

Parecer da ESE de Lisboa sobre a proposta de Programa de Matemática para o Ensino Básico

Os professores de Matemática da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa encaram a revogação do Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB), homologado em 2007, com bastante preocupação, e expressam a sua profunda discordância com a proposta de Programa de Matemática para o Ensino Básico, colocado à discussão pública a 23 de abril de 2013. Consideramos que as alterações ao nível do desenvolvimento curricular devem ser feitas de forma sustentada e consolidada. A implementação do PMEB foi gradual e acompanhada por um investimento ao nível da formação contínua de docentes, a qual se iniciou em 2005 com o Programa de Formação Contínua para Professores de 1.º ciclo e no ano seguinte para professores do 2.º ciclo, prosseguindo ainda através do Plano de Matemática I e II. As suas orientações curriculares tinham por base os resultados da investigação em educação matemática. Os professores que assumiram essas orientações nas suas práticas viram, muito recentemente, o fruto do seu trabalho expresso nos resultados dos alunos portugueses do 4.º ano de escolaridade, no TIMSS 2011, que colocaram Portugal no 15.º lugar entre 52 países e em 7.º lugar no conjunto dos países da União Europeia. Comparando os resultados do TIMSS de 1995 e os de 2011, Portugal subiu 90 pontos, sendo o país que se destacou pela melhoria acentuada. É completamente descabido introduzir um novo programa quando o anterior ainda não tinha concluído um ciclo completo de implementação e numa altura em que estudos comparativos internacionais nos dão fortes indicações dos frutos do investimento feito anteriormente e da adequação das orientações curriculares que estavam a ser seguidas.

Passando à análise do documento em discussão note-se que o programa e as metas não estão devidamente articulados. O documento das metas curriculares está feito como um programa na medida em que especifica, não só o que o aluno deve saber no final de cada ano, como também etapas intermédias, impondo deste modo um percurso de ensino. O documento que se apresenta como programa não oferece qualquer leitura útil sobre o que deve ser ensinado. Uma vez apresenta os conteúdos curriculares definindo o seu alcance, outras vezes são apresentados como mero tópico cujo sentido se não percebe. Por exemplo, na página 7:

conteúdos definidos com clareza:

- Adições cuja soma seja inferior a 100 por cálculo mental, métodos informais e tirando partido do sistema decimal de posição;
- Comparação de distâncias entre pares de objetos e pontos;
- ...

conteúdos definidos de forma vaga:

- Os símbolos «+» e «=»;
- Figuras geometricamente iguais.
- ...

Verifica-se assim que, neste documento, a parte referente ao programa é inútil, uma vez que não é possível fazer qualquer leitura sem recorrer às metas.

Nas páginas iniciais do programa há várias ideias que pensamos serem consensuais, pelo menos no seu enunciado. O desenvolvimento da compreensão, o gosto pela matemática, a importância da resolução de problemas, do raciocínio e da comunicação, são hoje ideias-chave na educação matemática. Contudo, se formos além do seu enunciado e olharmos com atenção para a forma como se propõe concretizar estas ideias (análise que implica ter em atenção os

Cadernos de Apoio), percebemos que o seu sentido é muito diferente daquele que defendemos. No que respeita à resolução de problemas, esta é encarada numa lógica de problemas de aplicação. A resolução de problemas nunca aparece como ponto de partida para a aprendizagem, como forma de dar sentido aos conceitos e procedimentos, nem se valoriza a importância da procura de estratégias ou o papel da resolução de problemas na motivação dos alunos. Sobre o raciocínio, é claro que os processos que lhe são inerentes como a formulação e teste de conjecturas, justificação e demonstração são componentes fundamentais da experiência matemática, sem as quais não podemos construir uma compreensão sobre a natureza desta ciência. Contudo, também aqui alertamos para a ênfase exagerada na demonstração e no raciocínio dedutivo. Por exemplo, ao analisar os cadernos de apoio, podemos ver que dos 49 exemplos apresentados no tema Geometria e Medida no 7º ano, 35 correspondem a situações de justificação ou prova.

