
FISICA PARA BIOLOGIA F107 A : AULA 5

PROFESSOR Orlando Luis Goulart Peres

Pagina do curso: <https://sites.ifi.unicamp.br/orlando/ensino/f-107-fisica-para-biologia/>

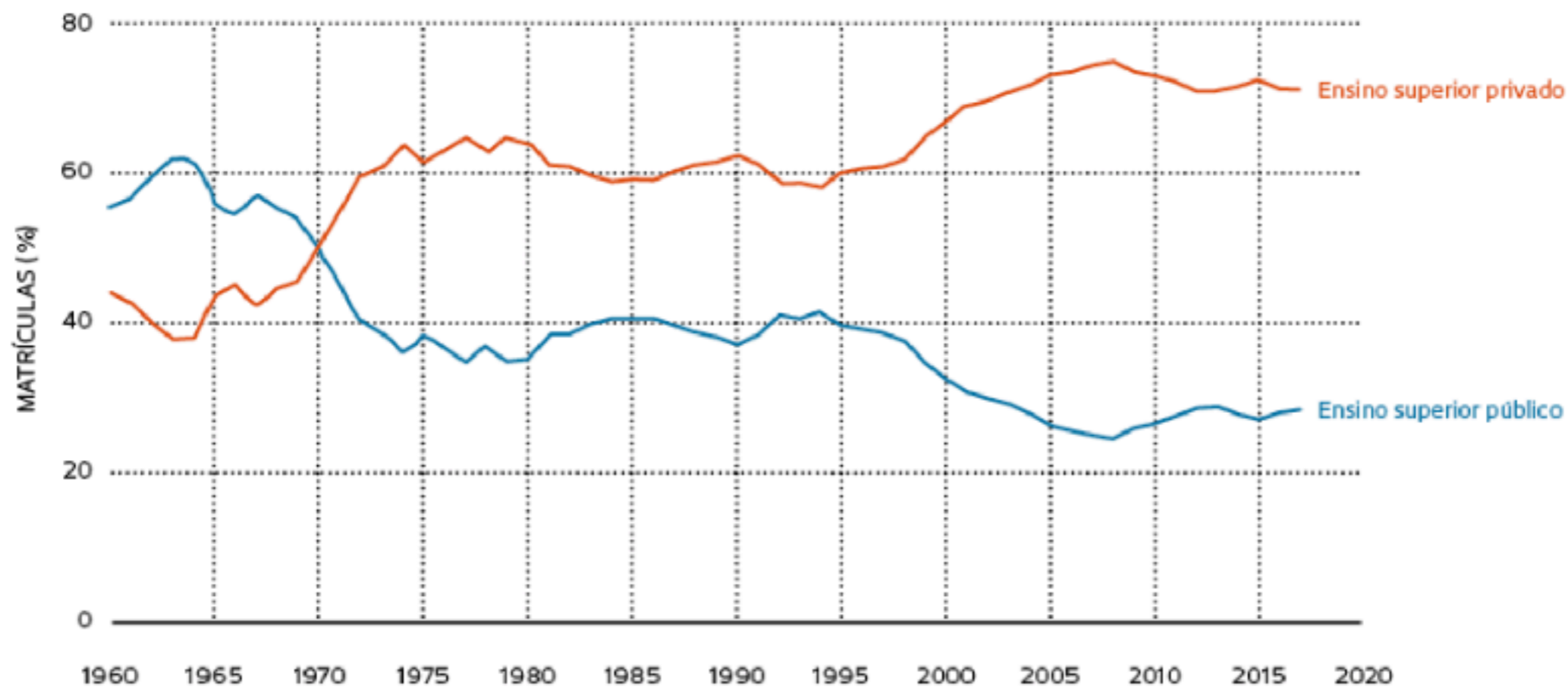
Moodle: <https://www.ggte.unicamp.br/ea/>

Gráficos: decaimentos exponenciais

Colocar em gráficos: sintetizar a informação conhecida.

Universitários no Brasil ▲

Evolução das matrículas do ensino superior, público e privado, entre 1960 e 2015



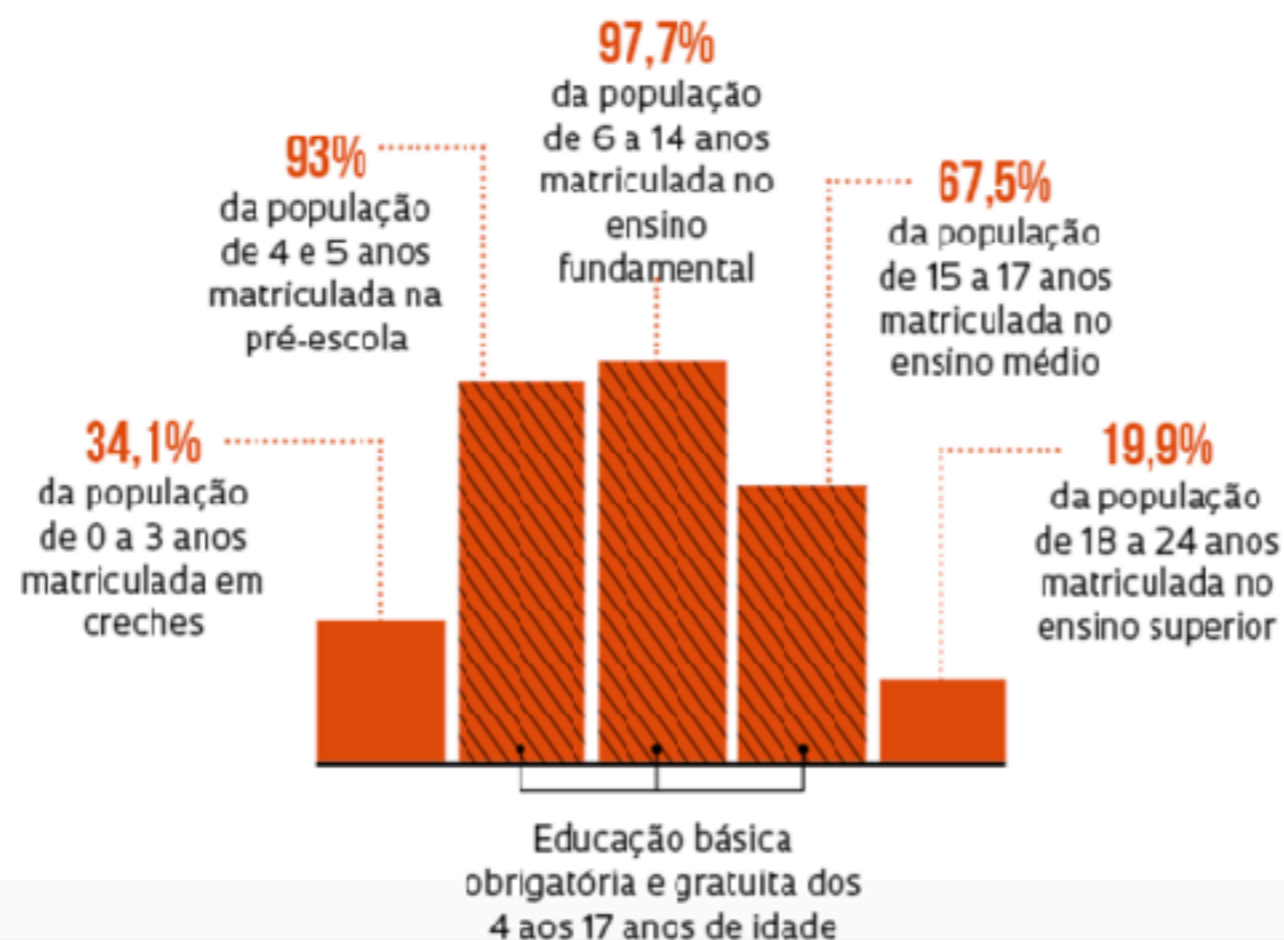
FONTE INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO. P. 7, FAPESP, 2004

