



**Estratégia**  
CONCURSOS

**Aula 11**

**Matemática I p/ Escola de Sargentos das Armas (EsSA) Com  
videoaulas - Pós-Edital**

Ismael de Paula dos Santos

## AULA 11 – Função Exponencial e Logarítmica

### Sumário

<b>1 – Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>2 – Função Exponencial .....</b>	<b>3</b>
2.1 – Gráficos.....	3
<b>3 – Equações e Inequações Exponenciais .....</b>	<b>7</b>
3.1 – Equação Exponencial.....	7
3.2 – Inequação Exponencial.....	9
<b>4 – Logaritmo .....</b>	<b>12</b>
4.1 – Definição de Logaritmo .....	12
4.2 – Consequências da Definição.....	14
4.3 – Propriedades dos Logaritmos.....	14
4.4 – Equações Logarítmicas.....	15
<b>5 – Função Logarítmica .....</b>	<b>17</b>
5.1 – Introdução .....	17
5.2 – Gráficos .....	17
<b>6 – Lista de Questões .....</b>	<b>38</b>
<b>7 - Gabarito.....</b>	<b>47</b>





## 1 – INTRODUÇÃO

A Função Exponencial é uma das funções mais importantes da nossa querida Matemática. Ressalto que, ALÉM DO TEMA FUNÇÃO, TRABALHAREMOS TAMBÉM: EQUAÇÃO E INEQUAÇÃO.

Nesta aula, abordarei a exponencial e logarítmica, para que na próxima aula possamos só fazer exercícios da sua banca.

**Ressalto que este conteúdo escrito é idêntico ao anterior, pelo fato de tratar também de Logaritmos! No entanto, os vídeos são novos! Assistam! Fará a diferença na prova! Vamos nessa???**



## 2 – FUNÇÃO EXPONENCIAL

Considere uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por  $f(x) = a^x$ , com  $a > 0$  e  $a \neq 1$ . Tal função é denominada **Função Exponencial**. Em outras palavras, função exponencial é toda função em que a variável está presente no expoente.

### Exemplo:

1º)  $f(x) = 3^x$

2º)  $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

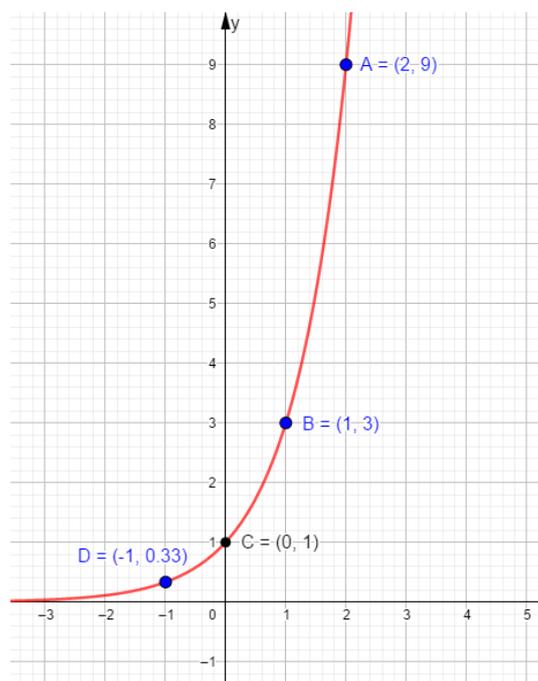
3º)  $f(x) = 0,78^x$

4º)  $f(x) = 2,23^x$

### 2.1 – GRÁFICOS

Considere a função  $y = 3^x$ . Vamos atribuir alguns valores à variável, calcular a imagem correspondente e construir o gráfico. Assim, temos:

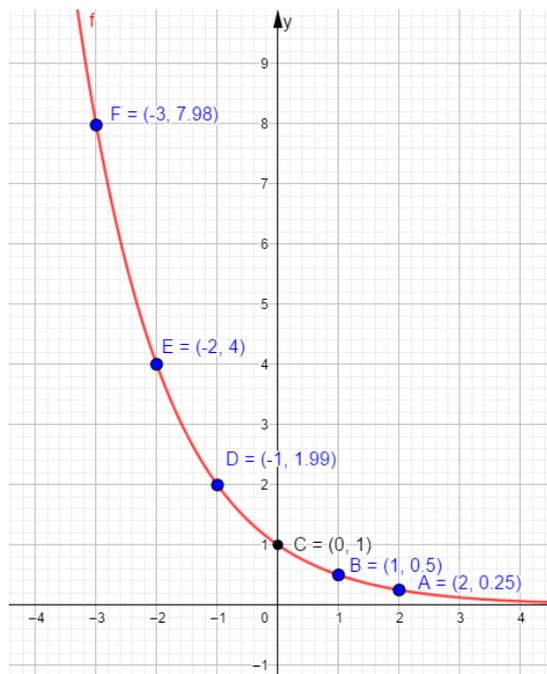
$x$	$y = 3^x$
-2	$\frac{1}{9}$
-1	$\frac{1}{3}$
0	1
1	3
2	9
3	27



Do mesmo modo, vamos obter o gráfico da função:

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

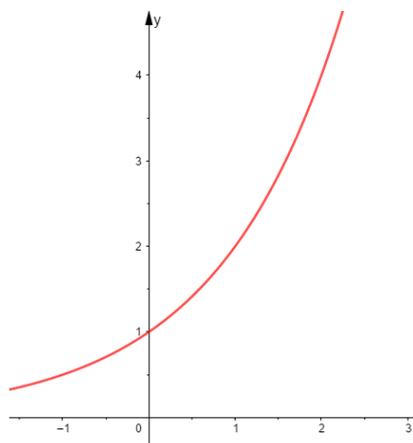
$x$	$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$
-3	8
-2	4
-1	2
0	1
1	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{4}$
3	$\frac{1}{8}$



De modo geral, há dois tipos de gráfico para a função  $f(x) = a^x$ . Vamos a eles!

- Se  $a > 1$ , então a função  $f(x) = a^x$  é **crecente**.

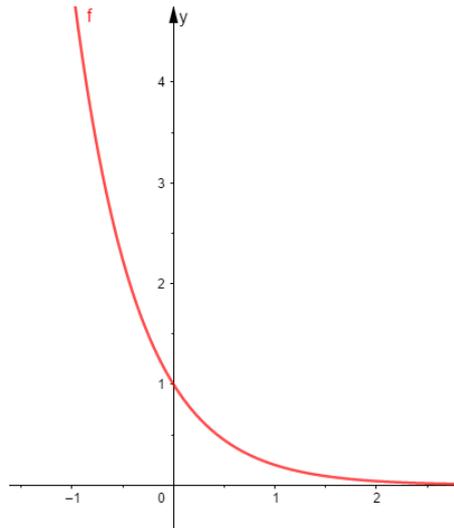
Exemplo:  $f(x) = 2^x$



- II) Se  $0 < a < 1$ , então a função  $f(x) = a^x$ , é **decrecente**.

Exemplo:

$$f(x) = \left(\frac{1}{5}\right)^x$$



Com relação aos gráficos, podemos dizer:

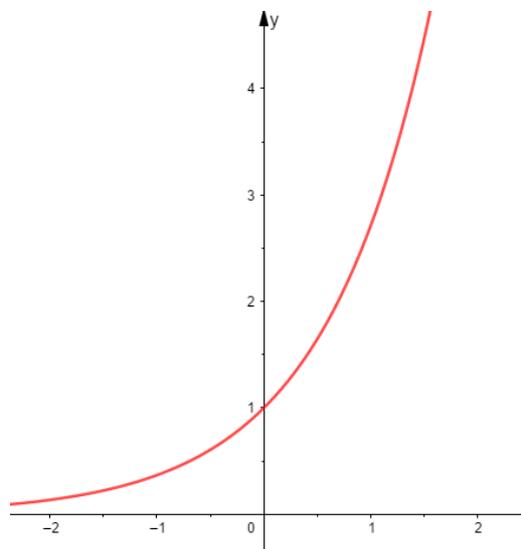
- I) Trata-se de uma função injetora, pois a cada valor da imagem corresponde um único valor do domínio.
- II) O domínio de uma função exponencial é sempre igual ao conjunto dos números reais ( $D = \mathbb{R}$ ).
- III) A curva está toda acima do eixo das abcissas, pois  $y = a^x$  é sempre maior que zero para todo  $x$  real. Portanto, a sua imagem (Im) é dada por  $Im = \mathbb{R}_+^*$ .
- IV) A curva corta o eixo das ordenadas no ponto  $(0, 1)$ . Isso ocorre porque, para  $x = 0$ , temos  $y = a^0 = 1$ .