Foquemo-nos agora nos temas matemáticos. A inquestionável pertinência da inclusão do tema Números e Operações nos Programas de Matemática do Ensino Básico, justifica-se, no século XXI, pela finalidade de desenvolver a memorização, a compreensão e a capacidade de decisão dos alunos. É o tema em que surge a necessidade de decidir a forma de cálculo a utilizar, ou seja, o cálculo mental, um algoritmo manual ou o recurso a uma calculadora. Num tempo histórico marcado pela tecnologia digital não faz nenhum sentido enfatizar processos de mecanização. Qualquer programa disciplinar deve ter no centro da sua organização e prescrição o desenvolvimento do aluno e explicitar orientações que ajudem a apoiá-lo na aprendizagem da disciplina em causa.

A proposta de programa relativa ao tema Números e Operações valoriza sistemática e quase exclusivamente a mecanização de procedimentos de cálculo algorítmico, fazendo supor que não há necessidade de orientar aprendizagens relativas aos conceitos nem de número inteiro nem de número racional. Neste âmbito, e quanto ao desenvolvimento de sentido de número inteiro, parece desconhecer-se a importância de nos anos iniciais, 1º e 2º, se valorizar, explicitamente,

- o estabelecimento de factos numéricos de referência ancorado em números de referência 5 e 10, que vão ser muito úteis no desenvolvimento do cálculo mental
- a representação de números naturais na reta numérica, auxiliar na compreensão da ordenação e nas contagens progressivas e regressivas
- as contagens de 1 em 1, de 2 em 2, progressiva e regressivamente.
- as relações numéricas de dobros e quase dobros
- a paridade como critério de organização de objetos num número inteiro de pares, permitindo a abordagem dos conceitos de nº par/ímpar desde o 1º ano de escolaridade.

Quanto ao conceito de número racional, são ignoradas a delicadeza e a complexidade da aprendizagem e a consequente necessidade de organizar uma iniciação com abordagens informais. Despreza-se a experiência de qualquer criança, de 2º ano ou de 3º ano, em situações de partilha equitativa de unidades discretas, potenciadora de desafios matemáticos, nomeadamente o da necessidade de proceder ao alargamento do conjunto dos números naturais pelo facto de se deparar com um resto não nulo na divisão inteira. Pura e

simplesmente, faz-se tábua rasa e, sem qualquer preocupação de articulação com a divisão inteira, surge, abruptamente, a fração como representando uma medida de uma grandeza (p. 9). A este propósito, é de lembrar que Wu (2011), relativamente à aprendizagem dos racionais, apresenta dois estádios, propondo explicitamente, que as abordagens iniciais se façam de forma informal e como suporte a posteriores formalizações.

Ainda no que respeita às frações, é excessiva a inclusão no 1º ciclo de conteúdos que estavam no atual programa no 2º ciclo, como a simplificação de frações.

A compreensão de qualquer operação aritmética requer trabalho focado em (i) situações problemáticas com significado para as crianças; (ii) estratégias de cálculo mental e (iii) algoritmos para cada operação. Constata-se a subvalorização do papel dos problemas de contexto, remetendo-os exclusivamente para uma função de aplicação de conhecimentos. No respeitante aos números racionais nem sequer é apresentada qualquer resolução de problemas remetendo-os para o tema onde aparece a Medida.

Adotando a caracterização de cálculo mental apresentada no Programa de Matemática, em vigor (ME,2007), constata-se uma subvalorização deste tipo de cálculo como um contributo autónomo, valendo por si, para o desenvolvimento das capacidades de cálculo, de crítica de resultados e da compreensão das estruturas operatórias, através da utilização de propriedades das diversas operações nas estratégias usadas. A referência feita ao cálculo mental, na introdução (p. 9), faz supor que será objeto de tratamento mais específico. Tal não se confirma pois surge sistematicamente ao serviço do cálculo algorítmico. Não há qualquer referência, nem exemplo nos cadernos de apoio, à determinação de somas em que as duas parcelas envolvem, na posição das unidades, algarismos cuja soma é 10; não é apresentado nenhum exemplo que envolva a linha numérica vazia como auxiliar na determinação de somas ou de diferenças. E ainda relativamente ao cálculo mental na multiplicação e na divisão, os casos que envolvem potências de base 10 e expoente natural têm tanta expressão que ficam por valorizar casos particulares como:

