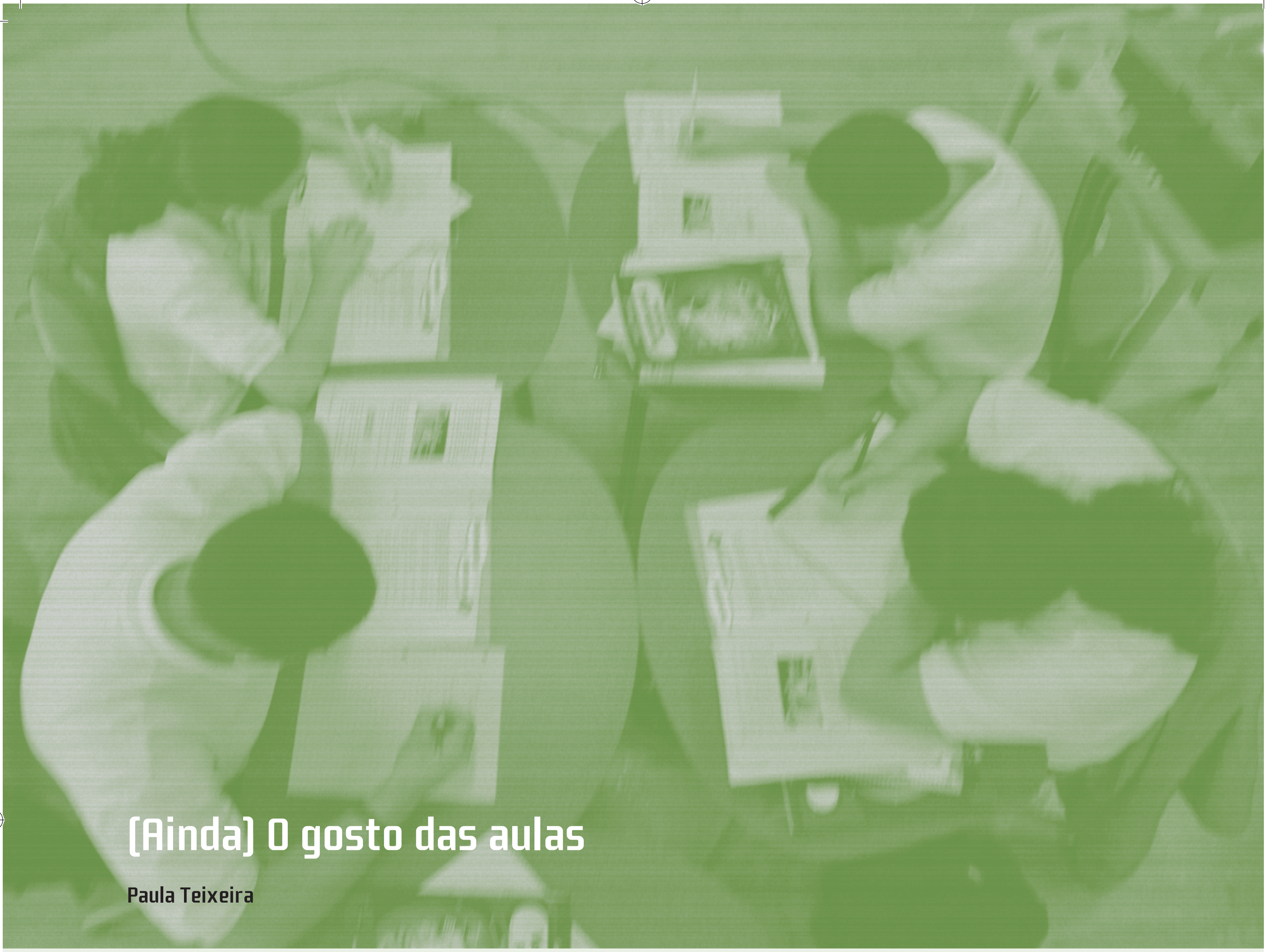


(Ainda) O gosto das aulas

Paula Teixeira

Retomo um tema sobre o qual escrevi há 16 anos e vejo-me na mesma sala de aula, rodeada dos materiais que fui construindo ao longo do tempo ou que fui levando para aquela sala que considero minha. Passo nela grande parte do tempo. Os computadores estão obsoletos, mas trato-os com muito carinho, trabalhar com o Excel, com o Geogebra, com alguns apllets é possível com o material que tenho.

Já não preciso de alterar a disposição das mesas de trabalho, elas já estão agrupadas de forma a permitir que os alunos se sentem organizados em grupo, mesmo quando estão a trabalhar individualmente.

Há 16 anos só tinha turmas do ensino secundário e todos os alunos tinham como expectativa vir a frequentar o ensino superior. Hoje sou principalmente professora do 3.º ciclo. Há 16 anos as aulas eram de 50 minutos e era-me proporcionada a possibilidade de juntar duas aulas de 50 minutos. Hoje as aulas são de 90 minutos e este tempo é fundamental para a minha aula de Matemática.

