



Programa de Matemática do 1.º ciclo: Para começar, a estimativa não é boa.

CARLOS GROSSO

Escola Secundária de Pedro Nunes e Escola Superior de Educação de João de Deus

carlos.grosso@espn.edu.pt

Nos três ciclos do Ensino Básico (EB), o ensino da disciplina de Matemática rege-se por um novo programa, publicado no decorrer do ano letivo de 2007/2008, que, depois de experiências piloto, começou a ser aplicado em todas as escolas do País no ano letivo passado, 2010/2011. Parece-nos que é necessário refletir sobre algumas das orientações pedagógicas em que se sustenta este novo programa, em particular no que diz respeito ao ensino da Matemática no 1º ciclo do EB. Assim, chamamos a atenção de que não é nosso propósito fazer uma análise exaustiva do PMEB, mas, antes, focalizar a análise numa orientação pedagógica evidente no documento – a preferência que é dada, nos primeiros anos de escolaridade, aos cálculos por estimativa.

Ao percorrer as 70 páginas do documento excetuam-se as páginas referentes à bibliografia - podemos constatar que, no que concerne ao capítulo de “Números e Operações”, é dada uma clara preferência aos cálculos por estimativa em detrimento dos cálculos aritméticos exatos com recurso aos algoritmos. Talvez seja bom lembrar que os tradicionais algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão têm a sua eficácia testada por milhões de seres humanos ao longo de muitos séculos de utilização.

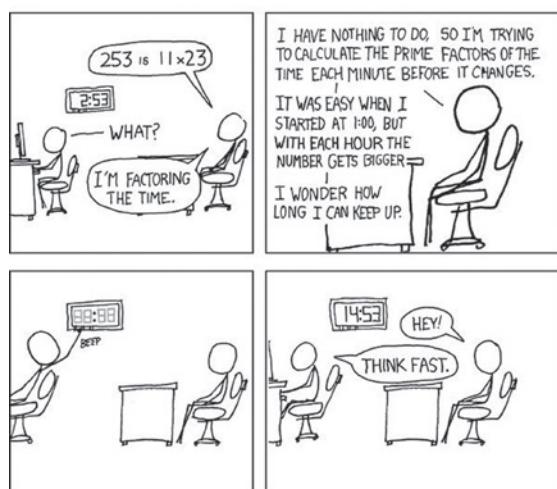
É certo que no programa que estava em vigor já se tinha assistido a um claro desinvestimento da prática dos algoritmos, embora isso se devesse à forte orientação que era dada para que se tornasse vulgar a utilização da máquina de calcular: “A máquina de calcular não pode deixar de ter lugar no

1º ciclo, não só pela sua vulgarização, mas sobretudo pela segurança que dá como auxiliar em cálculos morosos”. No atual programa nota-se a preocupação de refrear a utilização da calculadora, tendo o cuidado de assinalar que “a calculadora e o computador não devem ser usados para a realização de cálculos imediatos ou em substituição de cálculo mental” e ainda que “a calculadora não deve ser utilizada, pelos alunos, para execução de cálculos imediatos ou que se efetuam facilmente usando estratégias de cálculo mental”, pois há que entender que a sua utilização abusiva é associada, com naturalidade, a dificuldades na aprendizagem do cálculo. Contudo, agrava-se o desprezo pelos algoritmos, apesar de ser o meio mais expedito e eficaz para efetuar um cálculo exato com números inteiros ou decimais.

Por vezes defende-se que o desinvestimento no ensino dos algoritmos pode permitir uma maior focalização no cálculo mental. Todavia, esta perspetiva parece esquecer-se de que os procedimentos requeridos na execução dos algoritmos estão constantemente a treinar o cálculo mental de adições, subtrações, multiplicações e divisões. A execução dos algoritmos permite atingir frequências e repetições de cálculo mental que dificilmente se atingirão de outro modo. Queremos registar que estamos absolutamente de acordo com o que está estipulado no programa, quando se afirma que “no 1º ciclo deve ser dada especial importância ao cálculo mental”, e aplaudimos a orientação que determina que “a criança deve habituar-se, desde o início, a considerá-lo como o primeiro dos recursos a utilizar para obter um resultado”, mas associar cálculo mental a estimativa é prejudicar o rigor que o cálculo mental deve ter.

