular.

A delimitação no tempo representa a dimensão efémera das medidas de sustentabilidade que, no entanto, podem projectar-se para além do período de introdução da mudança curricular se delas resultar um património científico e didáctico que perdure para além desse período de excepção. No caso da IPAM, as brochuras são uma parte bem sucedida desse espólio.

Outra das condições de sucesso mencionadas pelos autores supra referidos está relacionada com o papel da escola: o impacto da mudança será, provavelmente, maior se esta for assumida pela organização escolar. Esta reforça a importância das medidas de sustentabilidade alinhadas com o vector do contexto organizacional e sustenta o sentido de uma das recomendações resultantes da avaliação da IPAM: *Rentabilização do papel dos grupos disciplinares/departamentos curriculares na gestão do programa de Matemática, através da implicação destas estruturas no plano de apoio.* Para o conseguir propõe-se o investimento, no âmbito do plano de apoio, em estratégias que redireccionem o acompanhamento local do plano individual—apoio centrado no professor—para o plano organizacional—apoio centrado no grupo disciplinar. Essas estratégias aliadas a outras de desenvolvimento da colegialidade entre pares, como o estabelecimento de redes, a resolução de problemas ou a interacção social, seriam uma forma de desenvolvimento profissional e, por isso, de colmatar o déficit de competências diagnosticado, e de levar a escola a responsabilizar-se pela mudança através dos seus órgãos de gestão.

As mudanças curriculares inserem-se maioritariamente numa lógica de inovação decidida centralmente, por especialistas, num movimento do topo para as bases, embora, por vezes, procurem corresponder a algum desejo e a pressões para a mudança provenientes das bases. Contam, conforme já foi aqui notado, com resistências e estão sujeitas a ruídos, pelo que a sustentabilidade dessa mudança, seja ela profunda e abrangente ou pontual e focada, está inerente à própria inovação e o seu mérito e valor poderão ser rentabilizados se das medidas que lhe derem corpo resultar uma herança que perdure no sistema educativo.

Notas

1 A IPAM foi avaliada pelo IIE no período correspondente aos dois primeiros anos em que esteve em vigor o programa ajustado, 1997/98 e 1998/99. Os resultados que aqui se apresentam constam do respectivo relatório.

Gonçalves, C., Góis, E., Vicente, L., e Martins, M. P. (2001). *Relatório de avaliação da implementação do Programa Ajustado de Matemática do ensino secundário.* Lisboa: IIE. (policopiado)

2 Para ser possível o desdobramento da turma era necessário que esta tivesse pelo menos 22 alunos.

Referências

Hargreaves, D. e Hopkins, D. (1991). *The empowered school: The management and practice of development planning.* London: Cassel.

Huberman, M. (1993). The model of the independent artisan in teachers' professional relations. In Little e McLaughlin (Eds). *Teacher's work. Individuals. Colleagues, and contexts.* New York: Teachers College.

Conceição Gonçalves, IIE
Eunice Góis, IIE
Maria da Paz Martins,
Escola Secundária de Camões

Nota da redacção:

No passado dia 28 de Novembro realizou-se, por iniciativa do Conselho Nacional de Educação (CNE), um seminário subordinado ao tema: *O Ensino da Matemática—Situações e Perspectivas.* Este seminário incluiu dois tipos de sessões, conferências (duas) e painéis (dois). Pela pertinência do tema e relevância das intervenções, a redacção da *Educação e Matemática* convidou alguns dos intervenientes a escreverem artigos para cada um dos números da revista deste ano. De outra das conferências proferidas, que também abordou a problemática em debate, por Conceição Gonçalves, Eunice Góis e Maria da Paz Martins, resultou o artigo que agora publicamos: *Sustentabilidade das Mudanças Curriculares*

As TIC e as máquinas de lavar roupa!!!

Luís Miguel Ferreira

Os alunos, na sua grande maioria, já usam computadores, já navegam na Internet, já escrevem um texto, mesmo que não tenham uma máquina em sua casa. Por outro lado, os alunos, na sua grande maioria, não usam os computadores na sala de aula na abordagem de matérias das várias disciplinas e isto é que é preciso mudar.

Encontra-se em fase de discussão pública a Reforma do Ensino Secundário (ES). Trata-se de um documento que vem substituir aquele que havia sido criado pelo anterior Governo e que vinha proceder a uma Reorganização Curricular do ES, fazendo com que esta importante reforma fosse adiada por mais uns tempos.

Mas a espera seria positiva se se descortinassem alterações de fundo que trouxessem vantagens e grandes melhorias ao que estava previsto na versão anterior. Ora, no meu entender, a nova proposta vem mesmo trazer prejuízos e mais problemas às escolas, aos professores e até aos próprios alunos. No entanto, parece-me intelectualmente bem mais correcta esta atitude do que aquela que foi tomada por este mesmo Ministro da Educação, a propósito da Reorganização Curricular do Ensino Básico (EB). Relembre-se que o Senhor Ministro da Educação não suspendeu nem revogou o diploma que vem implementar esta reforma (DL nº 6/2001) mas, pior do que isso, veio desvirtuá-lo com medidas avulsas, economicistas e completamente desenquadradas com o espírito que norteou a Reorganização do EB.

Um aspecto novo na proposta de Reforma do ES actualmente em discussão (e que foi também introduzido no EB) foi a criação de uma nova disciplina no 10º ano de escolaridade chamada Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Isto quer dizer que, a generalidade dos alunos, nos 9º e 10º anos de escolaridade vão ter, como têm Português, Matemática ou Inglês, uma nova disciplina onde, supostamente, aprenderão a usar uma folha de cálculo, um processador de texto ou a navegar na Internet. Acon-

tece que o problema da não introdução das TIC na Escola não se resolve com esta medida. Bem pelo contrário, ainda se agravará! Senão vejamos.

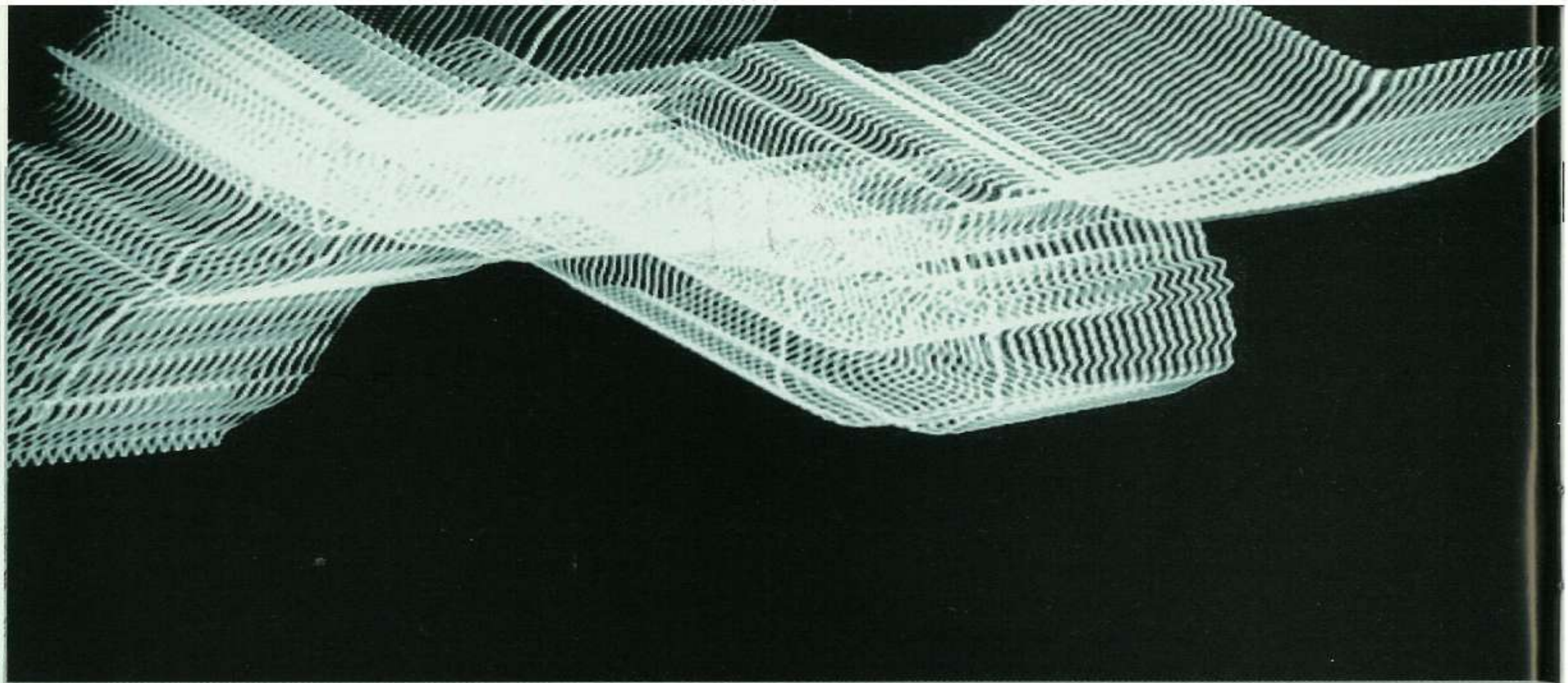
Os alunos, na sua grande maioria, já usam computadores, já navegam na Internet, já escrevem um texto, mesmo que não tenham uma máquina em sua casa. Por outro lado, os alunos, na sua grande maioria, não usam os computadores na sala de aula na abordagem de matérias das várias disciplinas e isto é que é preciso mudar. Ser competente no uso das TIC não se consegue com uma disciplina como aquela que se pretende. A competência no uso das TIC consegue-se através da disponibilização a todos os alunos de meios informáticos nas escolas, para o desenvolvimento de determinadas actividades no âmbito de todas as disciplinas, dentro e fora da sala de aula. A generalização transdisciplinar da utilização de meios informáticos é essencial para que, de facto, se proceda a uma aposta séria no desenvolvimento, nos alunos, de competências no âmbito das TIC.

Ora, a disciplina que se pretende criar, vem precisamente prejudicar este processo. Isto porque, o facto de haver uma disciplina com tais características, faz com que os meios informáticos disponíveis nas escolas sejam canalizados, obviamente, para a docência dessa disciplina. Um professor de Matemática, de Português ou de Físico-Química que queira fazer uma abordagem de uma determinada questão através de meios informáticos, vai ter, como é lógico, mais dificuldade de acesso a esses meios, que são limitados, disponíveis nas nossas escolas. Os Clubes de Informática e de Internet existentes em muitas escolas portuguesas que, esses sim, são imprescindíveis para a aposta séria na divulgação e massificação das TIC junto não só dos alunos mas também da restante comunidade escolar, vão, como é lógico, ter bem mais obstáculos ao seu funcionamento. Por outro lado, vem ainda criar mais desigualdades entre os alunos, facto que, no que diz respeito à escolaridade básica e obrigatória, se reveste da maior importância. Isto porque, ao nível dos trabalhos de casa ou do estudo propriamente dito para essa disciplina, os alunos que têm computadores em sua casa terão, claramente, vantagem relativamente aos que não têm. Se estes pretenderem usar os computadores da escola para tais tarefas, vão ter grandes dificuldades uma vez que as máquinas estarão ocupadas para as aulas de outras turmas. De facto, não me parece que estejamos perante uma boa medida.

As escolas precisam, na realidade, de ser dotadas de mais equipamentos informáticos. Mas precisam acima de tudo que tais equipamentos estejam à disposição permanente dos alunos, professores, funcionários e dos encarregados de educação. A massificação do acesso às TIC poderia ter muito a ganhar, por exemplo, com a criação de equipamentos do tipo Espaços Internet que estão a ser implementados no país, ao abrigo de uma medida criada pelo anterior Governo e que permitem aos cidadãos acederem, gratuitamente, a um computador com ligação à Internet. A dinamização de Clubes com estes objectivos que, obviamente, precisa de meios, poderia, de facto, ser uma boa aposta.

A disciplina proposta não tem, por conseguinte, qualquer razão de ser. Acho que, inclusivamente, prejudicará a prossecução dos objectivos de quem a pretende criar. Termos cidadãos mais competentes na utilização das TIC não dependerá, no meu entender, da criação desta disciplina. Bem pelo contrário!!! Ou será que foi preciso haver disciplinas no Ensino Básico ou Ensino Secundário para que as pessoas passassem a usar os terminais multibanco, os telemóveis ou as máquinas de lavar roupa??

Luís Miguel Ferreira
S. João da Madeira



A Internet nas aulas de Matemática

Só há relativamente pouco tempo comecei a conhecer alguns endereços da Internet onde é possível encontrar actividades interactivas muito interessantes para propor aos nossos alunos, em todos os níveis de escolaridade. Vale a pena conhecê-los, pois contêm óptimas sugestões para abordar temas muito diversos, de formas muito diferentes, e que constituem em geral excelentes desafios. Algumas actividades, depois de trabalhadas em grupo ou individualmente, podem ser exploradas nas aulas de Matemática em discussão colectiva, sendo por isso uma fonte de ideias para os professores mais criativos.

A Isabel, a Edite e o João são professores do 1° ciclo e estão este ano a frequentar o 2° ano do Curso de Complemento de Formação Científica e Pedagógica, na escola Superior de Educação de Setúbal. Um dos trabalhos que fizeram no âmbito do curso, consistia precisamente em consultar alguns endereços e escolher uma actividade para propor aos alunos. Os textos que se seguem, onde relatam a sua experiência, são extractos do trabalho que desenvolveram. Talvez *abram o apetite* a outros colegas do 1° ciclo. Se for o caso, não se esqueçam de escrever também um pequeno texto para a Educação e Matemática, para partilhar connosco a vossa experiência e dar novas ideias.

Além dos endereços referidos nos textos que se seguem, sugerimos que consulte também os seguintes:

- http://www.illuminations.nctm.org/imath/ — ideias, materiais e actividades interactivas para o ensino da Matemática, organizado por temas e níveis.
- http://www.javaboutique.internet.com/games/dynamic.html — jogos diversos interactivos (4 em linha, Othello, Bridges, jogos de memorização de figuras e concentração, entre outros).
- http://www.nrich.maths.org.uk/mathsf/journalf/dec01/game1/index.html — jogo para trabalhar a adição que pode proporcionar algumas investigações.
- http://www.mazeworks.com — jogos de estratégia e raciocínio lógico (torres de hanói, fiver, jogo do hex, entre outros).

Ana Vieira
ESE de Setúbal

Contando coelhos

Após uma busca cuidadosa de uma actividade interactiva, no âmbito da Matemática, decidi explorar com o meu filho um site que se encontra em inglês: http://www.funbrain.com

Este tem várias possibilidades de exploração para crianças da idade do meu filho (4 anos e 10 meses) e de crianças do 1°ano do 1° ciclo do ensino básico.

As suas actividades consistem em fazer a ligação entre conjuntos de figuras, em termos quantitativos, e em fazer a ligação entre conjuntos de figuras e o número (quantidade) que estes representam.

Cada uma destas actividades, ligação conjunto/conjunto (Count & Match Characters) e ligação conjunto/ número (Count & Match Numbers), dispõe de 3 níveis de dificuldade: Fácil, Médio e Difícil.

No nível Fácil, a ligação é feita tendo em conta duas opções de solução. No nível Médio esta ligação é feita com três opções de solução, e por fim, no nível Difícil, a criança terá que escolher entre quatro propostas de solução. Quando acerta ou erra, surge uma mensagem de informação.

Em termos de conteúdos que se podem trabalhar nesta actividade temos: números até 10; relação termo a termo; aspecto quantitativo do número; os animais (apesar de se tratarem de desenhos e não animais reais, atraem as crianças pela sua estética e simpatia)

Como Jogar ...

1° Passo: http://funbrain.com

2° Passo: Seleccionar kids

3° Passo: Dentro das propostas escolher em Numbers, "Bunny count"

4° Passo: Consoante o público a que se destina começa-se por escolher Count & Match Characters ou Count & Match Numbers, bem como o nível de dificuldade pretendida: Easy, Medium, Hard

Tal como relatei anteriormente, desenvolvi esta experiência com o meu filho Simão. O Simão é uma criança que frequenta o Jardim de Infância, e que por vezes, em casa, tem acesso a jogos interactivos, tendo por isso já alguma destreza com o rato. Devido à sua idade escolhi para trabalhar com ele Count & Match Characters, e o nível Easy.

Logo de início mostrou entusiasmo por ir fazer um jogo comigo no computador, prática que é mais comum com o pai. Sentei-o no meu colo junto ao computador, passei-lhe o rato para a mão e após ter aberto o site começámos. Expliquei-lhe que teria que contar os coelhos (em cima à esquerda) e contar as figuras que estavam à direita (em cima e em baixo). É claro que lhe dizia para contar ou os ursos, ou os cães, uma vez que as noções de esquerda e direita (lateralidade) ainda não estão bem interiorizadas nesta idade. Após isto teria que seleccionar os que tinham a mesma quantidade.

O Simão conseguiu acertar sempre, com a diferença de que quando surgiam mais de três figuras contava-as, com o dedo em cima do écran, termo a termo. Consoante foi conseguindo realizar as actividades fomos subindo de nível de dificuldade.

Uma vez que conseguiu suplantar as dificuldades do Count & Match Characters, propus-lhe fazer a outra actividade, a que incluía os números, Count & Match Numbers.

Começámos pelo nível mais fácil. Expliquei-lhe em que consistia:

"Agora tens que contar os coelhos e ligar ao número que quer dizer o mesmo ... Quantos estão?" Respondeu-me correctamente "4". "E que números estão aqui?"... "É o 2 e o 4". "Então onde vamos ligar?"... "Ao 2!" Fiquei surpreendida com a sua resposta, ele sabia o número e a quantidade, mas não estava a fazer a relação entre ambos, só então percebi que queria ligar ao 2 por uma questão de gosto. Quando percebi que ele estava a usar outro parâmetro que não o da quantidade para fazer a sua escolha, expliquei-lhe que naquele jogo não poderia ser assim. Tínhamos que ligar os que haviam, ao número certo. A partir daí não falhou mais, foi fazendo as relações entre as figuras existentes e o número apresentado, e consequentemente subindo de nível.

De vez em quando notei-lhe algum cansaço ou impaciência, uma vez que perante um número grande de figuras, efectuava a contagem termo a termo, deslizando o dedo pelo écran, ou mesmo o rato na direcção de cada uma das figuras, enquanto alto dizia, "... um, dois, três, quatro, ..." No entanto no final da experiência pediu-me para jogar de novo, "... mãe, depois de comer vamos jogar ao jogo dos coelhos?"

