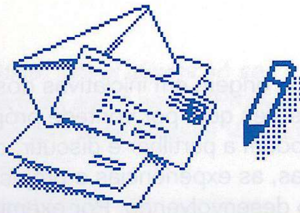
# Pontos de vista, reacções, ideias...



## Reflexões

Depois de uma vida de professor, dou comigo a pensar no que vivi como aluno. Não é que como professor no activo eu não me lembrasse do aluno que fui. Só que, passadas as duas fases e com mais tempo para reflectir, tudo me parece mais claro por um lado e mais confuso por outro. Mais claro porque parece que foi ontem que tudo se passou - será o avivar da memória para as coisas antigas próprio da 3ª idade que por aí se aproxima? Mais confuso porque há coisas que me ensinaram que eu ainda hoje não percebi como é que queriam que eu entendesse.

Mandavam-me decorar a tabuada, como ponto de partida, sem eu saber como e para que era aquilo, porque sem isso não poderia fazer as contas nem resolver os problemas que eu muito menos sabia o que eram e para que serviam. Se me perguntavam 3x4 e eu respondia imediatamente 12, ficavam muito contentes comigo porque eu nem tinha pensado, mas se ficasse a pensar um bocadinho, logo ralhavam comigo, porque era preciso dizer sem pensar. O mais nobre, o pensar, era penalizado.

Para achar a área de um rectângulo mandavam-me multiplicar o comprimento pela largura porque metros vezes metros dava metros quadrados à semelhança de $3x3 = 3^2$, e isso dava-me direito a pensar que para achar quantas maçãs havia numa caixa bastava multiplicar as maçãs do comprimento pelas maçãs da largura e obviamente daria maçãs quadradas.

Para dividir fracções mandavam-me multiplicar, após inverter os termos ao quebrado divisor, e eu o que queria era dividir.

Nas fracções, disseram-me que o denominador representava sempre o número de partes iguais em que a unidade tinha sido dividida e o numerador o número dessas partes que se tomavam.

Quando apareceu o 8 elevado a 2/3, cansei a massa cinzenta a tentar descobrir o que é que eu tinha partido em 3 partes iguais e onde é que estavam as duas. É claro que logo me tranquilizaram dizendo-me que o 3 passava a representar o índice de uma raiz e o 2 o índice de uma potência e eu, como era bem mandado, passei sempre a fazer assim porque assim eu ganhava sempre um certo, ainda que sem saber porquê.

E não é que me ensinaram a trabalhar com potências e com raízes sem me terem ensinado a contar por bases nem a teoria de conjuntos!... Ou eu era muito espertinho ou não sabia o que é que estava a fazer.

E aquela coisa de me dizerem que qualquer número elevado a zero dá sempre 1!... É claro que sempre me foram dizendo que aquilo era um axioma e que se dividisse duas potências com a mesma base e o mesmo expoente logo veria que dava um. Mas se eu percebia porque é que 2 ao quadrado dava 4 e 2 ao cubo dava 8 porque é que não haveria de perceber a razão do 2 elevado a zero dar 1?

Havia ainda, na antiga instrução primária, uns problemas muito compridos, com muitos raciocínios, que os alunos tinham de resolver sem quaisquer estratégias de apoio do princípio ao fim. Resolver problemas assim era um acto heróico do aluno e uma violência da parte de quem lhos propunha. Quando cheguei aos outros níveis de ensino é que percebi quanta desumanidade havia naqueles problemas por comparação com as estratégias aqui existentes. Eram fórmulas, eram equações, eram as incógnitas a passarem de uns lados para os outros, etc. Aquilo assim até parecia bruxedo!... E sendo certo que a maior riqueza da resolução de um problema — mesmo dos mais simples — fica sempre situada entre o fim do seu enunciado e o início dos seus algoritmos (se os tiver), parece-me que ainda hoje esse espaço continua um deserto, e parece-me que não é só no primeiro ciclo. No dia em que os alunos e os respectivos professores forem capazes de transformar esse deserto em terreno produtivo de estratégias expressas e sistemáticas, um passo importante se dará na aprendizagem da Matemática.

