Matemática ao vivo: Proporcionalidade directa no Ensino Básico

Isabel Gil

Como contribuir para um entendimento mais profundo de alguns conceitos matemáticos é o objectivo subjacente a este registo de situações em sala de aula. Pretende-se, através de diferentes estratégias pedagógicas, que os alunos construam o seu conhecimento de forma progressiva e com um nível de complexidade crescente; que testem as suas novas ferramentas e as apliquem em contextos diversificados; que, em suma, ganhem destreza no raciocínio e gosto em atacar uma situação problemática por vários ângulos.

1. O que é uma proporção

Vamos fazer um jogo? Descubram a palavra em falta:

$$\frac{\text{lua}}{\text{noite}} = \frac{\text{sol}}{?}$$

Registem no caderno diário como se lê: *A lua está para a noite assim como o sol está para ______.*

Esta foi fácil. Experimentem agora:

$$\frac{\text{chave}}{\text{fechadura}} = \frac{\text{botão}}{?}$$

Surgem termos como *camisa*, *casaco*. Útil para chamar a atenção para a escolha de termos que não permitam ambiguidade nas respostas, porque os «problemas» seguintes vão ser inventados e propostos pelos alunos aos colegas. Na era do fecho éclair, quantas crianças sabem que *um botão entra na casa*?

«Agora que já resolvem este jogo tão bem, vamos fazer mais difícil ainda: de quantas maneiras diferentes conseguem «arrumar» os números 2, 3, 6 e 9 neste jogo?»

Muito poucos alunos conseguem chegar às 24 combinações. Para que todos o façam, a sugestão de que devem fixar um dos números e «fazer rodar» os outros ajuda os mais inseguros.

Quando todos registam as 24 soluções vão trabalhar sobre elas e descobrir que umas funcionam matematicamente e outras não. A escolha de números tão básicos não é aleatória, estes facilitam o cálculo mental dos produtos e a progressão rápida na tarefa.

«Ora descubram lá quantas ‹certas› existem. Nas que não funcionam cortem o sinal de igual para se ler *diferente de*. As verdadeiras destaquem com um rectângulo».

O trabalho em progresso tinha este aspecto:

$$\boxed{\frac{2}{6} = \frac{3}{9}} \quad \frac{2}{6} \neq \frac{9}{3} \quad \boxed{\frac{2}{3} = \frac{6}{9}} \quad \frac{2}{3} \neq \frac{9}{6} \quad \frac{2}{9} \neq \frac{3}{6} \quad \frac{2}{9} \neq \frac{6}{3}$$

Concluem com a frase: *Em 24 soluções possíveis só 8 são verdadeiras.*

E acrescenta a professora: ...e chamam-se proporções! Vamos lá descobrir porquê...

A atividade que acabo de descrever foi recebida com entusiasmo pelos alunos e vai ser muito útil quando lhes for pedido que calculem o termo em falta de qualquer proporção ou que traduzam uma situação problemática por uma proporção. Ganham um cuidado especial porque verificaram por si próprios que num universo de 24 possibilidades só 8 podem «correr bem». Também compreendem que a proporção do colega do lado, embora diferente da sua, pode ser igualmente válida.

2. A proporção como igualdade entre duas razões

Todos sabem do fraquinho da professora por chocolates... e como em dias de festa faz mousse para os amigos, revela então a receita aos alunos, desafiando os rapazes a experimentarem (há sempre uma aula em que um deles traz orgulhosamente a sua grande tigela e a mousse é distribuída em copinhos de plástico, saboreada e elogiada).

Por vezes não há chocolate em casa da professora a não ser a tablete para fazer mousse... e lá se vai um pedaço!

«Imaginem que quero fazer mousse e só tenho metade da tablete. Posso? E faço como?»

Receita completa	Falta chocolate!	Há poucos ovos!
200g de chocolate	100g	?
250g de açúcar	?	?
6 ovos	?	4 ovos
1 c. sopa de leite	?	?
1 c. sopa de manteiga	?	?