O número  $e$  ...

Trata-se de um número irracional, cujo valor é 2,71828... Esse número é conhecido como número neperiano, uma referência ao matemático escocês John Napier, autor da primeira publicação sobre a Teoria dos Logaritmos.

O número  $e$  é extremamente importante no estudo de juros e de diversos fenômenos naturais, tais como crescimento populacional, decaimento radioativo, crescimento de bactérias, entre outros.

O gráfico da função  $y = e^x$  é dado por:



01. Determinar os valores de  $k$  para os quais a função  $f(x) = \left(2 + \frac{3k}{5}\right)^x$  é crescente.



### Comentário:

Para que a função seja crescente, é necessário que  $2 + \frac{3k}{5} > 1$ .

Portanto, temos:

$$2 + \frac{3k}{5} > 1 \Rightarrow \frac{3k}{5} > -1 \Rightarrow 3k > -5 \Rightarrow k > -\frac{5}{3}$$

## 3 – EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES EXPONENCIAIS

### 3.1 – EQUAÇÃO EXPONENCIAL

Uma equação é dita exponencial quando a variável se apresenta no expoente. Seja  $a$  um número real tal que  $0 < a \neq 1$ . Como a função exponencial é injetora, temos:

$$\text{Se } a^x = a^y, \text{ então } x = y$$



HORA DE  
PRATICAR!

02. Resolver, em  $\mathbb{R}$ , a equação  $32^x = 128$ .

### Comentário:



$$\begin{aligned}32^x = 128 &\Rightarrow (2^5)^x = 2^7 \Rightarrow 2^{5x} = 2^7 \Rightarrow \\&\Rightarrow 5x = 7 \\x &= \frac{7}{5}\end{aligned}$$

Portanto,  $S = \left\{ \frac{7}{5} \right\}$

03. Resolver, em  $\mathbb{R}$ , a equação  $3^x + 3^{-x} = \frac{82}{9}$

**Comentário:**

Podemos escrever  $3^x + 3^{-x} = \frac{82}{9}$ . Substituindo  $3^x$  por  $y$ , temos:

$$y + \frac{1}{y} = \frac{82}{9} \Rightarrow \frac{9y^2 + 9}{9y} = \frac{82y}{9y}$$

$$9y^2 - 82y + 9 = 0$$

$$\Delta = (-82)^2 - 4 \cdot 9 \cdot 9 = 6400$$

$$y = \frac{82 \pm 80}{18} \Rightarrow y = \frac{1}{9} \text{ ou } y = 9$$

Para  $y = \frac{1}{9}$ , temos  $3^x = \frac{1}{9} \Rightarrow 3^x = 3^{-2} \Rightarrow x = -2$

Para  $y = 9$ , temos  $3^x = 9 \Rightarrow 3^x = 3^2 \Rightarrow x = 2$

Portanto,  $S = \{-2, 2\}$

---

04. Resolver, em  $\mathbb{R}$ , a equação  $4^x - 2^x - 12 = 0$

**Comentário:**

$4^x - 2^x - 12 = 0 \Rightarrow (2^x)^2 - 2^x - 12 = 0$ . Substituindo  $2^x$  por  $y$ , temos:

$$y^2 - y - 12 = 0$$

$$\Delta = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12) = 49$$



$$y = \frac{1 \pm 7}{2} \Rightarrow y = -3 \text{ ou } y = 4$$

Para  $y = -3$ , temos  $2^x = -3$  (*absurdo*)

Para  $y = 4$ , temos  $2^x = 4 \Rightarrow 2^x = 2^2 \Rightarrow x = 2$

Portanto,  $S = \{2\}$

## 3.2 – INEQUAÇÃO EXPONENCIAL

Toda desigualdade em que a variável aparece no expoente é uma inequação exponencial.

Exemplos:

1º)  $7^x > 343$

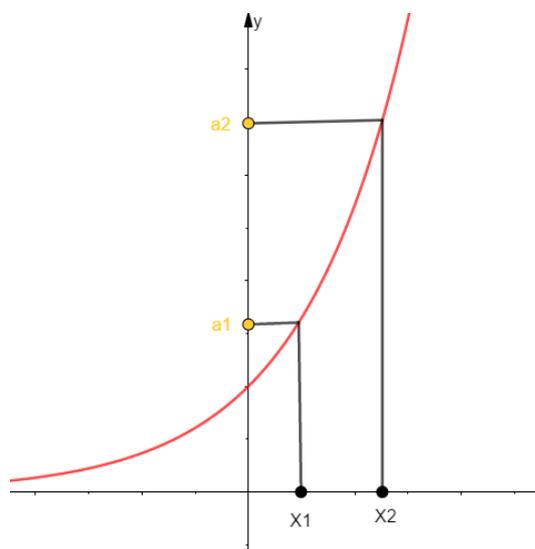
2º)  $7^{x-4} < 81$

3º)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-21} \geq 25^{-1}$

De modo geral, uma inequação deve ser resolvida colocando-se a mesma base  $a$  nos dois membros da inequação e considerando-se os seguintes casos:

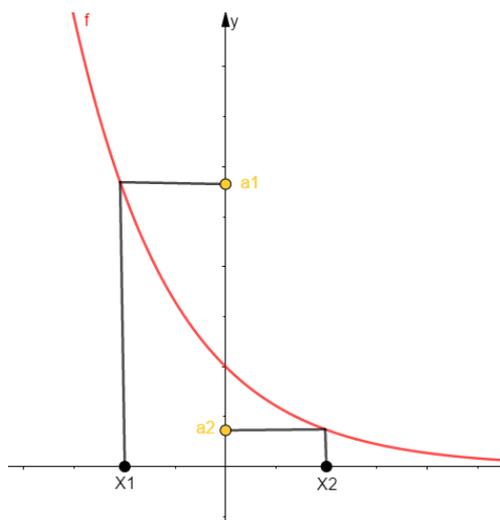
**1º caso:**  $a > 1$

Como a função  $f(x) = a^x$  é crescente, observamos que, se  $a^{x_2} > a^{x_1}$ , então  $x_2 > x_1$ .



Portanto: Se  $a > 1$ , devemos **conservar** o sinal da desigualdade ao compararmos os expoentes.

**2º caso:**  $0 < a < 1$



Como a função  $f(x) = a^x$  é decrescente, observamos que, se  $a^{x_2} > a^{x_1}$ , então  $x_2 < x_1$ .

Portanto: Se  $0 < a < 1$ , devemos **inverter** o sinal da desigualdade ao compararmos os expoentes.



05. Resolver a inequação  $7^x > 343$

**Comentário:**

$$7^x > 343 \Rightarrow 7^x > 7^3$$

Como  $7 > 1$ , devemos conservar a desigualdade, ou seja,  $x > 3$ .

Portanto,  $S = \{x \in \mathbb{R} / x > 3\}$



06. Resolver a inequação  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-21} \geq 25^{-1}$

**Comentário:**

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-21} \geq 25^{-1} \Rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^{3x-21} \geq \frac{1}{25} \Rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^{3x-21} \geq \left(\frac{1}{5}\right)^2$$

Como  $0 < \frac{1}{5} < 1$ , devemos inverter a desigualdade, ou seja,  $3x - 21 \leq 2 \Rightarrow 3x \leq 23 \Rightarrow x \leq \frac{23}{3}$

Portanto,  $S = \{x \in \mathbb{R} / x \leq \frac{23}{3}\}$

07. Resolver a inequação  $2^{x+2} - 2^{x-1} + 2^x \leq 18$

**Comentário:**

Nesse caso, devemos utilizar as propriedades das potências,

$$2^x \cdot 2^2 - \frac{2^x}{2} + 2^x \leq 18 \Rightarrow 4 \cdot 2^x - \frac{2^x}{2} + 2^x \leq 18$$

Substituindo  $2^x$  por  $y$ , temos:

$$4y - \frac{y}{2} + y \leq 18 \Rightarrow \frac{10y - y}{2} \leq 18 \Rightarrow 9y \leq 36 \Rightarrow y \leq 4$$

Substituindo  $y$  por  $2^x$ , obtemos:

$$2^x \leq 4 \Rightarrow 2^x \leq 2^2 \Rightarrow x \leq 2$$

Portanto,  $\{x \in \mathbb{R} / x \leq 2\}$



## 4 – LOGARITMO

### 4.1 – DEFINIÇÃO DE LOGARITMO

Imaginemos o seguinte problema: à qual expoente devemos elevar o número 3 de modo a obtermos 243?

