M A T E M Á T I C A

Prof. WAGNER

Boa tarde!

Hoje é: 01/03/2026

Aula de hoje:

CONTAGEM E PROBABILIDADE – AULA 1

D074_M – Corresponder as representações algébrica e gráfica de uma função exponencial.

Relembrando as principais Funções

1. $f(x) = 2^x + 5$

2. $f(x) = 2x + 3$

3. $f(x) = x^2 + 4x + 1$

☐ **Função do 1º grau**
(Função polinomial de grau 1)

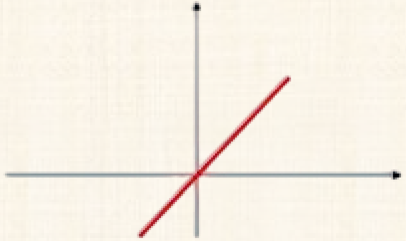
☐ **Função do 2º grau**
(Função polinomial de grau 2)

☐ **Função Exponencial**

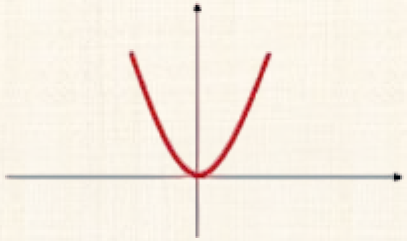
Relembrando as principais Funções

1. Função do 1º grau
(Função polinomial de grau 1)

2. Função do 2º grau
(Função polinomial de grau 2)



3. Função Exponencial



Função Exponencial

Definição: Chamamos de função exponencial, toda função que apresenta a variável x no expoente. Portanto, a sua lei de formação pode ser representada da seguinte forma:

$$\boxed{f(x) = a^x}$$

Onde, a é um número real qualquer, **positivo**, e **diferente de 1**.

Exemplos: ◉ $f(x) = 2^x$ ◉ $f(x) = \frac{1}{2}^x$

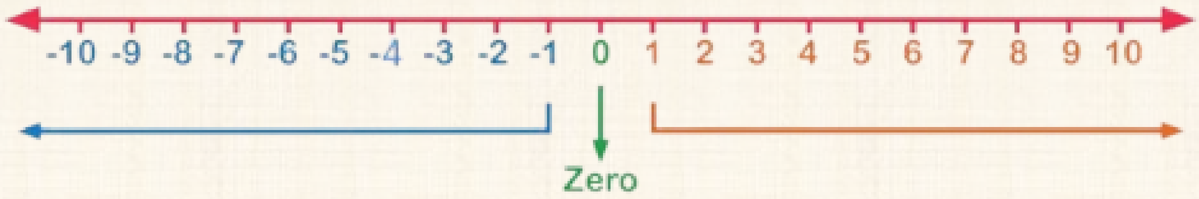
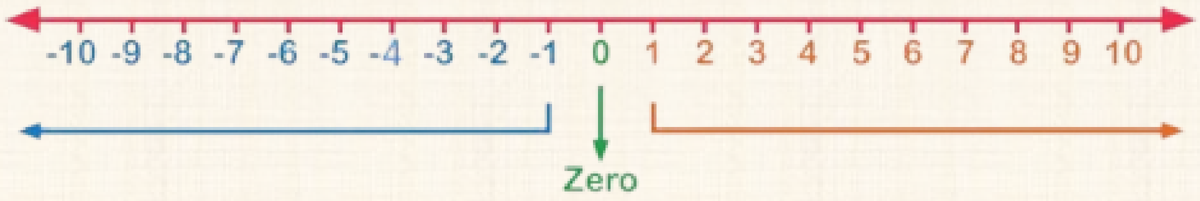


Gráfico da Função Exponencial

Crescente: O gráfico da função é crescente quando a base é um número **maior do que 1**, ou seja, quando a > 1. Nesse caso, quanto maior for o valor de x, maior será o valor de y correspondente.