Fonte: Revista FAPESP

Gráficos: decaimentos exponenciais

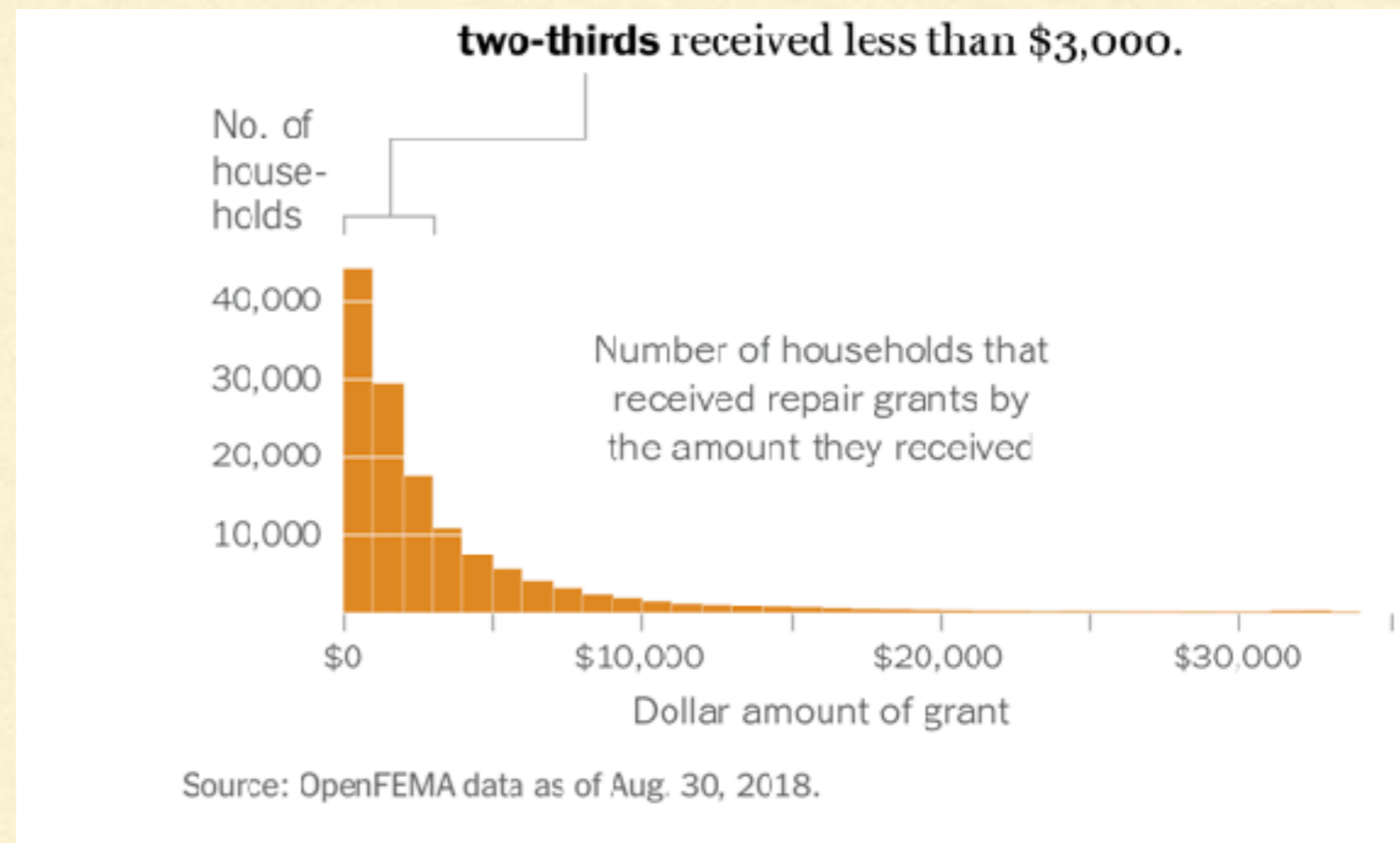
Taxas de matrículas em 2017 ▲

Atendimento da população em cada etapa do ensino



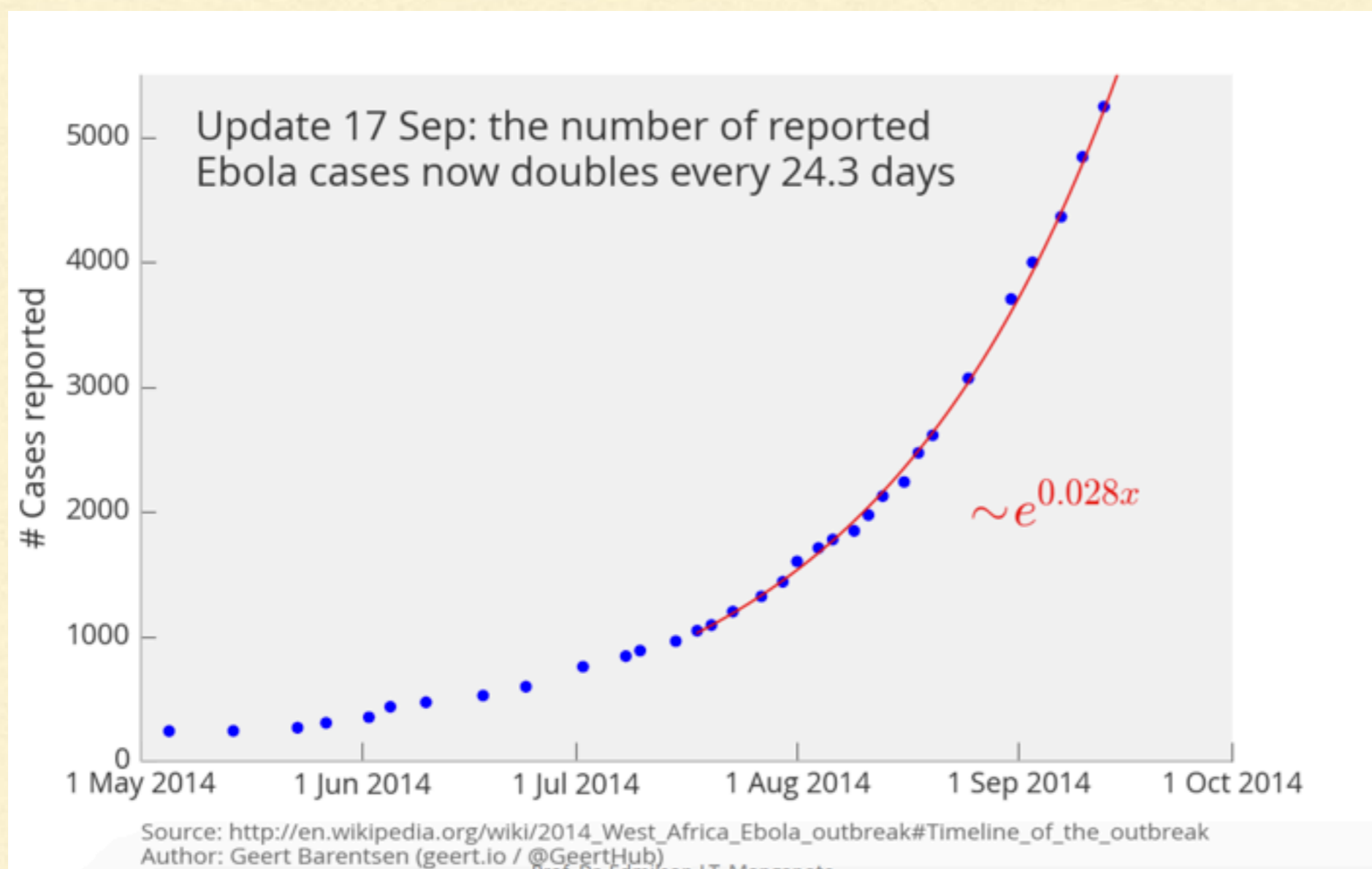
Fonte: Revista FAPESP

Gráficos: decaimentos exponenciais



