Ó Stor, para que é que isto serve?

Mário Afonso
Paulo Afonso

Qual o professor de Matemática que não terá sido já confrontado, pelos seus alunos, com esta pergunta? Muitas vezes, somos levados a dar respostas como "mais tarde vais perceber" ou "esta matéria é necessária para aprenderes outros conceitos matemáticos". Mas há exemplos susceptíveis de provocar um debate interior de ideias sobre se, de facto, temos tido para com os alunos um ensino desligado ou centrado em situações da vida real, isto é, temos ou não contribuído para que a Matemática seja vista como algo fechado sobre si próprio ou, pelo contrário, como uma porta aberta à descoberta e à formação de cidadãos pensantes e actuantes?

Qual o professor de Matemática que não terá sido já confrontado, pelos seus alunos, com a questão que dá título a este artigo, isto é, *"ó Stor, para que é que isto serve?"*. Muitas vezes, perante esta pergunta pertinente, somos levados a dar como resposta, por exemplo, *"mais tarde vais perceber essa importância"* ou *"esta matéria é necessária para aprenderes, no futuro, outros conceitos matemáticos"*.

Este tipo de respostas poderão deixar no aluno a sensação de que determinados conteúdos matemáticos não têm qualquer utilidade e aplicabilidade. Têm-se que se saber e pronto!

Este tipo de respostas poderão ser o reflexo de como, enquanto docentes, (a) encaramos a Matemática, (b) encaramos a forma de ensinar Matemática e (c) encaramos a postura ou o papel dos alunos no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina.

Exige-se hoje à Escola e ao professor de Matemática outro tipo de funções que não o de mostrar o saber como algo acabado, estático, onde os que muito sabem (os professores) têm por obrigação transmitir esse saber aos que nada sabem ou sabem muito pouco (os alunos). Hoje, a Sociedade não perdoa à Escola, se ela não for capaz de preparar e formar sujeitos capazes de conseguirem vencer os muitos desafios profissionais que a própria Sociedade tem inerentes.

Poder-se-á, neste contexto, perguntar qual o papel da Matemática e do Professor de Matemática, neste desafio que a Sociedade lança à Escola. Pensamos que a disciplina de Matemática pode ser um espaço privilegiado de intervenção, onde se promovam nos alunos atitudes e capacidades indispensáveis a uma certa mobilidade social e profissional que os esperará no futuro. Cabe, neste sentido, falar na capacidade de pensar, de resolver problemas, de agir e de intervir de forma capaz e crítica sobre os desafios que surgirem.

Ao professor de Matemática exige-se-lhe que seja capaz de, assumindo a postura de um chefe de orquestra, propiciar todas as condições para que cada um dos seus alunos se especialize num "certo instrumento musical", mas de forma a que, no global, a "orquestra" funcione como um todo harmonioso. Isto é, exige-se ao professor de Matemática que conheça ao máximo cada uma das potencialidades dos seus alunos, numa perspectiva de ensino diferenciado, não abdicando, por outro lado, de uma perspectiva global da turma, onde a sua principal missão poderá ser a promoção de seres pensantes, ou seja, práticos reflexivos. Assim sendo, é nossa convicção, que o professor de Matemática, entre outras estratégias, deveria mostrar, em todo o momento, aos seus alunos que Matemática é Vida, e, como tal, deverá estar associada à realidade.

Enquanto alunos, recordamo-nos de que muitos conceitos matemáticos importantes que nos foram transmitidos, davam-nos uma visão da Matemática como um edifício estruturado, complexo, organizado e acabado. Parecia não haver lugar para a descoberta. Importava sim, decorar regras práticas ou algoritmos para serem aplicados em exercícios rotineiros. Lembremos alguns exemplos:

- "o Pi é um número com muitas casas decimais, contudo, para nós será 3,14";

- *"o quadrado da soma é igual ao quadrado do primeiro, mais o dobro do primeiro pelo segundo, mais o quadrado do segundo"*;

-"a diferença entre dois quadrados (a^2- b^2) é o produto da soma de "a" com "b" pela diferença entre "a" e "b";

-"num triângulo rectângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos";

-" a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180 graus";

- *"qualquer número elevado a zero é um"*.

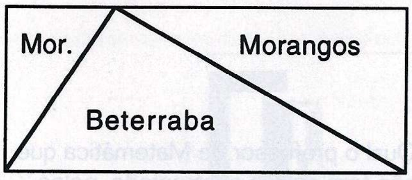
Não admirava, pois, que nos questionássemos sobre a utilidade dessas coisas esquisitas, cheias de números e símbolos. Não víamos, de facto, nenhuma consequência prática na memorização daqueles conceitos, a não ser o de termos que ser capazes de os utilizar na resolução de exercícios rotineiros das aulas ou nos testes de avaliação sumativa.