- $f(x) = 2^x$



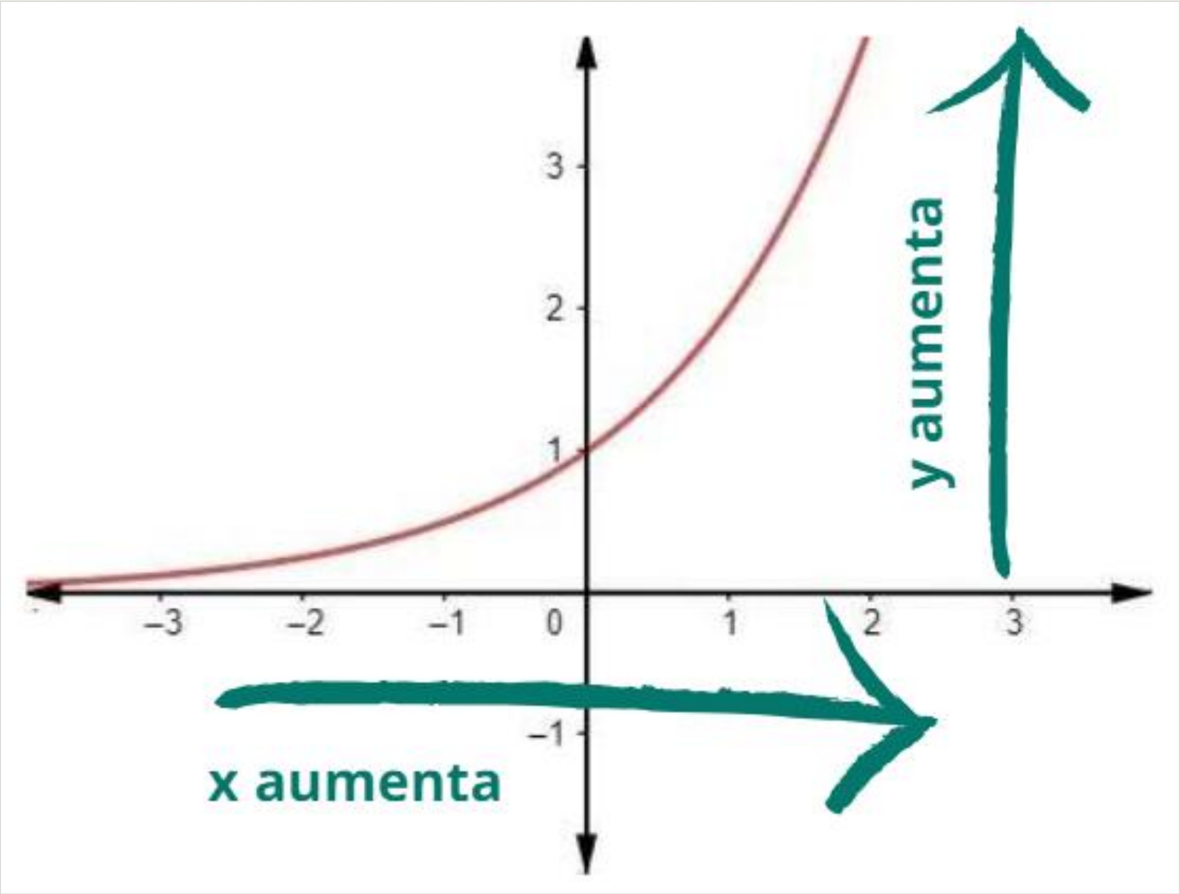
