Proporcionalidade: Uma Actividade de Aprendizagem

Maria da Conceição Mesquita, Escola Secundária do Alto da Damaia

Um dos factores a que progressivamente vem sendo atribuída maior importância, no que se refere à aprendizagem da Matemática, é o papel que cada aluno desempenha na construção do seu próprio conhecimento.

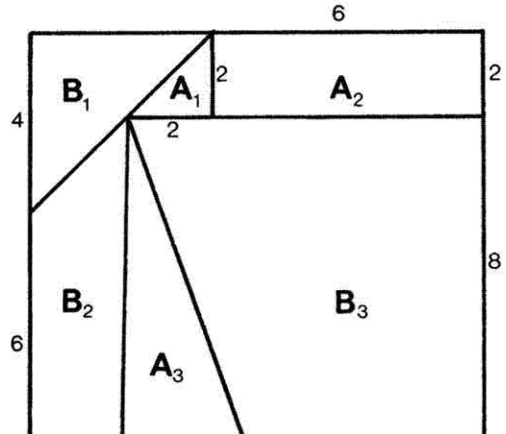
Nem sempre é fácil conseguir envolver os alunos na realização de uma tarefa agradável, para qual se sintam com grandes possibilidades de sucesso e que, ao mesmo tempo, constitua uma actividade significativa de aprendizagem.

A ampliação de um puzzle, peça a peça, em que apenas se diz que um segmento de 4 cm é transformado num de 6 cm, pode no entanto ser um bom exemplo desse tipo de actividades. No meu caso, essa tarefa foi proposta a alunos do 7º ano de escolaridade, na 1ª aula sobre Proporcionalidade Directa. O trabalho foi organizado com base em três etapas distintas que os alunos deveriam percorrer:

I - Realização da tarefa;
II - Validação da estratégia seguida;
III - Conceptualização.

I

No começo da aula foi distribuída aos alunos (divididos em grupos de 4 elementos) uma ficha com um puzzle, com determinadas medidas.



A tarefa de cada grupo consistia em construir um puzzle com a mesma forma mas em que um segmento de 4 cm fosse transformado num segmento de 6 cm.

Propunha-se aos alunos que seguissem as seguintes instruções:

1) Dividir-se em duas equipas de dois elementos cada;

2) Uma das equipas deveria construir as peças ampliadas A_1, A_2 e A_3; a outra as as peças B_1, B_2 e B_3.

Concluída a fase 2), o grupo deveria reunir-se novamente e juntar as 6 peças. Caso surgissem dificuldades, o grupo discutiria os processos utilizados por cada equipa e adoptaria aquele que lhe parecesse mais correcto (Inflexão nº3, 1983).

II

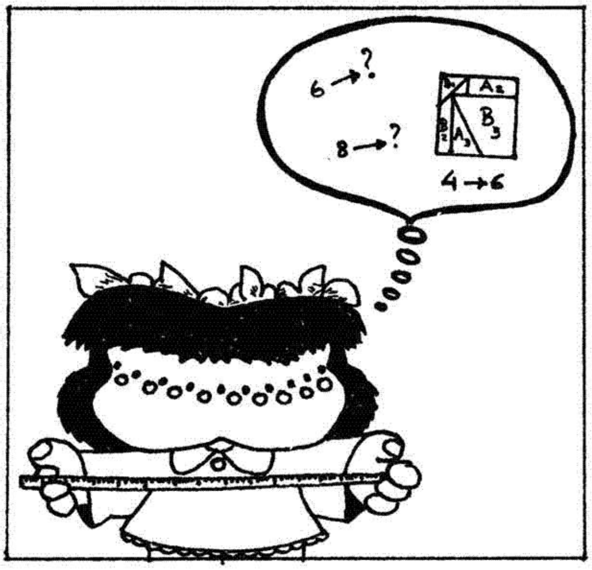
Foi importante dar tempo a que todos os alunos chegassem a esta etapa. Na maioria dos grupos, os alunos verificaram que as peças ampliadas não encaixavam umas nas outras de modo a formar um novo quadrado.