Perguntar-se-á, então, como dar a volta à situação. Parece-nos que a resposta não andará muito distante da seguinte reflexão: exige-se hoje, trabalhar as ideias ou conceitos matemáticos numa perspectiva de resolução de problemas, que retratem situações da vida real, para que, enquanto resolvedores reflexivos ou metacognitivos, os alunos possam ser capazes de atribuir sentido às suas próprias aprendizagens e possam tirar ilações para a vida, sobre o que aprendem em Matemática.

Vejamos a título de exemplo algumas situações susceptíveis de desencadearem aprendizagens significativas para os alunos. Refira-se que os enunciados poderão e deverão ser adaptados ou ajustados ao tipo de turmas com que se trabalham, atendendo-se, nomeadamente, ao seu grau de maturidade, sob pena de enunciados demasiado infantilizados ou demasiado exigentes serem logo o primeiro factor de desmotivação para os assuntos a desenvolver.

Situação A

José Pancrácio, proprietário agrícola, resolveu fazer uma experiência em agricultura biológica. Assim, na sua quinta seleccionou uma parcela de terreno, de forma rectangular, para produzir morangos e beterrabas, tal como mostra a figura:



Marcolina Pancrácia, quando viu a forma como o marido havia dividido o terreno, deitou as mão à cabeça:

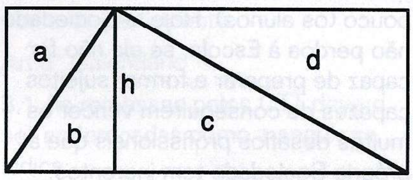
- Tinha-te pedido para ocupares a mesma área de terreno com os morangos e as beterrabas, mas não fizeste caso. Vejo duas parcelas com morangos e apenas uma com beterrabas.

- Mulher nem tudo o que parece é! Olha que cumpri o prometido. A área de terreno é a mesma para ambas as culturas, sendo cada uma delas metade da área do terreno destinada para estas duas culturas. Toma atenção, vou explicar-te melhor...

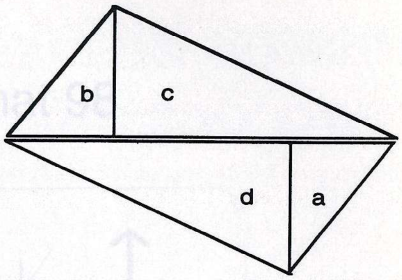
Como terá sido a explicação usada por José Pancrácio?

Se tentarmos que os nossos alunos consigam resolver esta situação problemática, talvez percebam a relação entre a área de um triângulo e a de um rectângulo, com a mesma base e mesma altura. Note-se na seguinte possível resolução:

Possível Resolução:



Se desenharmos uma linha (h) correspondente à altura do triângulo e perpendicular à base do rectângulo, vemos que obtemos quatro triângulos, iguais dois a dois. Se juntarmos os triângulos (b) e (c) por um lado, e (a) e (d) por outro, obter-se-ão duas figuras equivalentes, tal como se pode observar na figura:



Conclui-se, pois, que a área de qualquer destas figuras é metade da área do rectângulo original. Logo,

A área de um triângulo é metade da área de um rectângulo com a mesma base e a mesma altura.

Situação B

O Sr. José queria oferecer uma casa de bonecas à sua filha Mariana como prenda de anos. Comprou o material, montou a casa e começou a pavimentá-la pela cozinha. Verificou que utilizando um determinado tipo de mosaicos quadrados que tinha no sótão, o chão da cozinha, também de forma quadrada, levava 3 mosaicos de lado.

Como os mosaicos que tinha não chegavam para pavimentar o resto da casa, resolveu descobrir o número exacto de mosaicos que precisava comprar.

Para a pavimentação do chão da casa-de-banho, também quadrado, necessitava de 4 mosaicos.

Para a pavimentação do corredor, que possuía forma rectangular, teria que ter em conta:

- o comprimento coincidia com a soma dos comprimentos do chão da cozinha e da casa-de-banho;

- *a largura coincidia com a diferença das larguras do chão da cozinha e da casa-de-banho.*

a) Quantos mosaicos encomendou?

b) Qual a relação entre as áreas do chão da cozinha e do chão da casa-de-banho com a área do corredor?

Este é mais um possível exemplo, onde os alunos poderão perceber que quando se abordar o estudo do conceito "diferença entre quadrados", no fundo, estar-se-á a referir à área de um rectângulo, cujas medidas dos lados se relacionam com as medidas dos lados de dois quadrados.

Possível Resolução:

a) Encomendou:

comprimento: $3 + 2 = 5$

largura: $3 - 2 = 1$

$1 \times 5 = 5$ mosaicos

b) Área da cozinha: $3^2 = 9$

Área da casa-de-banho: $2^2 = 4$

Área da cozinha - Área da casa de banho: $9 - 4 = 5 =$ Área do corredor.

