Da selha da roupa à forma do bolo

Susana Carreira, Ana Maria Boavida, Hélia Oliveira, Leonor Santos

O 1º módulo do segundo ano da formação concebida para apoiar os professores acompanhantes do Plano da Matemática, que decorreu nos dias 14 e 15 de Fevereiro em Vieira de Leiria, incidiu sobre as capacidades transversais expressas no Programa de Matemática do Ensino Básico, homologado em Dezembro de 2007, isto é, a Resolução de Problemas, o Raciocínio Matemático e a Comunicação Matemática.

Na tarefa prévia que se propôs aos professores acompanhantes, antes do início deste módulo de formação, uma das questões colocadas prendia-se com o modo de concretização, no currículo e na aula de Matemática, de uma das três capacidades transversais. Foi pedido explicitamente o seguinte: "Seleccione uma das capacidades transversais enunciadas. Descreva sumariamente uma situação concreta que ilustre de que forma se pode integrar o desenvolvimento dessa capacidade com os temas matemáticos do programa".

Uma larga maioria das respostas a esta questão centrou-se na Resolução de Problemas. Despertou-nos a atenção uma contribuição, focada precisamente nesta capacidade, dado que permite discutir algumas questões acerca da natureza dos problemas e também do carácter mais ou menos autêntico dos mesmos. Em particular, possibilita retomar um comentário que foi tecido a propósito de uma das perguntas do último teste intermédio do 3º ciclo, acerca do valor do

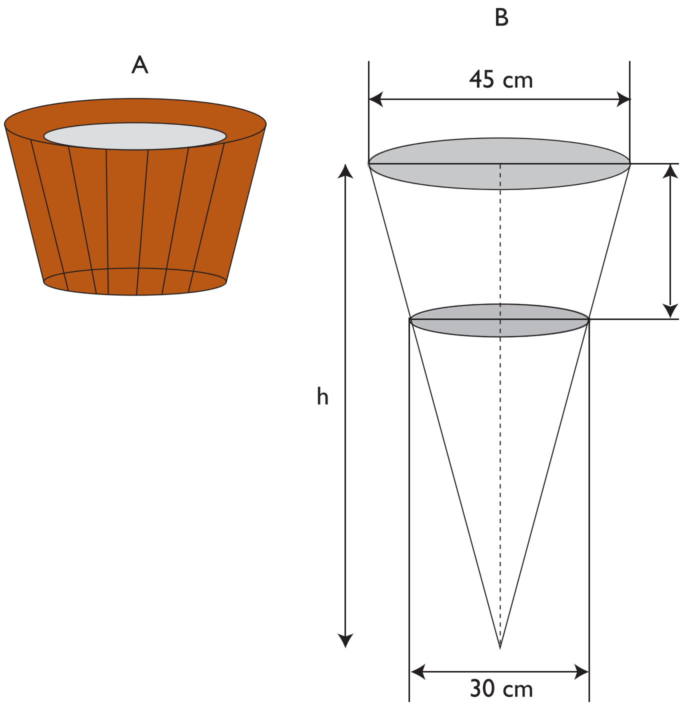

Figura 1.

Figura 2. Traditional hand washing tools

selo de uma carta em função do seu peso. Embora seja legítimo pensar que qualquer pessoa precisará, um dia, de ir aos correios mandar uma carta, há quem diga que se trata, para muitos alunos, de um contexto muito distante da sua experiência, pois isso de mandar cartas e cartões e de ter *pen-friends* já lá vai há décadas. Os nossos jovens comunicam pela Internet e por telemóvel! Para eles, os carteiros são os satélites…. O peso não lhes parece relevante. O que querem saber é se a banda é larga!

A referida contribuição de um dos professores acompanhantes traduziu-se numa resposta singular que incluía o problema a seguir apresentado.

Problema

Na figura 1A está representada uma selha. Na figura 1B, está representado o molde que serviu à construção da selha. As dimensões da selha são as apresentadas na figura 1B.

1. Qual é a altura do molde?
2. Determina a capacidade da bacia e apresenta a tua resposta arredondada às décimas do centímetro cúbico.
3. A selha tem água até metade da sua altura. Determina o volume de água, arredondado ao decilitro.

Este enunciado era acompanhado da indicação de que o problema poderia ser proposto a alunos do 9º ano e, com adaptações, também a alunos do 8º ano. Ao resolver o problema, o aluno teria que mobilizar conhecimentos de Geometria — semelhança de triângulos e volumes — e também de Números e Álgebra – conceito de proporção e arredondamentos.