Em 2017, a ilha de Puerto Rico, Estados Unidos, foi devastada pelo furacão Maria. As famílias receberam um auxílio do governo federal governo a figura acima.

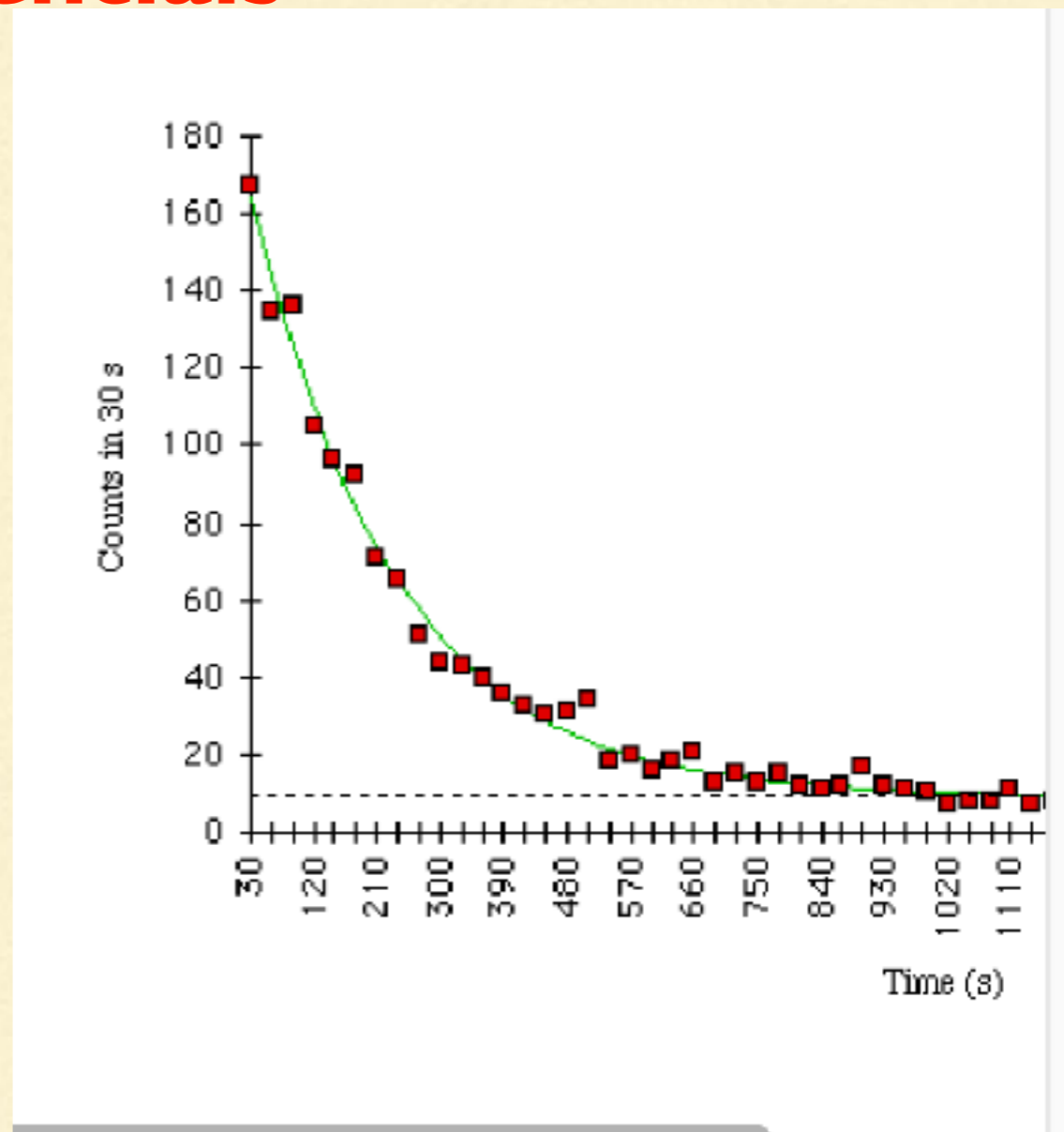
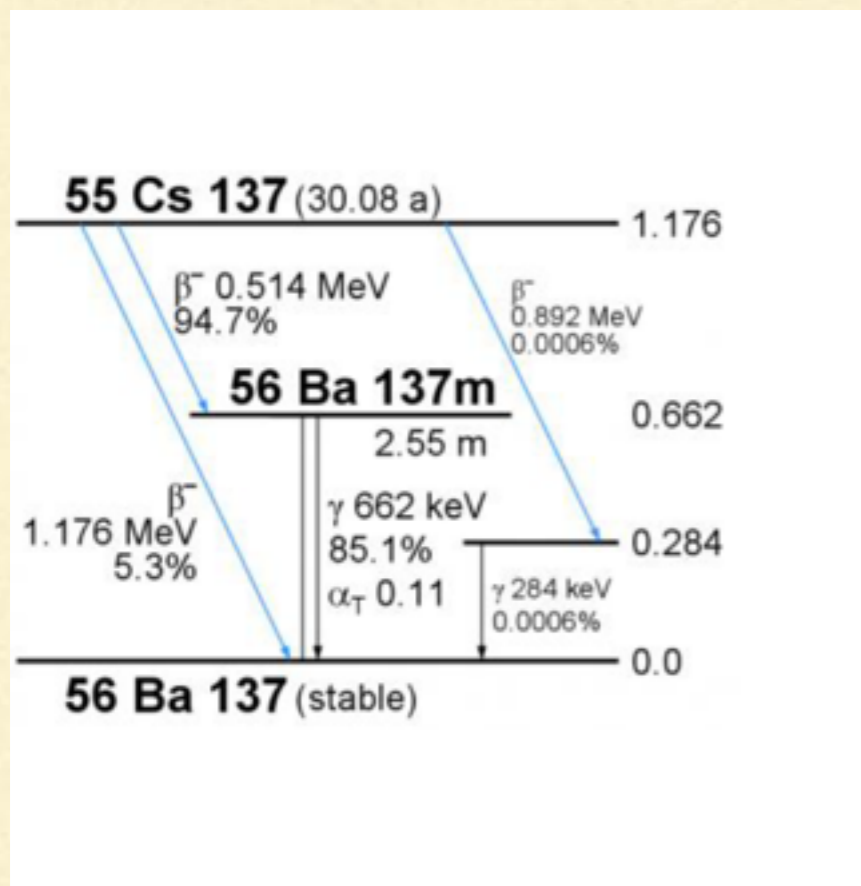
Gráficos: decaimentos exponenciais