Observe que o problema anterior pode ser descrito através da seguinte equação exponencial:

$$3^x = 243 \Rightarrow 3^x = 3^5 \Rightarrow x = 5$$

A partir de agora, diremos que 5 é o logaritmo de 243 na base 3. Com isso, promovemos uma mudança na notação utilizada. Assim, escrevemos:

$$\log_3 243 = 5$$

Portanto, observamos que as expressões descritas anteriormente são equivalentes, ou seja:

$$\log_3 243 = 5 \Leftrightarrow 3^5 = 243$$

Podemos generalizar essa ideia do seguinte modo:

**Sendo  $a$  e  $b$  números reais e positivos, com  $a \neq 1$ , chama-se logaritmo de  $b$  na base  $a$  o expoente real  $x$  que se deve dar à base  $a$  de modo que a potência obtida seja igual a  $b$ .**

$$\log_a b = x \Leftrightarrow b = a^x$$

Em que:

- I)  $b$  é o logaritmando
- II)  $a$  é a base
- III)  $x$  é o logaritmo



Exemplo:

Calcular o valor de cada logaritmo a seguir:

1º)  $\log_2 32$

**Comentário:**

$$\log_2 32 = x \Rightarrow 2^x = 32 \Rightarrow 2^x = 2^5 \Rightarrow x = 5$$

2º)  $\log_{0,2} 625$

**Comentário:**

$$\begin{aligned} \log_{0,2} 625 = x &\Rightarrow 0,2^x = 625 \Rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^x = 625 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 5^{-x} = 5^4 \Rightarrow x = -4 \end{aligned}$$



**I) As condições de existência do logaritmo  $\log_a b$  são:**

$$b > 0 \text{ e } 0 < a \neq 1$$

**II) Quando a base de um logaritmo é igual a 10 (logaritmo decimal), esta pode ser omitida.**

**Exemplo:**  $\log_{10} 5$  pode ser escrito como  $\log 5$ .

**III) Quando a base do logaritmo é o número  $e$  ( $e = 2,71828\dots$ ), esse logaritmo é chamado logaritmo neperiano ou logaritmo natural e é representado pela notação  $\ln$ .**

**Exemplo:**  $\log_e 18$  pode ser escrito como  $\ln 18$ .



## 4.2 – CONSEQUÊNCIAS DA DEFINIÇÃO

Considerando a definição de logaritmo e suas condições de existência, temos:

I)  $\log_a a = 1$ , pois  $a = a^1$ ;

II)  $\log_a 1 = 0$ , pois  $1 = a^0$ ;

III)  $\log_a a^k = k$ , pois  $a^k = a^k$ ;

IV)  $a^{\log_a b} = b$

## 4.3 – PROPRIEDADES DOS LOGARITMOS

Se  $a, b$  e  $c$  números reais e positivos, e  $a \neq 1$ , temos:

I)  $\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$ ;

II)  $\log_a \left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c$ ;

III)  $\log_a b^\alpha = \alpha \log_a b$ , com  $\alpha \in \mathbb{R}$ ;

IV)  $\log_{a^\alpha} b = \frac{1}{\alpha} \log_a b$ , com  $\alpha \in \mathbb{R}$ .



HORA DE  
**PRATICAR!**

01. Sendo  $\log_2 x = 3$ ,  $\log_2 y = 5$  e  $\log_2 z = 7$ , calcular o valor de  $\log_2 \frac{\sqrt[5]{x^3}}{y^2 z}$ , considerando satisfeitas as condições de existência.



**Comentário:**

$$\log_2 \frac{\sqrt[5]{x^3}}{y^2 z} = \log_2 x^{3/5} - (\log_2 y^2 + \log_2 z) \Rightarrow$$

$$\log_2 \frac{\sqrt[5]{x^3}}{y^2 z} = \frac{3}{5} \log_2 x - 2 \log_2 y - \log_2 z \Rightarrow$$

$$\log_2 \frac{\sqrt[5]{x^3}}{y^2 z} = \frac{3}{5} \cdot 3 - 2 \cdot 5 - 7 = -\frac{76}{5}$$

## 4.4 – EQUAÇÕES LOGARÍTMICAS

São equações que envolvem logaritmos, em que as variáveis podem aparecer no logaritmando ou na base. Assim, para resolvê-las, aplicamos a definição, as condições de existência e as propriedades dos logaritmos.



02. Resolver, em  $\mathbb{R}$ , a seguinte equação logarítmica:

$$\log_5(3x-18) = \log_5 6$$

**Comentário:**

Inicialmente, devemos verificar as condições de existência (C.E.) de cada logaritmo. Assim, temos:

$$3x - 18 > 0$$

$$x > 6$$

Em seguida, como as bases são iguais, devemos igualar também os logaritmandos. Logo:



$$\begin{aligned}3x - 18 &= 6 \\3x &= 24 \\x &= 8\end{aligned}$$

Como esse valor satisfaz a condição de existência ( $x > 6$ ), então a solução da equação é  $S = \{8\}$

---

03. Resolver, em  $\mathbb{R}$ , a equação  $\log_2(1-5x) = -3$

### Comentário:

Aplicando a condição de existência, temos:

$$\begin{aligned}1 - 5x &> 0 \\-5x &> -1 \\5x &< 1 \\x &< \frac{1}{5}\end{aligned}$$

Aplicando a definição de logaritmo, temos:

$$\begin{aligned}1 - 5x &= 2^{-3} \\1 - 5x &= \frac{1}{8} \\1 - \frac{1}{8} &= 5x \\ \frac{7}{8} &= 5x \\x &= \frac{7}{40}\end{aligned}$$

Então, como  $\frac{7}{40} < \frac{1}{5}$ , satisfazendo a condição de existência, a solução da equação é  $S = \left\{ \frac{7}{40} \right\}$

---

Até aqui, tudo bem??

Preste bastante atenção aos pontos explicados. Cada uma delas fará diferença na sua prova!!

Vamos à teoria de Função Logaritma?!



## 5 – FUNÇÃO LOGARÍTMICA

### 5.1 – INTRODUÇÃO

Chama-se função logarítmica toda função  $f$ , de domínio  $\mathbb{R}_+^*$  e contradomínio  $\mathbb{R}$ , que associa a cada número real positivo  $x$  o logaritmo  $\log_a x$ , sendo  $a$  um número real positivo e diferente de 1.

$$f : \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R} / f(x) = \log_a x, \text{ em que } 0 < a \neq 1$$

Exemplos:

1º)  $f(x) = \log_5 x$

2º)  $f(x) = \log_{0,4} x$

3º)  $y = \ln x$

4º)  $y = \log_{10} x$

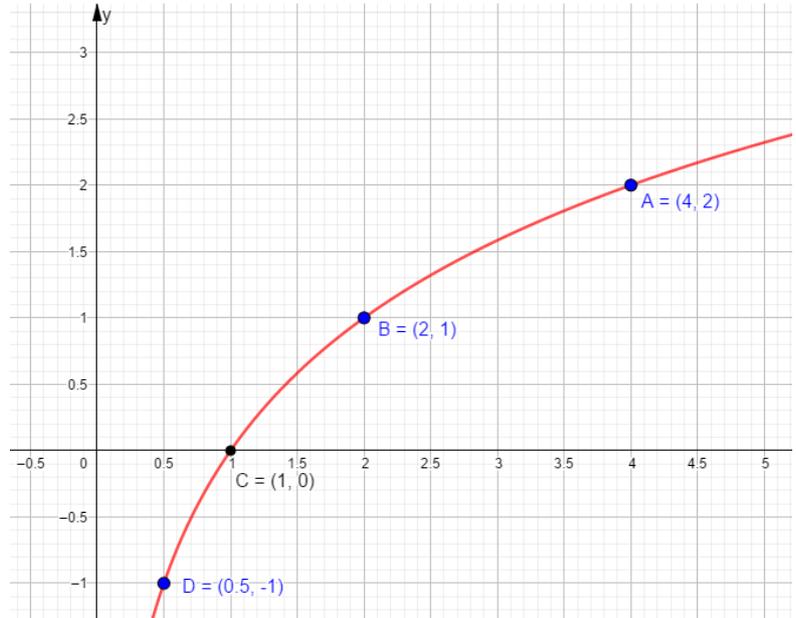
### 5.2 – GRÁFICOS

Vamos construir os gráficos das funções  $f(x) = \log_2 x$  e  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ . Em cada caso, iremos atribuir alguns valores para  $x$  e, em seguida, calcularemos os correspondentes valores de  $y$ . Os pares ordenados obtidos serão usados para construir cada gráfico.