E é possível, logo no 1º ciclo do ensino básico, fazer com que os alunos esquematizem, equacionem e passem as incógnitas para o lugar que mais lhe convier para a resolução do problema.

Não se pense que com esta prosa estou a denegrir o trabalho dos meus professores de quem guardo gratas recordações e apreço, nem de outros seus contemporâneos. Eles tinham as práticas pedagógicas do seu tempo e bem esforçadas elas eram. Daqui a vinte anos, ou menos, estarei a ler coisas a respeito do meu trabalho de hoje, por desactualizado. E é bom que assim seja porque é sinal que evoluiu. De estranhar seria fazer-se tudo como hoje e hoje fazer-se como se fazia há quarenta anos.

Falámos de matemática. Mas podemos falar de dois tipos de matemática. Na óptica do utilizador, aquela que é preciso sair rápida, certa à primeira e, se possível, mecanizada e sem ser pensada porque o freguês é de longe, e que corresponde à de há cinquenta anos e servia para o mundo do trabalho.

Hoje, nas escolas, deve praticar-se, a meu ver, a matemática tipo investigativa, aquela que deve ser procurada, experimentada, confrontada, reflectida, esquematizada e, portanto, necessariamente lenta e em que o mais importante não será achar o resultado final mas antes promover e apreciar os caminhos (penso eu).

João Maria de Oliveira
Professor aposentado do 1º ciclo
Cartaxo

## Afinal, a Matemática é ou não difícil?

Se é, como dar-lhe a volta?

Se não, então porquê tanto insucesso?

Muito justamente, tem sido prática da APM combater a ideia simplista e redutora, frequente e erradamente divulgada, de que a Matemática é a disciplina mais difícil, destinada apenas aos cérebros iluminados.

"Na maior parte das disciplinas, com mais ou menos *marranço*, a coisa ainda vai, agora com a Matemática não é de estudo, é de compreensão!..." — diz muita gente e, sem excepção, os mais preguiçosos em jeito de desculpa para o insucesso, arrumando-a (e aos respectivos compêndios novinhos em folha) na prateleira das disciplinas que se aceita que se deixe de lado. Até porque já o pai, a mãe, a avó, o gato e o piriquito nunca deram nada para a dita... E a justificação do cruzar de braços completa-se com a alegação de que ninguém tem culpa de não *ter jeito*, expressão sinónima de *ser inteligente*, porém, bem mais tranquilizadora para os pergaminhos genéticos da família, se os houver. (A não significar isso,não seria de esperar mais insucesso em disciplinas como a Educação Visual, reconhecida que é a tradicional *falta de jeito* para o desenho assumida por uma boa parte da população?...)

Em suma, sabendo de antemão que se trata de uma disciplina difícil e que haverá toda a compreensão do mundo para o insucesso (se a há até para coisas bem piores!...), é meio caminho para ser posta de lado.

Dada a reconhecida especificidade da Matemática - elitismo à parte - acho que haverá uma pontinha de razão nestas ideias simplistas. Não digo toda a razão porque, na minha opinião, tal como em qualquer actividade de que se ouça falar, a receita é: para além de alguma *inspiração* (algum *jeito* sempre ajuda...), *transpiração* precisa-se, mas não só da parte dos professores... Para mais se queremos um ensino centrado no aluno!

É que, ainda que muito empiricamente, tenho para mim que, se não se pode dizer que a Matemática é a mais difícil, é, seguramente, das mais "trabalhosas".

Se a Matemática é, como se defende, como uma outra qualquer, então por que razão os professores de Matemática não conseguem que os seus alunos tenham tanto sucesso como têm nas outras disciplinas? Aí é que parece estar o *busílis* da questão: os professores.

