



MATEMÁTICA

Prof. WAGNER

Boa tarde!

Hoje é: 15/09/2026

Aula de hoje:

ATIV. 04 – FUNÇÕES EXPONENCIAIS (PARTE II)

D088_M - Utilizar função exponencial na resolução de problemas.

Olá.
Seja Bem Vindo(a)!!!





MATEMÁTICA

4:00

Prof. WAGNER

Aplicações da Função Exponencial

A função exponencial é fundamental para compreendermos processos de crescimento ou decaimento acelerado. Diferente de um crescimento linear, onde somamos um valor constante a cada intervalo, na função exponencial o valor é multiplicado, gerando curvas que sobem (ou descem) de forma vertiginosa.



MATEMÁTICA

8:00

Prof. **WAGNER**

Aplicações da Função Exponencial

No cotidiano, essa função é o "modelo matemático" por trás de diversos fenômenos críticos:

- ❑ **Finanças e Juros Compostos:** É a base do sistema financeiro. Quando investimos dinheiro ou pagamos uma dívida com juros sobre juros, estamos lidando com uma curva exponencial. Pequenas variações no tempo ou na taxa podem gerar resultados astronômicos a longo prazo.
- ❑ **Biologia e Saúde Pública:** O crescimento de colônias de bactérias ou a propagação de vírus em uma pandemia seguem modelos exponenciais. Entender essa dinâmica é o que permite que cientistas prevejam o pico de uma doença e sugiram medidas de isolamento.



MATEMÁTICA

8:00

Prof. **WAGNER**

Aplicações da Função Exponencial

No cotidiano, essa função é o "modelo matemático" por trás de diversos fenômenos críticos:

- ❑ **Radioatividade e Datação:** Na física, o decaimento radioativo (como o do Carbono-14) é uma exponencial decrescente. É através dela que conseguimos determinar a idade de fósseis e artefatos históricos com precisão.
- ❑ **Tecnologia e Informação:** A famosa Lei de Moore, que previu o dobro da capacidade de processamento dos computadores a cada dois anos, é um exemplo clássico de como a tecnologia avança em ritmo exponencial, moldando a era digital em que vivemos.



MATEMÁTICA

Prof. WAGNER

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Matéria: 

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/uMMMyP> - acessado em 26/08/2026



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Matéria: 



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



MATEMÁTICA

Prof. WAGNER

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.



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19

Fórmula do crescimento exponencial:

$$x(t) = x_0 \cdot b^t$$

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 crescimento;

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



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

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.



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

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 ($t = 6$).

$$x(t) = x_0 \cdot b^t$$



$$x(6) = 1 \cdot 2^6$$

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



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

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 ($t = 6$).