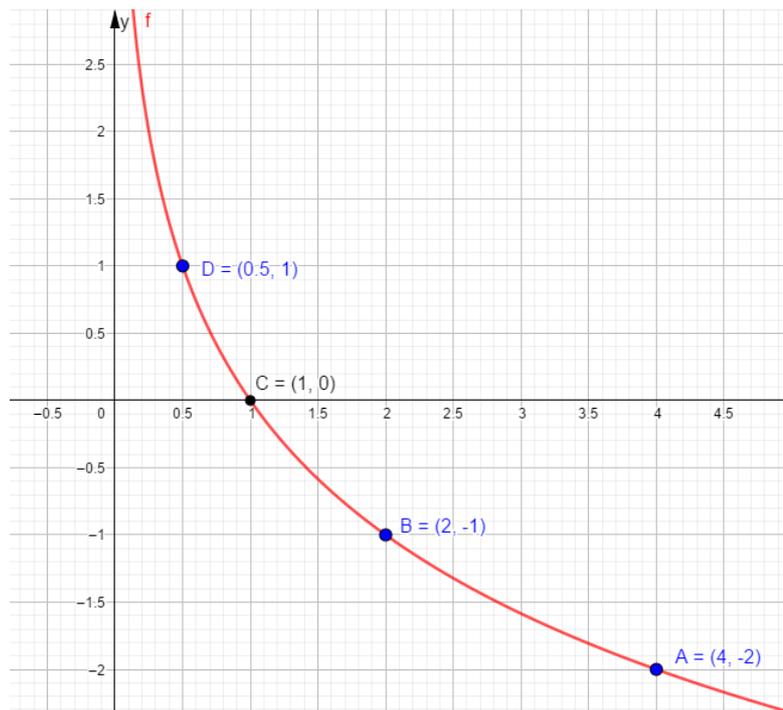
1º) Gráfico da função  $f(x) = \log_2 x$

x	y
$\frac{1}{8}$	-3
$\frac{1}{4}$	-2
$\frac{1}{2}$	-1
1	0
2	1
4	2
8	3



2º) Gráfico da função  $f(x) = \log_{1/2} x$

x	y
8	-3
4	-2
2	-1
1	0
$\frac{1}{2}$	1
$\frac{1}{4}$	2
$\frac{1}{8}$	3



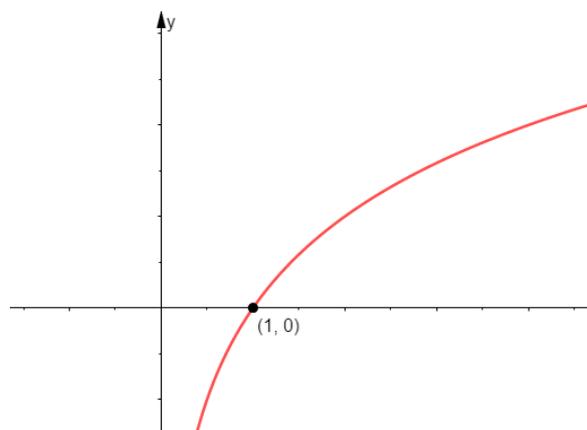


## RESUMINDO

- I) Ambos os gráficos não interceptam o eixo das ordenadas. Isso ocorre porque a função logarítmica não está definida para  $x = 0$ .
- II) Ambos os gráficos interceptam o eixo das abscissas no ponto  $(1,0)$ . Isso se deve ao fato de que  $\log_a 1 = 0$ , para qualquer número real  $a$  positivo e diferente de 1.
- III) O gráfico da função  $f(x) = \log_2 x$  é crescente. Isso ocorre porque a base do logaritmo é igual a 2, ou seja, é maior do que 1.
- IV) O gráfico da função  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$  é decrescente. Isso ocorre porque a base do logaritmo é igual a  $\frac{1}{2}$ , ou seja, é um número maior do que 0 e menor do que 1.

De modo geral, há dois casos a serem considerados no esboço do gráfico da função  $f(x) = \log_a x$ :

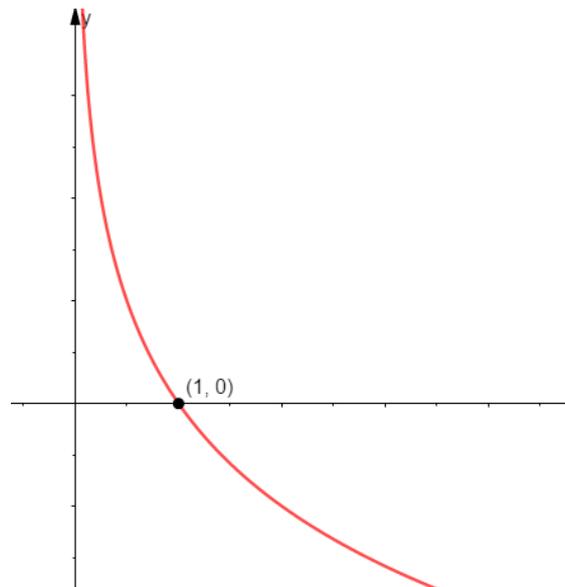
**1º caso:**  $a > 1$



- ❖ Função Crescente
- ❖ Domínio  $D = \mathbb{R}_+^*$
- ❖ Imagem  $\text{Im} = \mathbb{R}$



2º caso:  $0 < a < 1$

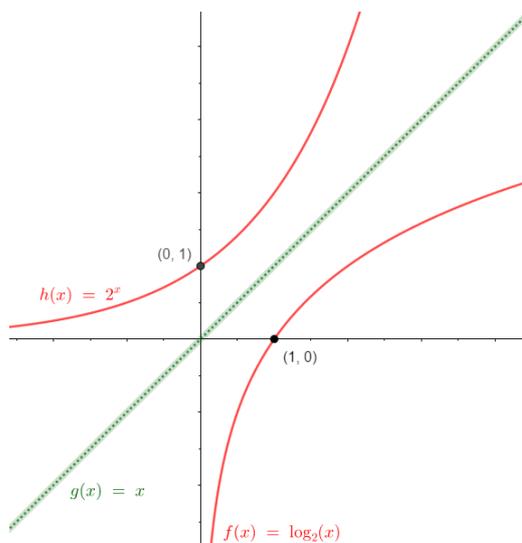


- ❖ Função Decrescente
- ❖ Domínio  $D = \mathbb{R}$
- ❖ Imagem  $\text{Im} = \mathbb{R}_+^*$

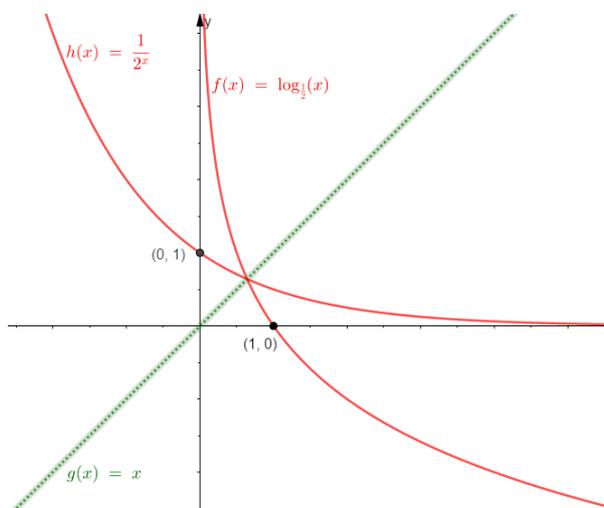
A função  $f: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $f(x) = \log_a x$  é inversa da função  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+^*$ , definida por  $g(x) = a^x$ , com  $0 < a \neq 1$ . Os gráficos das funções  $f$  e  $g$  são simétricos em relação à bissetriz dos quadrantes ímpares ( $y = x$ ), característica marcante de funções inversas entre si.