Ainda a respeito desta proposta, o seu autor fez o seguinte comentário, em jeito de franca insatisfação: "Gostaria de ter elaborado melhor o enunciado deste problema…"

Foi a esta nota de certo dissabor que achámos interessante reagir, tentando entrever o que poderia estar na origem do desabafo.

A primeira análise levou-nos ao objecto que está no cerne do problema: uma selha. O que é isso de uma selha? É certo que aparece o desenho de uma selha no enunciado, mas resolvemos ir à procura na Internet como se não conhecêssemos esse objecto. Entrámos no *Google* e procurámos imagens, introduzindo para a busca a palavra selha. Nada! Ou melhor, uma resposta frustrante: "Será que queria dizer 'senha'?". Nova tentativa, desta vez em Inglês, com a expressão *wooden tub*. Um pouco mais de sorte. Apareceram imagens e algumas informações correspondentes (figura 2). Portanto, estamos a falar de banheiras do século XIX ou de utensílios artesanais de lavar a roupa à mão. Por certo, não será muito próximo da realidade dos nossos alunos.

Por outro lado, e numa segunda análise, consideremos as questões colocadas a propósito da selha e do molde da selha. Há um conjunto de perguntas que nos assaltam. Para que serve a selha? É feita a partir de um molde? Queremos saber a altura do molde, para quê? E a capacidade da bacia, para quê? Arredondado às décimas de centímetro cúbico, porquê?

Se parece pouco realista que os alunos saibam que uma carta é pesada para a determinação do valor do selo a pagar, ainda menos esperamos que eles vejam a importância de calcular as dimensões do molde de uma selha ou de sa-

Bolo de Café

Ingredientes
3 chávenas de farinha;
2 chávenas de açúcar
1 chávena de café bem forte
4 ovos
½ chávena de azeite
1 colher de chá de fermento
1 colher de chá de erva doce

Confecção
Unte uma forma grande com margarina e polvilhe com farinha. Numa tigela misture o açúcar com a farinha e junte depois todos os outros ingredientes. Mexa muito bem.

Deite na forma e leve a cozer em forno médio de 50 a 60 minutos. Depois retire e desenforme com cuidado quando estiver quase frio.

Enfeite ao seu gosto e bom apetite!

Figura 3.

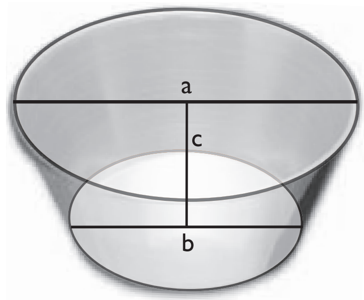

Figura 4.

ber quanto leva uma selha cheia até metade da sua altura, em décimas de centímetros cúbicos. Porventura, a insatisfação manifestada sobre o enunciado do problema decorrerá do facto de ser uma camuflagem para um problema que é essencialmente matemático e que efectivamente se reduz à determinação do volume de um tronco de cone, através da sua relação com o volume do cone, além de fazer apelo aos valores aproximados.

Quisemos sugerir uma alternativa a este enunciado, mantendo as intenções subjacentes quanto ao raciocínio matemático envolvido. Convergimos em dois pontos. É interessante relacionar o volume do tronco de cone com o volume do cone e é importante a realização de arredondamentos que nos dêem estimativas adequadas das dimensões dos objectos.

Falta-nos agora um enunciado que possa fazer sentido para os alunos, isto é, que eles o possam entender como "seu". Queremos uma situação para a qual o aluno não disponha de uma resposta pré-estabelecida e imediata, mas que mobilize e envolva o sujeito a quem o problema se coloca. De certa forma, pretendemos um desafio mais plausível do que o da selha. Foi assim que fomos de uma selha para uma forma de bolo.

A situação escolhida tem a ver com a confecção de um bolo e tem por base a receita de um bolo de café (ver descrição dos ingredientes e confecccção acima).