$$x(t) = x_0 \cdot b^t$$



$$x(6) = 2 \cdot 2^6$$

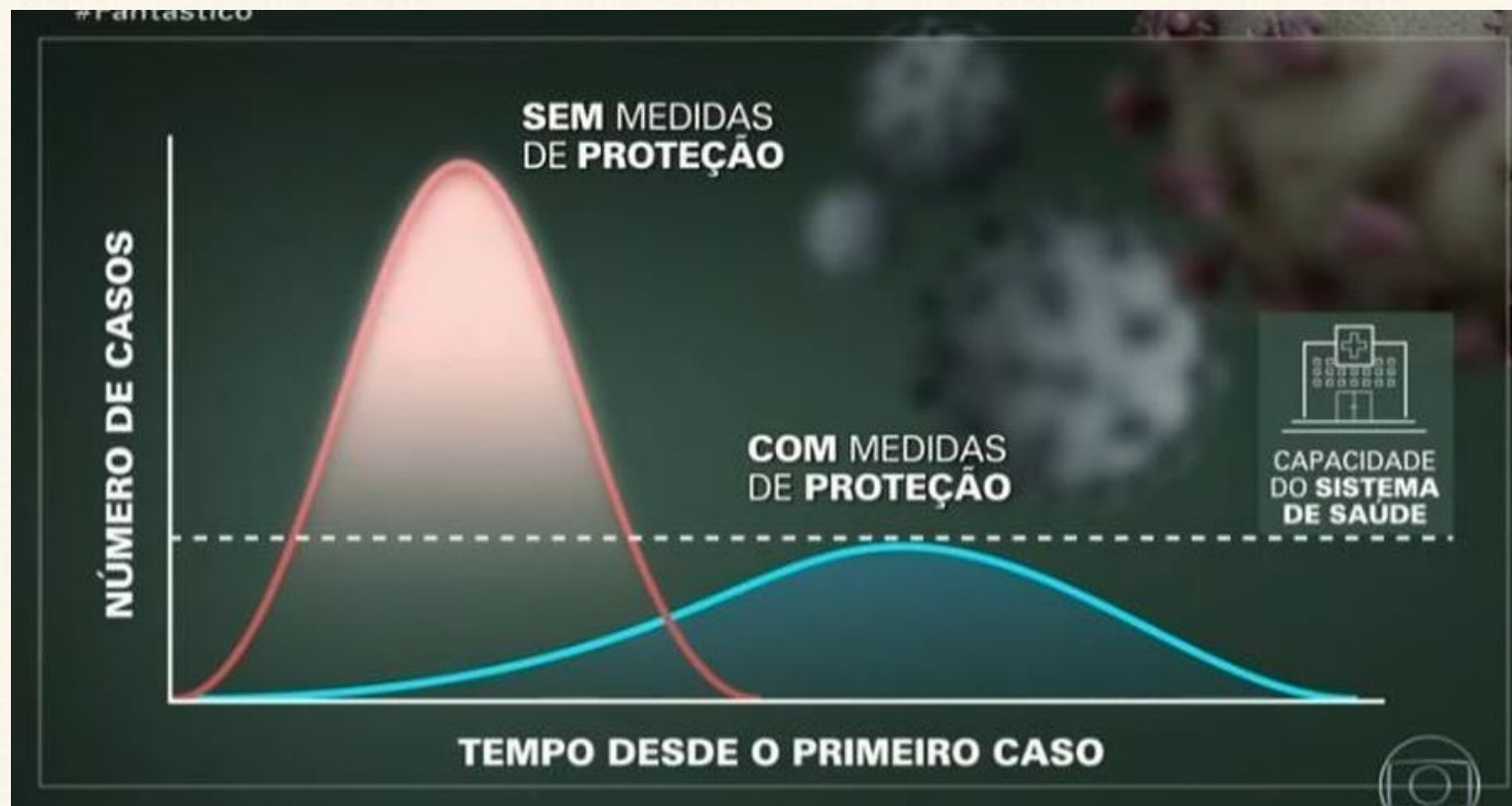
Número de dias	Pessoas infectadas
1	4
⋮	⋮
6	128
⋮	⋮
10	2.048
⋮	⋮
14	32.768



MATEMÁTICA

Prof. WAGNER

Exemplo de Aplicação – Pandemia Covid-19



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



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

Outro exemplo de Função Exponencial

Juros Compostos:

O cálculo do juro composto é dado pela seguinte fórmula:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

Onde: **M** = montante

C = capital

i = taxa de juros aplicada

t = tempo

Função Exponencial



MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

Exercícios Resolvidos

1. Numa cultura de bactérias existem, inicialmente, 20000 bactérias presentes e a quantidade N , após t minutos, é dada pela função $N(t) = 20000 \cdot 3^{0,6t}$. Qual é a quantidade de bactérias nessa cultura após 10 minutos?

Resolução: $N(t) = 20000 \cdot 3^{0,6t}$
 $N(t) = 20000 \cdot 3^{0,6 \cdot 10}$
 $N(t) = 20000 \cdot 3^6$
 $N(t) = 20000 \cdot 729$
 $N(t) = 14\ 580\ 000$

Portanto, após 10 minutos, a quantidade de bactérias é de **14 580 000**.