- determinação de dobros, de quádruplos e, reciprocamente, determinação de metades, de quartas partes de números racionais;
- determinação do quociente de um dividendo inteiro por um divisor na forma de fração unitária;
- determinação do quociente de dividendo na forma de fração imprópria por um divisor natural igual ao numerador do dividendo;
- divisão de dois racionais na forma de fração em que dividendo e divisor têm denominadores iguais.

Assim, o cálculo mental não surge como ferramenta de desenvolvimento de sentido operatório, aparece como auxiliar da execução dos algoritmos. O ensino dos algoritmos das quatro operações aritméticas pressupõe um percurso pautado pela experiência e pela compreensão matemática dos alunos, em situações cujas regularidades existentes, por generalização, são resolvidas por um conjunto de procedimentos que aplicados conduzem sempre a um resultado, o da operação em causa. Esta generalização não deve, contudo, apelar a que seja aplicado um algoritmo escrito a qualquer tipo de expressão numérica. É lamentável que em nenhum dos documentos em estudo se faça qualquer referência a esta

complementaridade e se absolutize a mecanização e o caminho único para efetuar cálculos. (Ca 1º ciclo, p. 65-81).

Relativamente ao domínio da Geometria e Medida, consideramos que a abordagem atomizadora de se iniciar nos primeiros anos do 1.º ciclo pelos objetos e conceitos elementares como pontos, colinearidade de pontos, direções, retas, semirretas e segmentos de reta, contraria a investigação realizada em educação matemática, segundo a qual, é fortemente recomendado que a aprendizagem da geometria nos anos iniciais tome como ponto de partida a percepção do mundo que rodeia as crianças, tendo por pressuposto que o desenvolvimento do sentido espacial se baseia na observação, manipulação e transformação de objetos concretos, bem como das suas representações, conduzindo estas à construção de relações espaciais. Ou seja, o pensamento geométrico desenvolve-se através do raciocínio acerca de objetos e do raciocínio com representações. Por exemplo, o conteúdo *Retas e semirretas* proposto para o 2.º ano de escolaridade é completamente desadequado à maturidade dos alunos desta faixa etária já que o conceito de infinito que lhe é subjacente é demasiadamente abstrato para alunos deste ano de escolaridade. Há nesta proposta uma lógica de mente adulta ao considerar-se que se tem de partir do elemento mais básico linear para chegar aos elementos bidimensionais e tridimensionais, como se a percepção de um todo se fizesse pela composição das suas partes atómicas. Ora o que a investigação nos diz, nomeadamente no domínio da psicologia e da neurobiologia, é precisamente o contrário: no reconhecimento de um objeto, a forma global é processada primeiro e só depois é que são processadas as partes e as suas características. As crianças mantêm os processamentos, relativos à percepção das partes, separados e não integrados. E é à medida que as pessoas desenvolvem o seu pensamento geométrico que os processos separados são coordenados e integrados num nível superior de esquemas de reconhecimento que são sensíveis ao todo, às suas partes e às relações entre as partes. Um outro conteúdo que consideramos desadequado no 4.º ano é *Planos paralelos*, mais uma vez, pela abstração envolvida e inacessível à compreensão por alunos desta idade. Um outro exemplo de desadequação relativo à medida é *milésimo da unidade* como *Subunidades de comprimento* no 2.º ano de escolaridade. Trata-se de uma subdivisão ínfima que deveria ser abordada apenas no ano seguinte.