Considero que esta seja uma prova de que o meu filho gostou destas actividades, por um lado porque teve a possibilidade de mexer no computador e de ver que era capaz de ultrapassar as dificuldades, e por outro pela possibilidade que teve de estar um pouco mais de tempo comigo, e a brincar.

Considero esta uma actividade interessante a desenvolver com uma turma de 1° ano (inicial), uma vez que os números não vão além do 10. Também vejo nela boas perspectivas em crianças com dificuldades de aprendizagem, uma vez que ajuda a adquirir o sentido do número no seu aspecto quantitativo. Também é diferente de uma ficha que quando está errada tem que se apagar ou fica ali registada a nossa dificuldade. Aqui a criança tem a possibilidade de começar de novo, vezes sem conta, dentro de um clima de descoberta e brincadeira (jogo). Aprende quase sem se aperceber ...

Quanto ao balanço da experiência, tenho a dizer que considerei positivos os seguintes aspectos:

- actividades acessíveis para crianças pequenas (por vezes é difícil encontrar);
- em termos didácticos é importante pois primeiro faz relação entre conjuntos com a mesma quantidade, para depois chegar à relação entre conjuntos e o número que lhe corresponde, de uma forma correcta para a apreensão do sentido do número.

Quanto aos aspectos negativos só tenho a apresentar um: o número limite ser o 10, uma vez que há crianças que dentro do mesmo nível etário, conseguem reconhecer e fazer a relação com números superiores.

Isabel Alexandra R. Gonçalves Mata
Escola Básica n° 3 do Montijo

Tangram

Encontramos esta actividade no site holandês http.//www.fi.ruu.nl/rekenweb/en/. Neste mesmo site, podemos encontrar várias actividades que desenvolvem muitos conceitos matemáticos de uma forma lúdica.

Pretendi através desta actividade, desenvolver nas crianças habilidades necessárias para estabelecerem contacto com o computador e proporcionar a participação dos alunos num processo de desenvolvimento, com compreensão, nos procedimentos que lhes permitam utilizar o rato e consequentemente o computador, levando-os à construção de significados que os levem a interagir com o meio.

Esta actividade também contribui para desenvolver uma relação mais prática e palpável com a parte geométrica da Matemática.

Além de tudo isto, o uso deste jogo cumpre outros objectivos, nomeadamente: capacidade de observação, organização espacial, desenvolvimento do raciocínio-lógico, persistência, equivalências, melhor conhecimento das figuras geométricas, desenvolvimento de conceitos de área e perímetro, oportunidade de trabalhar com ângulos, visando melhorar a percepção geométrica.

Este jogo apresenta-nos o tangram, e com ele as crianças são convidadas a reproduzir motivos alegóricos que surgem também no écran. Os motivos alegóricos aparecem a sombreado, mas seleccionando uma determinada função os mesmos motivos ficam coloridos de acordo com as peças do jogo. As peças movimentam-se com a ajuda do rato, e rodam carregando na letra "d". A finalidade do jogo é reproduzir as figuras que surgem, com ou sem ajuda da cor.

Existe uma pequena limitação nesta actividade, que é o facto do jogo estar escrito em inglês, é necessário uma breve explicação para ultrapassar esta dificuldade.

Penso que a actividade está adequada a crianças de 3° e 4° anos de escolaridade, embora sem a ajuda da cor torna-se difícil concluir o jogo.

O Tangram é um quebra-cabeças de origem chinesa praticado há muitos séculos em todo o oriente. Segundo a lenda, o jogo surgiu quando um monge chinês deixou cair uma porcelana quadrada, que se partiu em sete bocados. Daí o seu nome que significa "tábua das sete sabedorias".

Este jogo consiste, em juntar as sete peças em que se compõe, sem nunca as sobrepor.

Com estas sete peças podem construir-se uma infinidade de motivos alegóricos e geométricos.

Estas sete peças obtêm-se a partir de uma partição de um quadrado.

Podemos também construir o Tangram do mais diversificado material (cartão, cartolina, plástico, linóleo, platex, madeira, ...).

Como alternativa ao jogo proposto nesta actividade, as crianças podem construir o seu próprio Tangram e realizar o mesmo jogo com o material construído.

Esta actividade foi realizada com a Débora a Melissa e o Abner, crianças de 4°ano de escolaridade, todas com dez anos de idade, pertencentes à turma que lecciono. Todos são alunos interessados e não revelam muitas dificuldades na área da Matemática. Estes alunos pertencem ao Clube do Jornalismo, por isso já têm algumas noções de informática.

A actividade foi realizada durante a hora de almoço, devido ao facto de só existir na escola um computador ligado à internet. Por este motivo a possibilidade de toda a turma participar não foi viável.

Chegámos à biblioteca, que é o local onde se encontra o computador, o Abner ligou-o. De seguida ligou-se à internet como eu pedi. E por fim escreveu o nome do site com a minha ajuda.

Agora era necessário abrir o jogo, pedi para clicarem no Tangran. Apareceu o jogo e imediatamente as crianças o reconheceram: "Professora é o Tangram, aquele jogo que vinha no livro de Matemática do 2° ano."—respondi afirmativamente e expliquei que agora iríamos jogar no computador.

Começaram logo a carregar com o rato para tentarem jogar, mas pedi que parassem e olhassem com atenção para o écran: "está escrito em inglês."—disse a Melissa.

Respondi que sim e expliquei o objectivo do jogo: era necessário reproduzirem com as peças do Tangram, a figura que estava a sombreado ao lado. De seguida, expliquei que poderiam mexer nas peças com o rato e através do teclado (s—esquerda; f—direita; - para cima; x—para baixo; d—rodar). O Abner escreveu num papel algumas indicações.

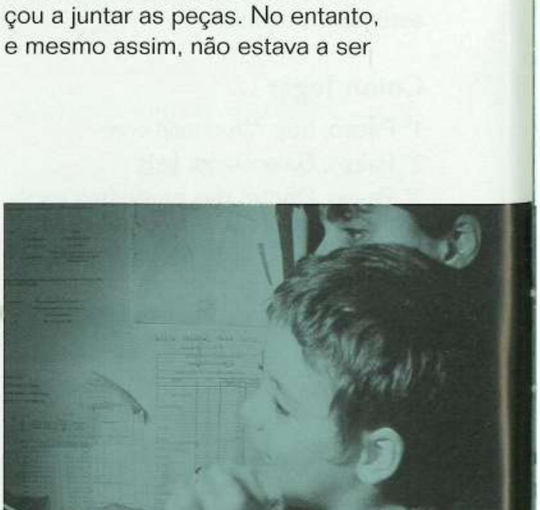
Disse-lhes que agora poderiam jogar e só intervi quando fui solicitada.

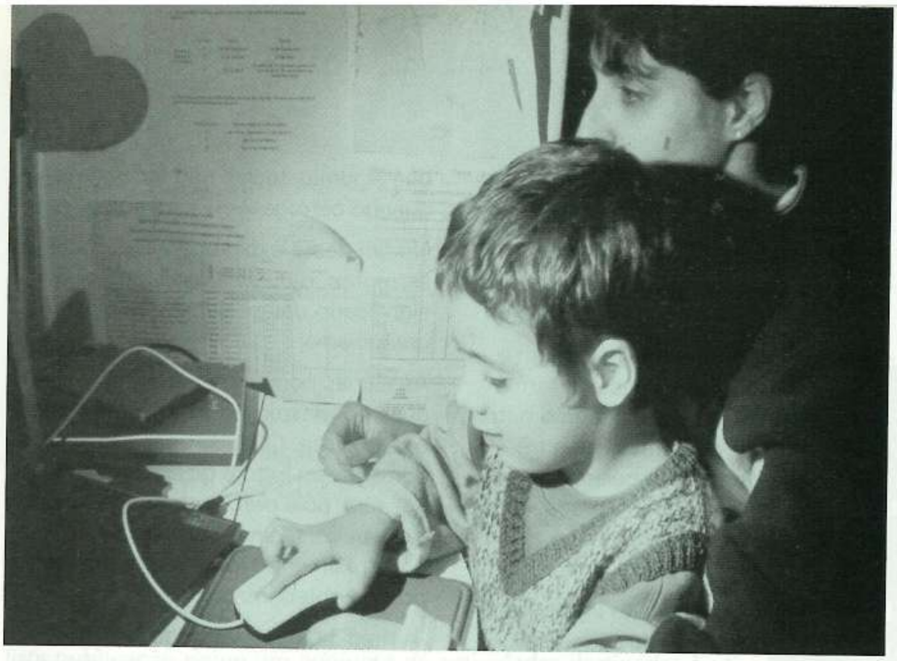
Como a figura estava a sombreado, tornava-se difícil fazer a composição. A Débora fez várias tentativas, como não conseguia começou a fazer outras figuras com as peças: um peixe, um gelado, um barco, uma casa.

Verifiquei que desde logo começaram a chamar as peças pelo nome: o triângulo, o quadrado, o rectângulo ...

A Débora que continuava no teclado, pediu ajuda à Melissa no sentido de trabalhar agora ela com o rato. A Melissa seguindo as instruções dos outros lá foi tentando. Não resistiu e também começou a fazer outras figuras com as peças. O Abner pediu o rato à Melissa e de repente descobriu que carregando em *solution* aparecia uma outra imagem com a cor das peças.

Gritaram de alegria com a nova descoberta. De novo a Débora começou a juntar as peças. No entanto, e mesmo assim, não estava a ser





fácil controlar o rato e o movimento de rotação. Cada um por sua vez ia tentando colocar as peças na ordem certa. A Melissa afirma: "Isto já me está a enervar, não consigo virar e colocar no sítio certo". À medida que fazem o jogo vão chamando sempre as peças pelo seu nome: "É para colocar o triângulo azul aqui".

Finalmente três peças estão no sítio certo: "Fixe, estas já estão." Continuam muito divertidos: "Estas peças são muito brincalhonas." Diz a Débora, e continua: "Como é que a outra é que vira, se esta é que está (seleccionada)?" "Débora é assim, viu, eu sei como funciona!" Diz o Abner com entusiasmo. Descobriu que tinha de seleccionar a peça, verificar a posição e depois arrastar. "Estamos quase a conseguir." Diz a Melissa. "Se não fosse eu com as minhas ideias ..." Afirma o Abner.

Vão colocando as peças uma a uma, até que gritam de alegria: "Conseguimos professora, conseguimos." "Podemos fazer outro jogo?"

Disse que sim mas que deviam ser mais rápidos desta vez. Seleccionaram outra figura mas continuaram a utilizar a ajuda da cor.

Bastante entusiasmados, lá foram tentando. Continuam chamando as peças pelo nome: "Como se chama esta azul, professora?" Perguntou a Débora. Respondi que se chamava paralelogramo. Ainda houve alguma dificuldade em coordenar os movimentos de rotação, com a posição em que a figura devia ficar. No entanto resolveram o jogo em menos tempo. Quando terminaram gritaram: "Isto é fixe, agora fizemos mais depressa."

Terminado o jogo sugeri que cada um fizesse individualmente a actividade para ver quem fazia mais depressa. Todos aceitaram de imediato.

Começou a Débora, sempre com a ajuda do modelo (ninguém fez sem a ajuda do sombreado). "Este jogo é muito saltitão, nunca está quieto."

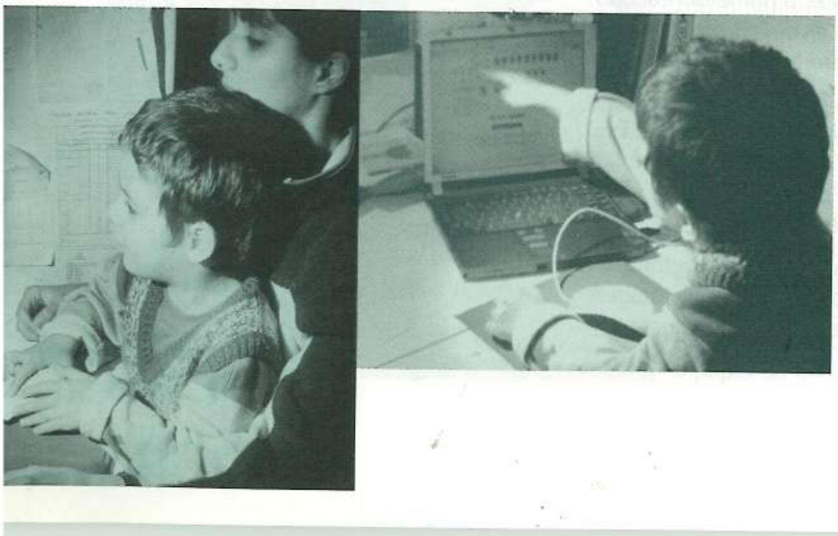
À medida que jogavam, era cada vez mais fácil colocar as peças, cada vez havia mais controlo dos movimentos do rato e das peças.

De seguida jogou o Abner, com a sua calma lá foi colocando as peças: "Viu, isto até que é fácil!"

Por fim a Melissa, muito concentrada como é próprio da sua personalidade, foi colocando as peças. Houve uma que teve mais dificuldade: "Isto é um pouco enervante." Mas lá conseguiu.

Cada vez que um terminava gritavam: "Conseguiste!"

Todos fizeram o jogo, no entanto esqueceram-se de contabilizar o tempo, disse a Débora: "Olha todos fizémos, todos ganhámos!



Conclusão

Após a realização desta actividade com as crianças, verifiquei que nós professores temos um papel muito importante nas aprendizagens dos nossos alunos e podemos transformar as aulas tornando-as mais aliciantes, basta acreditarmos nas capacidades das crianças e envolvê-las na sua própria aprendizagem, pois estas são indivíduos activos que constróem, modificam e interagem com o mundo.

Compete ao professor documentar-se para poder partilhar novas aprendizagens utilizando as novas tecnologias de informação e comunicação, proporcionando aos alunos: manipulação de materiais, experimentação, partilha de saberes e opinião, motivação e actividades lúdicas.

A grande limitação de todo este tipo de actividades, é o facto de a maioria das escolas portuguesas não estar convenientemente equipada para que toda a turma se possa envolver neste tipo de trabalho.

Edite Vieira
Escola nº11 de Setúbal

A calculadora partida (broken calculator)

Podemos encontrar esta actividade no site holandês http://www.fi.ruu.nl/rekenweb/en/ . Este site propõe jogos que desenvolvem vários conceitos matemáticos e que podem ser explorados nas nossas salas de aulas. Pode-se mesmo dizer que o lema deste site é aprender Matemática através do jogo.

A actividade que seleccionei, é bastante interessante do ponto de vista pedagógico, didáctico e científico para 1° ciclo, na medida em que desenvolve o cálculo mental, o raciocínio e leva os alunos a realizarem estimativas através do jogo.

Neste jogo, apresenta-se uma calculadora em que só funcionam algumas teclas, e o que se pretende é que os alunos/jogadores com essas teclas se aproximem o mais possível do valor indicado (alvo). O jogador tem cinco valores (alvos) para atingir e quanto mais próximo ficar dos valores (alvos), mais pontos obterá. Esta actividade pode ser realizada individualmente ou contra outro jogador (ganha quem tiver mais pontos).

O grande objectivo deste jogo é levar os alunos através do cálculo mental a realizarem estimativas.

A única limitação deste jogo é estar explicado em inglês, mas esta dificuldade é facilmente ultrapassada se explicarmos aos alunos as instruções e objectivos do jogo.

Este jogo, no meu entender, é adequado para alunos que estejam no 4° ano de escolaridade.

Como normalmente as escolas do 1° Ciclo têm poucos computadores, pode-se adaptar esta actividade substituindo o computador por calculadoras básicas, o que permite envolver a turma toda e não apenas alguns alunos.

Exemplo de uma actividade que possibilita o uso da calculadora em vez do computador:

Relato da experiência de trabalho com os alunos

Esta actividade foi trabalhada com a Inês e a Filipa, duas alunas da turma onde lecciono. Tanto uma como outra, têm 10 anos e encontram-se a frequentar o 4° ano de escolaridade pela primeira vez, estando integradas numa turma muito heterogénea, com alunos do 2° ao 4° ano de escolaridade.

A Inês é uma aluna muito interessada mas tem algumas dificuldades na Matemática, enquanto a Filipa é a melhor aluna da turma, sendo a Matemática a sua área preferida.

A actividade foi explorada durante um intervalo, pois o único computador ligado à Internet encontra-se na biblioteca da escola.

Quando disse às alunas que íamos para a biblioteca trabalhar no computador, estas ficaram muito contentes, mesmo sabendo que iriam ficar sem intervalo. Os outros alunos é que ficaram pouco satisfeitos, mas no fim de lhes ter explicado que não poderia levar mais alunos devido a haver só um computador, entenderam a situação.

Quando chegámos à biblioteca, mandei as alunas ligarem o computador, tarefa que realizaram sem dificuldade, uma vez que têm computadores em casa e fazem parte do Clube de Jornalismo da escola.

De seguida perguntei-lhes se tinham ido alguma vez à Internet, ao que me responderam afirmativamente, dizendo que no Clube de Jornalismo vão muitas ao *google* à procura de informação.

Uma vez no site, a primeira reacção das alunas foi dizer: " Professor, isto não está escrito em português!?"

No entanto, a Filipa disse logo que o site estava em inglês. Após terem seleccionado a actividade pretendida, pedi-lhes que observassem e explorassem o ecrã com o *rato*.

A Inês afirmou que a calculadora estava partida, por causa da imagem e também chegaram à conclusão que algumas teclas não funcionavam quando carregavam nelas com o *rato*.

No fim desta exploração expliquei-lhes as regras, o objectivo do jogo e o significado das palavras que elas não entendiam.

As alunas começaram por jogar as duas ao mesmo tempo ajudando-se uma à outra. Quando aparecia um alvo começavam logo a fazer contas em voz alta, pois perceberam que quanto mais utilizassem a *calculadora* para se aproximar do valor dado, menos pontos obteriam.

À medida que mais jogavam, mais rapidamente se aproximavam do valor pretendido. As alunas só conseguiram chegar a um valor exacto quando a Filipa descobriu que podia fazer várias operações ao mesmo tempo. Isto aconteceu quando apareceu o alvo com o número 32 e a aluna com as teclas que tinha ao seu dispor, introduziu na *calculadora* $17 \times 2 - 2$.