Há 16 anos a troca de experiências era o único centro de toda a partilha. Se a prática de sala de aula era pobre a troca era reduzida. Hoje as leituras e o estudo são também um elemento de partilha e de reflexão e sustentam algumas das práticas. Há 16 anos a partilha entre professores e investigadores era muito mais reduzida.

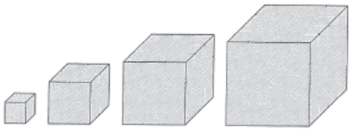
Recordo os alunos do 9.º ano de 2010–2011. Organizados em grupos de quatro elementos, recebiam as tarefas em suporte de papel e imediatamente iniciavam o trabalho de modo autónomo. Dos 90 minutos de aula era necessário guardar uma parte significativa para a discussão em plenário e para a síntese final. O tempo de trabalho autónomo era definido no início da aula. Enquanto os alunos resolviam a tarefa, eu deslocava-me de grupo em grupo observando o trabalho realizado, esclarecendo as dúvidas colocadas por cada grupo e incentivando o registo escrito das resoluções. No final do tempo estipulado dava-se início à discussão, em grande grupo, das várias resoluções.

Foram estes os alunos que trabalharam na tarefa Função quadrática II, na qual se pretendia, relacionar a função quadrática com a função afim e com a função linear. A situação proposta tinha como ponto de partida cubos e como unidade o comprimento da aresta. Pretendia-se estudar o que sucedia aos

Função quadrática II

1. Observa a figura seguinte:

Considera como unidade o comprimento da aresta (x) do cubo **1**. De cubo para cubo a aresta aumenta de uma unidade.



1.1. Preenche a tabela que se segue:

Aresta do cubo x	Perímetro da face $f(x)$	Área da face $g(x)$	Área total $h(x)$
...	...	...	...

1.2. Representa graficamente, num mesmo referencial cartesiano, as três funções:

- f, que associa à aresta de cada cubo (x), o perímetro da sua face;
- g, que associa à aresta de cada cubo (x), a área da sua face;
- h, que associa à aresta de cada cubo (x), a sua área total.

1.3. Em qual das funções se dá um crescimento mais acentuado, quando o valor de x aumenta?

1.4. Indica as expressões algébricas que caracterizam cada uma das funções f, g e h.

1.5. Quais das funções são funções quadráticas?

perímetros, às áreas das faces e à área total dos cubos em função do comprimento da aresta.

À medida que os alunos trabalhavam eu circulava pelos grupos respondendo às questões colocadas e observando as abordagens utilizadas pelos diferentes grupos. Cedo me apercebi que o entendimento que estava a ser feito da tarefa era muito diferente de grupo para grupo tendo dado origem ao preenchimento do quadro das formas seguintes:

Grupo 1 e 2:

Aresta do cubo (x)	Perímetro da face $f(x)$	Área da face $g(x)$	Área total $h(x)$
x	$f(x) = 4x$	$g(x) = (x)^2$	$h(x) = 6 \times (x)^2$
$2x$	$f(2x) = 8x$	$g(2x) = (2x)^2$	$h(2x) = 6 \times (2x)^2$
…	…	…	…

Grupo 3 e 4:

Aresta do cubo (x)	Perímetro da face $f(x)$	Área da face $g(x)$	Área total $h(x)$
12	48	144	864
24	96	576	3456
…	…	…	…

Só o grupo cinco preencheu o quadro como eu tinha imaginado, atribuindo a (x) sucessivamente os valores 1, 2, 3, etc.

Os alunos sabiam que depois de um período de trabalho autónomo, segue-se um período onde as várias soluções são apresentadas. Nas apresentações não basta descrever o que foi feito é preciso explicar os raciocínios e argumentar face a questões colocadas por outro aluno ou por mim.

Assim quando passamos à fase de discussão dos trabalhos, três tabelas preenchidas de modo diferentes foram apresentadas. A apresentação da tabela dos grupos 1 e 2 deu origem ao seguinte diálogo:

Miguel (grupo 5) — Eu não fiz assim. O Pedro ainda pensou nisso, mas depois quando quisemos preencher a coluna «Perímetro da Face» desistimos porque estava no cimo da coluna $f(x)$ e começámos a ver que não conseguíamos definir a função.

Matilde (grupo 1) — Fizeram mal. Quando estávamos no 7.º ano ainda não trabalhávamos muito com letras, mas agora já percebemos que se o primeiro cubo tem aresta de comprimento x o outro será $2x$ e o outro $3x$ e assim…

Clara (grupo 1) — Qual é o vosso problema com a função? Na vossa segunda linha aparece

2	8	4	24

na nossa aparece

$2x$	$f(2x) = 8x$	$g(2x) = (2x)^2$	$h(2x) = 6 \times (2x)^2$

e não há diferença nenhuma em relação à vossa porque quando quisemos representar a função graficamente apareceu-nos os mesmos valores.

(…) O diálogo continua, as representações gráficas são comparadas, eu ajudo a clarificar o que está em causa.