Se a inclusão de certos conteúdos nos preocupam, a omissão de outros também nos levanta sérias reservas. Por exemplo, os frisos e as rosáceas estão ausentes nesta proposta. Sendo estes objetos matemáticos potenciadores do gosto dos alunos pela disciplina, dada a sua ligação com trabalhos de arte decorativa, sugestiva da apreciação dos aspetos estéticos da matemática, consideramos que os mesmos deveriam ser objeto de estudo relativamente à identificação das respetivas simetrias. Outra omissão que nos levanta reservas é o facto de, no 1.º ciclo, não existir nenhuma menção à resolução de problemas geométricos.

A presente proposta refere na p. 1 "Em ambos está subjacente a preocupação de potenciar e aprofundar a compreensão, que se entende ser um objetivo central do ensino." Estamos completamente de acordo com esta ideia. No entanto, a proposta de determinados conteúdos matemáticos nos vários anos de escolaridade e a abordagem geral de ensino da geometria parece comprometer seriamente a preocupação expressa atrás, o que nos leva a considerar tratar-se de uma afirmação demagógica. Interpretamos esta proposta como um regresso a um passado bem distante de um ensino formalizado da geometria que teve como consequência,

nessa altura, o ódio dos alunos por este ramo da matemática. É nosso entendimento que a aprendizagem da geometria deve partir das ideias intuitivas das crianças e, estando ancorada na compreensão das propriedades geométricas bem como das relações espaciais, deverá evoluir para uma progressiva formalização. Muito se avançou nos últimos tempos no que respeita ao ensino da geometria, avanço esse visível nos resultados do TIMSS de 2011 relativos a *Formas geométricas e Medida* que nos colocou em 8º lugar, nesse domínio, entre 52 países do mundo, e na 3ª posição, entre os países da União Europeia. Não queiramos agora ignorar esse avanço e voltar ao ensino abominável da geometria do passado.

A abordagem que é feita ao domínio da Álgebra tem implícita uma visão restrita da mesma, ao considerar, no 3.º ciclo, o domínio *Funções, Sequências e Sucessões* como distinto do domínio *Álgebra*, e não integrante deste último. Se no passado existia uma visão redutora de Álgebra ao considerar-se que seriam as equações os objetos fundamentais deste campo da matemática, hoje em dia, existe uma visão mais ampla deste domínio, que subscrevemos, entendendo-se que os seus objetos centrais constituem as relações matemáticas abstratas, nas quais se incluem, não apenas as equações, mas também as funções e outras estruturas definidas por relações ou operações em conjuntos. Aliás, o facto do item *Sequências e regularidades* se encontrar incluído no domínio *Álgebra* no 2.º ciclo para deixar de o ser no 3.º ciclo, ao integrar o domínio *Funções, Sequências e Sucessões* parece revelar alguma incoerência. Outro aspeto pouco claro na presente proposta é o facto do item *Sequências e regularidades* se encontrar contemplado no 2.º ano mas ausente nos anos subsequentes do 1.º ciclo. Esta ausência cria uma descontinuidade de trabalho pois o referido item surge depois apenas no 6.º ano. Se um dos grande objetivos do estudo da Álgebra, no currículo escolar, é o de desenvolver nos alunos o seu pensamento algébrico, e sendo a generalização e a formalização de padrões, um dos seus aspetos essenciais, encaramos com preocupação esta descontinuidade, pois consideramos que o estudo das relações, designadamente as relações funcionais, e a modelação na descrição de fenómenos ou situações devem ser feitos desde o 1.º ciclo, partindo duma abordagem informal, e necessariamente ancorada na linguagem natural e na ênfase na semântica, e progressivamente ir evoluindo para a adoção de abordagens mais abstratas e formais. Por último, interpretamos a expressão "os métodos simbólicos próprios da Álgebra, que permitem deduzir e organizar um certo número de conhecimentos de forma sistemática" (p. 14) como uma sobrevalorização do raciocínio dedutivo, ignorando-se o papel do raciocínio indutivo no processo de generalização.