A partir do momento em que elas já tinham entendido muito bem as regras do jogo, propus que jogassem uma contra a outra, o que as entusiasmou bastante. A Filipa como tem mais facilidade na Matemática acabou por ganhar à Inês. No entanto, a Inês nos últimos *alvos* aproximou-se bastante da colega, mas demorando sempre mais tempo a introduzir os dados.

Conclusão

O balanço desta actividade, pode-se considerar positivo, pois permitiu-me ver que alunos com alguma dificuldade na Matemática, através deste jogo são estimulados a desenvolver o seu cálculo mental e o seu raciocínio de uma forma lúdica.

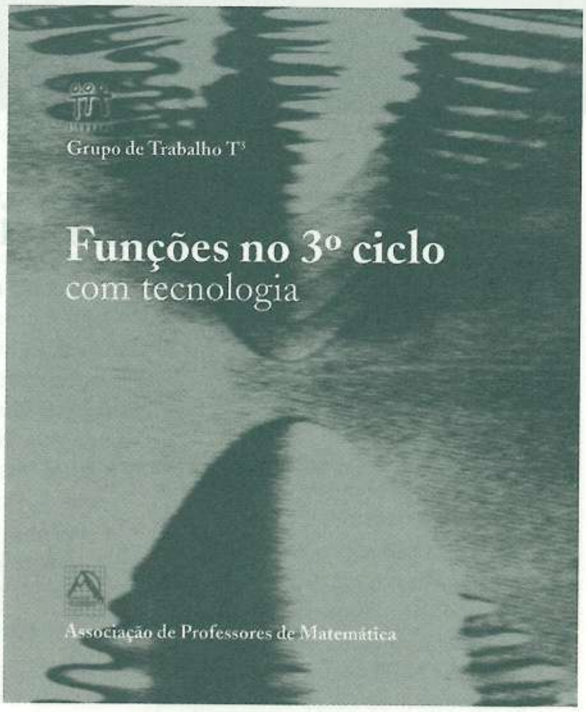
A grande limitação desta actividade, deve-se ao facto de se poder realizar apenas em pequeno grupo, o que numa escola do 1° Ciclo é complicado, pois normalmente só há um computador ligado à Internet. No entanto é uma actividade, como já foi referido atrás, que pode ser facilmente simulada com uma calculadora básica, sendo assim possível trabalhar com a turma toda.

João Vieira
Escola n° 11 de Setúbal

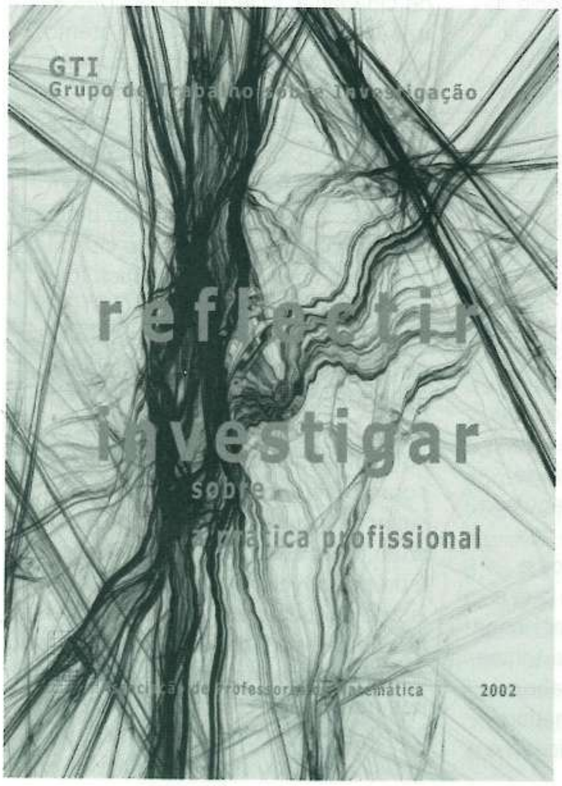
APM
Publicações

Funções no 3° ciclo com tecnologia
Grupo de Trabalho T3
152 pp. APM, 2002

Sócio: €4,00
PVP: €8,00



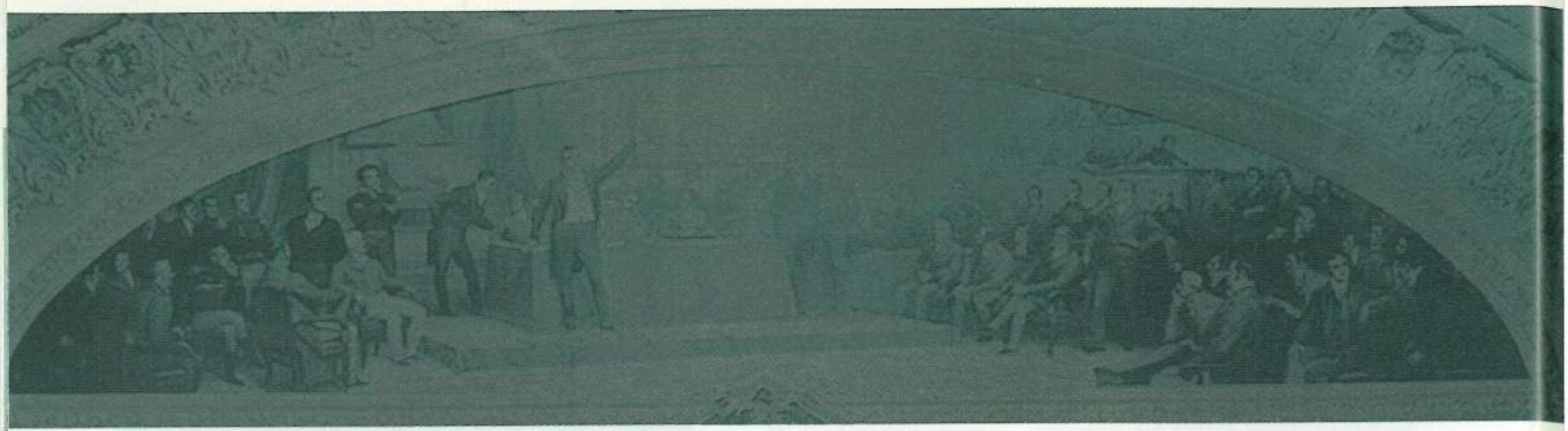
Esta publicação reúne um conjunto de actividades destinadas à utilização na sala de aula, centradas no tema das Funções e visando o 3° ciclo do ensino básico e a utilização de tecnologia. A quase totalidade das actividades dirige-se às calculadoras gráficas e várias propostas estão associadas a experiências de recolha de dados, com ou sem sensores. Os enunciados das actividades vêm acompanhados de notas para os professores. Como as actividades foram experimentadas em ambiente de sala de aula, no âmbito de Oficinas de Formação, a segunda parte desta publicação pretende ilustrar e comentar essa experimentação.



Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional
Grupo de Trabalho sobre Investigação
335pp. APM, 2002

Sócio: €9,10
PVP: €18,20

Todo o campo de prática social constitui um terreno fértil para pesquisa. Investigando as suas práticas, os profissionais da educação—professores, orientadores de estágio, formadores ou técnicos da administração educativa—aprofundam a compreensão dos problemas que se lhes colocam e testam o alcance de estratégias de intervenção. A investigação sobre a prática, realizada individualmente ou em equipas colaborativas, promove o desenvolvimento profissional dos respectivos protagonistas e dá uma maior capacidade às suas organizações para lidarem com os problemas emergentes. Esta investigação constitui, também, um contributo para o conhecimento, por parte da comunidade, dos problemas referentes ao campo profissional da educação. *Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional*, é um livro que ganhou forma a partir de uma colecção de experiências realizadas por professores e formadores de diversos níveis de ensino, que nos interpela sobre o papel da investigação na cultura profissional dos professores.



A Matemática não é uma ciência política

Cláudia Fialho

A criação de uma área curricular não disciplinar que aborda o tema da educação para a cidadania no ensino básico veio salientar a importância da escola no desenvolvimento pessoal dos alunos como cidadãos intervenientes e críticos. Mas, a existência de um espaço específico para a formação de cidadãos não pode servir para diminuir a responsabilidade de cada professor, através do ensino da sua disciplina, de educar para a cidadania.

No caso específico da disciplina de Matemática que ferramenta poderá fornecer aos alunos na tarefa de formar cidadãos? Se pensarmos nas diferentes áreas da sociedade apercebemo-nos que toda a actividade humana é conceptualizada e regulada numericamente, por exemplo: desporto, saúde, educação, política e negócios. Assim, o contributo que a educação matemática pode dar nessa área é imenso. A discussão de temas actuais e de interesse social, abordada do ponto de vista matemático, serve para esclarecer o significado e a importância que a Matemática tem na sociedade aumentando nos alunos a sua cultura matemática e a sua noção de cidadania. O leque de opções a trabalhar é vasto basta estar atento, por exemplo, aos meios de comunicação social ou às preocupações dos alunos. Neste texto apresento um exemplo onde uma preocupação social actual foi utilizada como contexto para o desenvolvimento de competências matemáticas e de cidadania.

O tema da aula de Matemática foi a greve geral decretada pela CGTP-IN no passado dia 10 de Dezembro originada pelas mudanças enunciadas pelo governo ao código laboral. Ao falar com os alunos sobre a greve notei uma falta de conhecimento sobre o seu significado e quais as suas implicações. Podemos achar que é um tema que não lhes diz respeito e de pouco interesse para eles mas isso é esquecer as suas capacidades reivindicativas pois os alunos também recorrem a greves para exigir melhorias no ensino.

Ficou claro para os alunos que se tratou de um combate político feito com números onde a Matemática, com todo o seu poder de ciência absoluta e exacta, serviu para argumentar a posição de cada um.

Combate com números

No debate com os alunos não houve uma discussão exaustiva sobre as alterações propostas, nem sobre o facto de se ser a favor da greve ou não. É claro que os alunos quiseram saber qual era a minha opinião e eu disse-lhes pois apesar de se afirmar que a escola deve ser um local neutro onde não devem entrar considerações políticas a realidade é que um professor também é um cidadão e tem direito à sua opinião.

Abordar a greve de um ponto de vista matemático prende-se com os números que a envolvem. A minha discussão com os alunos centrou-se na análise dos valores apresentados pelo ministério da Segurança Social e do Trabalho (MSST) e pela CGTP-Intersindical relativamente aos níveis de adesão à greve e na importância e consequência de cada valor. O debate começou com as informações retiradas das notas à comunicação social disponíveis na Internet. Segundo o MSST a greve decretada pela CGTP foi tudo menos geral apontando para uma adesão inferior a 15%. Mas para a CGTP, no seu balanço da greve, esta foi um sucesso e a adesão registada foi de 85%. Discutirmos a importância destes valores serviu para provar que a Matemática é claramente usada para demonstrar o sucesso ou o fracasso de uma questão tão importante para os cidadãos e para a política de um país. Se a adesão foi apenas de 15% então a maioria dos trabalhadores está a favor das mudanças no pacote laboral e por conseguinte é da opinião que o governo, em particular, MSST está a fazer um bom trabalho com o objectivo de melhorar a economia portuguesa. Se por outro lado a adesão for de 85% então é claramente uma nota negativa ao governo e um sinal que os portugueses não estão satisfeitos com o seu desempenho nesta área.

Ao analisar os números com os alunos surgiram várias questões: Porquê valores de adesão tão diferentes? Como é que eles surgem? Quem tem razão? Será que algum deles mente? A ideia de que alguém do ministério ou da CGTP mente deliberadamente não é muito agradável. Além disso, quem observou o movimento das ruas e no emprego não consegue concordar nem com um nem com outro valor.

Surgiu então a necessidade de obter mais informação sobre os valores enunciados. O MSST apontou uma adesão à greve inferior a 15% a partir de um conjunto de dados relativamente ao total de ausências ao trabalho em percentagens, nos diferentes sectores. Em relação à administração pública o MSST refere que a adesão foi de 20% e apresenta como exemplos o que ocorreu no seu próprio ministério e em outros como o das Finanças, da Educação e da Saúde. Nunca indica valores absolutos e não indica se os valores apresentados foram das mais de 270 mil empresas portuguesas e dos cerca de 700 mil funcionários públicos. Assim, surgiram novas questões sem resposta: Será que foi utilizada uma amostra? A grandeza deste número faz crer que sim, mas qual foi o critério de selecção dessa amostra?

Relativamente à CGTP também ficaram muitas perguntas por responder. Para a Intersindical a greve foi um sucesso com uma taxa de participação de 85% e uma estimativa de envolvimento de cerca de 1,7 milhões de trabalhadores. A informação que nos é dada quanto à obtenção destes números é que foi através de dados recolhidos em 2600 empresas. O único esclarecimento dado relativamente à obtenção desta estimativa de participação é que corresponde a uma extrapolação viável e tão rigorosa quanto possível nestas circunstâncias. Analisando estes dois valores apresentados (85% e 1.700.000) ficamos sem saber qual a sua ligação. Segundo um inquérito ao emprego realizado pelo Instituto Nacional de Estatística, no 3° trimestre de 2002 encontravam-se empregadas 5 milhões e 129 mil pessoas. Se aproximadamente 1 milhão e 700 mil fizeram greve obtemos uma adesão à greve de 33%, valor bem longe de 85%. Logo estes 85% não devem ter sido calculados a partir do total de trabalhadores. Mas podemos fazer mais contas. Destes trabalhadores se contarmos apenas os 3,7 milhões de trabalhadores por conta de outrem faz corresponder a uma adesão à greve de 46%, que continua bem longe de 85%. A dúvida permanece, qual o total utilizado para apresentar estas percentagens tão favoráveis à CGTP? Será que se refere a 85% dos trabalhadores das 2600 empresas analisadas? Será que é apenas 85% dos trabalhadores sindicalizados em sindicatos afectos à CGTP? Saber estas informações é crucial para interpretar o sucesso ou fracasso da greve geral.

Educação Matemática e Cidadania

Ficou claro para os alunos que se tratou de um combate político feito com números onde a Matemática, com todo o seu poder de ciência absoluta e exacta, serviu para argumentar a posição de cada um. Realizar aulas de debate onde são discutidos e analisados estes valores serve para desmistificar o significado do uso da Matemática e a sua não neutralidade. Não só o poder de argumentação dos alunos sai fortalecido como a sua capacidade de trabalhar matematicamente. Para isso é indispensável proporcionar aulas de Matemática onde haja lugar para o questionamento, tomada de decisões e conflito de opiniões, para o desenvolvimento da capacidade de julgamento crítico e independente dos alunos.

Utilizar materiais autênticos para ensinar os alunos a identificar, interpretar, avaliar e criticar a matemática embebida em aplicações sociais e comerciais, em anúncios, nos mass média e em discursos políticos ajuda o aluno a formar-se matematicamente podendo ser um cidadão interveniente e crítico relativamente aos fenómenos que o rodeiam. É fundamental trabalhar com os alunos as relações entre a Matemática e a sociedade, nomeadamente os modos como se constitui e organiza, fazendo uma ligação entre a educação matemática e a educação para a cidadania. Ao desenvolver nos alunos um sentido matemático crítico não só sobre o mundo mas também sobre a matemática estamos a desenvolver melhores cidadãos.

Cláudia Fialho
Escola Secundária de Gil Vicente

CASIO® CALCULADORAS PARA O ENSINO

A Casio possui a linha mais completa e acessível do mercado, perfeitamente adaptada ao ensino em Portugal. Prestamos apoio constante a professores e escolas, através de várias acções técnicas e pedagógicas do programa educacional Casio.

GRÁFICAS

CFX 9850 Gb Plus

- Visor a cores
- 32 Kb Ram + 28 Kb Rom
- Estatística Avançada
- Cálculo Financeiro
- Matrizes
- Complexos
- Raízes Reais e Complexos
- Derivados
- Cónicas
- 10 Modelos de Regressão
- Biblioteca Incorporada
- Ligação a PC, Analisador de Dados, e Vídeo/TV
- Modelo com Painel para Retroprojector

FX 1.0 Plus

- Memória Flash 768K + 144K Ram (cerca de Megabyte)
- Excelente Visor Monocromático
- Funções Gráficas de Alto Nível
- Rápido Acesso aos Menus e Diversas Opções
- Gráficos Dinâmicos e Duplas – Cónicas – Complexos
- Estatística – Equações até 30 Incógnitas
- Matrizes – Integração – Cálculo Diferencial
- Operações Lógicas – Programação Tipo Basic
- Actualização pela Internet com Programas e Aplicações
- Linguagem de Trabalho e Aplicação da Linguagem Portuguesa (download da Internet)

e ainda: FX 7450 G, FX 9750, Álgebra FX 2.0

ACESSÓRIOS P/ GRÁFICAS

CABO SB 87

Ligação a PC das gráficas CASIO com software FA123

TV/VÍDEO - Vi 9850 G

Ligação a TV e Vídeo projector da CASIO CFX 9850 Gb Plus

KITS PARA RETROPROJECTOR

Conjunto Máquina + Data Display + cartão emulador

ANALISADOR DE DADOS

Recolha de Dados vários com sondas incluídas e ligação das gráficas CASIO; Analisador EA-100, Sensor de Movimento EA-2, Sensores da Vernier

CIENTÍFICAS

FX 82
FX 570
FX 350

Científicas de alto nível, Simples, Económicas, Poderosas

- Visor com 2 linhas

ELEMENTARES

HS 8 ER
HL 820 ER
SL 450

- Robustas
- Económicas
- Modelos ER com cálculo de EUROS

P.E.C. Programa Educacional CASIO

Apoio Técnico e Pedagógico - Programa de Empréstimos - Cursos de Formação

O PEC - Programa Educacional CASIO, numa das suas várias vertentes, desenvolve **cursos de formação** (gratuitos), tendo como objectivo familiarizar a classe docente com a tecnologia das calculadoras gráficas e a sua aplicação aos novos programas de matemática.

O programa de cursos de formação desenvolvido pela CASIO, conta com o apoio de uma Equipa de Professores de Matemática a nível nacional, que não só realizarão os cursos como **também responderão a qualquer solicitação técnica e/ou pedagógica.**

CONTACTOS

APOIO PEDAGÓGICO POR TELEFONE: 213 122 868

E-MAIL: ana.margarida@beltraoc.pt

CASIO Japão: ACTIVIDADES DOWNLOADS
www.casio.co.jp/edu_e/

BELTRÃO COELHO

Lisboa, Porto, Barreiro, Braga, Aveiro, Coimbra, Santarém, Setúbal, Faro, Funchal e Sintra
www.beltraoc.pt

O fracasso no ensino de Matemática ou a Matemática no fracasso do ensino?

