

Materiais para a aula de Matemática



As actividades propostas nas três páginas seguintes são aquelas a que se refere o artigo intitulado "Sismos, Exponenciais e Logaritmos: uma proposta de modelação matemática", de autoria de António Bernardes e Teresa Colaço.

Estas propostas de trabalho, que envolvem relações da Matemática com a realidade e actividades de modelação, dizem respeito a conteúdos do programa do secundário relativos ao tema "Função Exponencial e Logarítmica".

Escola.....

Ano/Turma..... Data..... Aluno(a).....

Quando a terra treme ...

Uma das mais importantes utilizações dos logaritmos é a descrição de fenómenos cujas medições são números muito grandes, muito pequenos, ou que se situam em intervalos com uma amplitude muito grande. Para percebermos melhor como os logaritmos são aplicados na ciência, vamos ver como são usados para definir a escala de Richter em sismologia.

Como o logaritmo de um número é um expoente a variação de, por exemplo, um ponto na escala de Richter (logarítmica) corresponde a uma actividade sísmica muitas vezes superior.

A tabela seguinte ilustra bem o significado da variação dos valores da escala de Richter:

Magnitude (E.Richter)	Resultado no epicentro	Nº por ano
1,0 - 1,9	Detectável apenas por sismógrafo	Muitos
2,0 - 2,9	Sentido por algumas pessoas	800000
3,0 - 3,9	Sentido pela maior parte das pessoas	20000
4,0 - 4,9	Sentido por todos, vidros partidos	2800
5,0 - 5,9	Queda de mobiliário	1000
6,0 - 6,9	Fendas no chão, queda de alguns edifícios	185
7,0 - 7,9	Queda de pontes e barragens	14
8,0 +	Desastre em larga escala	0,2

A energia libertada por um sismo no seu epicentro é geralmente medida em *ergs*. Como não seria muito prático descrever um sismo da seguinte maneira: sismo atinge a estrofénia libertando 47369834360967412946 *ergs*, os sismologistas usam uma escala, a escala de Richter, definida pela seguinte equação:

$$M = 0,67 \log_{10} E - 7,9$$

em que **E** representa a energia libertada e **M** a correspondente magnitude na escala de Richter.

Tarefa 1

1. Em 1985, um terremoto devastou a Cidade do México libertando aproximadamente 4×10^{24} ergs de energia. Qual foi a magnitude do sismo na escala de Richter?
2. Em 1976, um terremoto de 8,9 na escala de Richter atingiu a Guatemala matando 23000 pessoas. Qual foi a energia libertada pelo terremoto?
3. Se a energia libertada por um sismo for 10 vezes maior que a de outro, qual é a diferença entre as respectivas magnitudes?
4. Compara as energias libertadas por um sismo de grau 2 e por outro de grau 3.

Quando a terra treme ... (Parte II)

Segundo um estudo realizado por B. Gutenberg e C. F. Richter, publicado em 1954, a média do número de sismos ocorridos por ano em função da sua magnitude entre 1918 e 1945 foi o seguinte:

M (Magnitude)	N (Nº de Sismos por ano)
8	1
7	18
6	108
5	800
4	6200
3	49000
2	300000

Será possível estabelecer uma relação matemática entre as duas variáveis?

Tarefa 2

Material: Papel semi-logaritmico

1. Representa graficamente a função $N = f(M)$. Que questões se colocam ao fazê-lo?
2. Representa a função $N = f(M)$ em papel semi-logarítmico.
Que tipo de gráfico obtiveste?
Que tipo de função está representada?
Que vantagens notas ao usar este tipo de representação?
3. Completa a tabela e representa graficamente os valores.

M	$\log_{10} N$
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	

Define a função que melhor se lhes adapta.

4. Define a função $N = f(M)$.
5. Comenta as vantagens (ou desvantagens) que tiveste ao usar logaritmos.