Muitos pais, os respectivos petizes confortavelmente imitando-os, alguns professores e, paradoxalmente, até professores de Matemática, não raras vezes, têm vindo a dar corpo a essa ideia. E, diga-se de passagem, em certos casos até terão alguma razão. Sem dúvida que haverá professores de Matemática que deixam a desejar. E não me refiro apenas aos curiosos (independentemente da habilitação que possuam ou não, sublinho) a quem a maior parte das escolas se vê obrigada a entregar horários para "desenrascar" a falta de professores. Sem dúvida que a instabilidade do corpo docente, em particular do de Matemática, tem efeitos negativos. Mas, já agora, uma pergunta porventura incómoda para os mais *igualitaristas*: por que raio havia de ser na Matemática que, ao longo dos tempos, mais se tem feito notar a falta crónica de professores? Será porque os professores evitarão sê-lo de Matemática? E isso ficará a dever-se ao facto de os professores não lhes terem incutido o gosto pela disciplina!?... Bom, entramos num círculo vicioso, de que não descortinamos o *pecado original*.

É melhor não perder tempo a tentar descobri-lo. Centremo-nos nos professores aqui e agora. Se a Matemática não é difícil, bem podemos concluir que os professores de Matemática são assaz ineficazes.

Com o sucesso(?) visível na maior parte das outras disciplinas depreender-se-á que os outros professores, pelo contrário, são competentes e ao longo dos tempos, têm-se adaptado às exigências das novas realidades, conseguindo que os seus alunos progridam satisfeitos, empenhados, cheios de interesse pelas respectivas. Decerto, trabalham em grupo, reflectem, trocam experiências, enfim, trabalham que se desunham comparando com os seus colegas de Matemática, que continuam a *dar a matéria* sempre da mesma maneira, insípida, agarrados que estão aos velhos e estéreis métodos.

Pode ser cómodo e um alívio para dores de cotovelo e/ou frustrações que terão a ver com maus relacionamentos e respectivas irritações com a Matemática, porém — admito que sou suspeito —, penso ser injusto pôr a tónica nos professores desta disciplina. Quem o fizer candidata-se à tarefa ciclópica de demonstrar que a *(boa)* formação de todos os professores de Matemática vai ser a varinha mágica, condição suficiente do sucesso. Num assomo de lucidez, pode ir mais além e, porventura, arranjar justificação para *bater* na Reforma. Todavia, o problema é muito mais complicado pois a própria Reforma se inscreve num complexo contexto que é a Educação. Nesse aspecto — tendo em conta as recentes avaliações de desempenho e de competências de crianças de vários países —, para não ser demasiado radical, convenhamos que, mesmo em regime capitalista neoliberal à pressa, podíamos estar bem melhor e, por tabela, a Matemática!...

Sobre estes assuntos e a eventual descoberta do *pecado original* era preciso um pouco mais de investigação.

Augusto Taveira
Esc. Sec. João de Deus, Faro

## Tecnologia gráfica no estudo de de classes de funções: algumas observações

O artigo "Tecnologia gráfica no estudo de classes de funções" publicado na *Educação e Matemática* n.º 46 (pp. 33-36) contém algumas conclusões e abordagens que me parecem incorrectas e mesmo incoerentes.

No estudo das funções afins do tipo $y=ax+b$ fixa-se $a=1$ e faz-se variar o valor de $b$. A partir daqui pode-se observar que a alteração do parâmetro $b$ produz sempre gráficos que são rectas com a mesma inclinação. Contudo não é correcto inferir desta observação que $a$ define o declive da recta que constitui o gráfico. Se considerarmos a família de funções $y=x/a+b$ e fizermos $a=1$, podemos usar os mesmos valores de $a$ e $b$ e obter os mesmos gráficos. Podemos então concluir que $a$ define o declive da recta que constitui o gráfico da função afim $y=x/a+b$? Naturalmente para analisarmos o papel do parâmetro $a$ temos que estudar diversos casos, tendo o cuidado de fixar os restantes parâmetros e observar depois quais os efeitos das variações de $a$.

De modo análogo, o artigo referido fixa de seguida $b=-1$, faz variar $a$ e tira conclusões para $b$. Se considerarmos agora a família de funções $y=ax+2b+1$ e usarmos a mesma abordagem do artigo acabaremos por concluir que, nesta família de funções, "o parâmetro $b$ define a ordenada na origem da recta que constitui o gráfico da função afim".