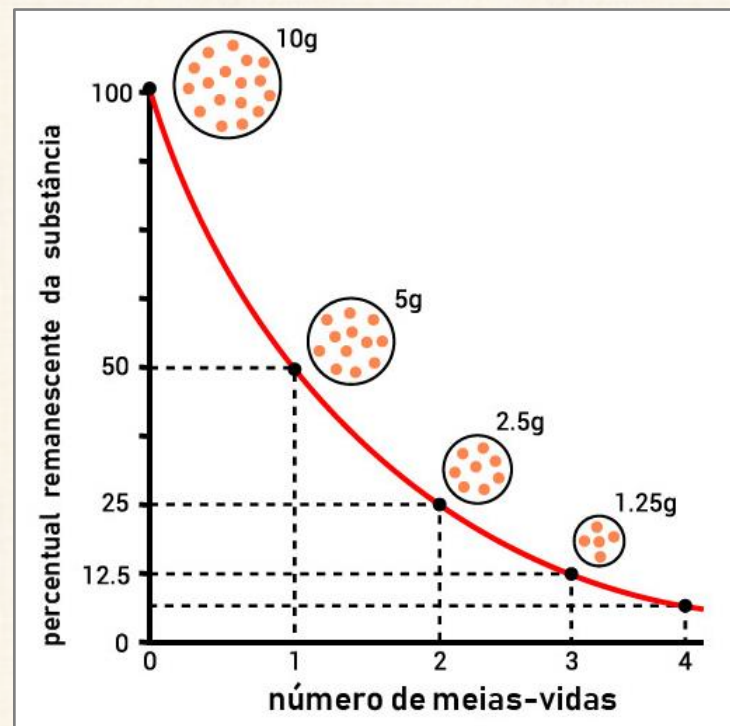
MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

Exercícios Resolvidos

2. O tempo de meia-vida de uma substância radioativa é de 9 h.

a) Escreva uma expressão que representa a quantidade dessa substância em função da quantidade inicial e do tempo.



Resolução: $Q(t) = Q_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{t/9}$

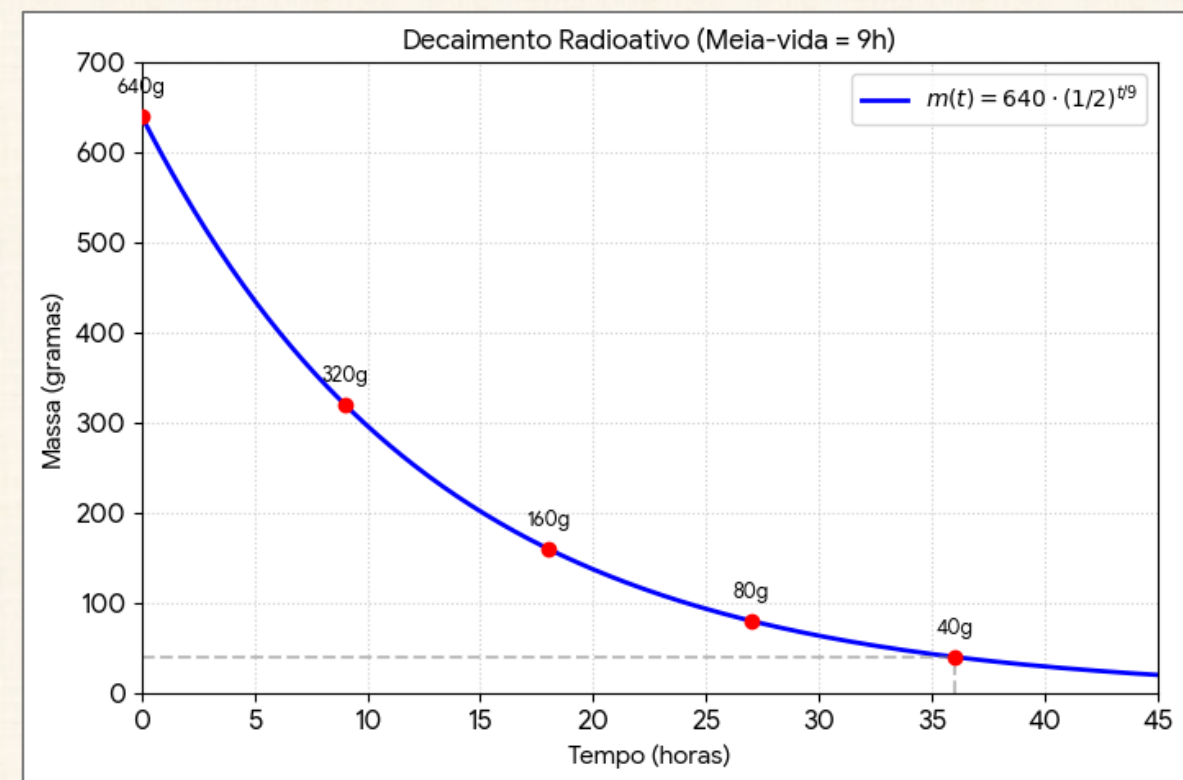


MATEMÁTICA

Prof. **WAGNER**

Exercícios Resolvidos

2. O tempo de meia-vida de uma substância radioativa é de 9 h.
- b) Se uma amostra dessa substância tem inicialmente 640g, quantos gramas restarão após 36 horas?



