

## MATERIAIS PARA A AULA DE MATEMÁTICA

### A Lua aqui tão perto...

Os materiais que aqui apresentamos foram construídos a partir do problema publicado por Paulo Abrantes, num artigo do número dois da Educação e Matemática, também referido noutros textos desta revista temática. A nossa proposta traduz-se na apresentação do problema em duas formulações diferentes: uma tarefa mais estruturada para o final do 1.º ciclo ou para o 2.º ciclo e outra menos estruturada para o 3.º ciclo e ensino secundário. A ideia de apresentar o mesmo problema em ciclos tão diferentes decorre da transversalidade do seu objetivo principal: compreender o crescimento de uma função exponencial de base 2. Assim formulado, este objetivo parece muito afastado dos primeiros anos. Mas, na verdade, até as crianças do 1.º ciclo podem reparar que a sequência 1, 2, 4, 8, 16, 32, ... rapidamente atinge valores muito grandes. A grande diferença entre possíveis resoluções diz respeito aos conhecimentos e às ferramentas que os alunos podem mobilizar. Nos níveis mais baixos, as crianças precisam de identificar a sequência associada ao número de folhas sobrepostas, o que favorece o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para

chegar aos valores exatos das espessuras, terão de calcular sistematicamente os dobros (sugerimos que usem o fator constante da calculadora) e fazer conversões dos valores obtidos em milímetros, para metros e depois para quilómetros, num contexto em que essas conversões fazem sentido e não por imposição do enunciado. No 3.º ciclo e no ensino secundário, os alunos utilizam a álgebra para apresentar um modelo matemático que se adequa à situação, e podem utilizar uma calculadora científica, gráfica ou uma folha de cálculo para determinar a distância obtida para um número qualquer de dobragens. No final do ensino secundário, o problema poderá ser resolvido usando uma equação exponencial, tirando partido do conhecimento do conceito de logaritmo. Em todos os casos, sugerimos que os alunos sejam confrontados com as suas estimativas iniciais e os valores obtidos posteriormente, uma vez que essa provável disparidade pode constituir um elemento muito relevante na aprendizagem.

**LINA BRUNHEIRA**

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA

## A LUA AQUI TÃO PERTO...

Nesta investigação propomos-te uma viagem: até onde poderemos chegar com uma folha de papel? Vamos usar matemática, mas também um pouco da tua imaginação. Para começar, pega numa folha de papel, por exemplo A4.

1. Se dobrares a folha de papel ao meio ficas com dois pedaços da folha sobrepostos. Para simplificar, vamos dizer que ficámos com duas folhas sobrepostas. Se voltarmos a dobrar ao meio, com quantas folhas sobrepostas ficaremos? E se dobrarmos de novo?
2. Vamos continuar o processo de dobragem anterior, mas desta vez organizando os dados numa tabela como a apresentada aqui por baixo. Completa a segunda coluna.

Número de dobragens	Número de folhas sobrepostas	Altura obtida (mm)
1	2	
2		
3		
4		
5		

3. Com 5 dobragens já tiveste dificuldade em dobrar o papel, certo? É agora que entra a tua imaginação e, claro, a matemática. Considera que poderás continuar a dobrar a folha tantas vezes quanto queiras. Quantas folhas sobrepostas teremos com 10 dobragens? E com 15 dobragens?
4. Vejamos agora a altura obtida pelas folhas sobrepostas. Começemos por fazer algumas estimativas. Qual a altura que pensas ter obtido com 5 dobragens? E com as 10? E com as 15? Será que chegas à altura do teu professor? Ou da tua sala?
5. Vamos então determinar exatamente os valores anteriores. Considera que a tua folha tem 0,1 mm de espessura. Preenche agora a terceira coluna da tabela (Altura obtida).
6. Qual a altura obtida com 5, 10 e 15 dobragens? Nota: Efetua a conversão dos valores para metros.
7. Já viste que os valores obtidos são muito grandes, provavelmente maiores do que imaginavas. Mas será possível chegar à Lua, continuando o mesmo processo de dobragem das folhas? A distância da Terra à Lua é de cerca de 384 403 km.  
Sugestão: Usa uma calculadora e converte os valores para quilómetros.