Por outro lado,

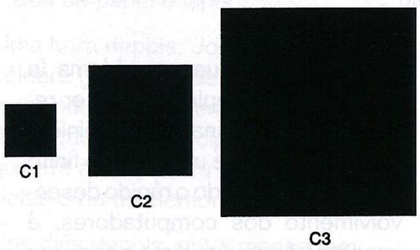
$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

$$9 - 4 = 5 \times 1$$

$$5 = 5$$

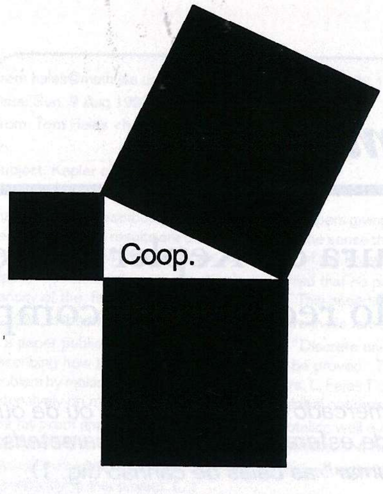
Situação C:

No Alentejo existem três campos que produzem centeio. Os campos apresentam a seguinte forma quadrada:



Os donos dos campos C1 e C2 juntaram esforços no sentido de concorrem juntos contra o proprietário do terreno C3, dono de uma belíssima propriedade, a propósito de um subsídio que a Cooperativa Agrícola iria conceder.

Curiosamente, esses três terrenos são anexos ao terreno da Cooperativa (forma de um triângulo rectângulo), tal como mostra a figura seguinte.



O Presidente da Cooperativa depois de avaliar as propostas concluiu que seria boa política atribuir o subsídio ao dono do terreno que tivesse maior área, isto é, o que poderia produzir mais.

Atendendo a que se estava num período de eleições, o Presidente aconselhou-se com um engenheiro agrário. Este perguntou as dimensões dos terrenos e foi-lhe referido que o terreno C1 tinha 300 metros de lado e o terreno C3 tinha 25 hectares de área. Contudo, as dimensões do terreno C2 não estavam legíveis, devido a um borrão de tinta que se espalhara naquela parte da folha de candidatura.

O engenheiro, num conselho de prudência eleitoral, sugere que se deveria equacionar a possibilidade do subsídio ser entregue da seguinte forma: dividia-se em duas fatias iguais, cabendo ao proprietário do terreno C3 metade desse subsídio e a outra metade seria para a candidatura dos proprietários dos terrenos C1 e C2.

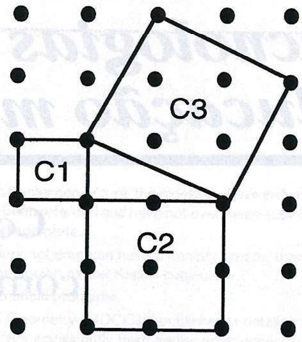
Qual teria sido o motivo deste tipo de sugestão por parte do engenheiro agrário?

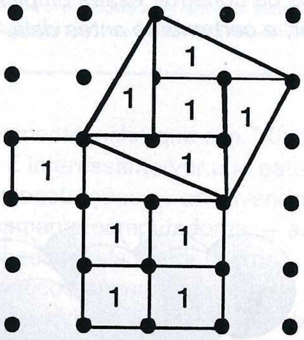
Entendemos que problemas deste género podem motivar o estudo do Teorema de Pitágoras. Uma possibilidade é utilizar o geoplano para representar a situação e para descobrir alguma relação entre as dimensões dos terrenos.

Possível Resolução:

Observem-se as figuras seguintes. Podemos decompor a primeira em função da unidade de área, obtendo a segunda. Assim, verifica-se que:

- a área do terreno C1 é igual a 1 unidade de área;
- a área do terreno C2 é igual a 4 unidades de área;
- a área do terreno C3 é igual a 5 unidades de área.





Logo, **o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.**

Fica assim justificada a sugestão do engenheiro agrário.

Entendemos que exemplos como estes poderão ser susceptíveis de provocarem um debate interior de ideias sobre se de facto temos tido para com os alunos um ensino desligado ou centrado em situações de vida real, isto é, temos ou não contribuído para que a Matemática seja vista e entendida como algo fechado sobre si próprio ou pelo contrário é uma porta aberta à descoberta e à formação de cidadãos pensantes e actuantes?

Estamos convictos que uma Matemática mais bela e útil é aquela que em vez de ser transmitida insípida e unicamente pela abstracção, o seja pela aplicabilidade a situações concretas da vida, situações essas que consigam promover um espírito crítico e reflexivo nos alunos de hoje, cidadãos do amanhã.

Mário Afonso e Paulo Afonso
Escola Superior de Educação de Castelo Branco