Depois das inevitáveis acusações mútuas entre alunos das duas equipas, depois de conferidas todas as contas, os alunos começaram a pôr em dúvida que a sua estratégia fosse a melhor, uma vez que ela não tinha conduzido a um bom resultado. Sentiram então necessidade de procurar uma nova forma de resolver o seu problema, o que alguns grupos acabaram por fazer com sucesso.

Por fim, fez-se um balanço global do trabalho realizado pelos diversos grupos, dando-se especial ênfase à verificação das razões que levaram determinadas estratégias a falhar. É importante sublinhar, que o erro mais frequente consistiu em adicionar uma constante a todos os comprimentos dados, em vez de procurar uma constante multiplicativa que assegurasse a proporcionalidade entre os comprimentos correspondentes. Aliás, a situação proposta aos alunos foi construída considerando já que este erro "de tipo aditivo" provavelmente ocorreria e que cometê-lo e ultrapassá-lo constituiria um passo importante na aprendizagem da noção de constante de proporcionalidade directa.

Algumas situações familiares podem ajudar os alunos a compreender as razões do fracasso daquele tipo de estratégia aditiva:

- Aumentos fixos (e não percentuais) alteram a razão entre os ordenados dos diversos trabalhadores de uma empresa;
- Adicionando uma constante ao comprimento de cada um dos lados de um rectângulo, "aumenta-se" a figura mas altera-se a forma do rectângulo.



III

A conceptualização foi ajudada pela resolução de uma ficha-síntese do trabalho realizado (coluna ao lado). Essa ficha começou por ser preenchida em casa, o que permitiu recuperar grande parte do tempo perdido(?) na aula.

Depois desta etapa, extensões desta abordagem poderão (ainda) ser a ligação do tema aos gráficos cartesianos ou à noção de semelhança de figuras geométricas.

Algumas ideias

A avaliação de actividades deste tipo constitui, a meu ver, uma tarefa difícil. Isto porque, provavel-

Ficha de trabalho

O problema consiste, afinal, em determinar os transformados de 2, 3, 5, 6 e 8 por meio de uma aplicação que transforma 4 em 6 (e que mantém a forma das figuras). Isto é:

2 ---> ?	4 ---> 6	6 ---> ?
3 ---> ?	5 ---> ?	8 ---> ?

Já deves ter compreendido qual é o processo correcto para determinar aqueles transformados: multiplicar cada um dos originais por 3/2 (ou 1.5 ou 6/4). De facto:

original	operador	transformado
2		....
3		....
4	x1.5	....
5		....
6		....
8		....

ou, de outra forma, sendo a aplicação definida por **x ---> y = 3/2 x.**

x	y
2	....
3	....
4	6
5	....
6	....
8	....

Poder-se-á dar outro aspecto aspecto ao problema. Para manter a mesma forma (das figuras iniciais), os comprimentos dos segmentos no puzzle ampliado têm que ser <u>directamente proporcionais</u> aos do puzzle inicial. Isto quer dizer que quanto maior for o valor de x, tanto maior será o valor correspondente de y, e este aumento é de tal forma que o quociente entre cada valor de y e o correspondente valor de x é sempre o mesmo (constante):

$$\frac{\_\_}{2} = \frac{\_\_}{3} = \frac{6}{4} = \frac{\_\_}{5} = \frac{\_\_}{6} = \frac{\_\_}{8} = 1.5$$

A esta razão constante, 1.5 ou 3/2, dá-se o nome de <u>constante de proporcionalidade</u>.

mente, elas desenvolverão capacidades que apenas poderão revelar-se num futuro não muito imediato. Há contudo determinados aspectos deste trabalho que eu gostaria de realçar:

1. A possibilidade dada aos alunos de validarem as suas próprias estratégias. Ao contrário do que geralmente acontece, aqui não foi o professor que teve o "privilégio" de dizer o que estava certo ou errado; ele poderia até nem ter estado presente na discussão feita nos grupos.