## A LUA AQUI TÃO PERTO...

Vamos propor-te uma investigação. Para isso terás de usar matemática, mas também um pouco de imaginação. A questão que te colocamos é a seguinte: Quantas vezes seria necessário dobrar ao meio uma folha de papel para se atingir a distância da Terra à Lua? Para responder a esta questão, vamos seguir alguns passos:

1. Admite que uma folha de papel tem a espessura de 0,1 mm. Nesse caso, se dobrarmos a folha ao meio, a espessura dessa folha será 0,2 mm. Se a dobrarmos de novo ao meio, ou seja, com duas dobragens qual é a espessura obtida? E com três dobragens?
2. A partir das cinco dobragens começa a ser difícil dobrar o papel e o pedaço é cada vez mais pequeno. É aqui que entra a imaginação. Vamos abstrair-nos dos aspetos práticos e pensar que podemos continuar este processo as vezes que quisermos. Organiza uma tabela que relacione o número de dobragens com a espessura obtida. Quantas dobragens serão necessárias para obter a tua altura? Sugestão: Converte os valores para metros.
3. Considera  $n$  a variável correspondente ao número de dobragens. Encontra uma expressão que represente a espessura obtida depois de realizadas  $n$  dobragens.
4. E agora a nossa viagem até à Lua. Começa por estimar quantas dobragens serão necessárias para que a espessura da folha de papel dobrada atinja a distância desejada. De seguida, descobre o valor exato tendo em conta que deves atingir pelo menos o valor 384 403 km, que corresponde a um valor aproximado da distância da Terra à Lua. Boa viagem!

### XXXI PROFMAT

O ProfMat regressa à bela cidade de Évora e mais uma vez à Escola Secundária Gabriel Pereira, nos dias **26, 27 e 28 de Março**. Em Évora tivemos oportunidade de comemorar os dez anos de ProfMat, em 1995, e os vinte anos em 2005. Esperamos mais uma vez reencontrar-nos, todos, para comemorar os **30 anos de Encontros!**

Este ano o encontro tem como tema aglutinador **A Matemática e o currículo escolar**.

À semelhança de anos anteriores, o ProfMat será creditado como curso de formação.

Em [http://www.apm.pt/encontro/profmat\\_2015\\_siem](http://www.apm.pt/encontro/profmat_2015_siem) pode obter todas as informações de que necessita, bem como inscrever-se no ProfMat, propor uma sessão prática, uma comunicação ou uma comunicação com demonstração. Esteja atento às nossas promoções, inscreva-se!

Ficamos à sua espera, em Évora, cidade branca de todas as encruzilhadas, na primavera de 2015! No XXXI ProfMat! Afinal já passaram 30 anos de encontros!...

Fica o convite!

Contamos consigo!

*A Comissão Organizadora*

### SIEM XXVI

O 26º seminário em Investigação em Educação Matemática, SIEM XXVI, irá decorrer na Escola Secundária Gabriel Pereira, em Évora, nos dias 28 e 29 de março de 2015.

O seu objetivo principal é a divulgação, partilha e debate da investigação em Educação Matemática, potenciando a articulação entre a investigação e as práticas de ensino da Matemática e o diálogo entre professoras/es e investigadoras/es.

O programa científico, que no dia 28 se destina também aos participantes no ProfMat, contará com sessões plenárias, um painel e duas conferências com discussão, e com sessões paralelas. Destaca-se este ano a inclusão de uma nova modalidade de sessão, os *workshops* de investigação, que procuram intensificar a partilha e reflexão, tendo como foco a investigação sobre as práticas de ensino.

O SIEM XXVI constitui uma oportunidade importante em termos de investigação e formação, sendo aberto a que professoras/es e investigadoras/es apresentem e discutam os seus trabalhos.

Para informações complementares, consultar:

[http://www.apm.pt/encontro/profmat\\_2015\\_siem](http://www.apm.pt/encontro/profmat_2015_siem)

*Ana Paula Canavarro (Pela CC do SIEM)*