1º caso:  $a > 1$



2º caso:  $0 < a < 1$



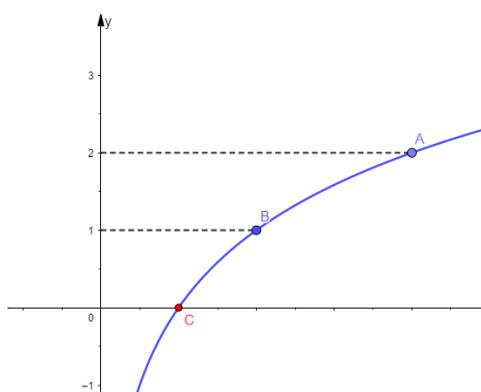
LEITURA  
OBRIGATÓRIA

Ressalto que o ponto de interseção entre os gráficos da Função Exponencial e Logaritma é o ponto em que essas funções apresentam o mesmo valor numérico!



HORA DE  
**PRATICAR!**

04. (UFJF) A figura a seguir é um esboço, no plano cartesiano, do gráfico da função  $f(x) = \log_b x$ , com alguns pontos destacados. Supondo que a abscissa do ponto **A** é igual a 9, é incorreto afirmar que:



- a) a base  $b$  é igual a 3.
- b) a abscissa de **C** é igual a 1.
- c)  $f(x) < 0$  para todo  $x \in (0,1)$
- d) a abscissa de **B** é igual a 2.
- e)  $f(x)$  é crescente.

#### Comentário:

- O ponto **A** possui abscissa 9 e ordenada 2. Substituindo, na expressão da função, temos:

$\log_b 9 = 2 \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow b = 3$ . Portanto, a alternativa **A** está correta.

- Para  $f(x) = 0$ , temos  $\log_b x = 0 \Rightarrow x = 1$ . Logo, a abscissa do ponto **C** é igual a 1. Portanto, a alternativa **B** está correta.

- Para  $0 < x < 1$ , as correspondentes imagens são negativas. Portanto, a alternativa **C** está correta.



- Para  $f(x) = 1$ , temos  $\log_3 x = 1 \Rightarrow x = 3$ . Portanto, a alternativa **D** está **incorreta**.

- O gráfico representa uma função crescente, pois a base  $b = 3 > 1$ , ou seja, a alternativa **E** está correta



1. (Usf 2018) Em um experimento, o número de bactérias presentes nas culturas A e B, no instante  $t$ , em horas, é dado, respectivamente, por:  $A(t) = 10 \cdot 2^{t-1} + 238$  e  $B(t) = 2^{t+2} + 750$ . De acordo com essas informações, o tempo decorrido, desde o início desse experimento, necessário para que o número de bactérias presentes na cultura A seja igual ao da cultura B é

- a) 5 horas.
- b) 6 horas.
- c) 7 horas.
- d) 9 horas.
- e) 12 horas.

### Comentário:

Para que o número de bactérias presentes na cultura A seja igual ao da cultura B devemos ter

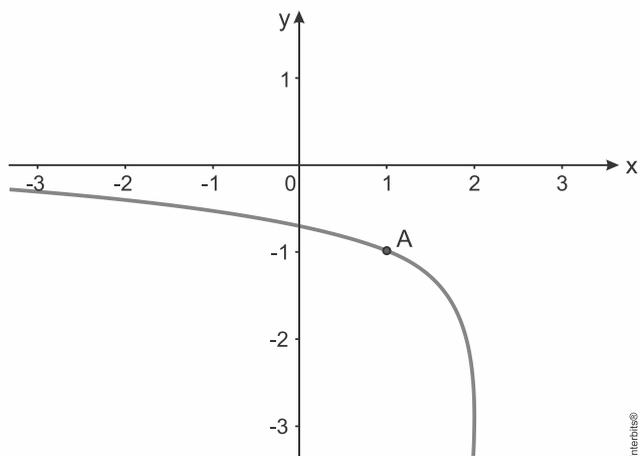
$$\begin{aligned}
 10 \cdot 2^{t-1} + 238 &= 2^{t+2} + 750 \Leftrightarrow 10 \cdot 2^{t-1} - 2^{t+2} = 750 - 238 \\
 &\Leftrightarrow 2^{t-1} \cdot (10 - 2^3) = 512 \\
 &\Leftrightarrow 2^{t-1} = 2^8 \\
 &\Leftrightarrow t = 9.
 \end{aligned}$$

Em consequência, a resposta é 9 horas.

**Gabarito: D**



2. (Upf 2018) Na figura, está representada parte do gráfico da função  $f$  definida por  $f(x) = \log(ax + 2) - 1$ , com  $a \neq 0$  e o ponto  $A(1, -1)$  pertencente ao gráfico da função  $f$ .



O valor de  $a$  é:

- a) 1
- b) 2
- c) -1
- d) -2
- e) 8

#### Comentário:

Se  $A(1, -1)$  pertence ao gráfico de  $f$ , então

$$-1 = \log(a \cdot 1 + 2) - 1 \Leftrightarrow a + 2 = 10^0 \Leftrightarrow a = -1.$$

#### Gabarito: C

3. (Mackenzie 2018) Se  $3^m = a$  e  $3^n = b$ ,  $a > 0$  e  $b > 0$ , então o valor de  $3^{\frac{m-2n}{2}}$  é igual a

- a)  $\sqrt{a} - b$
- b)  $\frac{a}{2} + b$
- c)  $\frac{a}{2} - b$



d)  $\frac{\sqrt{a}}{b}$

e)  $\frac{a-b}{2}$

**Comentário:**

**Calculando:**

$$3^{\frac{m-2n}{2}} = (3^{m-2n})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3^m \cdot 3^{-2n}} = \sqrt{3^m \cdot \frac{1}{(3^n)^2}} = \sqrt{a \cdot \frac{1}{b^2}} = \frac{\sqrt{a}}{b}$$

**Gabarito: D**

---

4. (Ifpe 2017) No início do ano de 2017, Carlos fez uma análise do crescimento do número de vendas de refrigeradores da sua empresa, mês a mês, referente ao ano de 2016. Com essa análise, ele percebeu um padrão matemático e conseguiu descrever a relação  $V(x) = 5 + 2^x$ , onde  $V$  representa a quantidade de refrigeradores vendidos no mês  $x$ . Considere:  $x = 1$  referente ao mês de janeiro;  $x = 12$  referente ao mês de dezembro.

A empresa de Carlos vendeu, no 2º trimestre de 2016, um total de

- a) 39 refrigeradores.
- b) 13 refrigeradores.
- c) 127 refrigeradores.
- d) 69 refrigeradores.
- e) 112 refrigeradores.

**Comentário:**

Sabendo que o segundo trimestre corresponde aos meses de Abril, Maio e Junho, isto é, meses 4, 5, 6 temos que a venda foi de:

$$V(4) + V(5) + V(6) = (5 + 2^4) + (5 + 2^5) + (5 + 2^6) = (5 + 16) + (5 + 32) + (5 + 64) = 127$$

**Gabarito: C**

---



5. (Ufjf-pism 1 2017) Para qual das funções abaixo, a equação  $f(x) - 1 = 0$  não possui uma raiz real?

- a)  $f(x) = e^x$
- b)  $f(x) = \log_{10} x$
- c)  $f(x) = -x^2$
- d)  $f(x) = 2x$
- e)  $f(x) = 1$

### Comentário:

#### Calculando:

[A]  $e^x - 1 = 0 \rightarrow x = 0 \rightarrow 0 \in \mathbb{R}$

[B]  $\log_{10} x - 1 = 0 \rightarrow x = 10 \rightarrow 10 \in \mathbb{R}$

[C]  $-x^2 - 1 = 0 \rightarrow$  se  $x \in \mathbb{R}$ , então  $x^2 > 0$ , logo  $-x^2 - 1 \neq 0$

[D]  $2x - 1 = 0 \rightarrow x = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} \in \mathbb{R}$

[E]  $1 - 1 = 0 \rightarrow 1 \in \mathbb{R}$

### Gabarito: C

6. (Unesp 2017) Admita que o número de visitas diárias a um site seja expresso pela potência  $4^n$ , com  $n$  sendo o índice de visitas ao site. Se o site S possui o dobro do número de visitas diárias do que um site que tem índice de visitas igual a 6, o índice de visitas ao site S é igual a

- a) 12.
- b) 9.
- c) 8,5.
- d) 8.
- e) 6,5.

### Comentário:

Seja  $k$  o índice de visitas ao site S. Desse modo, temos

$$4^k = 2 \cdot 4^6 \Leftrightarrow 4^k = 4^{0,5} \cdot 4^6 \Leftrightarrow 4^k = 4^{6,5}.$$



A resposta é  $k = 6,5$ .