Mais adiante consideram-se as funções quadráticas, da forma $y=ax^2+bx+c$ e surge um estudo relativo a "variar o valor de $a$ de modo a tender para zero" quando $b=c=1$. Com base em alguns gráficos observa-se: "à medida que o valor de $a$ se aproxima de zero, a parábola correspondente à função, no rectângulo de visualização definido, aproxima-se da recta de equação $y=x+1$." Contudo, logo de seguida toma-se $b=1$ e $c=2$ e faz-se "variar o valor de $a$ de modo a tender para infinito", considera-se a conjectura "quando $a$ tende para infinito por valores positivos, as parábolas que constituem os gráficos das funções tendem para uma semi-recta vertical" mas conclui-se que a conjectura não é válida, aparentemente porque o gráfico da função $y=ax^2+x-2$ continua a ser uma parábola por maior que seja $a$.

O primeiro ponto que deveria ser definido é o que se entende por um gráfico aproximar-se de outro. No primeiro caso diz-se expressamente que os gráficos se aproximam "no rectângulo de visualização definido". Isto é fundamental porque se considerarmos um rectângulo fixo podemos exprimir rigorosamente de várias maneiras o que significa um gráfico aproximar-se de outro e então obtemos efectivamente que os sucessivos troços da parábola se aproximam do troço da recta. Se aplicássemos esta definição ao segundo caso concluiríamos que, no rectângulo dado nesse caso, o troço de parábola também se aproxima da semi-recta. No entanto, aqui somos surpreendidos com um argumento que não tem nada a ver com o que se tinha estudado antes. Verifica-se que, para $a=1000$, o gráfico da função é ainda uma parábola e conclui-se daí que as parábolas não tendem para as semi-rectas. Se usarmos argumentos deste tipo é óbvio que uma sucessão de parábolas nunca pode tender para uma recta ou semi-recta. Não existem "estados intermédios" entre rectas e parábolas e, desde que $a \neq 0$, as funções quadráticas têm sempre uma parábola por gráfico. Se voltarmos a analisar agora o primeiro caso somos forçados a concluir, à luz desta (implícita) nova definição, que a sucessão de parábolas cada vez mais abertas não tende para a recta. É que, mesmo o gráfico da função $y=0.001x^2+x+1$, continua a ser uma parábola e, para o ver como tal, basta escolher um rectângulo de visualização adequado (por exemplo [-2500, 2500] x [-2500, 2500]).

É preciso ter consciência que os raciocínios informais não podem ser descuidados nem as definições podem andar ao sabor dos exemplos. Nesse caso não estamos a fazer matemática nem a desenvolver uma cultura científica.

Carlos Albuquerque
Fac. de Ciências da Univ. de Lisboa

## Classificar os alunos

Voltei a ler os "Documentos Preparatórios-I" da Comissão de Reforma do Sistema Educativo (edição do Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação, Novembro/87). Passaram-se, entretanto, dez anos... Como é possível, e por que razão, estamos hoje tão longe dos estudos e projectos apresentados nesses documentos?

Dada a sua extensão, referir-me-ei apenas ao Cap. III - "Proposta para um sistema de avaliação escolar", em particular a um assunto de importância inquestionável e que só muito raramente vejo abordado e nunca discutido: as escalas de avaliação (de classificação).

Naqueles documentos, a "nova" escala classificativa para o Ensino Básico propunha, para a área de formação académica básica, uma subdivisão em 4 níveis positivos (em vez dos 3 actualmente existentes): *Satisfaz com dificuldades nos mínimos essenciais; Satisfaz com domínio seguro nos mínimos essenciais; Satisfaz até 3/4 dos níveis de desenvolvimento; Satisfaz para além dos 3/4 dos níveis de desenvolvimento.*

*Esta subdivisão justifica-se pela necessidade de assegurar uma discriminação capaz de responder às expectativas dos alunos e dos encarregados de educação e vai ao encontro do desejo dos professores no que respeita a uma maior diferenciação na zona média da escala.* (pág. 101 dos Documentos)

Continuamos no Básico com uma escala que tem apenas 3 níveis positivos. Mas muitos alunos e muitos professores continuam, na realidade, a dar existência a níveis como por exemplo $2^+$, $3^-$ ou $3^+$ (nas pautas não se usa, claro). Porquê? O nível 3 numa determinada disciplina do Ensino Básico dá-nos alguma informação objectiva, útil? Se sim, qual? Tem justificação (manter) a actual escala de 1 a 5 no Básico? Aqueles documentos propõem, depois de análise e fundamentação, a existência de uma única escala numérica para o Básico e Secundário (é apresentada para o Secundário uma outra escala numérica, alternativa, de 1 a 10). Mas o Ensino Secundário continua hoje com o velho sistema das notas de 0 a 20...