Fonte : Notas de aula de Edmilson Manganote de FI07.:

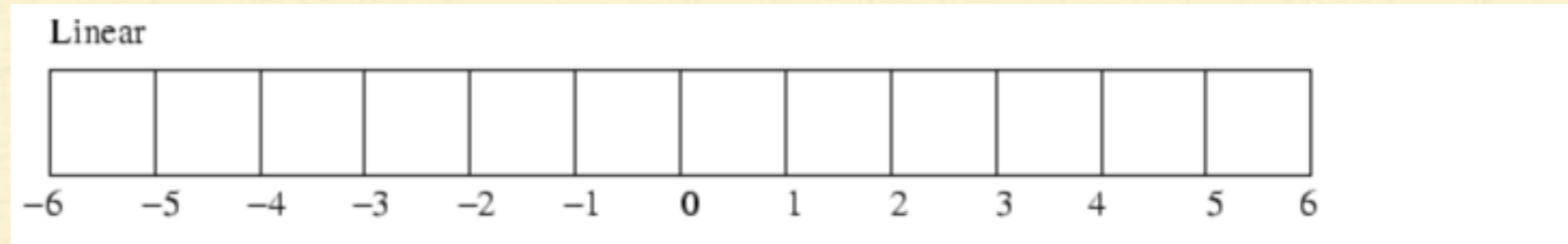
https://sites.ifi.unicamp.br/graduacao/files/2013/12F-107_20172S_2017.07.26_M02_Crescimento_Decaimento_Exponencial.pdf

Gráficos: decaimentos exponenciais



https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente_radiol%C3%B3gico_de_Goi%C3%A2nia

Escala linear



Exemplo: A velocidade de um animal em função do tempo foi medida. Os dados encontrados são apresentados a seguir.

v(m/s):	9	13	17	21	25	29
t(s):	2	4	6	8	10	12

- Em uma folha milimetrada faça o gráfico $v \times t$.
- Que relação há entre velocidade e tempo?
- Encontre uma relação funcional entre essas grandezas.

Fonte : Duran página 13 e Notas de aula de Edmilson Manganote de F107.:

Escala linear

Resolução: Colocaremos os valores de v no eixo vertical e os de t , no horizontal. Os **passos das escalas** dos eixos vertical e horizontal serão, respectivamente,

$$p_v = L_v/\Delta_v \quad \text{e} \quad p_t = L_t/\Delta_t,$$

onde L_v e L_t são os comprimentos dos eixos vertical e horizontal, respectivamente,

$$\Delta_v = 29 \text{ m/s} - 9 \text{ m/s} = 20 \text{ m/s} \quad \text{e} \quad \Delta_t = 12 \text{ s} - 2 \text{ s} = 10 \text{ s}.$$

a) A Figura 2.3 mostra o gráfico das grandezas velocidade e tempo.

b) A inclinação da reta será

$$m = AB/BC = (25 \text{ m/s} - 17 \text{ m/s})/(10 \text{ s} - 6 \text{ s}) = 2 \text{ m/s}^2.$$

c) Quando $t = 0$, teremos $v = 5 \text{ m/s}$; logo, a relação funcional entre essas grandezas será

$$v = 5 + 2t, \text{ em m/s}.$$

$$\text{Passo} = \frac{L}{\Delta}$$

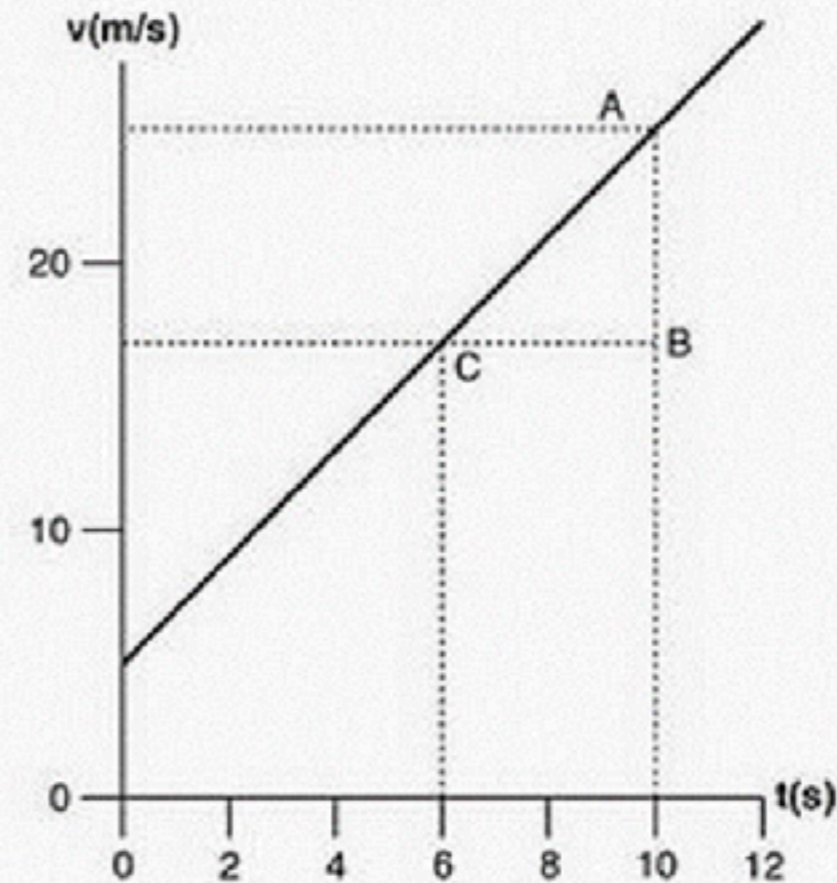
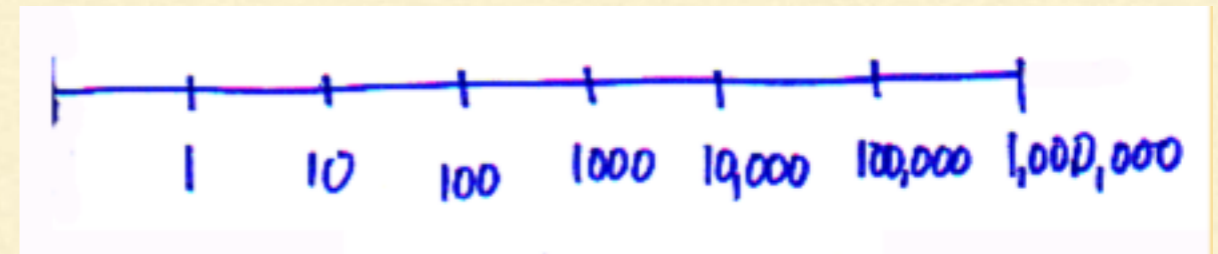


Figura 2.3 Gráfico das grandezas velocidade e tempo.

Note que a unidade do coeficiente da reta é em unidades de aceleração.