O problema agora é fazer este bolo, segundo a receita dada. E, desde logo, surgem várias questões. Teremos de assegurar que dispomos de todos os ingredientes; não precisamos de balança porque nos basta uma chávena e uma colher para as quantidades a medir. O café bem forte é um pouco subjectivo mas cada um decidirá o que isso significa; convém que um bolo de café saiba a café… Passando ao modo de confecção, há que usar uma forma grande… Aqui a questão complica-se mais. O que se entende por uma forma grande? Acontece que só tenho uma forma para bolos. E se a minha forma de bolos não é suficientemente grande? E se for grande demais?

Onde poderei saber alguma coisa acerca de formas de bolos para perceber o que é uma forma grande? Uma rápida pesquisa no *Google* dá-nos centenas de informações acerca de formas de bolos e das respectivas dimensões e tipos, com imagens.

O mesmo desenho de uma forma de bolo aparece para as várias dimensões da sua abertura: 18 cm, 20 cm, 22 cm, 24 cm, etc.

Será que uma forma sem tubo de 24 cm dá para o bolo de café? Este passou a ser o problema a resolver. Trata-se agora de encontrar um valor aproximado para a capacidade de uma forma de bolo (um tronco de cone, como se vê) que tem 24 cm de diâmetro da sua abertura (figura 3).

Com o *Google* encontrámos uma fotografia da forma mas só nos dizem qual é o diâmetro da abertura, nada mais. E a altura? E o diâmetro da base? Mas a fotografia do bolo é semelhante (matematicamente falando) à forma real. Então, há que usar uma régua e fazer algumas medições, por exemplo, com a ajuda dos objectos de desenho do *Office* como se mostra na figura 4.

A precisão não é, obviamente, a maior possível mas mantemos presente a ideia de que queremos um valor apro-

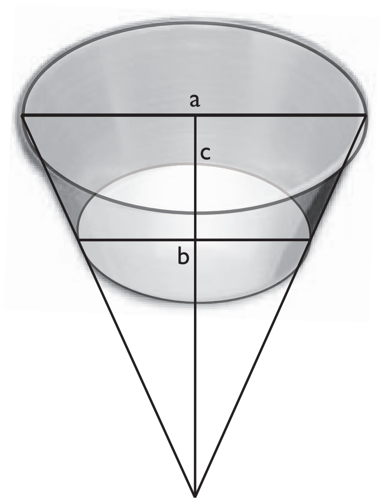

Figura 5.

ximado para a capacidade da forma. Pretendemos uma estimativa, perceber razoavelmente se o bolo cabe, ou não, na forma de 24 cm.

Aproximadamente, encontramos as medidas de a, b e c (7 cm, 3 cm, 4 cm). Usando uma proporcionalidade directa, determinamos as medidas reais da forma, ou seja, os diâmetros das bases e a altura. Então, passamos ao cálculo do volume e certamente poderemos pensar no tronco de cone e no cone (figura 5).

Passamos aos cálculos e usamos a semelhança dos triângulos.

- Altura do cone: 24 cm
- Volume do cone maior: 3617,28 cm^3
- Volume do cone menor: 285,93 cm^3
- Volume do tronco de cone:
  3617,28 cm^3 – 285,93 cm^3 = 3331,35 cm^3

De seguida, impõem-se os arredondamentos.

3,33 dm^3 = 3,33 litros (aproximadamente)

E, por fim, a questão a que queremos responder. Será esta uma forma grande? A julgar pelo número de chávenas (uma chávena leva menos de meio litro) e pela quantidade de ovos que a receita indica, concluímos que chega para o nosso Bolo de Café!

Este paralelismo que salientámos entre o problema da selha e o problema da forma do bolo serve como fundamentação para algumas ideias acerca do papel da resolução de problemas no ensino da Matemática. Propõe-se a resolução de problemas como uma capacidade a desenvolver pelos alunos mas, além disso, espera-se que a resolução de problemas lhes proporcione uma visão adequada da natureza e da relevância da Matemática. Desejamos que, em vez de um factor de desmotivação, se torne num meio de cativar e despertar os alunos para a actividade matemática. Importa que a resolução de problemas seja vista como elemento estruturante do contexto de aprendizagem e que leve ao desenvolvimento de outras capacidades interrelacionadas, como é o caso do raciocínio matemático e da comunicação matemática. Em última instância, será desejável que a resolução de problemas possa dar significado à actividade matemática escolar e constituir um espaço para a criatividade e para o desenvolvimento do espírito crítico.

Susana Carreira, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve
Ana Maria Boavida, Escola Superior de Educação de Setúbal
Hélia Oliveira, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa
Leonor Santos, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa