

# Educação (,) Matemática e Sociedade

João Filipe Matos

É preciso reinventar a educação matemática de um ponto de vista social e político. Não basta dizer que a educação matemática é importante, que a matemática é uma actividade social (o que é que não é uma actividade social?), que a matemática é difícil (de que matemática estamos a falar, de que dificuldades estamos a falar?). É na utopia de uma educação matemática libertadora que reside algo de interessante e realmente estimulante.

Não restam dúvidas de que a construção de uma cidadania informada e detentora de sentido crítico é hoje um dos objectivos fundamentais da educação. Esta ideia tem sido sistematicamente repisada pelos políticos. Mas paradoxalmente (ou talvez não) são os mesmos políticos que definem (com o apoio dos professores depois das *amplas discussões* realizadas nas escolas) orientações curriculares e formas de avaliação que apelam muito mais ao regorgitar e à aplicação mecânica de alguns saberes práticos do que à demonstração de capacidades de reflexão, de análise, de crítica.

Na área disciplinar de Matemática a situação não é muito diferente das restantes mas eventualmente as contradições são menos visíveis. Onde estão no ensino da matemática as grandes preocupações com a contribuição para uma melhor compreensão da realidade, dos fenómenos sociais, do desenvolvimento de um espírito democrático, da solidariedade? Onde está a preocupação em pensar a formação matemática dos jovens nas articulações que essa área tem com o desenvolvimento socio-histórico da matemática enquanto adquirido cultural da sociedade? Onde está a preocupação em proporcionar aos jovens oportunidades de envolvimento em projectos que incidam sobre questões sociais que estão aí todos os dias e que não se podem mais ignorar? Onde está uma política de educação matemática que considere com seriedade o problema da exclusão social provocada directamente pela matemática enquanto disciplina escolar? Onde está uma política, uma orientação, um investimento na formação de professores que considere as suas responsabilida-

des sociais e políticas na formação matemática dos jovens como cidadãos do futuro?

## Como estamos hoje?

A sociedade vive actualmente inúmeros problemas com os quais é necessário aprender a lidar, sobre os quais é preciso actuar. A educação matemática hoje em dia não pode continuar a colocar-se à margem dos problemas da sociedade actual. O argumento universalmente repetido até à exaustão de que é preciso e forçoso ensinar a matemática na escola (*mais tarde verás porquê!*) e que os alunos/futuros cidadãos têm que saber matemática para encarar os problemas do mundo moderno (problemas alguns que não conhecemos porque ainda nem existem...), esse tipo de argumento não pode ser utilizado para continuar a fazer mais do mesmo. Isto é, para continuarmos a fazer, no ensino da matemática, as mesmíssimas coisas com outras roupagens — passamos a ter caricaturas de investigações que se tornam em exercícios para fazer na aula em vinte minutos, passamos a ter mais resolução de problemas que não são de facto problemas mas sim exercícios vestidos com histórias, passamos a ter mais tecnologia e sobretudo mais Internet confundindo a sua função de elemento mediador das aprendizagens com a sua utilização folclórica. Estamos na fase do "está tudo bem" ou, como diz um conhecido meu com um ar de consolo invejável, "há uns quinze anos estávamos atrasadíssimos". Mas não está tudo bem. Mesmo as pequenas operações de maquiagem nos programas actuais acabam por se atrair a si mesmas revelando ainda mais as fraquezas dos mesmos programas. Sistematicamente não se



coloca a questão básica “que matemática ensinar”. Na minha perspectiva é aí que está o cerne da questão. Isto é, é preciso revisitar a questão das finalidades do ensino da matemática escolar — “para quê, porquê ensinar matemática na escola básica e secundária”.

### **Modelação matemática como factor de indução da reflexão...**

Induzir os alunos a perceber as dimensões culturais da matemática não é simplesmente desenvolver alguns problemas de aplicação e modelação matemática — muitas vezes modelando sobre situações que já nada têm que ver com o mundo. E onde muitas vezes esse “mundo” é praticamente desnecessário, só *atrapalha* os objectivos do professor, *causa* mais dificuldades nos alunos e não acrescenta nada ao problema matemático em questão. Levar os alunos a reflectir sobre a dimensão política da matemática passa primária e necessariamente por serem os professores a fazer essa reflexão. E isto não é apenas estabelecer alguns diálogos sobre o problema. É analisar o que tem sido escrito sobre a questão, é envolver-se a discutir seriamente estas questões. Não basta fazer alguns problemas de modelação matemática e inclui-los nos exames ou nas provas globais e imaginar que os alunos se apercebem da complexidade das situações sociais modeladas.

### **... mas com reflexão e discussão das situações**

Todos somos capazes de reconhecer alguns dos modelos matemáticos que regulam o nosso dia-a-dia e de apontar a sua função de prescrição. Mas é importante notar e assumir que não somos alheios à existência desses modelos. De facto, também somos nós enquanto cidadãos que contribuimos para a legitimação desses modelos. Veja-se o exemplo do IRS. Luta-se para diminuir as taxas de desconto a aplicar mas não se põe em causa o próprio modelo do IRS como se se tratasse de algo natural, lógico ou oriundo de algum deus. Luta-se por um aumento dos salários

de 3% em vez de 2,5% sem pôr sequer em causa a legitimidade do facto dos aumentos serem proporcionais. E estes modelos que *organizam* a nossa vida diária, são percebidos como sendo impostos pela matemática na sociedade quando são de facto criação da própria sociedade. Os modelos matemáticos têm uma função formatadora da sociedade mas a sociedade não é alheia a esse facto. Analisar e desconstruir modelos matemáticos presentes no dia-a-dia da sociedade cria oportunidades de debate e reflexão sobre os seus aspectos sociais e políticos e pode constituir uma das vias de colocar a matemática como um vector de formação cívica e humana dos alunos. Mas para isso é necessário ir mais longe. É necessário interrogar a própria matemática que se está a ensinar nas escolas. A questão pertinente não é “para que serve” do ponto de vista utilitário mas “para quê” do ponto de vista formativo.

### **O que diz sobre isto a investigação?**

A investigação em educação matemática que tem vindo a ser desenvolvida em Portugal desde os anos 80 não tem reflectido sobre este tipo de questão. Por um lado, tem-se virado para questões (que reclama serem de didáctica da matemática) que tendem a perder a noção da sociedade e do país em que vivemos — como se o facto de se investigar, por exemplo, o ensino das funções pudesse ser desligado do papel que elas têm na formação matemática dos alunos enquanto cidadãos, ou da questão da agenda que está por detrás do ensino das funções como veículo de construção de uma dada forma de ver o mundo... Por outro lado, muita investigação tem analisado as concepções, as competências e os saberes dos professores como se se tratasse de seres que vivem fora do mundo em que nos movemos e deixando de lado as questões de natureza política e social que determinam muitas das opções e das práticas desses professores. Neste domínio, a investigação em educação matemática não tem dado contributos significativos para a reflexão dos professores. Mesmo

alguma investigação feita sobre a aprendizagem escolar tende a focar-se sobre o que se passa na sala de aula, em trabalho de grupo e em díades, mas quase sempre fora de uma perspectiva socio-cultural e política que entenda a escola como inserida no mundo social em que vivemos. As tentativas que estão a ser feitas para trazer para um plano mais relevante as aplicações e a modelação matemática através da investigação de experiências de natureza interdisciplinar podem constituir uma oportunidade para fortalecer cada vez mais na escola a dimensão social e política da educação matemática.

### **De professor de matemática a educador matemático<sup>1</sup>**

O professor de matemática é antes de mais professor. Como professor e como cidadão é preciso que não seja visto e não se assuma como uma correia de transmissão das autoridades escolares, mas como um educador. Um educador matemático. A escola tem que fazer educação matemática e não apenas ensinar matemática. E não deve presumir-se que o facto de se ensinar implica necessariamente que os alunos aprendam. A definição de um programa de educação matemática para o ensino básico e secundário passa por uma revisão das finalidades que a matemática escolar tem actualmente. Passa por um questionamento sobre o tipo de competências que se pretende que os alunos adquiram ao longo da sua escolaridade. E isto significa que o professor de educação matemática não pode ter como limites do seu trabalho os constrangimentos impostos necessariamente pela sua preocupação com a preparação dos seus alunos para exames nacionais ou provas (exames) globais. Se o professor de educação matemática sabe que os seus alunos vão ser sujeitos a um tipo de prova X é obrigação ética prepará-los para esse tipo de prova. E isso de certeza ocupará tempo e energia suficiente para não permitir disponibilidade e tempo para actividades que envolvem pesquisa no terreno, análise preliminar de dados, organização da apresenta-



ção dos resultados à turma, elaboração e discussão de relatórios, etc. O ensaio de pseudo-soluções como a inclusão de problemas, *investigações* e situações de modelação e aplicação nos exames é a caricatura do estado de embriaguez a que se chegou no afã de satisfazer todas as clientelas (o Ministério da Educação, as associações de professores, os investigadores, etc). Mas este é também um fenómeno social e analisá-lo implica espaço que não cabe neste artigo.