Escala logaritmica



Função logarítmica: $y = \log_b(x)$

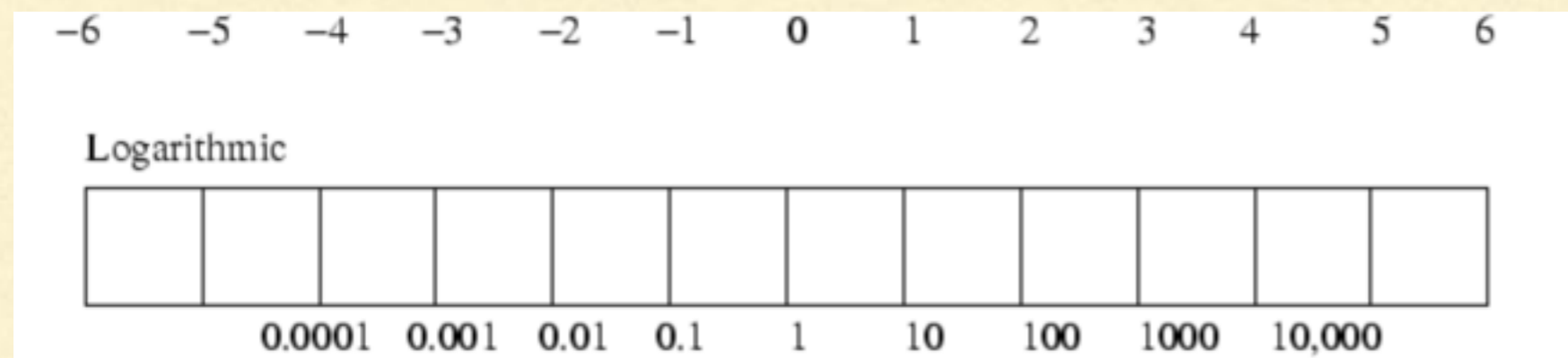
Se quiséssemos sabe qual expoente devíamos elevar o numero 2 para ter 16?

A resposta seria **4**. Isso é expresso pela equação **logarítmica**.

$$\log_2(16) = 4$$

lida como "log de dezesseis na base dois é igual a quatro"..

$$2^4 = 16 \iff \log_2(16) = 4$$



na base 10

Escala logaritmica

A **taxa metabólica** de uma certa espécie de massa M indica a quantidade de energia que um organismo usa por unidade de tempo.

<i>Especie</i>	rato	coelho	gato	cao	homem
R(kcal/h)	2.5	5.4	7.3	24.3	85.5
Massa(kg)	0.7	2.0	3.0	15.0	80.0

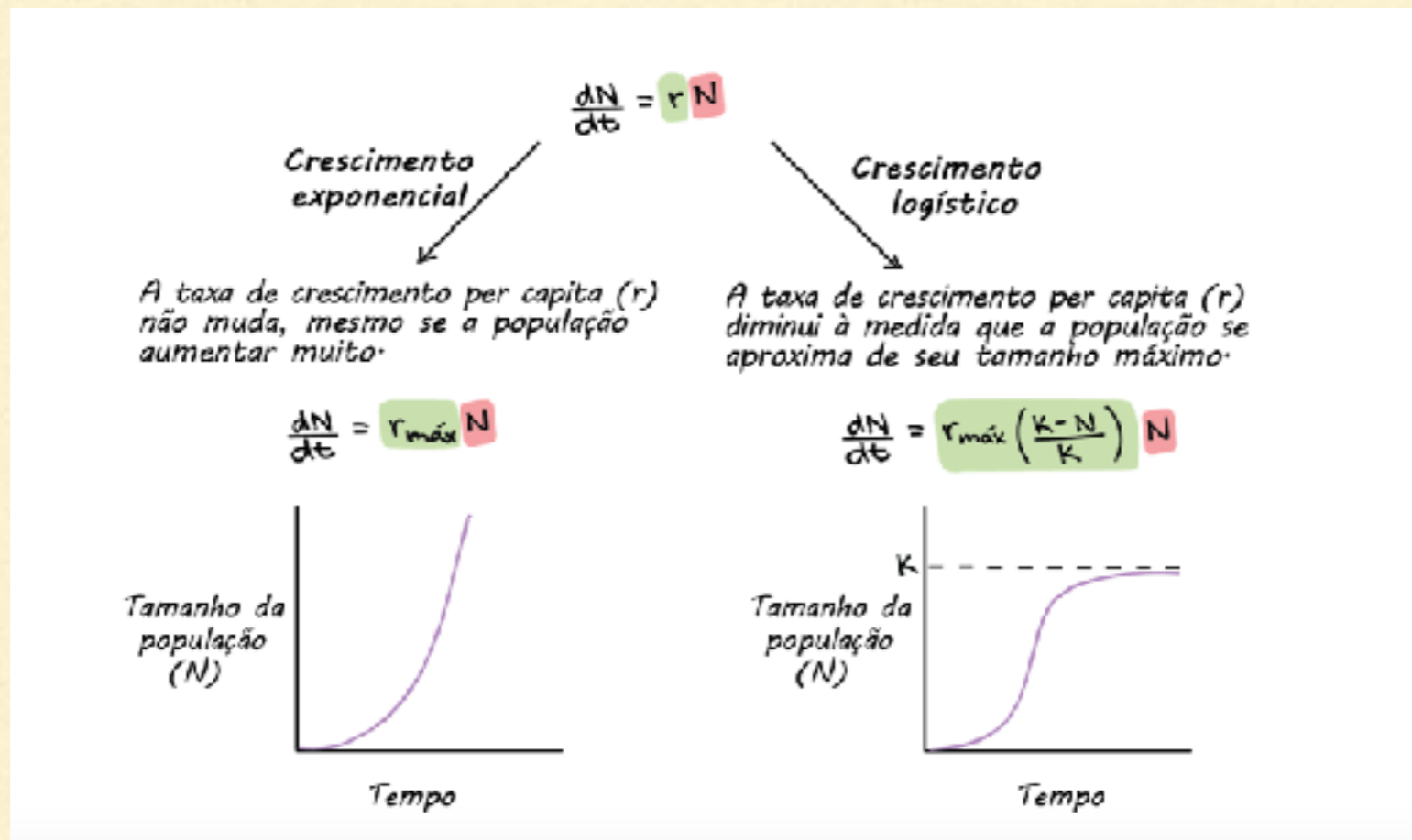
Crescimento exponencial

Vamos ver com isso funciona. Bactérias se reproduzem por fissão binária (se dividem ao meio), e o tempo entre as divisões é cerca de uma hora para a maioria das espécies de bactéria. Para ver este crescimento exponencial, vamos começar colocando 1000 bactérias em um frasco, com um suprimento ilimitado de nutrientes.