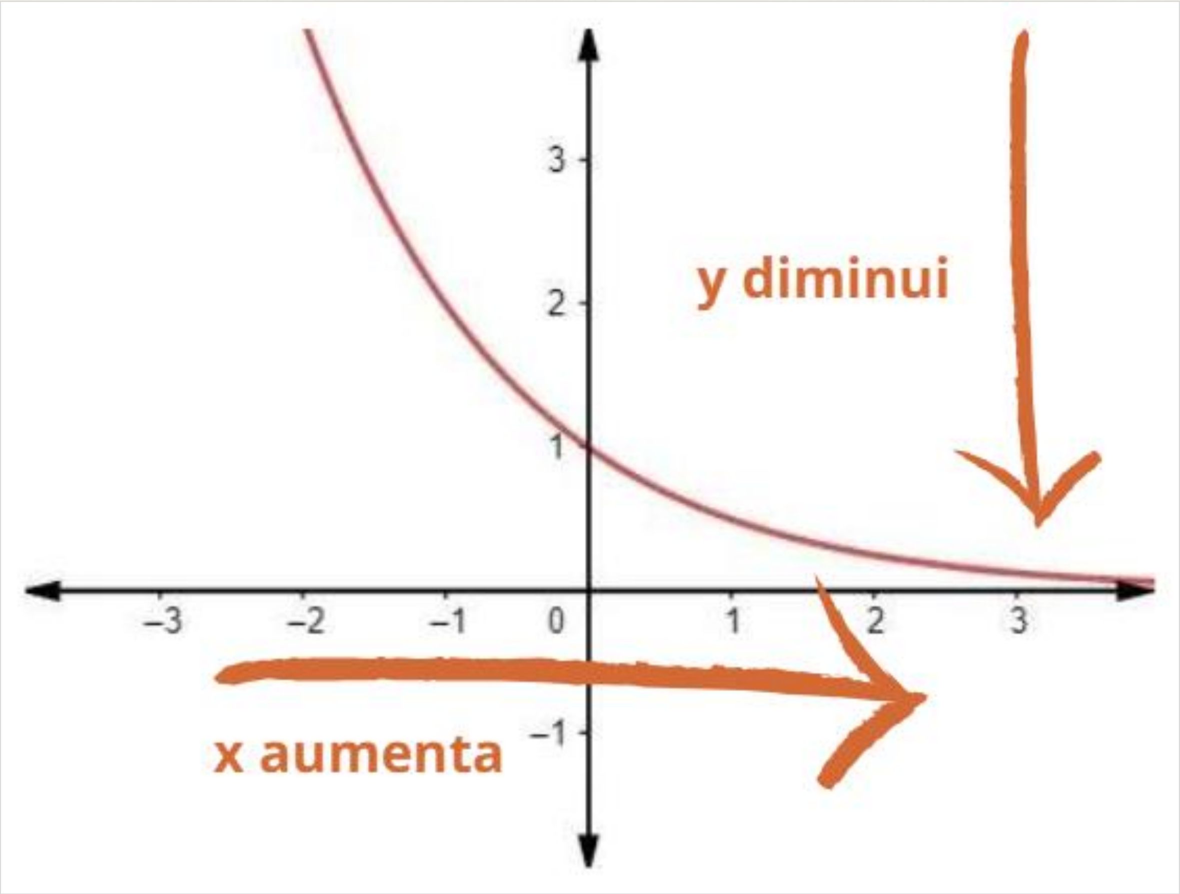