2. O facto de os erros cometidos pelos alunos serem o ponto de partida para nova discussão e novas descobertas. Isto leva os alunos a concluir que errar não é necessariamente mau, mas que pode constituir um facto importante no seu processo de aprendizagem; tal poderá incentivá-los a querer pensar sozinhos, sem medo de não chegar logo à resposta considerada certa.

3. Trata-se de um bom exemplo de uma situação em que conceitos matemáticos surgem a partir de um problema concreto. Esta é uma perspectiva bastante real da utilidade da Matemática e, no entanto, é o contrário o que quase sempre ocorre nas nossas aulas; os problemas práticos surgem apenas no fim, como exemplo de aplicação de conceitos e teorias que o professor deu previamente aos seus alunos.

4. Finalmente, a alteração que poderá surgir no papel que o professor e os alunos desempenham no processo de ensino-aprendizagem. Os alunos que geralmente "aprendem" com a explicação do professor, têm aqui oportunidade de sentir que poderão aprender também sozinhos e uns com os outros em grupo. Por outro lado, também o próprio professor experimentará uma alteração na sua relação com os alunos. Numa aula como esta é impossível cumprir um plano rígido: só na presença dos alunos e perante as suas descobertas, se poderá saber qual o melhor caminho a seguir. Isto exige de nós um esforço completamente diferente do que estamos habituados a fazer, implicando sobretudo que aceitemos correr alguns riscos. Mas correr riscos não fará parte do desafio interessante que pode ser a actividade de um professor?

○ OPINIÕES ○ CRITICAS ○ NOTICIAS ○ OPINIÕES ○

A APM em Setúbal

J. A. Duarte, da Direcção da APM, na comunicação que nos enviou, relata uma reunião de professores de Setúbal tendo em vista a constituição de um núcleo da APM nessa cidade. Diz-nos ele:

> (...) Foram levantados alguns problemas que se prendem com as dificuldades dos alunos no processo de aprendizagem (...); foi feita uma síntese do trabalho realizado por alguns Clubes de Matemática na E.P. Luisa Todi e na E.P. do Pinhal Novo (...); debateram-se também questões relacionadas com os programas de Matemática (...) e com a inserção das novas tecnologias no âmbito do processo da aprendizagem da Matemática e necessidades de formação neste domínio.
>
> (...) Foram tomadas algumas decisões no sentido de viabilizar o trabalho do Núcleo de Setúbal da APM (...) tendo sido constituídos dois grupos de trabalho: Programas/Didáctica de Matemática e clubes da Matemática.

José António Duarte

****

O Português e a Matemática

Em despacho de 17 de Setembro do ano que agora finda (Desp. 32/EBS/86), a Srª Secretária de Estado do Ensino Básico e Secundário estipula, entre outras coisas, que no Ensino Preparatório e no Curso Geral Unificado do Secundário, o "chumbo" a Português passe a acarretar a perda de ano, embora admita a possibilidade de o Conselho Pedagógico, por proposta do Conselho de Turma, abrir excepções...

Venho propor que a nossa Revista dinamize entre os professores de Matemática a discussão desta controversa medida e das suas implicações. Tanto mais que a sua fundamentação, feita no referido despacho em seis linhas do D.R. é, além de curta, vaga: "dignificar, preservar e desenvolver a língua e a cultura portuguesas", "a experiência colhida da avaliação no Preparatório e Secundário"?!

Que esclarecimentos pedir, que medidas complementares exigir à Srª Secretária? Aceitar ou propor a revogação?

E, para que "haja males que venham por bem", alargar a discussão: que importância tem a linguagem dos alunos na sua aprendizagem da Matemática? como encaramos a riqueza ou a penúria de vocabulário e sintaxe, as diferenças entre os alunos? como as enfrentamos, agindo como professores de Português em sentido lato?

Tantas perguntas e muitas mais por fazer! E não me digam que isto não é assunto que diga respeito aos professores de Matemática!...

J. Manuel Duarte