Após 1 hora: Cada bactéria se dividirá, produzindo 2000 bactérias (um aumento de 1000 bactérias)

Após 2 horas: Cada uma das 2000 bactéria se dividirá, produzindo 4000 bactérias (um aumento de 2000 bactérias)

Após 3 horas: Cada uma das 4000 bactéria se dividirá, produzindo 8000 bactérias (um aumento de 4000 bactérias)



Decaimento exponencial

$$y = y_0 e^{-\lambda t} = y$$

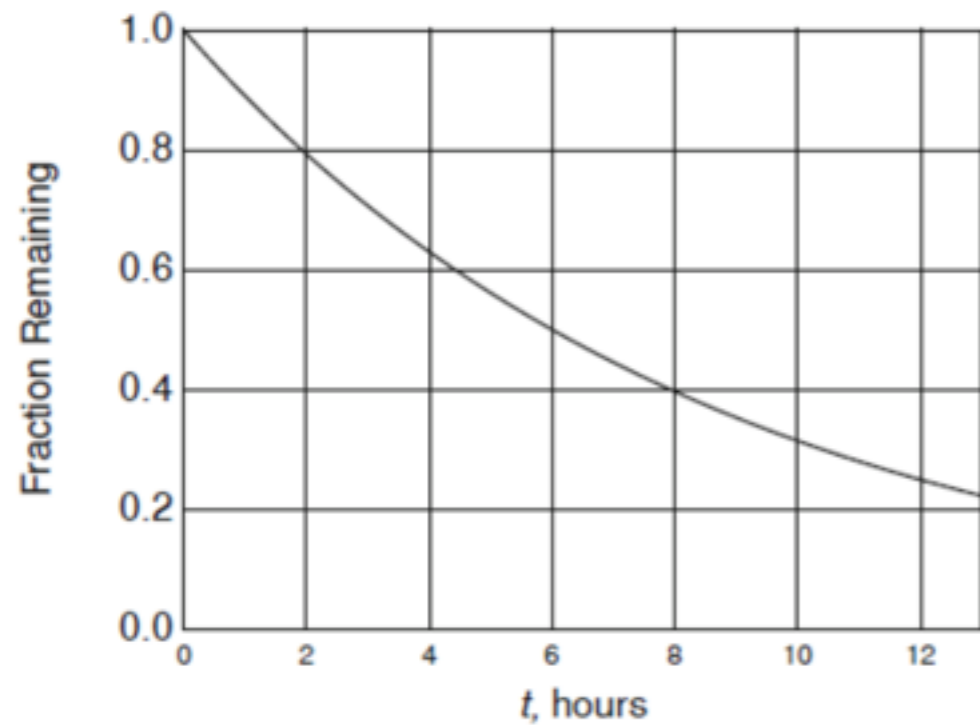
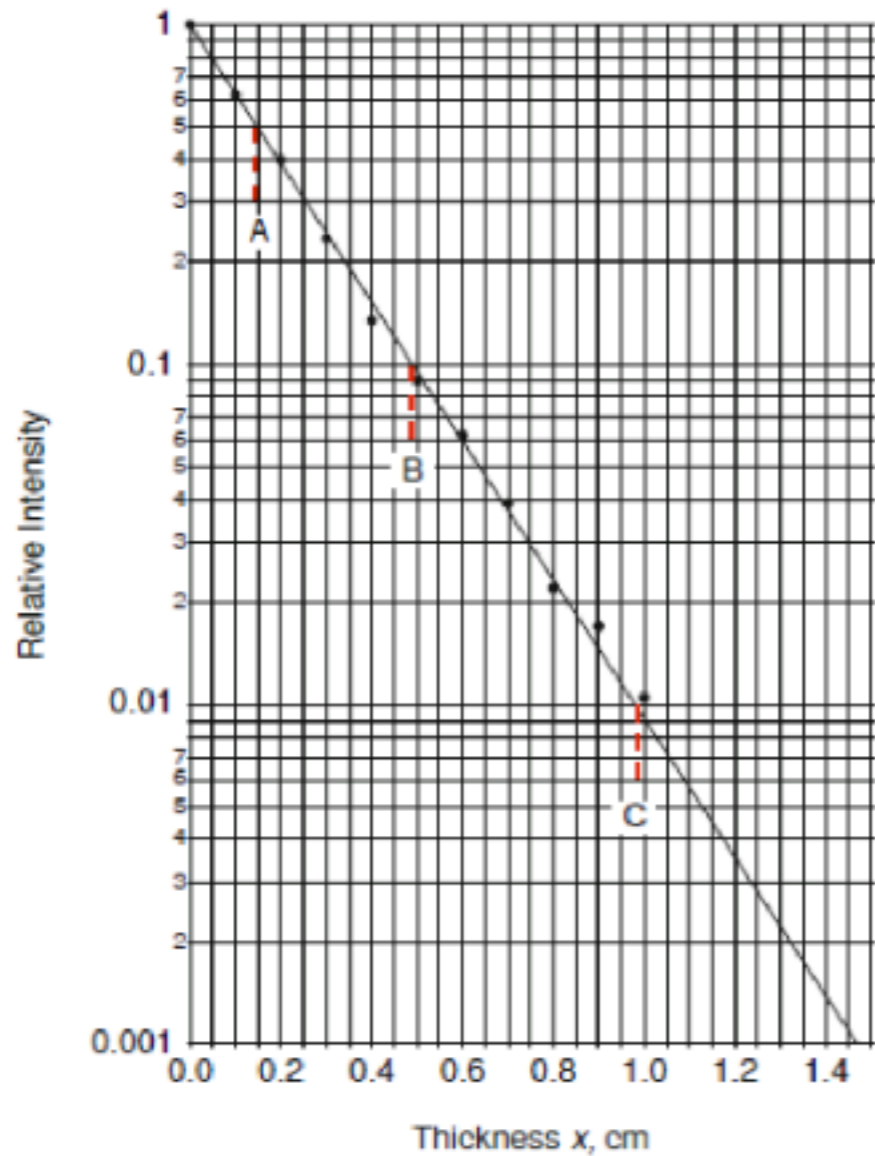


Fig. 2.3 A plot of the fraction of nuclei of ^{99m}Tc surviving at time t

Fonte : Notas de aula de Edmilson Manganote de FI07.:

https://sites.ifi.unicamp.br/graduacao/files/2013/12F-107_20172S_2017.07.26_M02_Crescimento_Decaimento_Exponencial.pdf