Gráfico da Função Exponencial

Decrescente: O gráfico da função exponencial é decrescente quando a base é um **número maior que 0 e menor que 1**, ou seja, quando $0 < a < 1$. Quanto maior for o valor de x, menor será o valor de y.

- $f(x) = \frac{1}{2}^{x}$

Como saber onde a função exponencial corta o eixo Y?
Basta substituir o *x* por *0*, e encontrar o resultado.



Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Matéria: UOL

O primeiro caso de coronavírus registrado no Brasil é de um empresário, de 61 anos, que esteve na Itália entre 9 e 20 de fevereiro deste ano. Ele viajou para a região de Lombardia, ao norte do país europeu. Além dele, outras 30 pessoas que tiveram contato com ele são monitoradas. De acordo com o Ministério da Saúde, o empresário brasileiro chegou ao Brasil dia 21 de fevereiro, após escala em Paris, e apresentou os primeiros sintomas no dia 23. Ele reclamou de febre, tosse, dor de garganta e coriza.

Fonte: https://abrir.link/uMMyP - acessado em 25/02/2026

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Matéria:

Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=GxdzU_JmTpU

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Crescimento exponencial: é uma função matemática que pode ser usada em várias situações. **A fórmula de uma função exponencial nos diz o número de casos em um determinado momento**, no caso do novo coronavírus, seria o número de pessoas infectadas.

A razão para usar o crescimento exponencial para modelar o surto do novo coronavírus, é que os epidemiologistas estudaram esses tipos de surtos, e é sabido que o primeiro período de uma epidemia segue o crescimento exponencial.

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Fórmula do crescimento exponencial:

$$\boxed{x(t) = x_0 \, . \, b^t}$$

Onde:

$x(t)$ = número de casos de coronavírus em qualquer instante de tempo "t";

x_0 = número de casos iniciais, também chamado de valor inicial;

b = número de pessoas infectadas por cada pessoa doente, também chamado de fator de c

t = tempo (neste caso será medido em dias).

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

A fim de tornar nossa análise o mais verídica possível e fazermos estimativas mais reais, vamos olhar para os seguintes dados da doença:

- ✓ Uma pessoa infectada transmite o vírus para **2 a 3 pessoas** em média**;**
- ✓ O tempo de incubação do vírus é em média de **5 a 6 dias,** podendo chegar até **14 dias.**

Obs.: *Essas são apenas estipulações grosseiras a fim de contextualizar as funções exponenciais com o cenário do coronavírus em 2020. Algumas matérias dizem que não necessariamente uma pessoa infectada irá transmitir o vírus para 2 ou 3 pessoas. Isso varia de ser humano para ser humano, da mesma forma que o tempo de incubação do vírus. O objetivo aqui é contextualizá-los a respeito deste tema quando um profissional da área da saúde cita a distribuição exponencial.*

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Simulação 1: Desembarca no Brasil uma pessoa infectada.

- ✓ uma pessoa infectada consegue infectar outras duas pessoas (**b** = 2);
- ✓ tempo médio de incubação do vírus de seis dias (**t** = 6).

$$\boxed{x(t) = x_0 \,.\, b^t}$$

$$\downarrow$$

$$\boxed{x(6) = 1 \,.\, 2^6}$$

Número de dias	Pessoas infectadas
1	2
⋮	⋮
6	64
⋮	⋮
10	1.024
⋮	⋮
14	16.384

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Simulação 2: Desembarcam no Brasil duas pessoas infectadas.

- ✓ uma pessoa infectada consegue infectar outras duas pessoas (b = 2);
- ✓ tempo médio de incubação do vírus de seis dias (t = 6).