Estela Kaufman Fainguelernt

Aprender Matemática, dizia o professor Mello e Souza, é como aprender a nadar. Os movimentos necessários para aprender a nadar parecem simples a um observador. No entanto, para conseguí-los é preciso começar batendo os pés, depois os braços, treinar a respiração e o fôlego, às vezes, engolir água, enfim exercitar-se progressivamente até poder flutuar e nadar com tranquilidade.

Durante um seminário cujo tema era *Educar para a liberdade e autonomia* realizado na Universidade Santa Úrsula em Junho de 1999, surgiu a inspiração para escrever este artigo fundamentado na minha experiência de 45 anos dando aulas de Matemática tanto no ensino formal como no informal.

Fiquei refletindo sob a importância do processo de informação nas diferentes áreas de conhecimento e da formação humana integral, no resgate da auto-estima tanto por parte de nossos professores como também de nossos alunos. De como educar para liberdade e autonomia, utilizando a Matemática como ferramenta para atingir esse objectivo.

Por um lado Matemática é geralmente considerada como uma disciplina muito difícil que trabalha com teorias fortemente abstractas, muitas vezes incompreensíveis. Por outro lado ela é obrigatória nos currículos desde a pré-escola.

Segundo Ponte (1992) *as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes.*

Sabemos que, quando falamos do ensino de Matemática nos diferentes níveis, as reacções são as mais diversas possíveis. Uns gostam, outros adoram e muitos torcem o nariz e nem querem falar sobre o assunto, se orgulhando de nunca terem aprendido e de ela não fazer falta em suas vidas. Simplesmente não identificaram o uso dos conceitos de Matemática nos fatos do cotidiano. Podemos lembrar alguns, por exemplo quando você preenche um cheque, paga uma passagem de ônibus, vai à feira, faz um jantar para um determinado número de convidados, paga as suas contas de luz, gás, telefone, entende e interpreta as notícias da média, coloca dinheiro na poupança. Caso você não saiba conferir, verificar e gerenciar as suas despesas e receitas você certamente terá problemas financeiros. Em todos esse momentos você está utilizando a Matemática.

Isto mostra desfasagem entre o ensino e a prática. Entretanto não é só no ensino de Matemática que este fato acontece em relação ao cotidiano.

Um dos problemas mais sérios da educação, actualmente é a relação da escola em todos os níveis, até a universidade, com a sociedade. A escola, previlegiando a memorização e a repetição, automatiza o aluno. Faz assim do ato de aprender apenas uma acumulação de informações já organizadas e pré-selecionadas, destinadas a um aluno padronizado e fora da realidade. Não contribui para o desenvolvimento da reflexão e do espírito crítico, bem como da sua formação profissional. O fracasso no ensino de Matemática é decorrente do fracasso do ensino em geral. Ele é muito evidenciado porque a Matemática possui uma linguagem própria, o trabalho desenvolvido em Matemática tanto pode levar à construção do conhecimento e ao desenvolvimento do raciocínio como ao domínio de técnicas, de adestramento levando a robotização.

O professor Mello e Souza ressalta que se alguém tem que decorar algo, que decore um poema de Carlos Drumond de Andrade ou de Cecília Meirelles, mas nunca fórmulas, teoremas e tabelas.

Ser professor não é só ensinar o domínio de uma técnica. O professor deve ser um educador. Educar deve ser um ato de opção e também de compromisso com o aluno e a sociedade. O professor tem que ser uma pessoa empenhada no desenvolvimento de outras pessoas e no seu próprio. Não pode deixar de comprometer-se com a realidade cultural com que se defronta. Portanto o seu trabalho deve interagir com as culturas e o fazer das comunidades.

Porque alguns poucos conseguem aprender e a maioria não? Isto foi constatado nas ultimas avaliações do SAEB, em que os resultados das avaliações em Matemática foram muito ruins.

A preocupação em torno do analfabetismo matemático não é só dos professores brasileiros. Muitos docentes estrangeiros têm demonstrado o mesmo interesse sobre o assunto uma vez que os números tornaram-se indiferentes para a maioria dos cidadãos de vários países.

Em todo o país, são aproximadamente 40 milhões de analfabetos, incapazes de fazer as quatro operações fundamentais. Estes brasileiros, no entanto, aprenderam oralmente a língua portuguesa e mantém um vocabulário não diferente do usado por pessoas que frequentam uma escola primária ou secundária. Mas, o raciocínio matemático destas pessoas está ligado ao necessário dia-a-dia. Quando algo mais complexo é exigido, o conhecimento naufraga. Boa parte das pessoas que concluíram o primeiro grau, não estão aptas a equacionar um problema simples do cotidiano com o objectivo de poder descobrir caminhos para a sua solução.

Esta falta de preparo também é levada para a universidade. No entanto, a fuga para as áreas humanas e sociais é feita de modo não pensado. Médicos, jornalistas, nutricionistas, advogados, psicólogos, biólogos, devem estar preparados matematicamente porque, dentro de suas áreas de actuação, a Matemática vai aparecer inúmeras vezes. Exemplos: a leitura de um eletrocardiograma, a fórmula de um remédio, o mercado financeiro, pesquisas eleitorais, a quantidade de cada porção de alimento, direito internacional, em todas essas ocasiões a Matemática está presente.

Outro factor que deve ser levado em conta é a tecnologia. Em pouco tempo será necessário que todas as pessoas dominem pelo menos as questões básicas da Matemática. Actualmente, seis em cada dez empregos que pagam mais de dez salários mínimos exigem conhecimentos de álgebra e geometria, tanto no concurso de admissão quanto no exercício das tarefas.

Os cientistas americanos propõem o uso de calculadoras e computadores em todos os níveis escolares, para que as tarefas de cálculos sejam menos cansativas e desta forma os alunos possam se fixar mais na parte criativa da Matemática e nos processos de descoberta e construção do conhecimento. Como muitas pessoas pensam, a calculadora não deve ser encarada como um bicho de sete cabeças nas mãos dos estudantes, pois não adianta ir contra o avanço tecnológico, visto que a escola se torna desagradável quando se afasta da vida do indivíduo.

O importante em Matemática, não é saber, é ter sabido. Já ter feito sua inteligência trabalhar em cima daquilo que se aprendeu e depois pode-se até ter esquecido, porque já ficou no nosso interior como um património. Na hora necessária, o conhecimento vêm à tona. A arte de esquecer também é importante—afirma o professor Mello Souza.

Estes fatos levaram-nos a refletir que no fracasso do ensino de Matemática muitas vezes parece que o sujeito não está presente e que este fracasso é decorrente das perdas pela vida e consequentemente a sua baixa na auto-estima, da dificuldade de relacionamento professor-aluno ou do bloqueio em função de algum fato ocorrido em algum momento do processo ensino aprendizagem. Podemos identificar muitas justificativas.

Acreditamos que a Matemática deve ser construída diariamente e não somente aprendida e repetida e que também é possível estabelecer a conexão entre o ensino de Matemática e o de outras áreas de conhecimento. Pode-se ensinar Matemática despertando o interesse do aprendiz, utilizando desafios, jogos, leitura de jornais, contando histórias como por exemplo a história dos 35 camelos escrita por Malba Tahan e problemas reais da vida. Desta maneira a Matemática pode ser aprendida de forma prazerosa e com facilidade.

De acordo com o professor Mello e Souza, as pessoas que afirmam ter aversão à Matemática estão ao mesmo tempo dizendo que têm horror a viver e a conviver, porque elas a todo momento fazem Matemática, algo que todo mundo precisa saber usar, queira ou não.

Uma de suas constantes observações sempre nos vem á memória:

> *Aprender Matemática, dizia o professor Mello e Souza, é como aprender a nadar. Os movimentos necessários para aprender a nadar parecem simples a um observador. No entanto, para consegui-los é preciso começar batendo os pés, depois os braços, treinar a respiração e o fôlego, às vezes, engolir água, enfim exercitar-se progressivamente até poder flutuar e nadar com tranquilidade. Aquele que apenas observa e depois se atira na água, tentando imitar, certamente se atrapalha, se afoga ou fica com horror à água.* (Boletim GEPEM nº 27, pag. 49, 1990)

Estamos cada vez mais convencidos de que para aprender Matemática é preciso *fazer Matemática* gradativamente. Não podemos ficar restritos a cálculos, à mera aplicação de fórmulas e de resultados estabelecidos pois assim afogaremos nossos alunos.
É fundamental partir da intuição, de dados concretos e experimentais, explorar as aplicações, desenvolver o raciocínio lógico para, só então, chegar aos processos de abstração e de generalização.

Os pais também se acostumaram a aceitar que seus filhos sejam ruins nos cálculos, até esperam que isto aconteça, restringem o aprendizado de Matemática ao domínio de técnicas, não percebendo a sua aplicação em diferentes áreas de conhecimento.

Para esclarecer o que foi dito acima relataremos o que ocorreu com um aluno da 4ª série do ensino fundamental em uma escola cuja a clientela era formada por pessoas pertencentes a classe média alta, no primeiro semestre de 1999.

Durante as diferentes actividades do primeiro semestre ocorreram com este aluno injustiças na correcção de todas as suas avaliações levando-nos a conjecturar que ou o professor não sabia o que estava ensinando, ou não sabia interpretar os algoritmos alternativos corretos utilizados pelo aluno. As questões foram mal formuladas, algumas levando a diferentes interpretações e consequentemente soluções diferentes certas.

Para exemplificar escolhemos uma das avaliações muito usadas no início do ensino fundamental na grande maioria dos colégios públicos e particulares onde se realça o aspecto mecânico associado ao cálculo no ensino, em oposição à apropriação pelos alunos, do significado desses cálculos e de seus algoritmos.

Após a correcção e entrega da avaliação ocorreu o seguinte diálogo.

Coordenadora: As questões estão resolvidas todas certas. Porque foram consideradas erradas?

Professora: Porque eu avisei oralmente aos alunos que queria que as expressões fossem todas resolvidas na horizontal e ele resolveu na vertical e muitas vezes indicando o resultado do cálculo sem a representação escrita.

Tentando interpretar a resposta da professora e analisando as questões resolvidas pelo aluno podemos notar que o aluno simplificou os cálculos demonstrando que ele adquiriu alguma habilidade de realizar cálculos mentais. Não existe em nenhum livro de matemática pura, de matemática aplicada ou livro texto, qualquer indicação que uma expressão numérica deve ser resolvida verticalmente ou horizontalmente

Desta maneira fica claro para nós que o ensino de Matemática privilegia as técnicas em detrimento da construção das ideias matemáticas básicas dificultando ao aprendiz descobrir e desenvolver diferentes caminhos para resolver um mesmo problema ou uma expressão numérica. Além de que as vezes aparecem palavras no enunciado de uma situação problema que são frequentemente usadas em contextos diferentes e consequentemente têm significados diferentes, tanto alunos como professores não conseguem perceber esta dicotomia de significados.

Pensando em afastar o medo e o estigma de que a Matemática é somente para os eleitos por Deus, muitos professores vêm desenvolvendo vários projectos para transformar o assunto em algo simples, coisas do cotidiano.

Importante é que pais e professores saibam que a criança, o adolescente ou qualquer aprendiz devem ser primeiramente respeitados, sem imposições ou medo, dentro da realidade em que vivem, do seu conhecimento já adquirido, e através das suas vivências fazer com que eles construam a Matemática e evoluam. Desta forma teremos adultos que gostam tanto de Matemática quanto de bolo de chocolate.

Terminamos este artigo com uma pequena história escrita em um livro do professor Enzensberger.

Matemática? Aquela montanha de números sem sentido ? Aqueles cálculos que não servem para calcular nada? Não, nem pensar.

Robert, o menino do pijama azul, fazia parte dessa maioria que acha os números não só monstruosos, mas também absurdos e inúteis. Um dia, entretanto, ele começa a sonhar com um certo Teplotaxl, um diabo que pinta e borda com a Matemática. No total, são doze sonhos, e a cada sonho o tal Teplotaxl faz malabarismos tão interessantes que os números simplesmente deixam de ser malditos. Ficam claros para Robert. Claros e diabolicamente divertidos.

Bibliografia

Boletim GEPEM nº 27, Gráfica Botânica 1990, Rio de Janeiro, Brasil.

Alsina C. & Guzmán, *Los Matemáticos no son gente seria*, Editora Rubes 1996, Barcelona, Espanha.

Enzensberger H. M (tradução de Sérgio Tellaroli), *O diabo dos números*, Editora Cia Das Letras 1997, S. Paulo, Brasil.

Farr R., *O fracasso do Ensino*, Editora Codecri 1982, Rio de Janeiro, Brasil.

Malba Tahan, *O Homem que Calculava*, 48ª edição, Editora Record 1999, Rio de Janeiro, Brasil.

Ponte J. P. & outros, *Educação Matemática—Temas de investigação*, APM 1992, Lisboa, Portugal.

Estela Kaufman Fainguelernt
Universidade de Santa Úrsula

A nova disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação

No momento em que escrevo está em discussão o programa das TIC.

A introdução desta nova disciplina tem provocado bastante polémica e a sua existência tem sido posta em causa, defendendo uns, que a tecnologia deve ser introduzida integrada noutros contextos, dizendo outros que deve funcionar como uma disciplina independente.

Foram lançados alguns fóruns sobre o assunto em vários sites como, por exemplo, no site da APM, na página da Matemática e Tecnologia.

Em princípio não me desagrada totalmente a ideia da tecnologia funcionar como uma disciplina independente, desde que reúna certas características. Isso já foi feito em anos anteriores.

Sem pretender ser saudosista recordo os objectivos com que foi introduzida a disciplina de ITI, disciplina de opção, na altura. Leccionei essa disciplina a várias turmas e sempre achei muito correcta a leitura que foi feita na minha escola sobre ela. Estava também escrito que a disciplina de ITI não devia ser leccionada por informáticos mas sim, por professores de outras disciplinas com conhecimentos de informática. Foi uma experiência muito interessante, pelo facto do grupo de ITI ser composto por professores de Matemática, Física, História, Biologia e Trabalhos Oficinais.

Em todas as unidades os alunos iam estudando os conteúdos à medida que desenvolviam um projecto de trabalho e as coisas corriam bem. Como tudo o que corre bem, nestas coisas do ensino, dura pouco, rapidamente surgiram muitas *normas*. Normas para a avaliação, normas para as provas globais, normas para os exames e esta disciplina que tinha características tão diferentes das outras teve que se sujeitar às normas gerais, o que deu origem a situações no mínimo ridículas, pelas quais todos nós passámos. E tudo culminou quando, finalmente, fomos *proibidos* de leccionar a disciplina por não pertencermos ao grupo 39.

Agora volta a surgir uma disciplina de TIC mas de carácter obrigatório.

A proposta de programa em discussão tem à partida a enorme vantagem de não nos criar ilusões sobre o que se pretende: informática e mais informática, quase que poderia dizer, da *dura*.

Quando dei uma primeira leitura ao programa começaram a surgir os problemas logo na primeira frase:

A disciplina de TIC surge como uma disciplina bienal ... . Disciplina bienal ... achei muito estranho considerar bienal uma disciplina que num ano é dada num ciclo (9° ano, escolaridade obrigatória) e no outro é dada no secundário (10° ano), ou será que só vai entrar em vigor quando a escolaridade obrigatória aumentar?

Olhando os conteúdos, eles são tantos e tão aprofundados que me causam muita estranheza: LINUX ... admito, mas DOS?

Fazendo umas contas muito grosseiras, um aluno do 9° ano terá pouco mais de 30 semanas de aulas. Isto quer dizer que ao acabar a escolaridade obrigatória passou praticamente metade do ano a trabalhar apenas com sistemas operativos, usou o processador de texto (até aprendeu a imprimir envelopes) e se forem muito rigorosos na calendarização poderá ter navegado um pouco pela Internet.

Já numa outra situação em que tive de dar a opinião sobre o que devia ser um currículo básico de formação em TIC, tive dúvidas se se deve começar por *tomar consciência da importância ... das TIC* e *fazer recurso aos multimédia e Internet para uma melhor compreensão das potencialidades das TIC.* Esta discussão não seria muito mais proveitosa no fim, já depois de os alunos terem trabalhado com aquilo de que estão a falar neste momento em abstracto? Nesta unidade 1 diz o programa que *devem recorrer à Internet*, mas a navegação só é assunto da unidade 4.

A única referência a interdisciplinaridade está no projecto a desenvolver no final do 10° ano e que deve integrar *todas as aplicações abordadas e saberes adquiridos nas outras disciplinas do seu curso, e que seja significativo para o aluno e se aplique a uma situação concreta.*

Nas finalidades fala-se em *promover a capacidade de trabalhar em equipa* mas, mais à frente, lê-se: *deve ser dado especial ênfase à interacção professor-aluno e aluno-computador.*

Nas sugestões metodológicas causam-me algum mal-estar palavras como: *exercícios que simulem a realidade das empresas e instituições* ou *problemas reais do meio empresarial.*

Os aspectos práticos: os problemas tradicionais de equipamento.

Lê-se na Introdução:

— *os docentes deverão dar especial atenção às actualizações frequentes e upgrades quer de software, quer de hardware .... e escolher a* *versão mais recente e em português.*

— A disciplina de TIC pressupõe a existência de um laboratório de informática equipado com hardware, ajustado às características e exigências do software mais recente ...

— ... um aluno por computador—em caso de necessidade máximo dois ...

Este é um programa também para pôr em prática nas EB 2,3 (9º ano). Essas escolas têm todas laboratórios de informática, nestas condições? Já se terá atingido o famoso *racio* alunos/computador?

Os recursos estão bem especificados, resta ao Ministério equipar as escolas de acordo com o que é indicado, ou terão as escolas que concorrer a projectos mais uma vez, para tentarem obter, não o material para o desenvolvimento do projecto, mas sim o indispensável para poderem cumprir o estipulado nos programas oficiais?

Estes são apenas alguns dos aspectos que me levam a olhar para esta nova disciplina com desconfiança. Parece-me muito teórica, muito técnica, extremamente ambiciosa e de certeza pouco realista. Muito mais havia a dizer mas são apenas alguns comentários a um programa que está em discussão. Provavelmente à data de publicação desta revista já estará reformulado e em aprovação, mas não espero grandes alterações.

Algumas sugestões de sites que visitámos:

The world in a room

Encontre ideias para actividades para a sala de aula visitando este site em:

http://www.classroomtools.com/world.htm

O site *Science and Mathematics Iniciative for Learning Enhancement* em: http://www.iit.edu/~smile/index.html contém planos de aulas, para as disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia.