O que é certo é que, para os 1º e 2º anos do 1º ciclo do EB, não está contemplada a utilização de quaisquer algoritmos. Os algoritmos da adição e da subtração estão apenas programados para serem introduzidos no 3º ano e só no ano seguinte é que se referem os algoritmos da multiplicação e da divisão, ou seja, só no último ano do 1º ciclo, para alunos com 9 anos de idade, é que se programa o ensino do vulgar algoritmo da multiplicação. Repare-se na dificuldade que pode ter um simples cálculo do tipo 12×123 , para um aluno de 9 anos no início do 4º ano. Ou se considera que se trata de um cálculo complexo e se propõe que o aluno o efectue com recurso à calculadora, “ao longo de todos os ciclos, os alunos devem usar calculadoras e computadores na realização de cálculos

No novo programa de Matemática do Ensino Básico, os algoritmos das operações aritméticas foram eliminados dos dois primeiros anos de escolaridade. Propõe-se cálculos por estimativa. Mas será razoável que os alunos só tomem conhecimento da existência do algoritmo da adição no terceiro ano?



Cartoon em www.xkcd.com

complexos”, ou aquele cálculo terá de ser efetuado recorrendo a processos muito mais morosos e que envolvem ainda mais operações de cálculo, o que facilmente pode levar à desmotivação e ao erro. Só para dar dois exemplos dos muitos possíveis para determinar o produto sem recorrer ao algoritmo, imagine-se um aluno a efetuar uma adição repetindo 12 vezes o número 123 ou a utilizar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição para calcular a soma de 12 vezes o número 100, com 12 vezes o número 20 e com 12 vezes o número 3. Não há dúvida de que a probabilidade de errar é significativamente maior do que no cálculo proporcionado pelo algoritmo, em que é necessário multiplicar 2 por 3, 2 por 2, 2 por 1, 1 por 3, 1 por 2 e 1 por 1 e, em seguida, adicionar 0 com 6, 3 com 4, 2 com 2 e 1 com 0. Uma das óbvias vantagens do algoritmo da multiplicação é exigir apenas produtos entre números menores do que 10, pois é certo que os erros aumentam quando se aumenta o número de cálculos ou se aumenta a magnitude dos números.

Apesar de o anterior programa do 1º ciclo do EB ter desincentivado a utilização dos algoritmos por se querer facilitar os cálculos recorrendo à máquina de calcular, os algoritmos da adição, da subtração e da multiplicação estavam programados para serem introduzidos no 2º ano e o da divisão no 3º ano. Da comparação resulta uma clara depreciação do valor pedagógico dos algoritmos como meio facilitador e muito eficaz para determinar o resultado de uma operação aritmética entre números inteiros ou decimais.

No atual programa do 1º ciclo do EB, a par deste atraso no ensino dos algoritmos, encontramos um claro reforço

dos cálculos por estimativa. Comparando o programa atual com o anterior, no qual já se defendia fortemente os cálculos por estimativa, pode constatar-se o incremento que é dado a este tipo de cálculos. Usando como critério de comparação o número de ocorrências das palavras “estimação, estimar, estimativas”, obtém-se um rácio de 227%, o que representa um acréscimo que, de modo algum, pode ser entendido como casual. A leitura do documento não deixa dúvidas quanto à estima que é dada aos cálculos por estimativa.

Facilmente se compreende que a capacidade de estimar um resultado é uma boa vantagem quando se generaliza a utilização da calculadora, pois uma simples tecla trocada é suficiente para nos apresentar um resultado completamente disparatado. Assim, ao desenvolver a capacidade de fazer estimativas, desenvolve-se o sentido da grandeza dos números e aumenta-se a probabilidade de detetar erros na introdução dos dados, pela verificação de que o resultado fornecido pela calculadora não pode estar correto. Mas se a orientação é a de que a calculadora deve apenas ser utilizada para efectuar cálculos complexos, não se compreende que se dê preferência à estimação relativamente ao cálculo. Nas páginas que dizem respeito ao 1º ciclo, refere-se 25 vezes que os alunos devem fazer estimativas, enquanto o termo calcular se encontra apenas 10 vezes.

Os alunos do 1º ciclo do EB devem começar por fazer cálculos com pequenos números. Os primeiros cálculos devem ser exatos, permitindo que o aluno construa a percepção de que a aritmética é uma ciência rigorosa. Mas não podemos ficar-nos pelos pequenos números. Se queremos que, logo nos primeiros anos, se cimente a compreensão do sistema decimal, temos de lidar com números até ao milhar, como está previsto para os 1º e 2º anos do EB. E para efetuar operações com números desta ordem de grandeza, a aprendizagem dos algoritmos sempre foi uma mais-valia. A desvalorização dos algoritmos em favor da estimativa pode observar-se, por exemplo, no que se propõe no programa para os alunos do 1º ou do 2º ano: “calcular $143 + 264$, adicionando mentalmente 14 dezenas + 26 dezenas (o resultado é um pouco acima de 400)”. Para um aluno de 6 ou 7 anos, o esforço de cálculo exigido para separar as dezenas, determinar a sua soma e em seguida transformar o resultado em unidades para, com tudo isto, obter uma estimativa do resultado e não o resultado correto, é semelhante ao esforço que é requerido para efetuar o

cálculo exato pelo algoritmo da adição com a vantagem de se determinar a soma; logo, este processo é preferível.