No que respeita à Organização e Tratamento de Dados, consideramos, por um lado, desadequada a introdução de conteúdos que não são específicos deste tema, como é o caso dos aspetos relacionados com a Teoria de Conjuntos (1.º ano). Esta opção acaba por valorizar mais uma vez as ferramentas matemáticas, em detrimento da atenção que deveria ser dada ao tratamento e interpretação de informação estatística. Por outro lado, a exclusão das situações que lidam com o acaso, remetendo-as apenas para o final do 3º ciclo, parece-nos inapropriada na medida em que é através do tratamento destas situações que os alunos vão construindo progressivamente o conceito de probabilidade e não por poderem finalmente aplicar a Lei de Laplace. Na nossa perspetiva, também esta proposta desvaloriza a intuição e o trabalho com situações reais e próximas dos alunos, o que empobrece decisivamente as suas aprendizagens.

Ainda no que respeita a este tema, consideramos que a proposta de programa desvaloriza a importância de os alunos percorrerem os vários passos de uma investigação estatística – recolha, tratamento, representação e análise de dados – colocando a ênfase na realização de exercícios de aplicação de procedimentos. Aliás, os exemplos de tarefas que são apresentados nos cadernos de apoio insistem no cálculo de medidas estatísticas, sem nunca ser pedida a interpretação do resultado obtido. Desta forma, consideramos que fica seriamente comprometida uma aprendizagem que sirva os interesses de um cidadão estatisticamente literado, que seja capaz de ler, analisar e criticar a imensa quantidade de informação estatística com que hoje é confrontado.

O programa que nós agora discutimos é um programa para o ensino básico, ou seja, para todos os alunos. É fundamental ter isso em conta e pensar que o que ensinamos não se deve justificar sistematicamente por uma esperança adiada de que um dia tais ferramentas sejam necessárias. É claro que esta será também a formação dos alunos que prosseguirão estudos, inclusivamente, na área das ciências e esse aspeto deve ser tido em conta. Mas deve justificar-se também no quadro de uma formação cultural e no âmbito de uma formação para a cidadania. E nesse sentido não basta anunciar a importância da matemática nessa formação. É preciso que os alunos se envolvam em atividade matemática, que lidem com situações desafiantes dentro e fora da matemática e que desenvolvam sentido crítico.

E se os alunos devem ser o sujeito principal no ensino, o papel do professor também deve ser considerado, mesmo além da liberdade metodológica. Contudo, a presente proposta retira autonomia aos professores relativamente à gestão curricular em cada um dos ciclos do Ensino Básico, ao prescrever de forma rígida os conteúdos a lecionar em cada ano de escolaridade.

Em certa medida – no que toca ao grau de formalismo, tecnicismo e abstração - este programa é demasiado ambicioso, ultrapassando mesmo os limites do que podemos pedir aos alunos do ensino básico. Contudo, em muitos outros aspetos, este programa é muito mais pobre. É pobre por não reconhecer a relevância de experiências fundamentais para uma aprendizagem significativa, como a resolução de problemas, investigações ou o trabalho de projeto. Por ignorar o papel da tecnologia. Por não compreender a importância da utilização de diferentes representações, linguagens ou processos informais. Por desvalorizar a intuição. Por não reconhecer que além de aprender matemática, é preciso aprender o que é a matemática e isso não se consegue explicando a diferença entre um lema ou um corolário, como se propõe nas metas.

Este programa ignora muito do que se tem investigado e escrito sobre o valor de uma experiência matemática rica e significativa desde os primeiros anos da escola e que não decorre de uma ideologia, mas sim de uma ciência reconhecida há vários anos chamada Didática da Matemática. A razão invocada para revogar o anterior programa - dar liberdade aos professores para usarem a metodologia que entenderem, revela-se totalmente falsa. Este programa e as metas que lhe estão associadas tem subjacente um metodologia única, metodologia esta que leva ao insucesso em matemática e que destruirá o caminho de sucesso que vinha sendo construído.

Um grupo de professores de Matemática e de formadores de Matemática
da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa

30 maio 2013