A área da matemática cobre vários temas divididos nas seguintes categorias:

Geometria e Medida; Padrões e Lógica; Probabilidades e Estatística; Matemática Criativa e Recreativa; Matemática Prática e Aplicada; Aritmética; Gráficos; Álgebra e Trigonometria

FORUM GEOMETRICORUM em http://forumgeom.fau.edu/

É um jornal electrónico, publicado desde 2001, pelo Departamento de Ciências Matemáticas da Florida Atlantic University, sobre geometria euclidiana e áreas relacionadas, que visa *proporcionar a um grupo de leitores, variado e internacional, a beleza, elegância e utilidade da geometria elementar, na investigação e no ensino.*

Os triângulos são o assunto principal.

No site pode subscrever uma mailinglist que lhe dá indicações sempre que um novo artigo é publicado. Pode fazer o download de qualquer artigo, uma vez que o acesso é livre.

Mas se gosta mesmo de triângulos então consulte a *Encyclopedia of Triangle Centers* onde encontra referências a 1114 pontos notáveis no triângulo http://www2.evansville.edu/ck6/encyclopedia/index.html

Museum of Harmony and the Golden Section: mathematical connections in Nature, Science and Art

Dentre os inúmeros sites sobre o número de ouro vale a pena visitar este "museu", da responsabilidade de Alexey Stakhov em: http://www.fenkefeng.org/essaysm18004.html

The Native Access to Engineering Programme da Universidade de Concordia (Canadá) http://www.nativeaccess.com/teachers/links_math.htm é mais um site a explorar como ponto de partida para outros com muito interesse.

Programa de Empréstimo

TEXAS INSTRUMENTS

education.ti.com/portugal

A Texas Instruments disponibiliza empréstimos de calculadoras e acessórios aos professores de matemática e ciências. Os empréstimos terão uma duração máxima de duas semanas, estão sujeitos à disponibilidade do material e tem como objectivo principal a realização de acções de formação e workshops.

Os seguintes **produtos estão disponíveis:**

- TI-83 Plus
- TI-89
- TI-92 Plus
- Voyage 200™
- Calculator-Based Laboratory™ (CBL™) System
- CBL 2™
- Calculator-Based Ranger™ (CBR™) System
- Cabri Geometry II™
- TI Presenter™

Poderá pedir sensores para a sua acção com o CBL. Pode pedir posters, transparências e literatura para distribuir aos participantes durante a sua acção.

Lista de Sensores	Ref #	Lista de Sensores	Ref #
Acelerómetro até 25g	ACC-DIN	Sensor de pressão de 0 a 2.1 atm	GPS-BTA
Acelerómetro de 3 eixos	3D-BTA	Detector de batimentos cardíacos	HRM-DIN
Barómetro	BAR-DIN	Microfone	MCA-CBL
Colorímetro	COL-DIN	Sensor de PH	PH-DIN
Conductividade	CON-DIN	Sensor de humidade relativa	RH-DIN
2 amperímetros e 2 voltímetros	CV-DIN	Monitor de radiações	SRM-DG
Temperatura	DCT-DIN	Termopar tipo K-temperaturas de -200 a 1400°C	TCA-DIN
Sensor de força de duplo alcançe	DFS-DIN	Sensor de luminosidade TI	CBL/CA/C
Sensor de electrocardiograma	EKG-DIN	Sensor de voltagem TI	CBL/CA/G
Monitor de batimentos cardíacos para exercício	EHR-DIN	Sensor de campo magnético	MG-DIN
Sensor de fluxo da água	FLO-CBL	Detector de movimento por ultrasons	MD-CBL

USUFRUIR DOS NOSSOS EMPRÉSTIMOS É GRÁTIS E FÁCIL!

As calculadoras e o ViewScreen™ (caso seja pedido), serão entregues pela nossa transportadora em mala própria, um dia ou dois antes do começo da sua acção. No fim, apenas terá de arrumar as calculadoras na mala, colar a etiqueta fornecida e telefonar para o serviço de entregas para fazer o levantamento.

Não se esqueça de nos contactar pelo menos com um MÊS DE ANTECEDÊNCIA.

CARTA: CSC (Centro de Suporte ao Cliente) C/o Sitel Belgium Woluwelaan 158–1831 Diegem — Bélgica

TELEFONE: 800 832 627 (número gratuito) | **FAX:** 21 424 51 30 | **E-MAIL:** ti-loan@ti.com | **INTERNET:** http://education.ti.com/portugal/apoio/pemprestimo/

Se quiser fazer o pedido por fax ou carta, por favor preencha o formulário seguinte:

Nome: ______________________ Escola e cursos ensinados: ______________________

Data do inicio da formação: ______________________ Data do fim da formação: ______________________

Telefone (escola): ______________________ Telefone (casa): ______________________

Morada: ______________________ Fax: ______________________

E-mail: ______________________

Produtos Necessários	Quantidade	C/ Viewscreen (Sim ou Não)

Padrão da Tabuada

Paulo J. Matos

A Matemática é assim, existe para muitas vezes nos deixar boquiabertos e nos pôr a pensar de maneira mais abstracta. (...) curiosidades matemáticas como esta são coisas de que sempre gostei e, apesar de já ter lido vários livros (...) nunca ouvi falar sobre este interessante padrão.

É conhecido um jogo que se faz que diz o seguinte:

Imagine um número de 1 a 9 inclusivé e multiplique por 9. Se o número tiver mais de 2 algarismos some-os. Desse algarismo resultante da soma ou o próprio 9 caso o algarismo inicial seja 1 (9x1=9) subtraia 5. (...)

O jogo continua, no entanto a parte importante já foi referida. E este jogo é engraçado porque o resultado desta parte será sempre 4 o que com a continuação do jogo o seu resultado é sempre igual.

Mas esquecendo o jogo e lembrando apenas a parte em que o resultado é sempre 4 decidi que queria saber e de alguma maneira provar porque é que ele é sempre 4. Escrevi a tabuada do 9 e o resultado saltou à vista:

9 x 1 = 09 -> 0 + 9 = 9
9 x 2 = 18 -> 1 + 8 = 9
9 x 3 = 27 -> 2 + 7 = 9
9 x 4 = 36 -> 3 + 6 = 9
9 x 5 = 45 -> 4 + 5 = 9
9 x 6 = 54 -> 5 + 4 = 9
9 x 7 = 63 -> 6 + 3 = 9
9 x 8 = 72 -> 7 + 2 = 9
9 x 9 = 81 -> 8 + 1 = 9

Daqui vê-se logo no que se baseia o jogo. Este 9 parece um número interessante. Enquanto que o primeiro algarismo cresce, o outro decresce simetricamente, digamos, o que origina um resultado ser sempre 9.

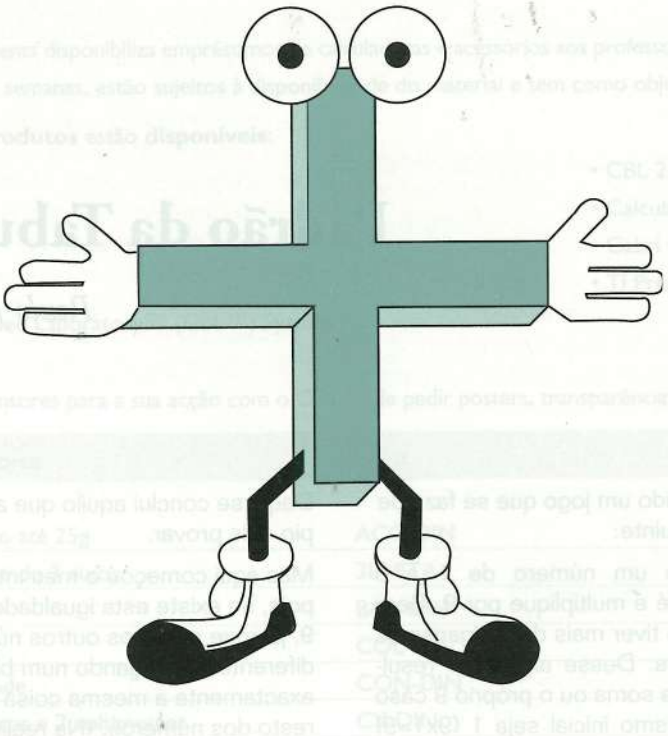
Daqui se conclui aquilo que ao princípio quis provar.

Mas aqui começou o meu interesse pois, se existe esta igualdade com o 9, porque serão os outros números diferentes. E pegando num bloco fiz exactamente a mesma coisa para o resto dos números. (Na realidade fiz a tabuada com o 10 incluído, mas visto que verifiquei que é irrelevante para este caso apresento apenas até ao 9 inclusivé.

8 x 1 = 08 -> 0 + 8 = 8
8 x 2 = 16 -> 1 + 6 = 7
8 x 3 = 24 -> 2 + 4 = 6
8 x 4 = 32 -> 3 + 2 = 5
8 x 5 = 40 -> 4 + 0 = 4
8 x 6 = 48 -> 4 + 8 = 12 -> 1 + 2 = 3
8 x 7 = 56 -> 5 + 6 = 11 -> 1 + = 2
8 x 8 = 64 -> 6 + 4 = 10 -> 1 + 0 = 1
8 x 9 = 72 -> 7 + 2 = 9

Apesar do pequeno problema que tive quando cheguei a 6 rapidamente o resolvi somando os números de novo o que resultou naquilo que queria. Nota-se que existe uma contagem decrescente dos números com excepção do 9 que está no final (mais à frente vamos verificar que isto não ocorre apenas na tabuada do 8). No entanto tudo se compõe se colocarmos o 9 no início da tabuada ficando com uma contagem decrescente perfeita.

Quanto aos algarismos os segundos diminuem de par em par e quando chegam a 0 recomeça de novo.



Quanto aos primeiros eles aumentam existindo apenas uma repetição no 4. No entanto não achei que a análise dos algarismos seja relevante para a possível conclusão final o que me leva a deixar de fazer a mesma coisa para os seguintes.

7 x 1 = 07 –> 0 + 7 = 7
7 x 2 = 14 –> 1 + 4 = 5
7 x 3 = 21 –> 2 + 1 = 3
7 x 4 = 28 –> 2 + 8 = 10 –> 1 + 0 = 1
7 x 5 = 35 –> 3 + 5 = 8
7 x 6 = 42 –> 4 + 2 = 6
7 x 7 = 49 –> 4 + 9 = 13 –> 1 + 3 = 4
7 x 8 = 56 –> 5 + 6 = 11 –> 1 + 1 = 2
7 x 9 = 63 –> 6 + 3 = 9

Nesta última conhecemos também imediatamente um padrão. Inicia-se uma contagem decrescente de impares e chegando ao 1, inicia-se uma contagem decrescente de pares. No entanto cá nos aparece de novo o 9 que se passarmos para o princípio tudo continua a bater certo pois ao invés de uma contagem decrescente iniciada em 7 temos uma iniciada em 9.

Continuando …

6 x 1 = 06 –> 0 + 6 = 6
6 x 2 = 12 –> 1 + 2 = 3
6 x 3 = 18 –> 1 + 8 = 9
6 x 4 = 24 –> 2 + 4 = 6
6 x 5 = 30 –> 3 + 0 = 3
6 x 6 = 36 –> 3 + 6 = 9
6 x 7 = 42 –> 4 + 2 = 6
6 x 8 = 48 –> 4 + 8 = 12 –> 1 + 2 = 3
6 x 9 = 54 –> 5 + 4 = 9

Bom, nota-se aqui facilmente três distintas repetições da sequência 6–3–9. Se no entanto passarmos o último para primeiro temos a sequência 9–6–3. Esperemos para ver o que se passa nos seguintes.

5 x 1 = 05 –> 0 + 5 = 5
5 x 2 = 10 –> 1 + 0 = 1
5 x 3 = 15 –> 1 + 5 = 6
5 x 4 = 20 –> 2 + 0 = 2
5 x 5 = 25 –> 2 + 5 = 7
5 x 6 = 30 –> 3 + 0 = 3
5 x 7 = 35 –> 3 + 5 = 8
5 x 8 = 40 –> 4 + 0 = 4
5 x 9 = 45 –> 4 + 5 = 9

Nota-se que não sobressai nada à primeira vista como nos anteriores no entanto com um olhar pormenorizado vê-se que:

5 x 1 = 05 –> 0 + 5 = 5
5 x 2 = 10 –> 1 + 0 = 1
5 x 3 = 15 –> 1 + 5 = 6
5 x 4 = 20 –> 2 + 0 = 2
5 x 5 = 25 –> 2 + 5 = 7
5 x 6 = 30 –> 3 + 0 = 3
5 x 7 = 35 –> 3 + 5 = 8
5 x 8 = 40 –> 4 + 0 = 4
5 x 9 = 45 –> 4 + 5 = 9

Isto sim, já faz notar o que se passa aqui. Temos vindo a ter até aqui vários padrões diferentes e no entanto padrões que não devem ser apenas coincidência mas acabemos então visto que já aqui chegámos mas não sem antes rever o que se passou anteriormente. No 9 tivemos uma igualdade de 9, no 8 uma contagem decrescente, no 7 uma contagem decrescente ímpar seguida de uma contagem decrescente par, no 6 uma repetição de uma sequência e neste último uma estranha junção de duas sequências intercaladas entre si. Continuemos então para saber se existem novas ideias de padrões da matemática …

4 x 1 = 04 –> 0 + 4 = 4
4 x 2 = 08 –> 0 + 8 = 8
4 x 3 = 12 –> 1 + 2 = 3
4 x 4 = 16 –> 1 + 6 = 7
4 x 5 = 20 –> 2 + 0 = 2
4 x 6 = 24 –> 2 + 4 = 6
4 x 7 = 28 –> 2 + 8 = 10 –> 1 + 0 = 1
4 x 8 = 32 –> 3 + 2 = 5
4 x 9 = 36 –> 3 + 6 = 9

Notamos aqui qualquer coisa parecida com o que aconteceu com o anterior, no entanto, temos o último que de novo estraga o padrão todo. Acontece que se mais uma vez passarmos o último para primeiro tudo parece funcionar correctamente.

3 x 1 = 03 –> 0 + 3 = 3
3 x 2 = 06 –> 0 + 6 = 6
3 x 3 = 09 –> 0 + 9 = 9
3 x 4 = 12 –> 1 + 2 = 3
3 x 5 = 15 –> 1 + 5 = 6
3 x 6 = 18 –> 1 + 8 = 9
3 x 7 = 21 –> 2 + 1 = 3
3 x 8 = 24 –> 2 + 4 = 6
3 x 9 = 27 –> 2 + 7 = 9

Isto agora é que se começa a tornar, pelo menos para mim, bastante interessante e engraçado pois com isto da tabuada que aprendi na 1ª classe, 12 anos depois verifico que existe um padrão nisto tudo. O problema é porquê mas isto ainda não acabou e também podemos verificar que este padrão é uma sequência 3–6–9, parecida com a do 6.

2 x 1 = 02 –> 0 + 2 = 2
2 x 2 = 04 –> 0 + 4 = 4
2 x 3 = 06 –> 0 + 6 = 6
2 x 4 = 08 –> 0 + 8 = 8
2 x 5 = 10 –> 1 + 0 = 1
2 x 6 = 12 –> 1 + 2 = 3
2 x 7 = 14 –> 1 + 4 = 5
2 x 8 = 16 –> 1 + 6 = 7
2 x 9 = 18 –> 1 + 8 = 9

Ora cá temos mais um semelhante ao do 7. Crescente par e depois crescente ímpar. No 7 era parecido sendo como já foi dito anteriormente decrescente ímpar, decrescente par.

1 x 1 = 01 –> 0 + 1 = 1
1 x 2 = 02 –> 0 + 2 = 2
1 x 3 = 03 –> 0 + 3 = 3
1 x 4 = 04 –> 0 + 4 = 4
1 x 5 = 05 –> 0 + 5 = 5
1 x 6 = 06 –> 0 + 6 = 6
1 x 7 = 07 –> 0 + 7 = 7
1 x 8 = 08 –> 0 + 8 = 8
1 x 9 = 09 –> 0 + 9 = 9

Este é trivial mas não deixei de o escrever por uma questão de coerência. E esta contagem crescente será semelhante ao padrão do 8 que é uma contagem decrescente.

Neste ponto do assunto surgiu um terrível problema e pergunta na minha cabeça que foi o que se passaria exactamente com o 9. Passado uns momentos lembrei-me do número que faz parceria com o 9.

0 x 1 = 0
0 x 2 = 0
0 x 3 = 0
0 x 4 = 0
0 x 5 = 0
0 x 6 = 0
0 x 7 = 0
0 x 8 = 0
0 x 9 = 0

Pois é, tão simples que não me lembrou a mim. No entanto completámos e chegámos ao final da tabuada, mas não do assunto.

Parece que temos aqui uma certa simetria senão vejamos:

0<–>9

Igualdade a 0 e a 9

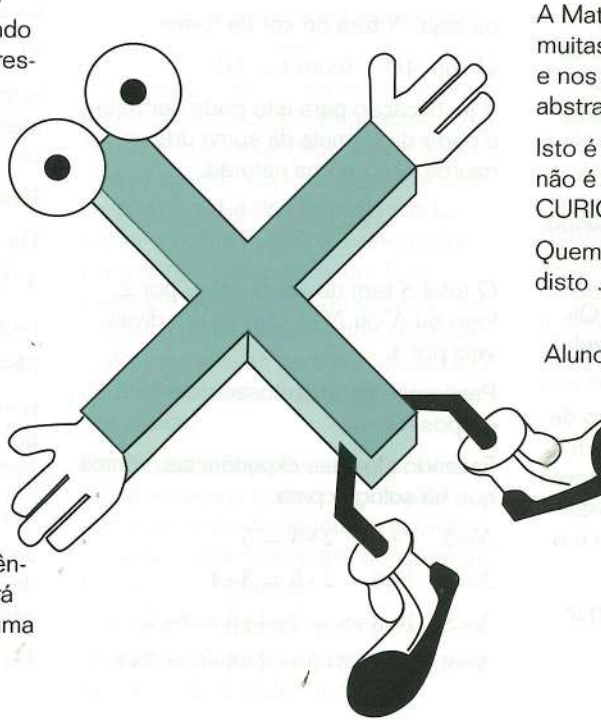
1<–>8

Contagem crescente e decrescente

2<–>7

Contagens parciais crescentes e decrescentes pares e ímpares

3<–>6



Repetições de sequências 3–6–9 e 6–3–9

Verifica-se que em ambas as sequências a soma dos 2 primeiros dígitos da sequência (6 e 3) é igual ao 3° (9)

4<–>5

Sequências intercaladas de números pares e ímpares em contagem crescente e decrescente

Agora pergunto-me eu, o que é que se passa? É isto fruto do acaso ou existe um teorema provado dezenas de anos e do qual nunca ouvi falar? Por acaso curiosidades matemáticas como esta são coisas de que sempre gostei e, apesar de já ter lido vários livros como *The book of numbers*, *The joy of Mathematics—Vol 1 e 2*, *Mathematical Paradoxes* e outros, nunca ouvi falar sobre este interessante padrão.