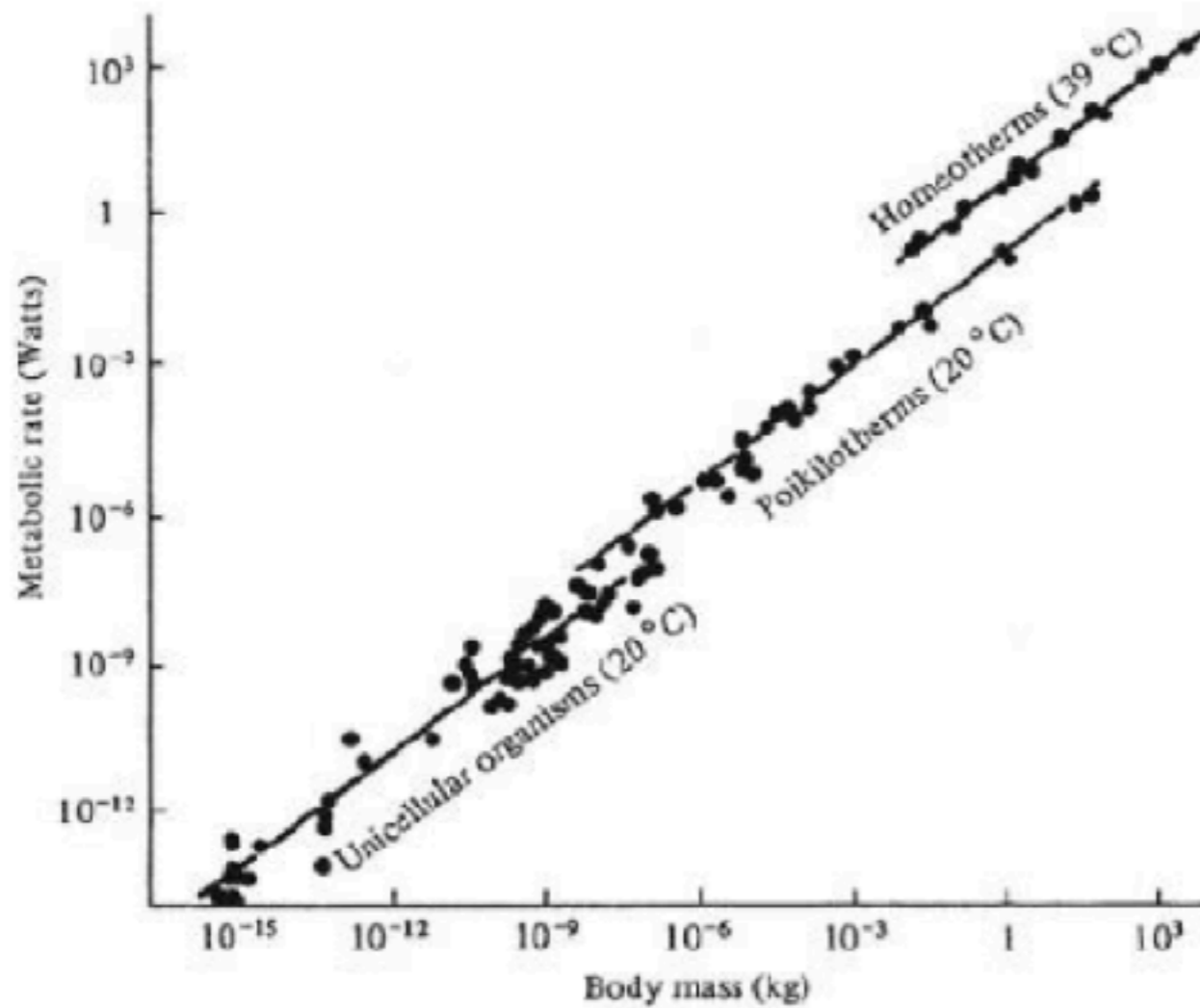
Papel Monologaritmico



Intensidade da luz após passar por um absorvedor de espessura x .