**Gabarito: E**

---

7. (Pucrs 2017) Uma turma de uma escola central de Porto Alegre recebeu a seguinte questão em sua primeira prova no Ensino Médio:

Um dos valores de  $x$  que soluciona a equação  $\log_2(-x^2 + 32) = 4$  é igual ao número de centros culturais localizados nas proximidades do centro da cidade. Esse número é

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

**Comentário:**

Desde que  $x$  é um número inteiro positivo, temos:

$$\begin{aligned}\log_2(-x^2 + 32) = 4 &\Leftrightarrow -x^2 + 32 = 16 \\ &\Leftrightarrow x^2 = 16. \\ &\Rightarrow x = 4.\end{aligned}$$

**Gabarito: B**

---

8. (Eear 2017) Se  $\log 2 \cong 0,3$  e  $\log 36 \cong 1,6$ , então  $\log 3 \cong$  \_\_\_\_\_.

- a) 0,4
- b) 0,5
- c) 0,6
- d) 0,7

**Comentário:**

Tem-se que



$$\begin{aligned}\log 36 &= \log(2 \cdot 3)^2 \\ &= 2 \cdot (\log 2 + \log 3) \\ &\cong 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot \log 3 \\ &\cong 0,6 + 2 \cdot \log 3.\end{aligned}$$

Portanto, o resultado é

$$0,6 + 2 \cdot \log 3 \cong 1,6 \Rightarrow \log 3 \cong 0,5.$$

**Gabarito: B**

---

9. (Upf 2017) Considere as funções reais de variável real, definidas por:

$$f(x) = 1 + 3^{x-2} \text{ e } g(x) = \log_a x$$

Sabe-se que, na representação gráfica das funções, as curvas interceptam-se no ponto de abscissa 2. Dessa forma, o valor de  $a$  é:

- a)  $-\sqrt{2}$
- b)  $-\frac{1}{2}$
- c) 1
- d)  $\frac{1}{2}$
- e)  $\sqrt{2}$

**Comentário:**

**Calculando:**

$$\begin{aligned}f(2) &= g(2) \\ 1 + 3^{2-2} &= \log_a 2 \Rightarrow 1 + 3^0 = \log_a 2 \Rightarrow \log_a 2 = 2 \Rightarrow a^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2}\end{aligned}$$

**Gabarito: E**

---



10. (Eear 2017) A desigualdade  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} > \left(\frac{1}{4}\right)^x$  tem como conjunto solução

- a)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$
- b)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 5\}$
- c)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 5\}$
- d)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x < 5\}$

**Comentário:**

Sendo  $0 < \frac{1}{2} < 1$ , temos

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} > \left(\frac{1}{4}\right)^x &\Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} > \left(\frac{1}{2}\right)^{2x} \\ &\Leftrightarrow 3x - 5 < 2x \\ &\Leftrightarrow x < 5. \end{aligned}$$

Por conseguinte, o conjunto solução da inequação é  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 5\}$ .

**Gabarito: B**

---

11. (Imed 2016) Em relação à função real definida por  $g(x) = 2^x + 1$ , é correto afirmar que  $g(g(0))$  corresponde a:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

**Comentário:**



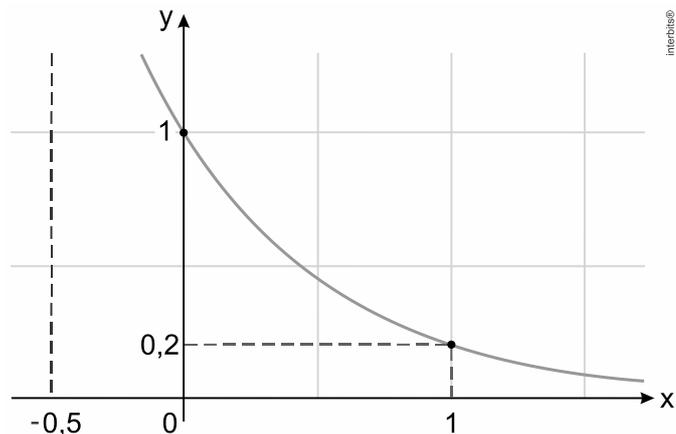
$$g(x) = 2^x + 1$$

$$g(0) = 2^0 + 1 \Rightarrow g(0) = 2$$

$$g(g(0)) = 2^{g(0)} + 1 \Rightarrow g(g(0)) = 2^2 + 1 = 5$$

**Gabarito: E**

12. (Unesp 2016) A figura descreve o gráfico de uma função exponencial do tipo  $y = a^x$ , de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$ .



Nessa função, o valor de  $y$  para  $x = -0,5$  é igual a

- a)  $\log 5$
- b)  $\log_5 2$
- c)  $\sqrt{5}$
- d)  $\log_2 5$
- e)  $2,5$

**Comentário:**

Com os valores do gráfico e do enunciado, pode-se escrever:

$$y = a^x$$

$$0,2 = a^1 \rightarrow a = 0,2 \rightarrow y = 0,2^x$$

$$y = 0,2^{-0,5} = \left(\frac{2}{10}\right)^{-0,5} = \left(\frac{10}{2}\right)^{0,5} = (5)^{0,5} = \sqrt{5}$$

**Gabarito: C**



13. (Enem 2ª aplicação 2016) O governo de uma cidade está preocupado com a possível epidemia de uma doença infectocontagiosa causada por bactéria. Para decidir que medidas tomar, deve calcular a velocidade de reprodução da bactéria. Em experiências laboratoriais de uma cultura bacteriana, inicialmente com 40 mil unidades, obteve-se a fórmula para a população:

$$p(t) = 40 \cdot 2^{3t}$$

em que  $t$  é o tempo, em hora, e  $p(t)$  é a população, em milhares de bactérias.

Em relação à quantidade inicial de bactérias, após 20 min, a população será

- a) reduzida a um terço.
- b) reduzida à metade.
- c) reduzida a dois terços.
- d) duplicada.
- e) triplicada.

#### Comentário:

Desde que  $20\text{min} = \frac{1}{3}\text{h}$ , vem

$$p\left(\frac{1}{3}\right) = 40 \cdot 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 80.$$

Portanto, após 20 min, a população será duplicada

#### Gabarito: D

---

14. (Unisinos 2016) Se  $x$  e  $y$  são tais que  $\begin{cases} 2^{3x+4y} = 16 \\ 5x+7y = 8 \end{cases}$ , então  $x^2 + y^2$  é igual a

- a) 0.
- b) 32.
- c) 320.
- d) 832.



e) 9.536.

### Comentário:

Tem-se que

$$\begin{aligned} \begin{cases} 2^{3x+4y} = 16 \\ 5x + 7y = 8 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 2^{3x+4y} = 2^4 \\ 5x + 7y = 8 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 4y = 4 \\ 5x + 7y = 8 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} -15x - 20y = -20 \\ 15x + 21y = 24 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} x = -4 \\ y = 4 \end{cases} \end{aligned}$$

Por conseguinte, vem  $x^2 + y^2 = (-4)^2 + 4^2 = 32$ .

### Gabarito: B

---

15. (Pucrj 2016) Quanto vale a soma de todas as soluções reais da equação abaixo?

$$(5^x)^2 - 26 \cdot 5^x + 25 = 0$$

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

### Comentário:

Completando o quadrado, vem



$$\begin{aligned}(5^x)^2 - 26 \cdot 5^x + 25 = 0 &\Leftrightarrow (5^x - 13)^2 = 144 \\ &\Leftrightarrow 5^x - 13 = \pm 12 \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} 5^x = 5^2 \\ \text{ou} \\ 5^x = 5^0 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow x = 2 \text{ ou } x = 0.\end{aligned}$$

Portanto, a resposta é  $0 + 2 = 2$ .

---

**Gabarito: C**

16. (Ifal 2016) Num determinado mês, a quantidade vendida  $Q$  de um certo produto, por dia, em uma loja, em função do dia  $d$  do mês, é representada pela função  $Q = \log_2 d$ . Qual a quantidade vendida desse produto no dia 16 desse mês?

- a) 0.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3.
- e) 4.

**Comentário:**

$$Q = \log_2 d$$

$$d = 16$$

$$Q = \log_2 16 = \log_2 2^4 \rightarrow Q = 4$$

---

**Gabarito: E**

17. (Unicamp 2016) A solução da equação na variável real  $x$ ,  $\log_x(x+6) = 2$ , é um número

- a) primo.
- b) par.
- c) negativo.
- d) irracional.