Resolução: $Q(t) = Q_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{t/9}$

$$Q(36) = 640 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{36/9}$$

$$Q(36) = 640 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$Q(36) = 640 \cdot \frac{1}{16}$$

$$Q(36) = 40$$

Portanto, após 36 horas, restarão **40g** da substância.



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

1. Ao observar, em um microscópio, uma cultura de bactérias, um cientista percebeu que elas se reproduzem como uma função exponencial. A lei de formação que relaciona a quantidade de bactérias existentes com o tempo é igual a $f(t) = Q \cdot 2^{t-1}$, em que Q é a quantidade inicial de bactérias e t é o tempo em horas. Se nessa cultura havia, inicialmente, 700 bactérias, a quantidade de bactérias após 4 horas será de:

- (A) 7 000
- (B) 8 700
- (C) 15 300
- (D) 11 200
- ✓ (E) 5 600

Resolução: $f(t) = Q \cdot 2^{t-1}$

$$f(4) = 700 \cdot 2^{4-1}$$

$$f(4) = 700 \cdot 2^3$$

$$f(4) = 700 \cdot 8$$

$$f(4) = 5\,600$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

2. (Enem 2015) O sindicato de trabalhadores de uma empresa sugere que o piso salarial da classe seja de R\$ 1.800,00, propondo um aumento percentual fixo por cada ano dedicado ao trabalho. A expressão que corresponde à proposta salarial (**s**), em função do tempo de serviço (**t**), em anos, é $s(t) = 1800 \cdot 1,03^t$. De acordo com a proposta do sindicato, o salário de um profissional dessa empresa com 2 anos de tempo de serviço será, em reais,

- (A) R\$ 7 416,00
- (B) R\$ 3 819,24
- (C) R\$ 3 709,62
- (D) R\$ 3 708,00
- ✓ (E) R\$ 1 909,62

Resolução: $s(t) = 1800 \cdot 1,03^t$

$$s(2) = 1800 \cdot 1,03^2$$

$$s(2) = 1800 \cdot 1,0609$$

$$s(2) = 1909,62$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

3. Um paciente recebe uma injeção de material radioativo com meia-vida de 2 horas. Sabendo que foram aplicados 200 microgramas desse material, depois de 8 horas quanto ainda permanece no corpo do paciente? *(Dada a função: $f(x) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$, onde, x é o tempo em horas)*

- (A) 100 microgramas
- (B) 50 microgramas
- (C) 25 microgramas
- ☒ (D) 12,5 microgramas
- (E) 6,25 microgramas

Resolução: $f(x) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$

$$f(2) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$f(2) = 200 \cdot \frac{1}{16}$$

$$f(2) = 12,5$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

4. O valor de um veículo vai diminuindo, no decorrer do tempo, por conta da depreciação, e essa redução ocorre de forma exponencial. Se um determinado veículo, que foi comprado por R\$ 60.000, sofre desvalorizações de 10% do valor em relação ao ano anterior. Quanto ele custará após 3 anos? *(Dada a função: $v(x) = v_0 \cdot 0,9^x$, onde, v_0 é o valor inicial do carro, e x é o tempo em anos)*

- (A) R\$ 39 750,00
- ☒ (B) R\$ 43 740,00
- (C) R\$ 38 680,00
- (D) R\$ 41 960,00
- (E) R\$ 45 830,00

Resolução: $v(x) = v_0 \cdot 0,9^x$

$$v(2) = 60000 \cdot 0,9^3$$

$$v(2) = 60000 \cdot 0,729$$

$$v(2) = 43\,740,00$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

5. (adaptado de Uneb-BA) A expressão $p(t) = k \cdot 4^{0,05t}$ fornece o número P de milhares de habitantes de uma cidade, em função do tempo t , em anos. Se, em 1990, essa cidade tinha 300.000 habitantes, quantos habitantes, aproximadamente, espera-se para o ano 2000?

- (A) 580 000
- (B) 650 000
- (C) 600 000
- (D) 700 000
- (E) 720 000

Resolução: $p(t) = k \cdot 4^{0,05t}$

$$p(2) = 300000 \cdot 4^{0,05 \cdot 10}$$

$$p(2) = 300000 \cdot 4^{0,5}$$

$$p(2) = 300000 \cdot 4^{1/2}$$

$$p(2) = 300000 \cdot \sqrt{4}$$

$$p(2) = 300000 \cdot 2$$

$$p(2) = 600\,000$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

6. O número de casos de uma doença infecciosa dobra a cada 3 dias. Se houver 100 casos hoje, quantos casos haverá após 12 dias?