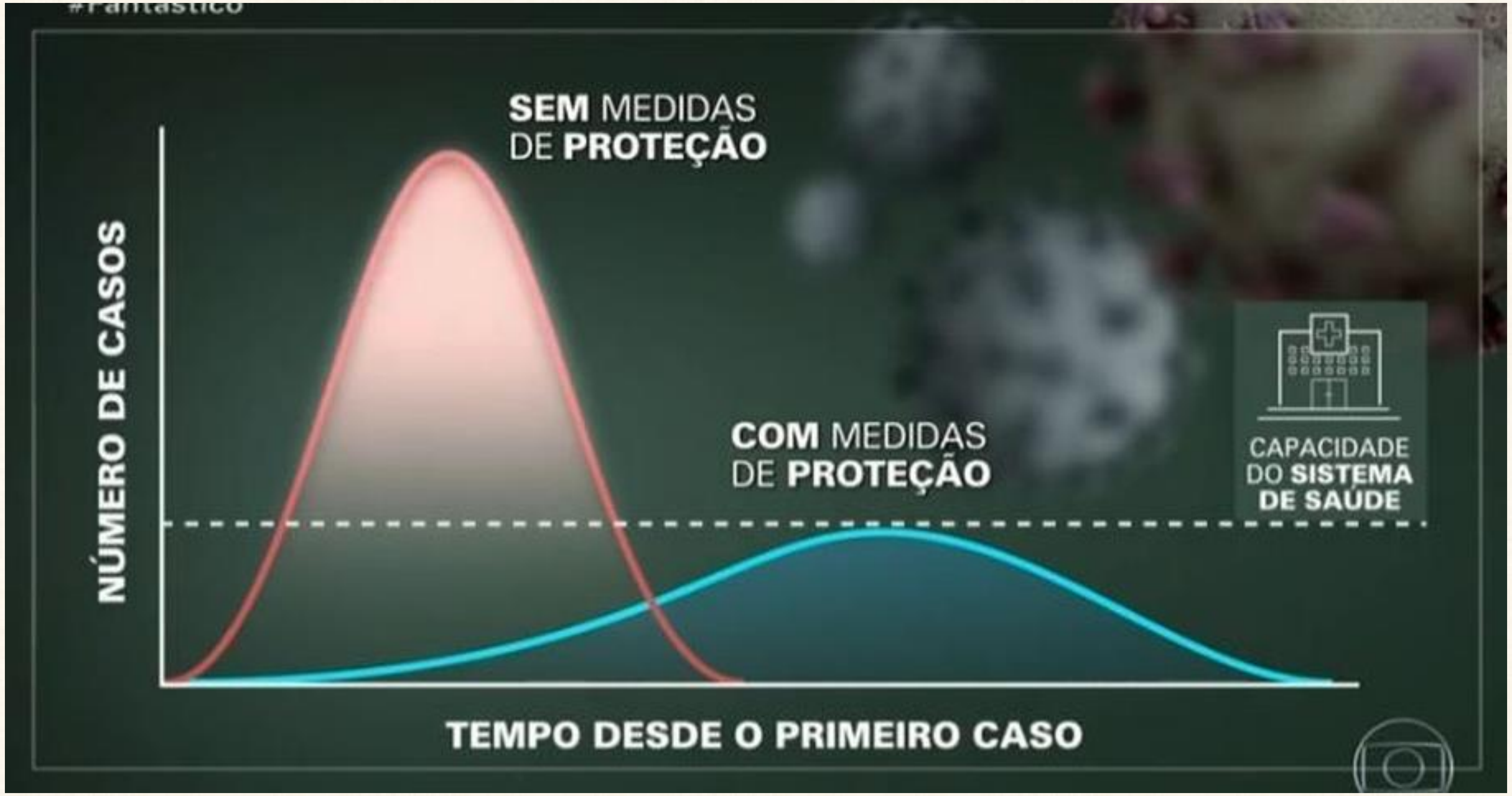
$$\boxed{x(t) = x_0 \, . \, b^t}$$

$$\Downarrow$$

$$\boxed{x(6) = 2 \, . \, 2^6}$$

Número de dias	Pessoas infectadas
1	4
⋮	⋮
6	128
⋮	⋮
10	2.048
⋮	⋮
14	32.768

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19



Fonte: *https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/31/crescimento-exponencial-e-curva-epidemica-entenda-os-principais-conceitos-matematicos-que-explicam-a-pandemia-de-coronavirus.ghtml*

Outro exemplo de Função Exponencial

Juros Compostos:

O cálculo do juro composto é dado pela seguinte fórmula:

$$\boxed{M = C.(1 + i)^t}$$

Onde: M = montante

C = capital

i = taxa de juros aplicada

t = tempo

Função Exponencial

Equações Exponenciais

Definição: Chamamos de equação exponencial toda equação na qual a incógnita aparece no(s) expoente(s).

Exemplos: ◉ $\boxed{3^x = 81}$ ◉ $\boxed{2^{x-5} = 16}$ ◉ $\boxed{3^x = \sqrt[4]{27}}$ ◉ $\boxed{2^{3x-1} = 32^{2x}}$

Método de resolução de equações exponenciais:

1. Redução dos dois membros da equação a potências de mesma base;

2. Aplicação da propriedade.

$\boxed{a^m = a^n \Rightarrow m = n}$, onde: $(a \neq 0 \ e \ a > 0)$.