### Comentário:

Sabendo que  $\log_a b = c \Leftrightarrow a^c = b$ , para quaisquer  $a$  e  $b$  reais positivos, e  $a \neq 1$ , temos

$$\log_x(x+6) = 2 \Leftrightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3,$$

que é um número primo.

### Gabarito: A

---

18. (Ucs 2015) Considere as funções a seguir que representam quantidades de substâncias no tempo  $t$ .

I.  $Q(t) = 100 \cdot (1,07)^t$

II.  $Q(t) = 300 \cdot (0,25)^t$

III.  $Q(t) = 5 \cdot e^{0,08t}$

Das funções acima, indica(m) crescimento

- a) apenas I.
- b) apenas I e II.
- c) apenas I e III.
- d) apenas II e III.
- e) I, II e III.

### Comentário:

Como todas as funções são do tipo  $f(t) = a \cdot b^t$ , com  $a > 0$ , segue que a única que não indica crescimento é  $Q(t) = 300 \cdot (0,25)^t$ , pois  $0 < b = 0,25 < 1$ .

### Gabarito: C

---



19. (Ucs 2015) A concentração  $C$  de certa substância no organismo altera-se em função do tempo  $t$ , em horas, decorrido desde sua administração, de acordo com a expressão  $C(t) = K \cdot 3^{-0,5t}$ .

Após quantas horas a concentração da substância no organismo tornou-se a nona parte da inicial?

- a) 3
- b) 3,5
- c) 4
- d) 6
- e) 9

### Comentário:

Queremos calcular  $t$  para o qual se tem  $C(t) = \frac{1}{9} \cdot C(0)$ . Logo, vem

$$K \cdot 3^{-0,5t} = \frac{1}{9} \cdot K \cdot 3^{-0,5 \cdot 0} \Leftrightarrow 3^{0,5t} = 3^2 \Leftrightarrow t = 4.$$

### Gabarito: C

---

20. (Pucrj 2015) Se  $\log_{1/2} x = -3$ , então  $\sqrt[3]{x} + x^2$  vale:

- a) 3/4
- b) 6
- c) 28
- d) 50
- e) 66

### Comentário:

$$\log_{\frac{1}{2}} x = -3 \Rightarrow x = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \Rightarrow x = 8$$

$$\text{portanto } \sqrt[3]{8} + 8^2 = 66$$

### Gabarito: E

---



21. (Espm 2014) Se  $(4^x)^2 = 16 \cdot 2^{x^2}$ , o valor de  $x^x$  é:

- a) 27
- b) 4
- c)  $\frac{1}{4}$
- d) 1
- e)  $-\frac{1}{27}$

### Comentário:

#### Como

$$\begin{aligned}(4^x)^2 = 16 \cdot 2^{x^2} &\Leftrightarrow 2^{4x} = 2^{x^2+4} \\ &\Leftrightarrow x^2 + 4 = 4x \\ &\Leftrightarrow (x-2)^2 = 0 \\ &\Leftrightarrow x = 2,\end{aligned}$$

segue-se que  $x^x = 2^2 = 4$ .

### Gabarito: B

22. (Unifor 2014) Após um estudo em uma colmeia de abelhas, verificou-se que no instante  $t = 0$  o número de abelhas era 1.000 e que o crescimento populacional da colmeia é dado pela função  $f$ , onde  $f$  é definida por  $f(t) = 1000 \cdot 2^{\frac{2t}{3}}$ , em que  $t$  é o tempo decorrido em dias. Supondo que não haja mortes na colmeia, em quantos dias no mínimo essa colmeia atingirá uma população de 64.000 abelhas?

- a) 9
- b) 10
- c) 12
- d) 13
- e) 14



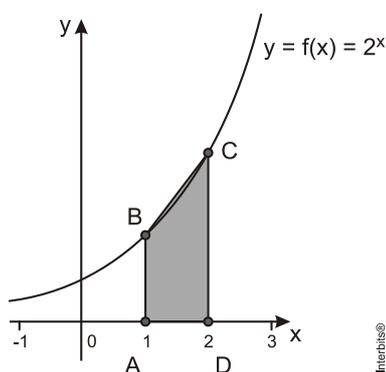
**Comentário:**

Queremos calcular o menor valor de  $t$  para o qual se tem  $f(t) \geq 64000$ . Assim, vem que

$$1000 \cdot 2^{\frac{2t}{3}} \geq 64000 \Leftrightarrow 2^{\frac{2t}{3}} \geq 2^6 \Leftrightarrow t \geq 9.$$

**Gabarito: A**

23. (Ufjf 2012) Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função definida por  $f(x) = 2^x$ . Na figura abaixo está representado, no plano cartesiano, o gráfico de  $f$  e um trapézio  $ABCD$ , retângulo nos vértices  $A$  e  $D$  e cujos vértices  $B$  e  $C$  estão sobre o gráfico de  $f$ .



A medida da área do trapézio  $ABCD$  é igual a:

- a) 2
- b)  $\frac{8}{3}$
- c) 3
- d) 4
- e) 6

**Comentário:**

A área do trapézio  $ABCD$  é dada por:



$$\frac{f(2)+f(1)}{2} \cdot (2-1) = \frac{2^2+2^1}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ u.a.}$$

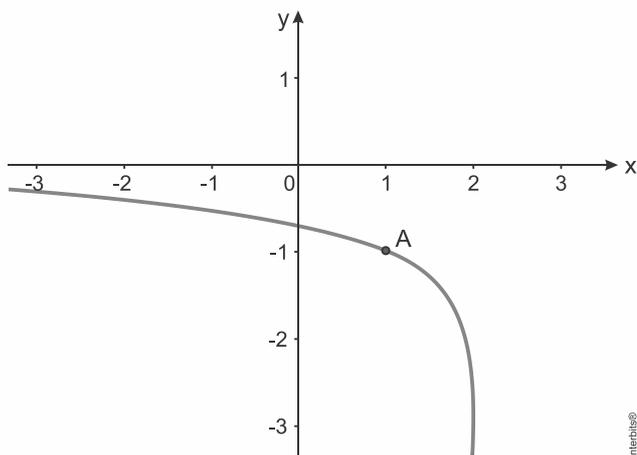
**Gabarito: C**

## 6 – LISTA DE QUESTÕES

1. (Usf 2018) Em um experimento, o número de bactérias presentes nas culturas A e B, no instante  $t$ , em horas, é dado, respectivamente, por:  $A(t) = 10 \cdot 2^{t-1} + 238$  e  $B(t) = 2^{t+2} + 750$ . De acordo com essas informações, o tempo decorrido, desde o início desse experimento, necessário para que o número de bactérias presentes na cultura A seja igual ao da cultura B é

- a) 5 horas.
- b) 6 horas.
- c) 7 horas.
- d) 9 horas.
- e) 12 horas.

2. (Upf 2018) Na figura, está representada parte do gráfico da função  $f$  definida por  $f(x) = \log(ax+2) - 1$ , com  $a \neq 0$  e o ponto  $A(1, -1)$  pertencente ao gráfico da função  $f$ .



O valor de  $a$  é:

- a) 1



- b) 2
- c) -1
- d) -2
- e) 8

---

3. (Mackenzie 2018) Se  $3^m = a$  e  $3^n = b$ ,  $a > 0$  e  $b > 0$ , então o valor de  $3^{\frac{m-2n}{2}}$  é igual a

- a)  $\sqrt{a} - b$
- b)  $\frac{a}{2} + b$
- c)  $\frac{a}{2} - b$
- d)  $\frac{\sqrt{a}}{b}$
- e)  $\frac{a-b}{2}$

---

4. (Ifpe 2017) No início do ano de 2017, Carlos fez uma análise do crescimento do número de vendas de refrigeradores da sua empresa, mês a mês, referente ao ano de 2016. Com essa análise, ele percebeu um padrão matemático e conseguiu descrever a relação  $V(x) = 5 + 2^x$ , onde  $V$  representa a quantidade de refrigeradores vendidos no mês  $x$ . Considere:  $x = 1$  referente ao mês de janeiro;  $x = 12$  referente ao mês de dezembro.

A empresa de Carlos vendeu, no 2º trimestre de 2016, um total de

- a) 39 refrigeradores.
- b) 13 refrigeradores.
- c) 127 refrigeradores.
- d) 69 refrigeradores.
- e) 112 refrigeradores.

---

5. (Ufjf-pism 1 2017) Para qual das funções abaixo, a equação  $f(x) - 1 = 0$  não possui uma raiz real?