Funções: $y = y_0 e^{-bt}$

Papel Dilogaritmico

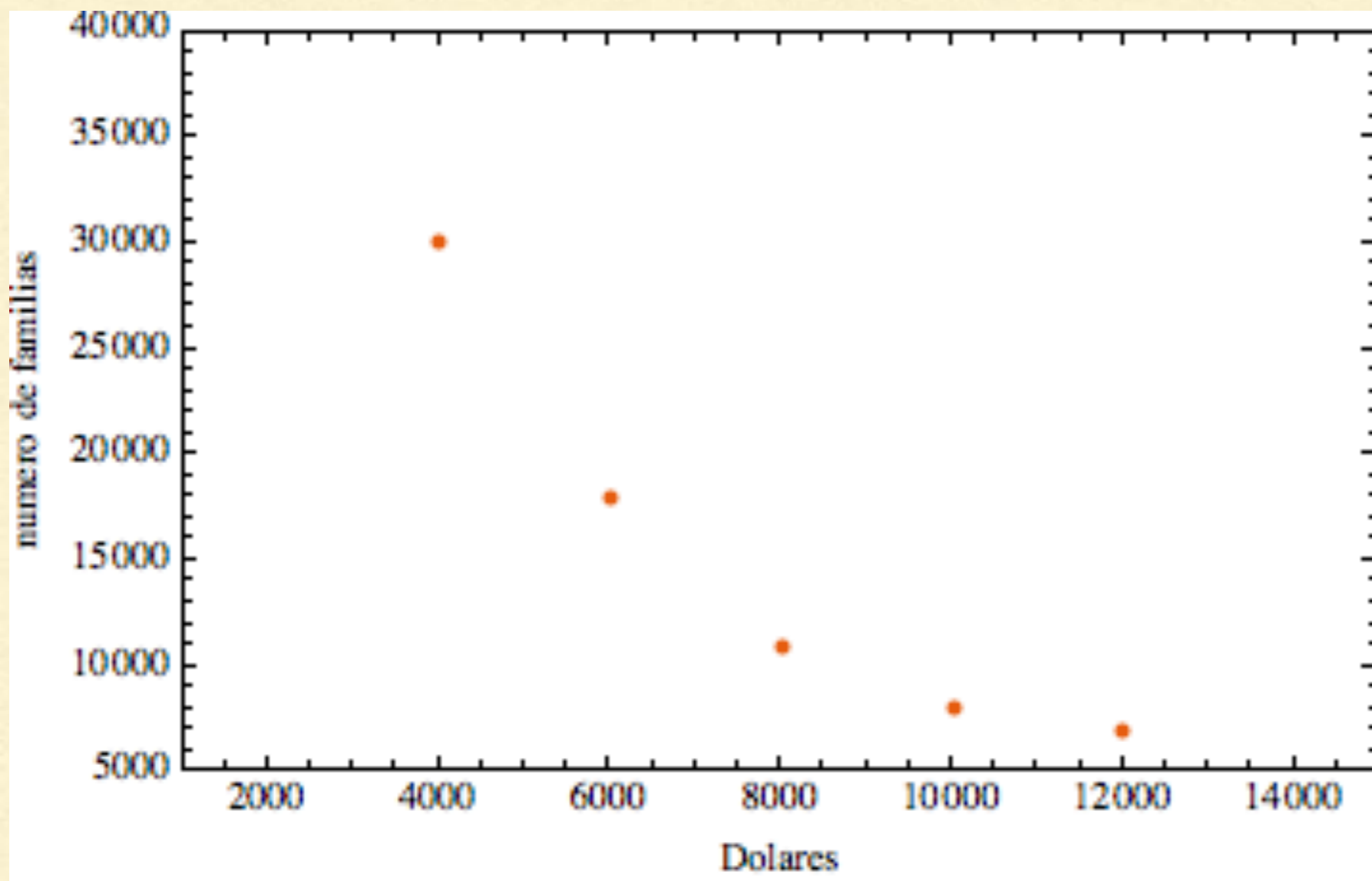


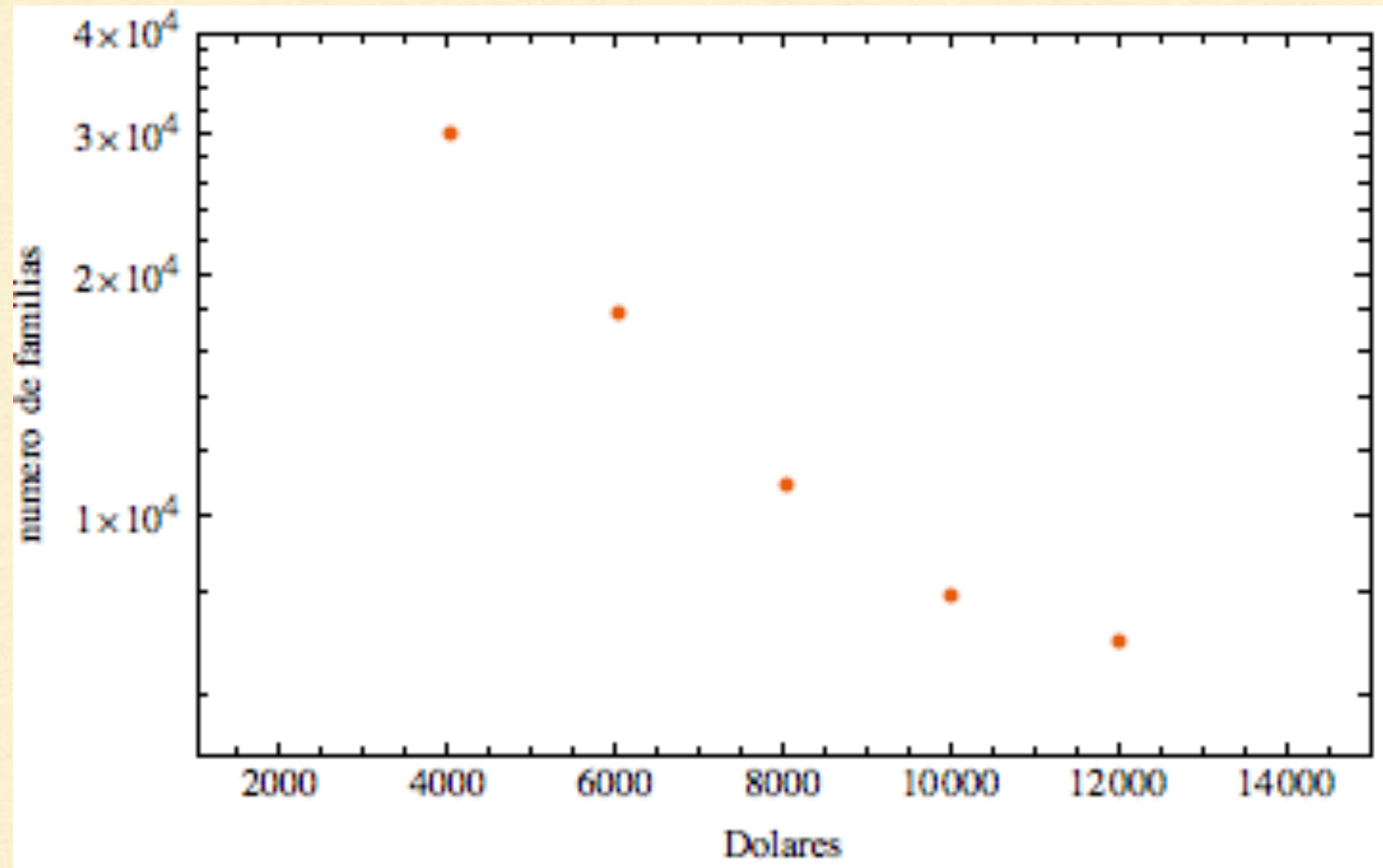
Funções: $y = y_0 x^n$

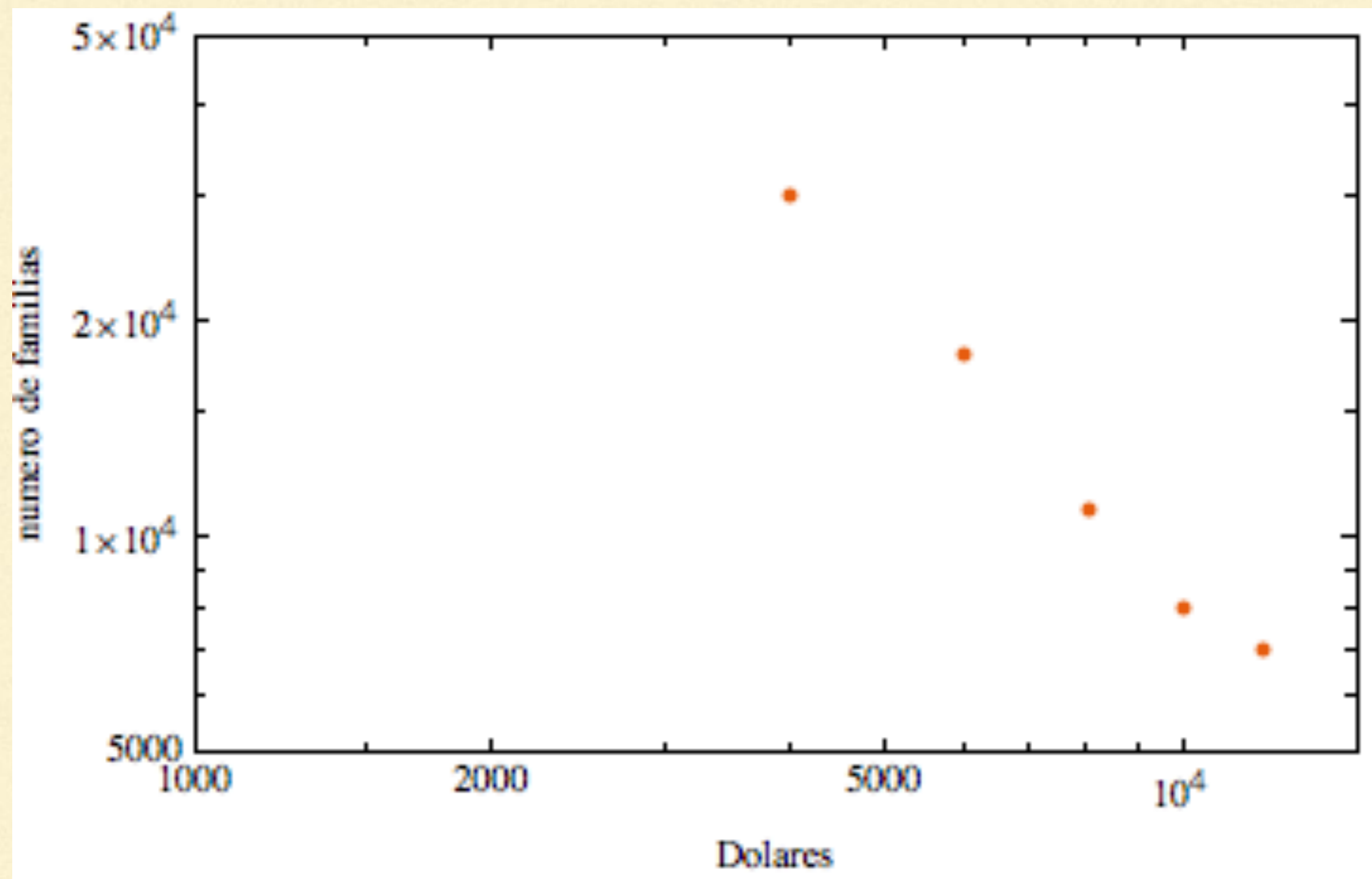
Caso exemplo:

Tabela 3.1 Dados do número de famílias que receberam o auxílio para diferentes valores recebidos em dólares¹.

Valores recebidos em dólares	Número de famílias
4×10^3	3.0×10^4
6×10^3	1.8×10^4
8×10^3	1.1×10^4
10×10^3	8.0×10^3
12×10^3	7.0×10^3







Baseado nos três gráficos, a ajuda para reconstrução seguiu qual lei ?

Linear

Monolog

Dilog

Este parece ser o comportamento linear da função.

$$y = y_0 \times x^n$$

Achar os parâmetros desconhecidos y_0 e n

$$n = -1.28 \quad y_0 = 0.043$$