Ao analisar e comparar as representações gráficas entre os vários grupos, dá-se o seguinte diálogo:

Andreia (grupo 3) — nós juntámos todos os pontos do gráfico, por que é que vocês só fizeram pontos?

Ana (grupo 2) — Porque não há meios cubos…

Desde o 7.º ano que pretendi desenvolver nos alunos *autoconfiança nos seus conhecimentos e capacidades matemáticas, e autonomia e desembaraço na sua utilização* (programa de matemática, p. 3), bem como levá-los a *argumentar e discutir as argumentações de outros* (programa de matemática, p. 5). Nesta altura, os alunos já dirigem as questões uns aos outros, sem precisarem de mim como intermediária e estão à vontade para exporem os seus raciocínios. É com gosto que assisto às discussões entre os alunos na qual é visível que foram interiorizando a necessidade de descrever as suas soluções e explicar o seu pensamento e essa regra ficou adquirida no final do 7.º ano. Mais complexa é a compreensão do que em cada momento é uma explicação matematicamente aceitável. Os alunos compreendem que na apresentação das resoluções das questões cada grupo deve apresentar soluções diferentes das já apresentadas, mas analisar as diferenças já não é tão evidente. O grupo 1 acaba por dizer que não há diferença entre o seu trabalho e o trabalho realizado pelo grupo 5, no entanto as soluções foram apresentadas como sendo matematicamente diferentes.

Matilde considera que neste momento, 9.º ano, já não é altura de concretizar as variáveis. Ela interiorizou a necessidade de avançar em soluções matematicamente sofisticadas, estabelecendo generalizações, mas perceber em cada caso o que é aceitável ainda é um caminho que precisa de ser percorrido.

No 7.º ano os alunos realizaram uma tarefa com cubos na qual lhes foi solicitado que preenchessem uma tabela que utilizava os mesmos desenhos dos cubos presentes na tarefa agora trabalhada. O facto do desenho dos cubos ser o mesmo pode ter levado os alunos a justificarem a impossibilidade de unir os pontos do gráfico, argumentando que não havia meios cubos. São evidentes as ligações que os alunos vão estabelecendo entre as várias tarefas realizadas, mas em alguns casos as conexões não se realizam da melhor forma já que a memória visual parece ser mais relevante do que a discussão matemática realizada.

Voltar a escrever sobre uma aula de que gostei é como se de uma coisa nova se tratasse. É pensar na sala de aula que, a custo, é o centro da minha actividade, que quero que seja o centro das funções que desempenho enquanto professora, mas que passou a ser tão pouco valorizada. Há 16 anos, a aula era o centro de todas as actividades escolares e considerava-se que precisava de ser bem pensada e planeada. Hoje o trabalho em sala de aula é desvalorizado, não é assumido que a aula tem que ser pensada e muito bem preparada. Assim o tempo de planificação das aulas passou a ser dividido por apoios, tutorias, salas de estudo, reuniões que se multiplicam atendendo aos vários papéis que desempenhamos, reunião de diretores de turma, reunião de tutorias, reunião de áreas curriculares não disciplinares, etc.

É preciso voltar a dar visibilidade à sala de aula.

Referências bibliográficas

Ponte, J. P., Serrazina. L., Guimarães, H. M., Breda, Martins, E., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes L., e Oliveira, P. A. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGIDC. Pode aceder-se a este documento em: http://sitio.dgidc.min edu.pt/matematica/Paginas/Reajustamento_matematica.aspx

Esta tarefa faz parte dos materiais disponibilizada pela DGIDC de apoio ao novo programa de Matemática no sítio: http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/algebra03sequencia.htm.

Paula Teixeira
Esc. Secundária D. João V, Damaia

Uma tarefa com espelhos

Esta tarefa, disponível no site da DGIDC com materiais de apoio à concretização do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/home.htm), foi usada pelos professores experimentadores do 3.º ciclo para iniciar o estudo da proporcionalidade inversa como função. De carácter exploratório e recorrendo a material diverso (auto-colantes, fitas métricas, espelhos, calculadoras ou computadores), a *tarefa dos espelhos*, para além de promover uma actividade de modelação de uma situação da vida real simples e que pode ser traduzida por uma função do tipo $y = kx$ ($k \neq 0$), permite ainda trabalhar as capacidades transversais de raciocínio e comunicação matemática. Os alunos são levados a representar algebricamente situações de proporcionalidade inversa e a relacionar representações gráficas e algébricas deste tipo de situações. Nos 90 minutos previstos para a sua realização, há lugar para diferentes organizações dos alunos, começando a explorar a situação proposta em pequenos grupos e discutindo e sistematizando os resultados obtidos em grande grupo. O trabalho de recolha de dados é da responsabilidade dos alunos e é importante que compreendam a necessidade de realizar medições rigorosas e de ser sempre a mesma pessoa a efectuar a visualização dos auto-colantes reflectidos nos espelhos (sempre no mesmo local do espelho) para que o reconhecimento de regularidades possa, de facto, ser possível.