O que é o número 9 no meio disto tudo? Parece ser tão importante como o número 0. Vejamos na parte acima que são números que somados dão 9 e logo fazem parte da sua tabuada (por exemplo, 4<–>5, 4+5=9, 9x5=45).

Resumindo e baralhando digamos que isto não é senão mas uma daquelas coisas da Matemática que nos deixa a pensar como é que uma coisa destas poderá ser explicada. Bom, provavelmente não pode, quem sabe?

A Matemática é assim, existe para muitas vezes nos deixar boquiabertos e nos pôr a pensar de maneira mais abstracta.

Isto é isto ... Não é uma prova, não é uma demonstração mas é CURIOSO!!!

Quem sabe o que está por detrás disto ...

Paulo J. Matos
Aluno do 2° ano de Eng. Informática e de Computadores do IST

José Paulo Viana

O problema deste número

Cubinhos e tintas de três cores

Com uma certa quantidade de cubinhos, todos iguais, fiz um cubo grande sem espaços vazios no interior. Depois pintei de azul toda a superfície exterior do cubo grande.

A seguir, rearrumei esses cubinhos de modo a formar novo cubo grande mas sem que qualquer face azul ficasse visível e pintei de vermelho toda a superfície exterior.

Por fim, voltei a rearrumar os mesmos cubinhos de modo que nenhuma face já pintada ficasse à vista e pintei de amarelo toda a superfície exterior do novo cubo grande.

Verifiquei então que todas as faces dos cubinhos estavam pintadas.

Quantos cubinhos ficaram com apenas duas cores?

(Respostas até 30 de Junho)

Grupos equivalentes

O problema correspondente ao número 70 de *Educação e Matemáica* foi o seguinte:

A Carolina anda toda entusiasmada com a escola, com os números e com as operações.

Escreveu os números 1, 2, 3, ... até um certo N e depois separou-os em dois grupos, de tal modo que a soma dos elementos de cada grupo fosse igual. Reparou que, para certos valores de N, isso era possível mas que para outros já não era.

Quais são os valores de N para os quais consegue o seu objectivo?

E se ela quiser dividir os números em 3 grupos?

E em 4? E...?

Chegaram-nos 7 respostas: Armando Fernandes (Aveiro), Edgar Martins (Queluz), Inês Fartaria (Chamusca), Isabel Viana (Porto), João Maria Oliveira (Cartaxo),Judite Lima (Vouzela), Pedrosa Santos (Queluz).

Pensamos que o reduzido número de respostas se deva à dificuldade em generalizar este problema. Os leitores que mais longe avançaram na investigação foram a Isabel, o Armando e o Edgar.

Seja G o número de grupos em que queremos dividir os primeiros N números naturais.

Comecemos pela divisão em dois grupos ($G=2$).

Algumas pequenas experiências levam-nos a descobrir os casos em que isso é possível:

$N=3 \quad 1+2=3$

$N=4 \quad 1+4=2+3$

$N=7 \quad 1+6+7=2+3+4+5$

$N=8 \quad 3+7+8=1+2+4+5+6$

...

Os valores possíveis para N são:

$3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, \ldots$

ou seja, N terá de ser da forma:

$4k$ ou $4k-1$ (com $k \in \mathbb{N}$)

A justificação para isto pode ser feita a partir da fórmula da soma dos primeiros N números naturais:

$$S=\frac{N(N+1)}{2}$$

O total S tem de ser divisível por 2, logo ou N ou $N+1$ têm de ser divisíveis por 4.

Passemos agora ao caso de três grupos ($G=3$).

Fazendo algumas experiências, vemos que há solução para:

$N=5 \quad 1+4=2+3=5$

$N=6 \quad 1+6=2+5=3+4$

$N=8 \quad 1+3+8=2+4+6=5+7$

$N=9 \quad 1+2+3+9=4+5+6=7+8$

...

Os valores possíveis para N são:

$5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, \ldots$

ou seja, N terá de ser da forma:

$3k+2$ ou $3k+3$ (com $k \in \mathbb{N}$)

Como o total S tem de ser divisível por 3, N ou $N+1$ terão de ser divisíveis também por 3 (Nota: N igual a 2 ou 3 não serve porque N seria maior que o valor de cada parcela).

Vejamos o caso de 4 grupos ($G=4$).

Os valores possíveis para N são:

$7, 8, 15, 16, 2, 24, \ldots$

ou seja, N terá de ser da forma:

$8k$ ou $8k-1$ (com $k \in \mathbb{N}$)

porque S tem de ser divisível por 4, logo N ou $N+1$ terão de ser divisíveis por 8.

Passemos a 5 grupos ($G=5$).

Os valores possíveis para N são:

$9, 10, 14, 15, 19, 20, \ldots$

ou seja, N terá de ser da forma:

$5k+4$ ou $5k+5$ (com $k \in \mathbb{N}$)

porque o total S tem de ser divisível por 5, e portanto N ou $N+1$ terão de ser divisíveis também por 5.

Vejamos agora 6 grupos ($G=6$).

Já estamos a prever que os múltiplos de 12 ou os múltiplos de 12 menos 1 sejam solução:

$11, 12, 23, 24, 35, 36 \ldots$

Mas, oh surpresa!, há mais soluções para N igual a:

8, 15, 20, 27, 32, 39, 44, ...

Porque surgem estas soluções? Reparemos na fórmula que dá S. Se N ou $N{+}1$ forem múltiplos de 6, surge o primeiro grupo de soluções. Mas S a dividir por G também dá um número inteiro nos casos em que N e $N{+}1$ são, um deles múltiplo de 4 e o outro múltiplo de 3. Por exemplo:

$N{=}8$ e $N{+}1{=}9$

$N{=}15$ e $N{+}1{=}16$

Então, as soluções são da forma:

$12k{-}1$, $12k$, $12k{-}4$ ou $12k{+}3$ (com $k \in \mathbb{N}$)

Para $G{=}7$:

$7k{+}6$ ou $7k{+}7$ (com $k \in \mathbb{N}$).

Para $G{=}8$:

$16k$ ou $16k{-}1$ (com $k \in \mathbb{N}$).

Para $G{=}9$:

$9k{+}8$ ou $9k{+}9$ (com $k \in \mathbb{N}$).

Para $G{=}10$:

$20k$, $20k{-}1$, $20k{+}4$ ou $20k{+}15$ (com $k \in \mathbb{N}$).

Enfim, não é nada fácil generalizar. A única certeza, como diz o Edgar, é que se G for primo as soluções são da forma:

Gk ou $Gk{-}1$ (com $k \in \mathbb{N}$ e maior que 2).

Materiais para a aula de Matemática

Áreas e volumes

Esta tarefa nasceu no curso Ensino da Geometria e das Funções no Secundário—Perspectivas dos Novos Programas, quando a Rita Bastos pegando num tetraedro e num octaedro de arestas iguais lançou a questão: Que relação existe entre o volume do tetraedro e o do octaedro? e em seguida, deitando mão ao seu baú de sólidos, construiu o puzle que permitiu chegar à solução.

Pareceu-me que seria uma excelente ideia a desenvolver na sala de aula para abordar *Descoberta de relações métricas entre figuras* e para isso elaborei esta tarefa.

Reflecti depois sobre ela com os restantes elementos da equipa e vimos que ela envolve três fases:

1ª. Construção, visualização e identificação de sólidos obedecendo a determinados requisitos.

2ª. Determinação da razão entre o volume do octaedro e tetraedro em questão.

3ª. Reflexão sobre o trabalho desenvolvido conducente à generalização, a figuras geométricas semelhantes do plano e do espaço das conclusões tiradas.

Na 1ª fase o aluno terá de descobrir e identificar o sólido em questão. Nesta tentativa de descoberta terá que pesquisar, explorar e alvitrar uma resposta que é convidado a validar podendo necessitar de a reformular. Parece-nos tratar-se de um bom exercício de visualização espacial que requer o conhecimento dos sólidos platónicos e suas características bem como o estabelecimento de relações entre eles.

Na 2ª fase o objectivo é trabalhar áreas e volumes por composição/decomposição de figuras e recordar relações numéricas entre comprimentos, áreas e volumes.

A 3ª fase conduz ao desenvolvimento do espírito indutivo permitindo a generalização de relações métricas.

Esta tarefa já foi utilizada em turmas do 10º ano a quando do estudo do Tema I—Geometria no Plano e no Espaço I, usando o material Polydron e tendo o cuidado de distribuir cada parte após a exploração da anterior. A exploração da tarefa foi completada, ao fazer a síntese das conclusões tiradas, levando os alunos a reflectir sobre a diferença entre volume e forma, comparando o octaedro com os quatro tetraedros e vendo que embora o volume seja o mesmo, por mais que tentemos encaixar os tetraedros não é com eles possível construir o octaedro.

Manuela Ribeiro
Isaura Nogueira
Ana Campos
Escola Secundária
Cidade Universitária, Lisboa

Escola..

Ano/Turma.................... Data..................... Aluno(a)..........................

Áreas e volumes

Parte I

Constrói quatro tetraedros iguais e coloca-os de modo a visualizares um tetraedro de aresta dupla.

Qual o sólido que preenche o espaço entre eles compreendido?

Confirma a tua resposta construindo o referido sólido.

Parte II

Qual será a razão entre o volume do octaedro e o do tetraedro pequeno?

Para responderes a esta pergunta recorda as relações numéricas entre medidas lineares, áreas e volumes. Para tal:

1. Considera um quadrado de lado <u>a</u> e outro de lado 2a

   És capaz de decompor o quadrado de lado 2a em quadrados de lado <u>a</u> ?

   Em quantos?

   Então qual é a razão entre as áreas dos dois quadrados?

2. Considera um triângulo equilátero de lado <u>a</u> e outro de lado 2a

   És capaz de decompor o triângulo de lado 2a em triângulos de lado <u>a</u> ?

   Em quantos?

   Então qual é a razão entre as áreas dos dois triângulos?

3. Considera um cubo de aresta <u>a</u> e outro de aresta 2a

   És capaz de decompor o cubo de aresta 2a em cubos de aresta <u>a</u>? Em quantos?

   Então qual é a razão entre os volumes dos dois cubos?

4. Volta então a olhar os tetraedros de aresta <u>a</u> e 2a construídos.

   Qual te parece ser a razão entre os volumes dos dois tetraedros?

   Então qual será a razão entre o volume do octaedro e o do tetraedro pequeno?

Parte III

Confirma a tua resposta:

1. Construindo meio octaedro e em seguida um quarto do octaedro.

2. Comparando os volumes do quarto do octaedro com o do tetraedro pequeno.
   Para isso assenta o tetraedro por uma das faces e procura encostar a ele o quarto do octaedro. Compara as bases e as alturas dos dois sólidos, e por último os seus volumes.

Parte IV

Procura agora generalizar as conclusões tiradas quanto:

1. Às áreas de dois quadrados e dois triângulos, de lados <u>a</u> e 2a

2. Os volumes de dois cubos e dois tetraedros, de arestas <u>a</u> e 2a

Repara que as figuras comparadas são semelhantes e:

— No 1º caso

Razão entre os lados = 2 = Razão de semelhança

Razão entre as áreas = 4

Qual seria a razão entre as áreas se a de semelhança fosse 3 ?

— No 2º caso

Razão entre as arestas = 2 = Razão de semelhança

Razão entre os volumes = 8

Qual seria a razão entre os volumes se a de semelhança fosse 3 ?

Completa então:

Tidas duas figuras F e F' semelhantes, se a razão de semelhança for r a razão entre as áreas é ....

Tidos dois sólidos S e S' semelhantes, se a razão de semelhança for r a razão entre os volumes é ....

Ensino Recorrente Nocturno—que passado, que presente e ... que futuro?

Sendo que finalizei em 2000 a Licenciatura em Professores do Ensino Básico, 2º Ciclo, variante Matemática/Ciências da Natureza e que, desde então, tenho leccionado no Ensino Recorrente Nocturno—2º Ciclo do Ensino Básico, considerei que estava na altura de expor alguns pontos de reflexão que teimam em não me desocupar o pensamento ...

Sobre a minha experiência ...

A escola em que leccionei no ano lectivo 2000/2001 situa-se numa pequena aldeia alentejana, relativamente perto da fronteira com Espanha. Era uma escola em que durante o dia funcionavam o 1º Ciclo do Ensino Básico e o 2º Ciclo do Ensino Básico Mediatizado. À noite funcionava o Curso do 2º Ciclo do Ensino Recorrente Nocturno.

Era uma escola em que as falhas de luz eléctrica eram frequentes e o quadro da sala de aula estava bastante danificado, sendo de referir que este era o único recurso técnico-pedagógico existente na escola. As fotocópias para as aulas eram produzidas na Junta de Freguesia da localidade em questão. Os alunos que frequentaram o curso eram, na sua maioria, beneficiários do antigo Rendimento Mínimo Obrigatório. Somente uma formanda estava a frequentar o curso por motivação própria. O curso iniciou com o número mínimo permitido por lei e terminou com apenas três alunos, sendo que um dos formandos era a senhora já mencionada.

Este ano lectivo que findou, leccionei o mesmo curso numa cidade litoral algarvia, numa escola com todas as condições necessárias, cujos formandos se encontravam a frequentar o curso por motivação própria.

Ninguém estava *obrigado* pelo Rendimento Mínimo Obrigatório (desculpem-me a redundância).

Finalizámos o curso com 11 formandos assíduos. O seu nível sócio-económico e cultural, será escusado dizer, é muito diferente dos formandos mencionados atrás.

Vale a pena pensar: *Que contrastes!* ...

Sobre a formação de base nas Escolas Superiores de Educação ...

Apesar das directrizes que o Ministério da Educação propõe sobre os cursos do 2º Ciclo do Ensino Recorrente Nocturno, convém relembrar que os cursos de formação de professores nas ESEs não contemplam a educação de adultos, ou seja, as disciplinas pedagógicas estão direccionadas para o nível etário das crianças que frequentam o 2º Ciclo do Ensino Básico. Nada se aprende sobre como ensinar um adulto e, muito menos, sobre como lidar com uma diversidade etária tão grande com características individuais muito próprias.

Face a esta falha de formação, deparam-se os professores com dificuldades sobre os métodos pedagógicos a adoptar, pelo que se vão fazendo tentativas, diversificando e inovando as aulas (dentro dos recursos disponíveis), com o objectivo de encontrar o(s) método(s) mais eficaz(es), correndo contra o tempo.

Assim, e quando os professores terminam a licenciatura, ao concorrer na fase regional, muitos ficam colocados com horários supervenientes nocturnos, quando o primeiro período já está a meio. Para além disso, deparam-se com disciplinas/áreas sobre as quais nunca ouviram falar e tendo que trabalhar em parceria com outros colegas, muitos deles também na mesma situação de inexperiência em educação de adultos, e/ou professores com habilitação própria ou suficiente, cujas preparações e experiência no ensino são poucas, deficientes e/ou inexistentes.

Assim sendo, a maioria dos professores que leccionam no Ensino Recorrente Nocturno fazem-no não por opção pedagógica mas porque se não o aceitarem ficam no desemprego.

Sobre o plano curricular ...

Dado o curso ter a duração de um ano lectivo, quer o currículo de Matemática quer os currículos de O Homem e o Ambiente e Formação Complementar (estes últimos, já um pouco desactualizados e repetitivos) tornam-se demasiado extensos, principalmente porque os cursos iniciam demasiado tarde, acrescido pelo facto de que os formandos que compõem as turmas, muitos não estudam há vinte, trinta anos e que, por isso, os professores têm que *arrancar devagarinho* para que os formandos não se *assustem* e para que vão ganhando o ritmo necessário de adaptação ao novo ambiente de aprendizagem. Apesar da legislação conferir 42 semanas lectivas obrigatórias, a verdade é que se os cursos começam tarde terminam obrigatoriamente tarde. Com a chegada do Verão e com este, do aumento do número de horas de trabalho (sem esquecer os encargos familiares dos formandos) a diminuição da frequência dos cursos até ao seu termo é uma consequência inevitável.

Posto isto, e face às elevadas taxas de desistência verificadas ao longo do ano lectivo pelos formandos, ao invés de se apostar no encerramento de cursos, porque não desenvolver a formação de base dos professores e a actualização dos currículos em vigor?

Não terão os professores o direito de exercer a sua profissão com um mínimo de dignidade?

Se não se aposta na qualidade da educação de adultos como é possível manter os formandos nos cursos?

Não deveriam os cursos iniciar mais cedo?

Não estará a educação de adultos ao abandono? (Peço desculpa por esta expressão tão severa ...)

Poderemos suspeitar da qualidade da educação de adultos?

Não deveria ser a educação, uma via para o desenvolvimento da personalidade humana, mais harmoniosa, mais autêntica, fazendo recuar a pobreza e a exclusão?

Vale a pena pensar nisto ... ou não?!

Ana Lúcia Vieira
Professora do Ensino Básico

Para que serve a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação?

Está em discussão na página do DES o programa da disciplina *bienal* (9º e 10º ano, finalmente temos o encontro do Básico e do Secundário!) Tecnologias de Informação e Comunicação.

As razões apresentadas publicamente para a introdução desta disciplina prenderam-se sobretudo com a necessidade de promover o acesso de todos às tecnologias de informação e comunicação na óptica do utilizador.

No documento da reforma para o Ensino secundário afirma-se que *A transversalidade potencia a desigualdade de acesso e de desenvolvimento educativo, beneficiando os que usufruem de um ambiente familiar com maior capital cultural, mas relegando para a iliteracia digital os social e culturalmente desfavorecidos.*

Esperávamos então que o programa desta disciplina fosse um programa onde a preocupação central seriam os social e culturalmente desfavorecidos, um programa elaborado na óptica do utilizador, actual, e muito articulado com as outras áreas disciplinares. Os professores que leccionariam a disciplina poderiam ser recrutados de entre os professores de todas as disciplinas tendo em conta a sua formação e/ou trabalho desenvolvido nesta área.