Mais tarde, depois de muitos cálculos efetuados, e em situações em que não é possível determinar o valor exato do cardinal de determinado conjunto ou em situações em que o cálculo do valor exato é demasiado complexo, tem vantagem treinar a capacidade de estimativa. Podemos pedir a um aluno para determinar o valor exato do custo de 4875 artigos a €312,98 cada um, e isso cumpre um objetivo no domínio da aritmética. Mas se considerarmos que o cálculo é demasiado complexo, ou que não é importante determinar o valor exato, podemos pedir-lhe que faça uma estimativa do produto. 5000×300 é um cálculo que se faz rápida e facilmente, e há-de ser uma boa estimativa para o valor de $4875 \times 312,98$.

Quando não é possível determinar o valor exacto, a capacidade de fazer uma estimativa só pode ser encarada como uma boa habilidade que depende do nosso conhecimento dos números e das operações e que nos acrescenta, portanto não deve ser descurada. É bom termos a noção da ordem de grandeza do número de partículas que existem no universo, do número de seres humanos que habitam o planeta Terra ou do número de pessoas que participaram em determinada manifestação, o que só nos é possível por estimativa. Mas, em regra, a capacidade de estimar desenvolve-se depois de se ter efetuado muitos cálculos, o que faz com que se vá conhecendo as propriedades das operações aritméticas e se tenha desenvolvido uma boa compreensão do sistema de numeração decimal, o que nos ajuda a sedimentar a ordem de grandeza dos números e a sermos capazes de estimar que o valor desconhecido deve estar em determinado intervalo.

Pedir a alunos do 1º ou do 2º ano que estimem o número de feijões que se encontram dentro de um frasco (“Propor aos alunos que estimem, por exemplo, a quantidade de feijões que estão dentro de um frasco e comparem a estimativa com o número exacto dos feijões.”) é sobretudo um exercício de adivinhação. A probabilidade de ficar próximo talvez seja semelhante a pedir-lhes que digam o número da primeira bola do próximo totoloto. Se os alunos estivessem habituados a contar os feijões que se encontram dentro de diferentes frascos e a compararem os números de diferentes tipos de feijões em frascos semelhantes, era natural que pudesse haver algum conhecimento que sustentasse a estimativa de quantos feijões se encontram em determinado frasco. Caso contrário,

é expô-los a confrontarem-se com respostas que podem ser absolutamente desajustadas.

Nos primeiros anos do Ensino Básico, deve começar-se pelo cálculo do resultado das operações aritméticas e não pela estimativa. A prioridade no ensino do cálculo deve centrar-se na forma mais eficaz para determinar o resultado das operações aritméticas e no rigor que a determinação desse resultado exige. Depois de experimentados por muitos milhões de seres humanos durante vários séculos, os algoritmos tradicionais têm batido toda a concorrência na eficiência com que nos ajudam a encontrar os resultados, exceção feita às máquinas de calcular. Mais tarde, e em situações particulares, o desenvolvimento da capacidade de estimativa será benéfico e as melhores estimativas háo-de ser propostas pelos alunos que se revelaram mais capazes no cálculo exato.

Só daqui a alguns anos poderemos avaliar, a nível nacional, as aprendizagens dos alunos que estão perante o Programa de Matemática em vigor. Embora se entenda que a qualidade das aprendizagens não depende exclusivamente das orientações que o Programa veicula, certamente que não se pode considerar isento de responsabilidades aquele que é o principal documento orientador do ensino da Matemática nos primeiros anos de escolaridade. Consideramos que, perante a análise feita, a estimativa não é boa. Veremos os resultados.

Este artigo foi escrito ao abrigo das normas do Novo Acordo Ortográfico

SOBRE O AUTOR

Carlos Grosso Licenciado em Matemática pela Faculdade de Ciências de Lisboa. Mestre em Educação pela Universidade do Minho. Formador de professores do Ensino Básico e Educadores de Infância. Coordenador do Centro de Avaliação de Manuais Escolares da SPM.