- a)  $f(x) = e^x$
- b)  $f(x) = \log_{10} x$
- c)  $f(x) = -x^2$



d)  $f(x) = 2x$

e)  $f(x) = 1$

---

6. (Unesp 2017) Admita que o número de visitas diárias a um site seja expresso pela potência  $4^n$ , com  $n$  sendo o índice de visitas ao site. Se o site S possui o dobro do número de visitas diárias do que um site que tem índice de visitas igual a 6, o índice de visitas ao site S é igual a

a) 12.

b) 9.

c) 8,5.

d) 8.

e) 6,5.

---

7. (Pucrs 2017) Uma turma de uma escola central de Porto Alegre recebeu a seguinte questão em sua primeira prova no Ensino Médio:

Um dos valores de  $x$  que soluciona a equação  $\log_2(-x^2 + 32) = 4$  é igual ao número de centros culturais localizados nas proximidades do centro da cidade. Esse número é

a) 3

b) 4

c) 5

d) 6

e) 7

---

8. (Eear 2017) Se  $\log 2 \cong 0,3$  e  $\log 36 \cong 1,6$ , então  $\log 3 \cong$  \_\_\_\_\_.

a) 0,4

b) 0,5

c) 0,6

d) 0,7



9. (Upf 2017) Considere as funções reais de variável real, definidas por:

$$f(x) = 1 + 3^{x-2} \text{ e } g(x) = \log_a x$$

Sabe-se que, na representação gráfica das funções, as curvas interceptam-se no ponto de abscissa 2. Dessa forma, o valor de  $a$  é:

- a)  $-\sqrt{2}$
- b)  $-\frac{1}{2}$
- c) 1
- d)  $\frac{1}{2}$
- e)  $\sqrt{2}$

---

10. (Eear 2017) A desigualdade  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} > \left(\frac{1}{4}\right)^x$  tem como conjunto solução

- a)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$
- b)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 5\}$
- c)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 5\}$
- d)  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x < 5\}$

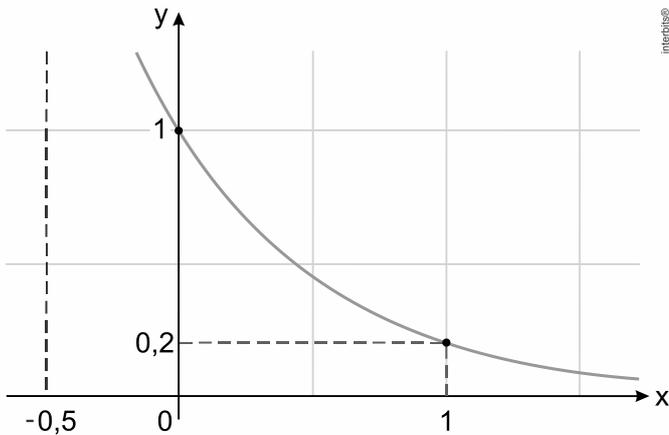
---

11. (Imed 2016) Em relação à função real definida por  $g(x) = 2^x + 1$ , é correto afirmar que  $g(g(0))$  corresponde a:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.



12. (Unesp 2016) A figura descreve o gráfico de uma função exponencial do tipo  $y = a^x$ , de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$ .



Nessa função, o valor de  $y$  para  $x = -0,5$  é igual a

- a)  $\log 5$
- b)  $\log_5 2$
- c)  $\sqrt{5}$
- d)  $\log_2 5$
- e)  $2,5$

13. (Enem 2ª aplicação 2016) O governo de uma cidade está preocupado com a possível epidemia de uma doença infectocontagiosa causada por bactéria. Para decidir que medidas tomar, deve calcular a velocidade de reprodução da bactéria. Em experiências laboratoriais de uma cultura bacteriana, inicialmente com 40 mil unidades, obteve-se a fórmula para a população:

$$p(t) = 40 \cdot 2^{3t}$$

em que  $t$  é o tempo, em hora, e  $p(t)$  é a população, em milhares de bactérias.

Em relação à quantidade inicial de bactérias, após 20 min, a população será

- a) reduzida a um terço.
- b) reduzida à metade.



- c) reduzida a dois terços.
- d) duplicada.
- e) triplicada.

---

14. (Unisinos 2016) Se  $x$  e  $y$  são tais que  $\begin{cases} 2^{3x+4y} = 16 \\ 5x + 7y = 8 \end{cases}$ , então  $x^2 + y^2$  é igual a

- a) 0.
- b) 32.
- c) 320.
- d) 832.
- e) 9.536.

---

15. (Pucrj 2016) Quanto vale a soma de todas as soluções reais da equação abaixo?

$$(5^x)^2 - 26 \cdot 5^x + 25 = 0$$

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

---

16. (Ifal 2016) Num determinado mês, a quantidade vendida  $Q$  de um certo produto, por dia, em uma loja, em função do dia  $d$  do mês, é representada pela função  $Q = \log_2 d$ . Qual a quantidade vendida desse produto no dia 16 desse mês?

- a) 0.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3.



e) 4.

---

17. (Unicamp 2016) A solução da equação na variável real  $x$ ,  $\log_x(x+6) = 2$ , é um número

- a) primo.
- b) par.
- c) negativo.
- d) irracional.

---

18. (Ucs 2015) Considere as funções a seguir que representam quantidades de substâncias no tempo  $t$ .

I.  $Q(t) = 100 \cdot (1,07)^t$

II.  $Q(t) = 300 \cdot (0,25)^t$

III.  $Q(t) = 5 \cdot e^{0,08t}$

Das funções acima, indica(m) crescimento

- a) apenas I.
- b) apenas I e II.
- c) apenas I e III.
- d) apenas II e III.
- e) I, II e III.

---

19. (Ucs 2015) A concentração  $C$  de certa substância no organismo altera-se em função do tempo  $t$ , em horas, decorrido desde sua administração, de acordo com a expressão  $C(t) = K \cdot 3^{-0,5t}$ .

Após quantas horas a concentração da substância no organismo tornou-se a nona parte da inicial?

- a) 3
- b) 3,5
- c) 4



d) 6

e) 9

---

20. (Pucrj 2015) Se  $\log_{1/2} x = -3$ , então  $\sqrt[3]{x} + x^2$  vale:

a)  $3/4$ 

b) 6

c) 28

d) 50

e) 66

---

21. (Espm 2014) Se  $(4^x)^2 = 16 \cdot 2^{x^2}$ , o valor de  $x^x$  é:

a) 27

b) 4

c)  $\frac{1}{4}$ 

d) 1

e)  $-\frac{1}{27}$ 

---

22. (Unifor 2014) Após um estudo em uma colmeia de abelhas, verificou-se que no instante  $t = 0$  o número de abelhas era 1.000 e que o crescimento populacional da colmeia é dado pela função  $f$ , onde  $f$  é definida por  $f(t) = 1000 \cdot 2^{\frac{2t}{3}}$ , em que  $t$  é o tempo decorrido em dias. Supondo que não haja mortes na colmeia, em quantos dias no mínimo essa colmeia atingirá uma população de 64.000 abelhas?

a) 9

b) 10

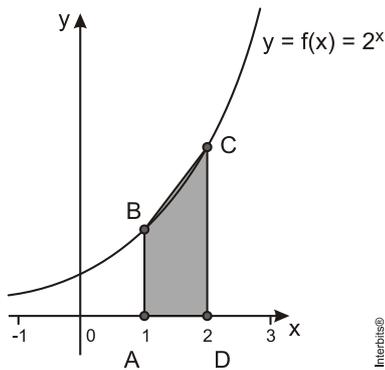
c) 12

d) 13

e) 14



23. (Ufjf 2012) Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função definida por  $f(x) = 2^x$ . Na figura abaixo está representado, no plano cartesiano, o gráfico de  $f$  e um trapézio  $ABCD$ , retângulo nos vértices  $A$  e  $D$  e cujos vértices  $B$  e  $C$  estão sobre o gráfico de  $f$ .



A medida da área do trapézio  $ABCD$  é igual a:

- a) 2
- b)  $\frac{8}{3}$
- c) 3
- d) 4
- e) 6

## 7 - GABARITO



## GABARITO

1. D
2. C
3. D
4. C
5. C
6. E
7. B
8. B
9. E
10. B
11. E
12. C
13. D
14. B
15. C
16. E
17. A
18. C
19. C
20. E
21. B
22. A
23. C