O programa apresentado não corresponde a nenhuma das expectativas referidas:

- O programa parece ser megalómano (tem tudo desde a arqueologia do MS–DOS até à produção de páginas na Internet em Flash!).
- O programa é constituído por 10 capítulos feitos para o 9º e 10º anos simultaneamente, com 1,5h no 9º ano e 3h no 10º ano. Ou seja o equivalente a uma disciplina de 4,5h por semana num só ano. Como será possível leccionar eficazmente os 10 capítulos? O programa diz mesmo *no final do percurso educativo todos os alunos têm obrigatoriamente que ter na sua formação, todas as componentes programáticas padrão que ora se apresentam.* Ou seja, todos os 10 capítulos são obrigatórios!

Ora eles são :

1. Tecnologias da Informação e da Comunicação

2. Introdução aos Sistemas Operativos

2.1. MS–DOS

2.2. Ambiente Gráfico

2.3. Linux—Caixa Mágica

3. Processamento de Texto

4. Internet

5. Criação de Apresentações

6. Folha de Cálculo

7. Introdução aos Sistemas de Gestão de Base de Dados

8. Criação de Páginas Web

9. Aquisição e Tratamento de Imagem

9.1. Aquisição e Tratamento de Imagem Estática (Mapa de Bits)

9.2 - Aquisição e Tratamento de Imagem Vectorial

10. Projecto Aplicado

Isto é exequível em 1,5h+3h por semana?

Face a esta impressionante lista, o programa podia tentar mostrar que tudo isto é mesmo necessário para todos os alunos, mas não o faz.

Ao longo do programa não é feita qualquer referência à relação com as outras disciplinas ou áreas disciplinares. Apenas a introdução refere que *sempre que possível seja articulada (TIC) de alguma forma com as restantes disciplinas.* Mas não será sempre possível articular com as outras disciplina? Porquê? A ver pelo desenvolvimento do programa temos que concluir que, segundo a autora do programa, esta relação é impossível.

- O trabalho de projecto é referido apenas na última de 10 unidades: *Os alunos deverão elaborar um Projecto Informático que contemple todas as aprendizagens efectuadas nas unidades desta disciplina.* Mesmo este trabalho de projecto é centrado na própria disciplina não sendo sugerida qualquer relação com a realidade ou com as outras áreas.
- A metodologia é muito clássica: o professor expõe fazendo uso do projector, os alunos usam o computador para acompanhar a exposição; o professor prepara exercícios sobre a forma de fichas de trabalho onde estão listadas e discriminadas as tarefas a executar pelo aluno, etc.
- Em vez de se ter uma preocupação com os alunos mais desfavorecidos a quem supostamente se dirigia a disciplina, o programa preocupa-se é em *não leccionar a alunos coisas que estes já sabem.* Ora genericamente os alunos que já sabem não são os mais desfavorecidos.
- Os professores indicados para dar a disciplina são os professores de Informática (grupo 39). A ideia que seriam os professores de todas as disciplinas aparece assim colocada de parte.

Possivelmente esta disciplina deixará dentro de poucos anos de fazer sentido porque existe uma tendência natural para que os alunos do futuro já cheguem ao 9º ano com conhecimentos em TIC.

- Os equipamentos que vão ser necessários para esta disciplina implicam um gasto grande. Será que num momento de tanta contenção o ministério da educação irá mesmo equipar as escolas? E qual o plano para ir também equipando as escolas de acordo com o referido nos programas das outras áreas disciplinares? Esperemos que não se resolva afectar os equipamentos existentes nas escolas a esta disciplina porque isso seria, por exemplo para os Laboratório de Lingua, FQ, Matemática, etc. uma perda irreparável porque constituiria um enorme retrocesso na utilização progressiva da tecnologia como ferramenta de trabalho no processo de ensino.

Neste cenário perguntamos, para que serve então esta disciplina?

Adelina Precatado
Esc. Sec. Camões
Paula Teixeira
Esc. Sec. D. João V

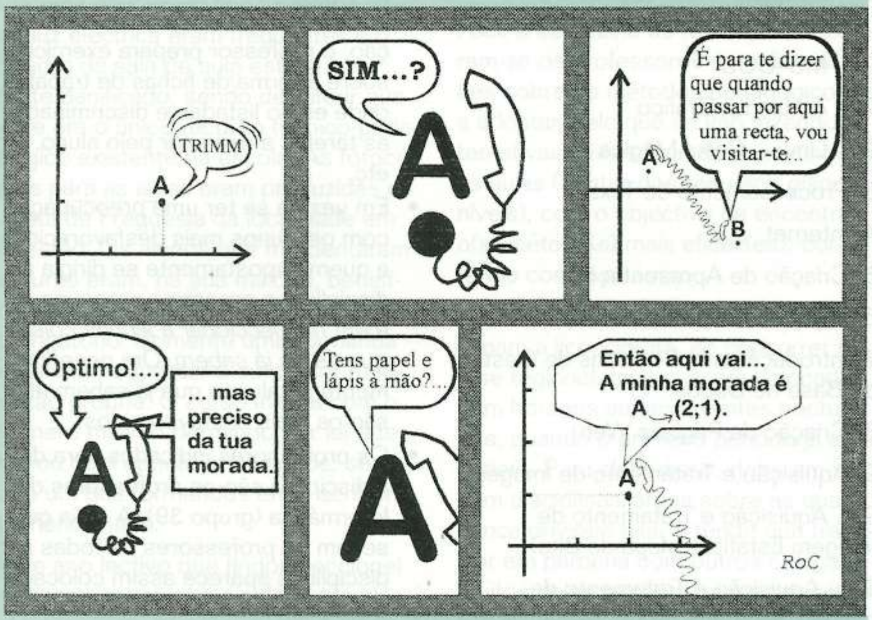
Avaliando os professores

Este ano ainda não exerço a actividade com que sempre sonhei: professor de Matemática. Espera-me um momento complexo em *mini-concurso*, e apesar de terminar a licenciatura numa universidade pública com classificação final de bom, não vai ser fácil conseguir um horário numa qualquer localidade onde o que se ganha seja superior ao que se gasta. Afinal, o que não falta em Portugal são licenciados em Ensino da Matemática. Já podem descansar aqueles que, algumas vezes de forma injusta, argumentaram que o problema do ensino da Matemática passava principalmente pela leccionação desta disciplina por profissionais não, especificamente, qualificados.

Esta qualificação é nos dias de hoje atribuída não só em universidades públicas mas também em universidades não públicas (!). Percebe-se facilmente, em termos de concurso, quem fica à frente de quem. Mas, voltando àqueles que, de forma tão acérrima, defenderam o que descrevi, está na altura de virarem a sua atenção para um outro fenómeno que, na minha opinião, é bem mais interessante: as prestações dos alunos em Matemática não melhoraram, muito embora neste momento muitos professores profissionalizados estejam no ensino e muitos também no desemprego. Portanto, o problema do ensino da Matemática é bem mais profundo e reside fundamentalmente na qualidade da formação inicial que é excessivamente díspar de estabelecimento para estabelecimento.

Sente-se a necessidade da avaliação qualitativa dos professores. Agora que as escolas já foram avaliadas, basicamente, pelo desempenho dos alunos, que pode ser, evidentemente, influenciado por vários factores, é necessário tornar inequívoca a vontade de dar a conhecer à opinião pública a qualidade dos professores que temos, ideia que parece assustar muitos. A própria imagem social do professor nunca esteve tão deteriorada como nos dias de hoje, a dita avaliação seria uma óptima oportunidade de provar o contrário ou por outro lado ... Em particular, no ensino da Matemática exige-se essa avaliação pois é altura de se perceber o que é que está a falhar e porquê. Já compreendi que nesta actividade existem muitos profissionais e poucos amadores isto, é claro, do ponto vista axiológico. A desilusão é bastante para pessoas que se recusam a ser absorvidas por um sistema que corrompe crenças e arrasa, à partida, com tudo o que de novo se quer construir e explorar.

António Lopes da Silva



Carlos Roque
Esc. Sec. José Falcão, Miranda do Corvo

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

Matemática e Tecnologia Experimenta ...

Manuela Pires

A equipa do Ano Temático Matemática e Tecnologia propôs-se levar a efeito ao longo deste ano, em colaboração com o Ciência Viva, núcleos regionais e grupos de trabalho da APM, iniciativas *Matemática e Tecnologia*, nos Centros Ciência Viva de Vila do Conde, Coimbra, Faro e Lisboa, em escolas e outros locais públicos, caso do Nerlei—Núcleo empresarial de Leiria, e no ProfMat.

O objectivo central é criar, em cada um destes espaços, um tempo próprio para que os jovens (e os menos jovens) se interroguem, experimentem, descubram relações Matemáticas e interpretem situações reais, usando tecnologia. Poderão fazê-lo realizando as experiências propostas nos módulos interactivos, explorando as aplicações interactivas dos menus matemáticos ou participando nas comunicações marcadas em cada um dos locais.

A primeira destas iniciativas decorreu no Centro Ciência Viva de Vila do Conde, com ampla participação da comunidade local e da região. A boa interacção entre a equipa do Centro e a APM, em particular com os professores da APM da zona, permitiu um estreitamento de laços *científicos*, potenciador de novos projectos colaborativos. E, se alguns módulos deixaram de estar fisicamente no Centro, ficaram ideias, programas instalados, os menus matemáticos sempre acessíveis na página e mais motivação para a pesquisa em Matemática.

Os menus matemáticos são uma ferramenta potente e de acesso fácil, tanto na sala de aula, como nas bibliotecas das escolas, nos espaços Internet nas Câmaras ou nos cyber dos Centros Ciência Viva. Os menus consistem num conjunto de aplicações interactivas que tanto servem de entrada, como de prato principal ou de merecida sobremesa e já existiam na página da APM. A equipa deste ano temático, para além da divulgação nas escolas, fez uma divulgação especial junto das Câmaras Municipais e, para facilitar o acesso, criou menus por ciclos de escolaridade disponíveis na página www.apm.pt/pt.

Os módulos, cuja descrição também se encontra na página, não são sobre um tema matemático específico. O fio condutor que os une é a tecnologia usada, quer como facilitadora da compreensão de fenómenos reais e da investigação de situações matemáticas, quer na compreensão da matemática que é utilizada em algumas tecnologias. Os módulos podem ser utilizados por vários níveis etários e procurou-se que as experiências funcionassem de forma autónoma, o que nem sempre é fácil quando envolve tecnologia. Em seguida, fazemos uma pequena descrição de alguns dos módulos já construídos.

Os módulos da Clotilde

A Clotilde é uma tartaruga robot que quer ir ao museu. Este fica num belo jardim, cheio de vasos com flores. Ela tem de atravessar um túnel, acender e apagar as luzes e, ainda por cima, está atrasada, pelo que tem de escolher com muito cuidado um percurso o mais curto possível. A Clotilde utiliza a linguagem Logo e precisa de instruções para andar, que são dadas directamente na carapaça. Dispõe de uma caneta para desenhar e podemos completá-la com luzes, sensores e mecanismos vários. Para brincar com ela tem que se estimar distâncias e rotações, prever percursos, programar, reflectir, corrigir. Através de instruções livres ou de procedimentos pode fazer-se uma iniciação ao mundo da programação. Um trabalho continuado desenvolverá certamente conceitos de lateralidade e espaço, o raciocínio lógico, a seriação e a memória. Este é um módulo para os mais pequenos, mas coloca questões bem desafiantes a todos. Como a tartaruga sabe desenhar pode efectuar belas construções num papel de cenário que, evidentemente, terão de ser projectadas e programadas antecipadamente.

No final dos anos 80 e início dos anos 90 houve a *febre* da programação utilizando a linguagem Logo, incentivada pelos professores que estavam no Projecto Minerva. Era a grande novidade dos ProfMats, *inundavam* a Educação e Matemática, fizeram-se publicações. Muitas destas actividades deixaram-se cair, principalmente as de programação nos primeiros anos, não por falta de actualidade e pertinência. Hoje, em aplicações interactivas como *esconde a joaninha* dos menus da APM, pode fazer-se algum desse trabalho. Mas não todo. O trabalho em ambientes virtuais e reais é complementar e deve ser inseparável. Por isso, nos pareceu útil recuperar esta tradição de trabalho, parecendo-nos importante que sejam divulgadas mais actividades ligadas à programação e à robótica.

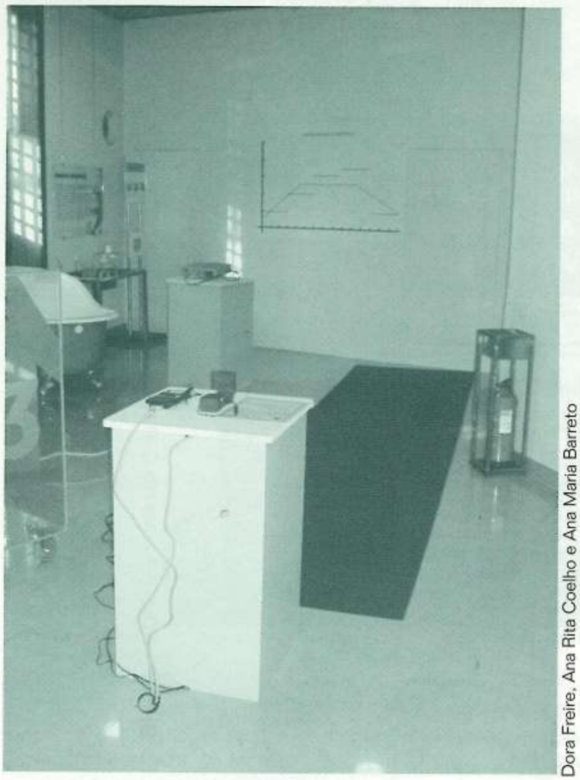
Marina Ferraz

A modelação recorrendo a calculadoras, ao CBR e CBL e a sensores

Imitar o gráfico ou desenhar as iniciais do respectivo nome, com o CBR, analisar a frequência das notas musicais, recorrendo ao CBL e ao sensor de som ou ver o nível de bem estar físico, utilizando o sensor dos batimentos cardíacos são experiências conhecidas e, em especial as duas primeiras, bastante divulgadas. Alguns professores realizam estas experiências de modelação ligadas ao estudo de conteúdos concretos, como o conceito de função, gráficos de distância e velocidade em função do tempo, período e frequência de funções trigonométricas, em anos de escolaridade específicos. Mas, o facto de serem realizadas em centros ciência viva e noutros locais, independentemente da idade, contribui para o levantar de questões. Utilizar a mesma tecnologia nas escolas e nos centros de ciência, pode aproximar os espaços e as pessoas que incentivam os jovens a fazer ciência e incentivar a realização de mais experiências de modelação, recorrendo a tecnologia, nas escolas.

Na primeira actividade existe uma tela com gráficos já desenhados. O utilizador desloca-se sobre uma passadeira de 6 metros de comprimento e tenta imitar o gráfico que escolheu, sendo projectados pontos correspondentes a distâncias a que se encontra do sensor (CBR). Assim, pode com facilidade ver o efeito físico de andar uniformemente ou não, mais depressa ou mais devagar, para a frente e para trás. Ao ser desafiado a desenhar as letras das iniciais do nome é quase sempre confrontado com algumas impossibilidades, pois nem todas as letras podem ser descritas por uma função.

Da segunda actividade Vamos tocar uma música! vamos fazer uma descrição um pouco mais detalhada. Há 3 anos, num Julho quente, em Viseu, o grupo T3 experimentou uma actividade nova: fez música soprando para umas garrafinhas, com diferentes alturas de água. Que ideia maravilhosa! De repente, uma actividade que qualquer miúdo realiza ganha sentido matemático e físico e dá uma belíssima tarefa de sala de aula. No módulo estão 8 garrafas calibradas para as diferentes notas musicais, sem estarem ordenadas, não identificadas e palhinhas para soprar. Propõe-se que o utilizador escolha uma garrafa, sopre e tente adivinhar a nota musical de ouvido; que em seguida meça a pressão que o ar exerce no sensor, visualize esse gráfico (uma sinusóide) em função do tempo e veja quantos



Dora Freire, Ana Rita Coelho e Ana Maria Barreto

Dora Freire, Ana Rita Coelho e Ana Maria Barreto

ciclos faz no intervalo de tempo (0,02 segundos) de recolha. Em seguida, deve dividir 0,02 s pelo número de ciclos para obter o período T, ou seja, o tempo necessário para a realização de uma vibração ou um ciclo e calcule o inverso desse número para obter a frequência f. Depois de confirmar a frequência na tabela musical, que é dada, pode *destapar* a nota e verificar se está bem.

No módulo são ainda colocadas outras questões: ao soprar, com a mesma intensidade, no topo de cada uma das garrafas, produz-se sons diferentes. Porquê?; Qual é a garrafa onde se obtém o som mais agudo? E o mais grave?; como é que essa propriedade acústica se relaciona com a frequência e o período da onda sonora? Como se pode descrever matematicamente a curva obtida e porque se ouve o som?

Às diferentes frequências associa-se uma imagem visual de colunas de ar com alturas diferentes. No módulo refere-se que "ao soprar no topo da garrafa iniciamos algumas vibrações. As colunas de ar no interior da garrafa vibram de acordo com as suas frequências próprias. O som que ouvimos é o resultado da mistura do som fundamental (de menor frequência) e dos seus harmónicos (de maior frequência). Quando sopramos provocamos muitas vibrações de diferentes frequências, mas cada coluna de ar de alturas diferentes selecciona um conjunto de frequências e ignora as outras. A coluna de ar mais comprida selecciona as frequências mais baixas e a mais curta as mais altas".