- (A) 400
- (B) 800
- (C) 1200
- (D) 1400
- ✓ (E) 1600

Resolução: $C(t) = k \cdot 2^{t/3}$

$$C(t) = k \cdot 2^{12/3}$$

$$C(4) = 100 \cdot 2^4$$

$$C(4) = 100 \cdot 16$$

$$C(4) = 1600$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. WAGNER

Exercícios Propostos

7. Um carro novo é comprado por R\$ 40.000 e desvaloriza a uma taxa de 15% ao ano. Quanto valerá o carro após 3 anos? Marque a alternativa que possui uma função exponencial modelando a situação descrita.

- (A) $40000 \cdot (0,15)^3$
- (B) $40000 \cdot (15)^3$
- ✓ (C) $40000 \cdot (0,85)^3$
- (D) $40000 \cdot (1,15)^3$
- (E) $40000 \cdot (0,55)^3$

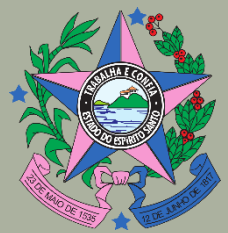
Resolução: Valor inicial (k): **40000**

Desvalorização (q): $100\% - 15\% = 85\%$

Tempo considerado (t): **3 anos**

Função $\rightarrow V(t) = V_0 \cdot (1 - 0,15)^t$

$$f(t) = 40000 \cdot (0,85)^3$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

8. Uma determinada cultura de bactérias dobra sua população a cada hora quando exposta em um meio favorável. Em um determinado momento, essa cultura de bactérias composta de apenas 3 indivíduos é colocada em um meio favorável.

Depois de quanto tempo essa população será de 3.072 indivíduos?

- (A) 8 horas
- (B) 11 horas
- (C) 9 horas
- ☒ (D) 10 horas
- (E) 12 horas

Resolução: $f(t) = Q \cdot 2^t$

$$3072 = 3 \cdot 2^t$$

$$\frac{3072}{3} = 2^t$$

$$1024 = 2^t$$

$$2^{10} = 2^t$$

$$t = 10$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

9. (Contemax - Prefeitura de Coremas) Em uma certa empresa do Nordeste, responsável por certo tipo de pesquisas, constatou-se que a população (P) de um determinado tipo de bactéria cresce segundo a expressão $P(t) = 25 \cdot 2^t$, onde t representa o tempo em horas.

Para atingir uma população de 200 bactérias, será necessário um tempo de:

- (A) 1 hora
- (B) 1 hora e 30 minutos
- ☒ (C) 3 horas
- (D) 4 horas e 30 minutos
- (E) 5 horas.

Resolução: $P(t) = 25 \cdot 2^t$

$$200 = 25 \cdot 2^t$$

$$\frac{200}{25} = 2^t$$

$$8 = 2^t$$

$$2^3 = 2^t$$

$$t = 3$$



MATEMÁTICA

2:00

Prof. **WAGNER**

Exercícios Propostos

10. Um botânico, encantado com o pau-brasil, dedicou-se, durante anos de estudos, a conseguir criar uma função exponencial que medisse o crescimento dessa árvore no decorrer do tempo. Sua conclusão foi que, ao plantar-se essa árvore, seu crescimento, no decorrer dos anos, é dado por $C(t) = 0,5 \cdot 2^{t-1}$. Analisando essa função, quanto tempo essa árvore leva para atingir a altura de 16 metros?

- (A) 7 anos
- (B) 6 anos
- (C) 5 anos
- (D) 4 anos
- (E) 3 anos

Resolução: $C(t) = 0,5 \cdot 2^{t-1}$

$$16 = 0,5 \cdot 2^t$$

$$\frac{16}{0,5} = 2^{t-1}$$

$$32 = 2^{t-1}$$

$$2^5 = 2^{t-1}$$

$$t = 5 + 1$$

$$t = 6$$



MATEMÁTICA

Prof. WAGNER

Obrigado!

Faça o teu melhor na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores para fazer melhor ainda.

Mario Sergio Cortella

Até a próxima aula!