Professores, alunos e encarregados de educação continuam a achar que, com esta escala, a avaliação é marcada pela subjectividade, é dirigida essencialmente aos aspectos cognitivos da aprendizagem e baseada (quase) exclusivamente nos testes. A escala de 0 a 20 acentua, na avaliação, uma carga emocional negativa.

Onde estão os defensores fundamentados da escala de 0 a 20, consagrada pela nossa tradição escolar e utilizada exclusivamente até 1974/75?

*Se "classificar" é colocar em classes, estas devem ser definidas e caracterizadas, com fronteiras nítidas entre si, de modo a que um elemento pertencente a uma não possa pertencer a outra. Além disso, devem constituir um contínuo, embora os intervalos possam ser ou não iguais. Ora, quanto maior for o número de classes, mais difícil será conseguir o carácter de identidade para cada uma delas. Estas reflexões apontam para o abandono da escala de 0 a 20 e para a procura de uma escala com um número mais reduzido de termos.* (pág. 137 dos Documentos)

Abandono da escala de 0 a 20? Procura de uma escala com número reduzido de termos? Qual é a opinião dos professores da APM neste domínio específico? E a dos especialistas em avaliação? Que se passa nos outros países? Que lógica tem (manter) a escala de 0 a 20 no Secundário?

Qual é a diferença entre as notas 11 e 12? Ou entre 12 e 13? E entre 16 e 17, entre 6 e 7? Haverá algum professor que não se inquiete com a injustiça que é o 10 do professor x poder ser uma nota "melhor" que o 11 do professor y ou até que o 12 ou 13 do professor z?

Não será possível (desejável) acabar com a angústia que os professores, em geral, sentem ao terem de classificar os alunos na escala de 0 a 20? E as notas das provas globais, dos exames? E as médias, de que dependem tão frequentemente o seu futuro profissional, a sua realização pessoal? Têm sentido as médias nesta escala? Tem sentido, por uma décima, não entrar no curso que se deseja? Pode haver justiça no actual sistema de avaliação dos alunos?

Todos sabemos que avaliar não é (só) classificar. Mas, quer queiramos quer não, as classificações continuam a ser a face mais visível da avaliação escolar. É por isso, e pela sua importância, que decidi escrever sobre este assunto. Espero deste modo contribuir também para animar a secção Pontos de vista, reacções, ideias da revista *Educação e Matemática*. Veremos se o assunto suscita ou não polémica.

João Janeiro
Esc. Sec. Padre António Vieira, Lisboa

## Número temático de 1998

### Não quer colaborar?

O número temático deste ano da revista Educação e Matemática sairá, como habitualmente, durante o ProfMat e incidirá desta vez sobre Educação — Escola — Matemática. Com certeza que ao longo do seu percurso profissional já viveu situações que o levaram a interrogar-se e a reflectir sobre esta trilogia. Vimos agora convidá-lo a partilhar essas vivências. Envie-nos um texto relatando uma experiência que considere especialmente significativa. Poderá ser, por exemplo, a descrição de uma descoberta que fez, ou de um episódio que agradou especialmente aos seus alunos, ou de uma actividade que considere particularmente relevante para a sua formação global. Poderá ser também uma opinião sobre como outros professores vêem a disciplina de Matemática, ou pontos de vista dos seus alunos relacionados com a utilidade de aprender Matemática, ou ainda um testemunho sobre como equaciona o papel da Matemática na Educação e na Escola. Não podemos, à partida, garantir a publicação no número temático, de todas as contribuições que surgirem, mas dê largas à sua criatividade e não deixe de escrever.