

| | |
|---|-------------|
| Curso: Farmácia | |
| Disciplina: Matemática | 2º sem 2025 |
| Docente Responsável: Henrique Antonio Mendonça Faria | |

Livro texto: Aguiar, A.F.A., Xavier, A.F.S., Rodrigues, J.E.M., Cálculo Para Ciências Médicas e Biológicas., Editora Harbra, 1988. Link: <https://drive.google.com/file/livroMatFarmacia>

Lista de exercícios 06 – Modelos exponenciais e logarítmicos

1) (Extra) O número $y(t)$ de bactérias em uma cultura aumenta de 600 para 1800 em duas horas. Supondo que a taxa de aumento seja diretamente proporcional ao número de bactérias presentes, determine:

- a) O modelo de crescimento para o número de bactérias no instante t .
- b) O número de bactérias ao fim de quatro horas.

Resp.: $y(t) = 600e^{0,55t}$
 $y(4) = 5415$

2) (Extra) O modelo *Count* é uma fórmula empírica usada para prever a altura de uma criança em idade pré-escolar. Se $h(x)$ denota a altura (em cm) na idade x (em anos) para $0,25 \leq x \leq 6$, então $h(x)$ pode ser aproximada por:

$$h(x) = 70,228 + 5,104x + 9,222\ln x$$

- a) Preveja a altura e a taxa de crescimento quando uma criança atinge a idade 2 anos.
- b) Quando a taxa de crescimento é máxima?

3) (Livro texto Cap 5, exi 22) A relação entre o peso P em quilogramas e a altura h em metros de um adulto sentado é dada pela expressão:

$$\log_{10} P = 1,9532 + 3,135 \log_{10} h$$

Mostre que: $P \approx 89,77h^{3,135}$

4) (Livro texto Cap 5, exi 41) Seja $f(t)$ a porcentagem do conteúdo de uma determinada disciplina que um estudante típico consegue recordar, decorridas t semanas após tê-lo estudado arduamente. Comprovou-se que a função $f(t)$ é dada pela expressão:

$$f(t) = (1 - a)e^{-bt} + c \quad \text{onde: } a, b, c \text{ são constantes positivas e } a, b < 1.$$

- a) Esboce o gráfico de $f(t)$ e justifique por que $a, b < 1$.
- b) A função $f(t)$ satisfaz qual equação diferencial?

5) (Livro texto Cap 5, exi 28) Um fóssil encontrado em uma caverna foi levado ao laboratório para ter sua idade estimada. Verificou-se que emitia 7 radiações de ^{14}C por grama por hora. Sabendo-se que o animal vivo emite 920 raios por grama por hora, qual a idade do fóssil.

6) (Livro texto Cap 5, exi 31) Quando um corpo absorvente é posto na trajetória de uma emissão de raios X de um único comprimento de onda, verifica-se que a quantidade de radiação no lado oposto ao da incidência é da por: $I(x) = I_0 e^{-cx}$, onde c é uma constante positiva que representa

o coeficiente de absorção, x é a espessura do corpo irradiado e I_0 a intensidade da radiação incidente.

- a) Por que a constante c não pode ser negativa? Justifique.
- b) Quanto vale x para que se tenha $I(x) = I_0/2$?

7) (Livro texto Cap 5, exi 55) É sabido que algumas substâncias, tais como álcool e o chumbo, podem acumular-se no corpo. Se $y(t)$ representa a concentração de uma substância no corpo de uma pessoa e ainda que ela ingira essa substância a uma taxa constante igual a k e a elimina a uma taxa igual a $wy(t)$, tem-se que:

$$\frac{dy}{dt} = (tx. absorção) - (tx. eliminação) = k - wy = w\left(\frac{k}{w} - y\right)$$

Fazendo $K = k/w$, podemos reescrever $y'(t) = w(K - y)$, sendo que: $y(t_0) = y_0$

- a) Mostre que a concentração da substância no corpo no instante t é dada por:

$$y(t) = K + (y_0 - K)e^{-w(t-t_0)}$$

- b) Tem sentido falar em $t < t_0$? Justifique.
- c) Esboce o gráfico de $y(t)$.

Respostas: Os problemas do livro texto possuem as respostas no final do capítulo.