Fica certo para mim que cabe ao professor de educação matemática o desenvolvimento nos alunos da capacidade de reflexão, de reparar nas questões mais simples que nos rodeiam, de as interrogar e de perceber como a matemática como produto humano é ao mesmo tempo um resultado dessa actividade e um elemento fortemente formatador das nossas práticas.

### Está na nossa mão

O que podemos fazer como professores de educação matemática desde o 1º ciclo ao secundário? Não faltam diariamente situações do dia-a-dia que

nos alertam para os problemas e situações que a sociedade vive. No momento em que este artigo está a ser redigido registam-se, um pouco por toda a Europa, protestos fortíssimos contra os altos preços dos combustíveis. Pergunta ingénua: porquê? Como ponto de partida para o desenvolvimento de uma reflexão informada acerca da situação social e económica, esta questão traz consigo de imediato a consideração de indicadores económicos de desenvolvimento, o que arrasta a questão dos modelos que são usados na definição desses indicadores e da volta que se lhes dá para que se tornem eles próprios os vectores de desenvolvimento da situação económica. Claro que os modelos são muitíssimo complexos, a vida é complexa. Mas é por isso mesmo que a educação matemática não pode viver à parte de tudo isso, num mundo cor-de-rosa cheio de triângulos, de teoremas de Pitágoras, de funções e de derivadas. É preciso reinventar a educação matemática de um ponto de vista social e político. Não basta dizer que a educação matemática é importante, que a matemática é uma actividade

social (o que é que não é uma actividade social?), que a matemática é difícil (de que matemática estamos a falar, de que dificuldades estamos a falar?). É na utopia de uma educação matemática libertadora que reside algo de interessante e realmente estimulante. Não na obediência cinzenta a currículos que apanharam a terminologia da moda (as investigações, a resolução de problemas, a tecnologia gráfica, a modelação, etc) e que estão condenados a ser cartilhas de prepotência e de castração da imaginação dos jovens.

### Notas

<sup>1</sup> A língua Portuguesa está carregada de elementos que quase nos obrigam a utilizar sistematicamente o masculino em vez do género neutro, colocando-nos num registo que pode ser lido como significando exactamente a valorização do masculino. Neste texto mantenho essa forma de escrita apenas para não tornar a linguagem demasiado visível o que poderia obscurecer as ideias que procuro discutir.

João Filipe Matos  
Faculdade de Ciências  
da Universidade de Lisboa



### Material para a aula de Matemática

## Divisores e Regularidades

Esta tarefa apesar de não ser uma tarefa de investigação especificamente virada para alunos do 2º ciclo, pode ser abordada por estes. O estudo dos divisores, associado à descoberta de regularidades, é uma boa maneira de fomentar nos alunos o gosto pelas actividades de investigação. Esta não é contudo uma tarefa para o ensino dos divisores. No entanto, pode ser útil na compreensão de pontos fortes e fracos que os alunos apresentem no que se refere à compreensão destes. As regularidades existentes envolvem o conceito de número primo, número quadrado (quadrado perfeito) e número rectangular o que pode ser desconhecida para alguns alunos. Neste caso o professor poderá aproveitar o desenrolar da actividade

para introduzir esses conceitos.

Na primeira fase de realização da tarefa os alunos apercebem-se da importância da organização dos dados, aprendizagem essencial no estudo da Matemática. O foco da actividade muda depois para a procura de regularidades e relações. Os alunos já sabem que os números com dois únicos divisores são números primos. Poderão observar que os números com um número ímpar de divisores são quadrados perfeitos e que os números com quatro, seis, oito... divisores são outros números rectangulares. Pode ainda ser explorado de quantos modos se podem construir esses rectângulos e a sua relação com o número de divisores. Este tipo de tarefa requer que se

proceda à discussão do trabalho realizado pelos alunos, sendo neste caso aconselhável que se desenvolva numa aula de duas horas. Esta fase é essencial para levar os alunos, nesta altura ainda pouco experientes neste tipo de tarefas, a perceberem que para além de descobrirem regularidades há também que tentar justificá-las. O recurso à máquina de calcular assume alguma importância na realização desta tarefa. O seu uso permite que os alunos validem os divisores de forma a que possíveis erros não lhes dificultem a descoberta das regularidades.

Adaptado de "Thinking Things Through", Leone Burton (1984)

Irene Segurado  
EB 2,3 Dr. Rui Grácio