Se no caso do chocolate o cálculo é simples, a falta de ovos exige proporções com cálculos mais complexos. Aconselha o bom senso, nos dois últimos ingredientes, a aceitar o q.b.

3. Há proporções por todo o lado

3.1 Escalas

Tendo como material a régua de 15 cm — que habita sempre em todos os estojos e é obrigatória nas aulas de Matemática — a professora pede aos alunos que meçam o manual e registem um esboço no caderno.

Ultrapassadas algumas dificuldades (stôra, a régua é mais pequena do que o livro, faço como? Pedro, porque escreveste quatro medidas no teu esboço, descreve-me lá o que é um rectângulo) propõe o desenho rigoroso do manual e todos constatam que vai ter de ficar menor que o tamanho real. Relembra que na reprografia podem obter reduções e ampliações. Neste caso é precisa uma redução e é um deles que propõe: 5× mais pequeno. Utilizando duas proporções:

$$\frac{1}{5} = \frac{b}{22} \qquad \frac{1}{5} = \frac{h}{28}$$

Os alunos estão familiarizados com os símbolos: b-base e h-altura. As medidas foram arredondadas (Por excesso? Por defeito? E porque escolheste arredondar por excesso?).

Os desenhos «rigorosos» passam o crivo da sobreposição no vidro da janela e há quem se espante: não é que ficaram mesmo geometricamente iguais?

Com ajuda de uma ficha métrica extensível repetem o processo para o desenho da porta e do quadro. Surge a discussão de que para estes casos a escala de 1:5 «não serve»- se os objectos são maiores também a redução terá de ser mais radical. Chegam a um consenso e trabalham agora com a escala 1:10 e descobrem que os cálculos são ainda mais rápidos, «quem é que não sabe dividir por 10!». Desta vez o TPC é fazer mais do mesmo: o mínimo são dois desenhos e não podem partir nada lá em casa.

A aula seguinte é um trabalho a pares que envolve réguas de 50 cm, mapas rodoviários, atlas e calculadoras. A ideia é programarem destinos em viagens de avião, ou seja, em linha recta, de onde e para onde quiserem: no país, na Europa, entre duas capitais em diferentes continentes. É obrigatório o registo, para cada viagem, por exemplo:

$$\text{Lisboa/Londres} \rightarrow \underline{\quad\quad} \text{ Km} \qquad \frac{1\text{cm}}{120\text{Km}} = \frac{13\text{cm}}{DR}$$

(DR =Distância Real, por oposição a Distância no Mapa)

Os registos no quadro são por vezes validados por outro par de alunos com outro mapa, outra escala.

3.2 Os Dois Solitários, crónica de Carlos Fiolhais

O texto é delicioso e é lido em voz alta por vários alunos, sucessivamente, com interrupções frequentes para comentar ou sublinhar pormenores. Os registos no caderno são os seguintes:

N.º de assaltos	Anos de actividade	Roubos	
36	13	700 000€	(El Solitário)
29	2	500 000€	(Solitário Português)

«Utilizando proporções, prova qual dos dois assaltantes foi o melhor.»

Muitos cálculos depois, as conclusões que convenceram foram:

a) Se considerarmos o tempo e o dinheiro, ganha o português, porque:

$$\frac{2}{500\,000} = \frac{E}{700\,000}$$

E = 2,8 (para ganhar da mesma maneira que o português, o espanhol só precisava de 2,8 anos e teve de roubar durante 13 anos!)

b) Se considerarmos o n.º de assaltos e o dinheiro:

$$\frac{29}{500\,000} = \frac{36}{E}$$

E = 620 690€ (ganha o espanhol porque conseguiu mais do que isto «mas por pouca diferença!« comenta a Rita)

c) Se considerarmos o tempo e o n.º de assaltos, ganha o português, porque:

$$\frac{2}{29} = \frac{13}{E}$$

E = 188,5 (o espanhol teve tempo, como o português, para fazer todos estes assaltos e fez só 36)

Tal como concluía o cronista, embora noutro contexto, «Em justificações, ganhamos a qualquer país do mundo».

Isabel Gil
Escola EB 2,3 de Santana, Sesimbra