

3. Em Semedo, construiu-se uma nova urbanização.

3.1. A câmara municipal contratou uma empresa para analisar a qualidade da água da urbanização. O estudo realizado revelou a existência de micro-organismos.

3.1.1. No início do estudo, às zero horas do dia 13 de setembro de 2013, o número de micro-organismos na água era 3 milhares de milhões por cm^3 . Cinco dias após o início do estudo, o número de micro-organismos na água era 19,39 milhares de milhões por cm^3 .

O número P de micro-organismos na água, em milhares de milhões por cm^3 , t dias após o início do estudo, é bem aproximado por um modelo exponencial.

Na Figura 1, apresenta-se parte da representação gráfica de $P(t)$ (com $t \geq 0$)

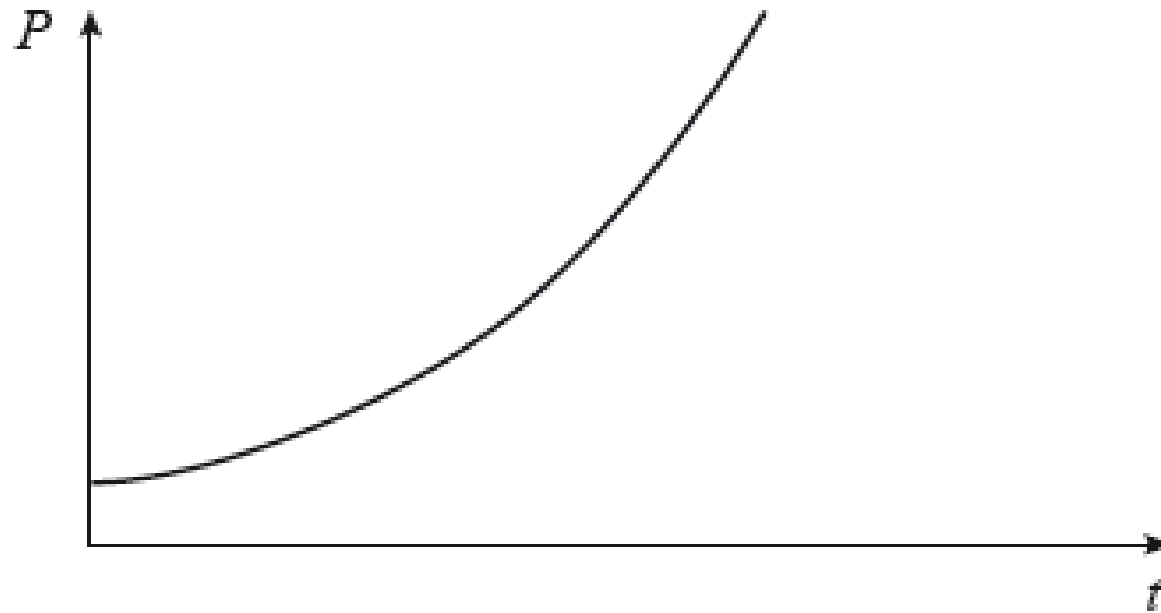


Figura 1

Determine um modelo exponencial, da forma $a \times e^{bt}$ ou da forma $a \times b^t$, que se ajuste à evolução de $P(t)$, recorrendo à calculadora.

Apresente o valor de b com arredondamento às milésimas.

Resolução:

3.1.1. Para determinar o modelo pedido começa-se por introduzir os valores fornecidos nas listas da calculadora. Por exemplo, em L1 colocam-se os dias após o início do estudo e em L2 o número de micro-organismos na água (em milhares de milhões por cm^3), obtendo-se

L1	L2
0	3
5	19,39

Realizando uma regressão exponencial chega-se ao modelo

$$P(t) = 3 \times e^{0,373t}$$

Com $a=3$ e $b \approx 0.373$ (Consoante a calculadora, podemos ter: $1.882 \cdot 1.594^x$ ou $3 \cdot 1.452^x$)

3.1.2. Às zero horas do dia 18 de setembro de 2013, foi adicionada à água uma substância que elimina micro-organismos.

Considere, agora, que o número M de micro-organismos na água, em milhares de milhões por cm^3 , t dias após a adição da substância, é bem aproximado pelo modelo seguinte.

$$M(t) = 19,39 \times e^{-0,08t} \quad (t = 0, 1, 2, \dots)$$

Determine, recorrendo às potencialidades gráficas da calculadora, o número mínimo de dias necessários para que o número de micro-organismos presentes na água seja inferior a um oitavo do número de micro-organismos que tinham sido contabilizados na água no instante em que se adicionou a substância.

Apresente o resultado com arredondamento às unidades.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.

Resolução:

3.1.2. O dia 18 de Setembro corresponde $t=0$ neste novo modelo, com $M(0) = 19,39$

Pretende-se agora encontrar o valor de t , tal que $M(t) \leq \frac{1}{8}M(0)$

Onde $\frac{1}{8}M(0) = 2,42375$

Coloca-se a expressão de $M(t)$ no editor de funções e na tabela da função procura-se o primeiro

valor de y o mais próximo possível de $2,42375$, o que se verifica para $x=26$ como podemos constatar no excerto da tabela apresentada pela calculadora

constante de decaimento da mesma apresentada pela equação:

X	Y1
(...)	(...)
25	2,6242
26	2,4224
27	2,2362
(...)	(...)

Para que o número de micro-organismos presentes na água seja inferior a um oitavo do número de micro-organismos existentes no instante em que foi adicionada a substância, terão de passar 27 dias.

3.2. O Francisco comprou um apartamento na nova urbanização de Semedo. Dirigiu-se à repartição de finanças e solicitou informação sobre o IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis).

O IMI é um imposto que incide sobre o valor patrimonial tributário dos prédios rústicos, urbanos ou mistos, situados em Portugal.

O valor patrimonial tributário dos prédios urbanos novos, destinados à habitação, ao comércio, à indústria e aos serviços, depende de vários parâmetros.

Na Tabela 4, encontra-se a avaliação do imóvel do Francisco, realizada por um perito, segundo os parâmetros usados na determinação do valor patrimonial tributário dos prédios urbanos novos destinados à habitação.

Tabela 4

Tipo de prédio	Prédio edificado
Afetação	Habitação
Área bruta de construção e área excedente à área de implantação (A)	312,32 m ²
Coeficiente de afetação (Ca)	1,00
Coeficiente de localização (Cl)	1,40
Coeficiente de qualidade e conforto (Cq)	1,10
Coeficiente de vetustez (Cv)	0,85
Valor base dos prédios edificados (Vc)	603,00 euros

O valor patrimonial tributário dos prédios urbanos é obtido pela expressão seguinte.

$$V_t = A \times C_a \times C_l \times C_q \times C_v \times V_c$$

O valor patrimonial tributário dos prédios urbanos apurado é arredondado para a dezena de euros imediatamente superior.

Para 2014, estipulou-se que o valor do IMI dos prédios urbanos seria 0,6% do valor patrimonial tributário arredondado.

Determine o valor do IMI que o Francisco deverá pagar em 2014, de acordo com a avaliação realizada pelo perito.

Resolução:

3.2.

No caso apresentado $V_t = 312,32 \times 1,00 \times 1,40 \times 1,10 \times 0,85 \times 603,00 = 246522,6086$

Originando um valor patrimonial tributário arredondado de 246 530 euros, sendo o valor do IMI dado por: $0,006 \times 246530 = 1479,18 \text{ euros}$