Exercícios Resolvidos

1. Seja a função exponencial $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}_+^*$, definida por $f(x) = 4^x$, determine:

a) $f(-3)$

$\boldsymbol{Quando\ x = -3}$

$$f(x) = 4^x$$
$$f(-3) = 4^{-3}$$
$$f(-3) = \frac{1}{4^3}$$
$$f(-3) = \frac{1}{64}$$

b) $f\left(\frac{1}{2}\right)$

$\boldsymbol{Quando\ x = 1/2}$

$$f(x) = 4^x$$
$$f(1/2) = 4^{1/2}$$
$$f(1/2) = \sqrt{4}$$
$$f(1/2) = 2$$

Exercícios Resolvidos

2. Seja a função exponencial $f:\{-2\,,1\} \to \mathbb{R}$, definida por $f(x) = 5^x$, determine a imagem da função.

$\boldsymbol{Quando\ x = -2}$

$$f(x) = 5^x$$

$$f(-2) = 5^{-2}$$

$$f(-2) = \frac{1}{5^2}$$

$$f(-2) = \frac{1}{25}$$

$\boldsymbol{Quando\ x = 1}$

$$f(x) = 5^x$$

$$f(1) = 5^1$$

$$f(1) = 5$$

Exercícios Resolvidos

3. Seja a função exponencial $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}_+^*$, definida por $f(x) = 3^x$, determine o valor x, para cada imagem a seguir:

a) $f(x) = 9$

$$9 = 3^x$$
$$3^2 = 3^x$$
$$x = 2$$

b) $f(x) = 81$

$$81 = 3^x$$
$$3^4 = 3^x$$
$$x = 4$$

c) $f(x) = 1$

$$1 = 3^x$$
$$3^0 = 3^x$$
$$x = 0$$

d) $f(x) = \frac{1}{27}$

$$\frac{1}{27} = 3^x$$
$$\frac{1}{3^3} = 3^x$$
$$3^{-3} = 3^x$$
$$x = -3$$

Exercícios Resolvidos

4. Resolva as equações a seguir:

a) $3^x = 81$

$3^x = 3^4$

$x = 4$

b) $2^{x-5} = 16$

$2^{x-5} = 2^4$

$x - 5 = 4$

$x = 4 + 5$

$x = 9$

c) $3^x = \sqrt[4]{27}$

$3^x = \sqrt[4]{3^3}$

$3^x = 3^{3/4}$

$x = {}^3/_4$

d) $2^{3x-1} = 32^{2x}$

$2^{3x-1} = (2^5)^{2x}$

$2^{3x-1} = 2^{10x}$

$3x - 1 = 10x$

$-1 = 10x - 3x$

$-1 = 7x$

$x = -\frac{1}{7}$

Exercícios Propostos

1. Determine o valor de x nas equações a seguir.

a) $2^x = 32$ **b)** $5^x = 125$ **c)** $9^x = 27$

Exercícios Propostos

1. Determine o valor de x nas equações a seguir.

d) $25^x = \sqrt[3]{5}$ **e)** $10^{x-1} = 1000$ **f)** $5^{1-2x} = 25$

Exercícios Propostos

2. Determine o valor de x que satisfaz a equação $2^{2x+1} = 2$.

Exercícios Propostos

3. Seja a função exponencial $f(x) = 2^x$, definida por, $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}_+^*$, determine:

a) $f(1)$ **b)** $f(-3)$ **c)** $f\left(\frac{1}{2}\right)$

Exercícios Propostos

4. Seja a função exponencial $f: \{-1\ ,4\} \to \mathbb{R}$, definida por $f(x) = 3^x$, determine o conjunto imagem.

Exercícios Propostos

5. Seja a função exponencial $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}_+^*$, definida por $f(x) = 10^x$, determine o valor x, para a imagem:

a) $f(x) = 10$ **b)** $f(x) = 100$ **c)** $f(x) = \frac{1}{10}$

Obrigado!

Quem ensina aprende ao ensinar. E quem aprende ensina ao aprender. *Paulo Freire*