Esta imagem visual compensa a falta de qualidade que o som por vezes tem, nas condições em que é produzido. Segundo o músico Paulo Lameiro, que nos aconselhou, o som é razoável: *Numa garrafa de 33 cl, pode afinar com som razoável de Dó a Dó. Contudo, tirar som timbrado—com qualidade—não é imediato para todos os que sopram numa garrafa. Sugeria que realizasse um sistema de tubos por forma a que os utilizadores não soprassem directamente para o "bisel da garrafa", mas para um tubo que tenha a outra extremidade na garrafa com a inclinação necessária à produção imediata de um bom som. No fundo, utilizar o sistema das flautas doces (de bisel) e não das flautas transversais. Tirar som numa flauta doce todos fazemos, numa flauta transversal, o mesmo que a garrafa, não.*

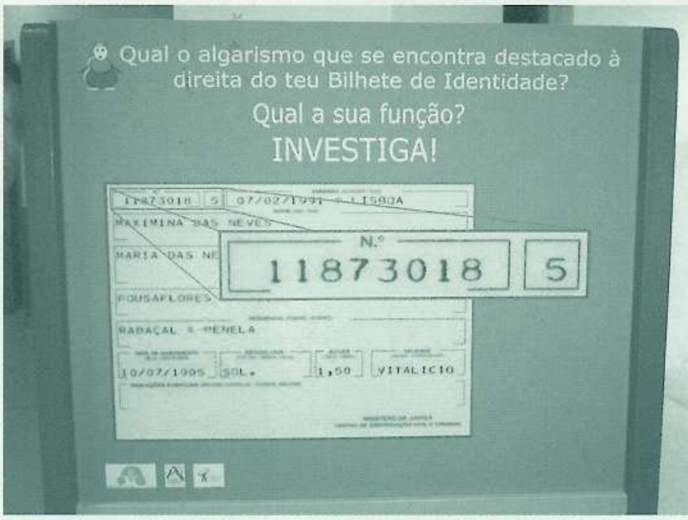
A utilização das palhinhas de refresco são uma solução um pouco *doméstica* para este problema, mas funcional e higiénica pois podem deitar-se fora. A orquestra garrafal está pronta para tocar uma das músicas propostas.

Os sons têm origem na vibração de objectos. Esta vibração faz oscilar a camada de ar mais próxima, ora comprimindo-a ora rarefazendo-a. Esta perturbação é comunicada sucessivamente às camadas seguintes produzindo uma onda de pressão. Quem quiser investigar mais sobre a vibração pode fazê-lo no menu *onda sonora* em que a onda sonora simulada é controlada por dois parâmetros: a quantidade de energia inicial posta na corda do instrumento (deslocamento inicial) e a quantidade de tensão na corda.

Na terceira actividade, procura relacionar-se o ritmo cardíaco com a actividade física, observar e interpretar taxas de crescimento do ritmo cardíaco. Durante a experiência pode procurar responder-se a questões como: Qual o teu ritmo cardíaco quando estás de pé, em repouso? Como se altera o teu ritmo cardíaco com o exercício físico? E o organismo tem vantagens na alteração do ritmo cardíaco? Este tipo de actividade pode dar alma a projectos na área da saúde e desporto.

Bilhete de Identidade e Código de Barras

Os módulos do Bilhete de Identidade e do Código de Barras tiveram origem na exposição *Matemática e Profissões* da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, realizada o ano passado e já descritos na revista 67. Os módulos foram reformulados, sendo cada um deles apoiado por um programa próprio. Têm questões comuns que se prendem com a segurança do B.I. e dos Códigos de Barras: O que significa o algarismo que se encontra à direita do teu Bilhete de Identidade? Serão os Códigos de Barras seguros? Estas questões são explicadas e ponderadas pela aritmética modular da Teoria de Números.



Dora Freire, Ana Rita Coelho e Ana Maria Barreto

Como é que o leitor óptico descodifica o código de barras? O que significam as barras verticais contidas num código de barras? São questões abordadas após a utilização do sensor óptico que lê os Códigos de Barras. A representação binária de cada algarismo transformada visualmente em barras foi abordado num artigo da revista EM nº 65 e faz pensar na importância da Matemática no desenvolvimento da tecnologia.

Fractais e Poliedros

Estes dois módulos vivem da conjugação de programas que se podem obter livremente na Internet (o Fractree e o Poly), de materiais manipuláveis acessíveis (polidrons e papel e tesoura) e ainda de aplicações interactivas sobre os temas. Na página da APM podem obter-se ambos os programas, a descrição dos módulos, bem como actividades especificas para sala de aula e sites recomendados.

Os tempos e os espaços adequados para a actividade experimental e científica.

Pareceu à equipa dinamizadora deste ano temático que era importante pensar em algumas actividades para estes espaços onde se faz ciência, e que os alunos visitam já com alguma regularidade. É certo que muitos passam a correr, mexem, mas não param para reflectir e que nas visitas organizadas o tempo é limitado. Mas também é verdade que há sempre uma ideia nova que fica para pensar. E como é o tempo na escola? Quantas vezes terminamos uma aula de investigação ou de modelação e pensamos: precisávamos de mais tempo para aprofundar certos aspectos, ver outras hipóteses, fazer outras experiências. Ir ler mais sobre o assunto. Mas, entretanto o tempo passou e na aula seguinte fala-se noutro assunto. Isto apesar de haver mais laboratórios de Matemática e mais actividade experimental. Quantas vezes se termina a semana de matemática (ou o dia aberto) que dinamizámos, na qual investimos fortemente e depois se arruma e encaixota?

Todos estes espaços e tempos parecem ser convergentes para alcançar os mesmos objectivos, talvez tenhamos todos que investir em cada um deles. Talvez seja necessário em cada escola haver centros de recursos de ciências mais permanentes, como existem bibliotecas e mediatecas. Hoje os computadores e a Internet permitem aceder a novas experiências e novos mundos. Há escolas e centros de ciência que têm clubes de ciência, para poucos ainda, mas sempre para alguns. Na Escola Secundária Braamcamp Freire têm um centro de recursos das ciências. Começou com o CV, com o apoio ao projecto da biblioteca, alguns horas dos professores são lá enquadradas. Talvez eles nos expliquem como fizeram.

A Rita do meu grupo (agora departamento) vai-se reformar. Como é possível o tempo passar tão depressa? Este facto fez-me recordar um episódio que me parece ter acontecido ontem: La Villette, Julho de 1989 ... O grupo de professores de Matemática da minha escola organizou uma visita de estudo 'à descoberta da Ciência' em La Villette. A Rita, que dormitava num sofá à entrada do planetário (merecido descanso depois de tantos quilómetros a pé) acordou de repente e disse "que sítio óptimo para trazermos os nossos alunos!". "Oh Rita, estamos em Paris não estamos em Lisboa!". Afinal em pouco tempo já se fez muito, pois esse sonho é realidade, não só em Lisboa, mas em muitos outros locais.

Manuela Pires
Equipa do Ano Temático
Matemática e Tecnologia

Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional

Com a publicação deste livro, o GTI divulga o trabalho desenvolvido por um grupo de sócios sobre a temática do professor como investigador. Para os seus autores, a investigação sobre a própria prática é um passo importante para melhor a compreender e, mesmo, a transformar, ou seja, um promotor de conhecimento e de desenvolvimento profissional. Esta perspectiva aplica-se tanto a professores do 1° ciclo como a professores do ensino superior, colocando o campo de prática social como alvo de investigação.

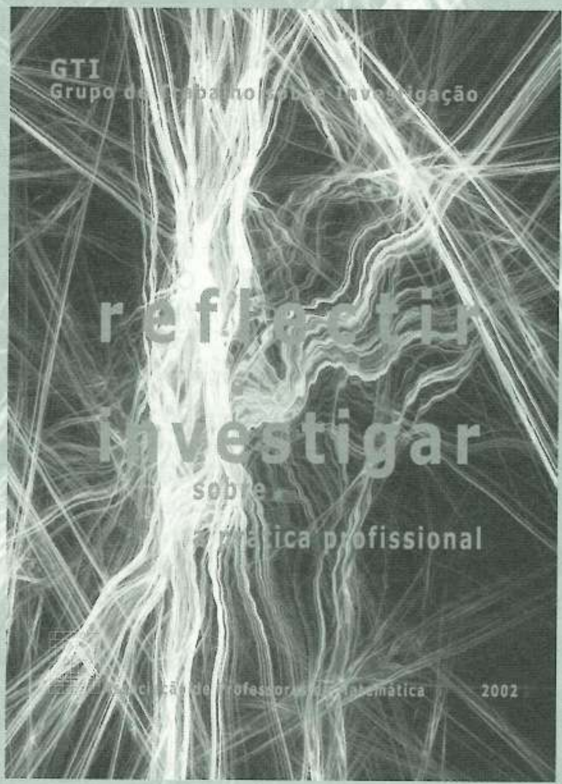
No livro pode-se encontrar alguma discussão sobre temas como: investigar as práticas, reflectir, trabalhar colaborativamente e promover a mudança no campo educativo. Encontra-se também uma colecção de experiências/ investigações realizadas por professores e formadores de diversos níveis de ensino. A parte final do livro é constituída por uma análise de diversos trabalhos de investigação sobre a prática realizados em Portugal entre 1995 e 2001.

Uma ideia que percorre o livro é a que distingue a investigação sobre a prática da investigação académica usual, embora com o reconhecimento de que os conceitos são "parcialmente sobrepostos pois, por um lado, os membros da comunidade académica, sendo também professores, podem querer investigar a sua própria prática e, por outro lado, os professores podem querer fazer investigações sobre a sua prática tendo em vista a sua aceitação pela comunidade académica." (p. 12). Um dos argumentos para tal distinção é o de que os professores investigadores transformam os seus resultados de forma imediata na prática "no mesmo cenário em que a investigação foi realizada" (p. 286).

Associada à discussão desta ideia está a questão da distinção entre o conhecimento dito científico e o conhecimento não científico. Os autores do livro reconhecem que esta discussão não está encerrada e evidenciam simpatia pela tese de que diversas formas de conhecimento "podem assumir legitimidade para certas comunidades de referência e em função de certos propósitos, sendo de pôr de parte a ideia que haverá uma forma de conhecimento universalmente superior a todas as outras" (p. 13).

Trata-se de um bom livro em torno da investigação sobre a prática profissional. Representa a investigação sobre a prática publicada em Portugal e que se situa ainda em trabalhos realizados no âmbito de mestrados. É desejável que a origem das investigações sobre a prática ultrapasse esta fronteira e se aproxime cada vez mais do professor investigando a sua própria prática—pela promoção do conhecimento e do desenvolvimento profissional.

Manuel Joaquim Saraiva



Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional

Autor: Grupo de Trabalho sobre Investigação

Editora: APM

Setembro de 2002

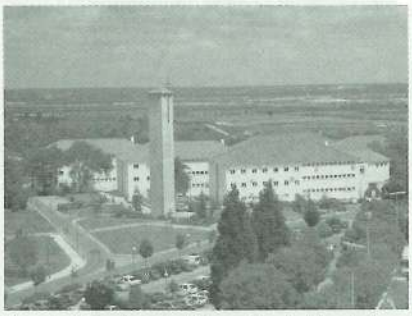
335 pp.

Preço: 18.20 € (PVP)
9.10 € (Sócio)

Encontros

ProfMat2003

O Encontro Nacional de Professores de Matemática, vai realizar-se em Santarém, na Escola Superior de Educação, nos dias 19, 20 e 21 de Novembro de 2003. Brevemente poderá consultar a página do ProfMat2003 em http://www.eses.pt/profmat2003.



Escola Superior de Educação de Santarém

XIV Seminário de Investigação em Educação Matemática

Este seminário, organizado pelo Grupo de Trabalho de Investigação da APM, vai realizar-se nos dias 17 e 18 de Novembro em Santarém, na Escola Superior de Educação.

Para mais informações contacte siem2003@esel.ipleiria.pt

A Matemática no 1° Ciclo
VI Encontro Nacional de Professores do 1° Ciclo

Faro, 23 e 24 de Abril de 2003

Escola Básica do 1° Ciclo de Alto de Rodes

Este ano o Encontro Nacional de Professores do 1° Ciclo realiza-se em Faro, no Algarve, na Escola do 1° Ciclo de Alto de Rodes, nos dias 23 e 24 de Abril. Esta realização só é possível graças à disponibilidade e empenho, em primeiro lugar das professoras da referida escola que desde o último encontro, em Setúbal, se mostraram receptivas à organização do encontro em 2003 e à esperada participação dos professores e educadores da região algarvia, bem como de colegas de todas as regiões do país.

Integrado nas actividades do Grupo de Trabalho do 1° Ciclo da APM, este encontro, realizado nos anos anteriores nas localidades de Leiria (1997), Viseu (1998), Vila do Conde (2000), Évora (2001) e Setúbal (2002), tem como objectivos (1) proporcionar momentos de encontro e reflexão entre docentes do 1° Ciclo do Ensino Básico, Educadores de Infância, estudantes e outros profissionais ligados a estes níveis de ensino e (2) promover a permuta de conhecimentos e experiências relacionadas com o ensino e aprendizagem da Matemática nos primeiros anos de escolaridade.

Do programa do Encontro deste ano destacamos a realização de duas Conferências Plenárias: *A Avaliação como uma tarefa de Aprendizagem* por Jorge Pinto da ESE de Setúbal e *O Sentido do Número no 1° Ciclo* por Lurdes Serrazina da ESE de Lisboa, Joana Brocardo da ESE de Setúbal e Jean Marie Kramer do CITO, Holanda e de dois Painéis Temáticos: *Projectos e Matemática* com a participação de Rui Trindade da FPCE da Universidade do Porto, de Hélia Sousa da EB1 da Portela de Sacavém, de Manuela Castro Neves da EB1 n° 4, Oeiras e de Maria Eugénia de Jesus da EB1 de Alto de Rodes e *Associações Profissionais: Que cooperação nos primeiros anos de escolaridade* com a participação conjunta da APM e da Associação de Professores de Português (APP) e da Associação de Profissionais de Educação de Infância (APEI).

Para além destas sessões estão também previstas a realização de Sessões Práticas e Grupos de Discussão que abordarão diferentes temáticas relacionadas, entre outras, com a Construção de Conceitos, a Reorganização Curricular, a Matemática e Cidadania, a Resolução de Problemas e as Actividades de Investigação.

Nos finais de Abril, depois da Semana Santa, o Algarve tem o clima propício para uma boa aprendizagem cheia de sol e claridade e o calor necessário para a revitalização da mente, por isso contamos com a participação empenhada dos educadores e professores do 1° Ciclo do Ensino Básico no VI Encontro Nacional de Professores do 1° Ciclo: A Matemática no 1° Ciclo.

International Conference on Technology in Collegiate Mathematics

Tendo a 15ª conferência sido um sucesso, está em fase de preparação uma nova página para o 16th Annual ICTCM que terá lugar de 30 de Outubro a 2 de Novembro de 2003 em Hyatt Regency O'Hare, Chicago, IL.

Para mais informações consulte a página da internet http://www.ictcm.org/index.html

Quota 2003

No ano de 2003 o valor da quota é de €43,00 para professores, €30,50 para estudantes (só considera estudante quem não aufere qualquer tipo de vencimento) e €47,00 para sócios a residir no estrangeiro. Pode efectuar o pagamento enviando um cheque, ou vale postal, à ordem da Associação de Professores de Matemática para a seguinte morada:

Associação de Professores de Matemática

Rua Dr. João Couto, nº 27–A, 1500-236 Lisboa

Os sócios que residem no estrangeiro deverão enviar o valor da quota em vale postal, ou em cheque passado sobre um banco português, ou ainda através do cartão Visa ou MasterCard, preenchendo o impresso abaixo.

Nome: ______________________________ Sócio nº: __________

Morada: ______________________________

Código Postal: ______________ Distrito: ______________

Telefone: ______________ Email: ______________

Data de Nascimento ___/___/___ Nº de Contribuinte: ______________

Nº do B.I. ____________ Arquivo: ____________ Data de emissão: ___/___/___

Ano em que começou a leccionar: ____________ Nível de ensino: ____________

Categoria profissional: ______________

Escola: ______________________________

Morada: ______________________________

Telefone: ______________ Email: ______________

Só para sócios residentes no estrangeiro

(Nome) ______________________________ autorizo que seja debitado no meu cartão

número |__|__|__|__| |__|__|__|__| |__|__|__|__| |__|__|__|__| cvv |__|__|__| *

Visa ☐ **MasterCard** ☐

Validade ____________ o valor de ____________ correspondente a ____________

____________________ Data ___/___/___

Assinatura ______________________________

*os 3 últimos dígitos do número que vem a seguir à assinatura

Assinatura da Revista Quadrante

☐ Sócio(a)	€10,00
☐ Sócio(a) residente no estrangeiro	€12,50

Publicações — Envio pelo Correio

No caso de desejar que lhe sejam enviadas publicações pelo correio deverá enviar o pedido por carta indicando as publicações pretendidas, juntamente com um cheque ou vale postal no valor das mesmas mais os portes de correio, em nome da APM para a morada acima indicada. Ao valor total das publicações deverá ser acrescida a percentagem correspondente para cobrir as despesas relativas à expedição (porte do correio e embalagem). As percentagens de cobrança são as seguintes:

até €12,47 — 20%; de €12,47 a €24,94 — 15%; mais de €24,94 — 10%

Se residir no estrangeiro, poderá utilizar os cartões Visa ou MasterCard para pagamento de qualquer encomenda de publicações, desde que previamente se informe pelo email: apm@netcabo.pt

Índice

1 **Matemática, projectos e oportunidades**
Paulo Abrantes

3 **Telemóveis e Matemática**
José Paulo Viana

6 **Terceiras Jornadas sobre o Ensino das Ciências**
João Paulo Fonseca

9 Actualidades
Prevenindo a indisciplina ..., *Helena Fonseca e Helena Rocha*

10 **Sustentabilidade das mudanças curriculares**
Conceição Gonçalves, Eunice Góis e Maria da Paz Martins

16 **As TIC e as máquinas de lavar roupa!!!**
Luís Miguel Ferreira

18 A Internet nas aulas de Matemática, *Ana Vieira*
Contando coelhos, *Isabel Mata*
Tangram, *Edite Vieira*
A calculadora partida (broken calculator), *João Vieira*

24 **A Matemática não é uma ciência política**
Cláudia Fialho

27 **O fracasso no ensino da Matemática ou a Matemática no fracasso do ensino?**
Estela Kaufman Fainguelernt

30 Tecnologias na educação matemática
A nova disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação

33 **Padrão da Tabuada**
Paulo J. Matos

36 O problema deste número
Cubinhos e tintas de três cores

38 Materiais para a aula de Matemática
Áreas e volumes

40 Pontos de vista, reacções e ideias...
Ensino Recorrente Nocturno, *Ana Lúcia Vieira*
Para que serve a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação, *Adelina Precatado e Paula Teixeira*
Avaliando os professores, *António Lopes da Silva*

43 Matemática e Tecnologia
Experimenta ..., *Manuela Pires*

47 Leituras
Reflectir e Investigar sobre a Prática Profissional

48 Encontros