

**E-BOOK**

# VEM ENEM

**2021**

**DIAS 16 A 19 DE NOVEMBRO  
E 22 A 26 DE NOVEMBRO**



**MATEMÁTICA**

**Sesc** Fecomércio  
Senac

**Senac**

Faculdade  
Senac Goiás

**CENTRO EDUCACIONAL  
SESC CIDADANIA**

# VEM ENEM

**2021**

 **Sesc** Fecomércio  
Senac

 **Senac**

**Faculdade  
Senac Goiás**

# MATEMÁTICA

 **Sesc** Fecomércio  
Senac

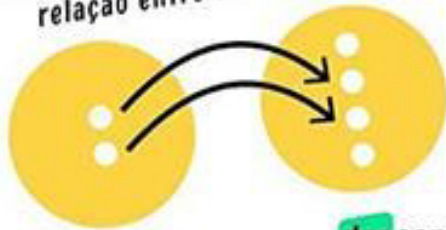
 **Senac**

Faculdade  
Senac Goiás

# FUNÇÃO

## O QUE É?

relação entre dois conjuntos

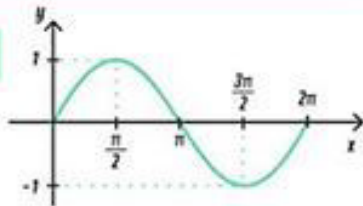


descomplica

## TRIGONOMÉTRICAS

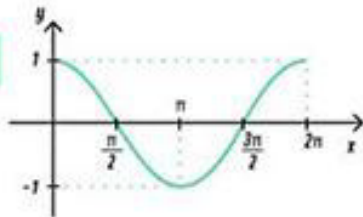
### SENO

$$f(x) = \text{sen } x$$
$$P = 2\pi$$



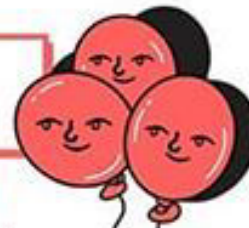
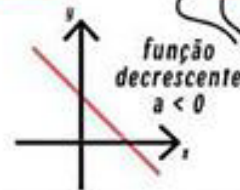
### COSSENO

$$f(x) = \text{cos } x$$
$$P = 2\pi$$



## AFIM

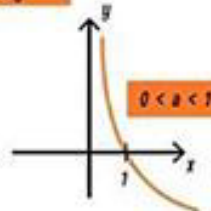
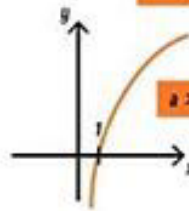
$$f(x) = ax + b$$



## FUNÇÕES MATEMÁTICAS

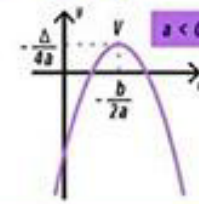
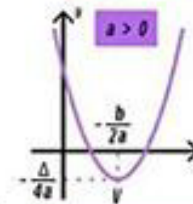
## LOGARÍTMICA

$$f(x) = \log_a x$$



## QUADRÁTICA

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

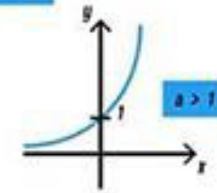
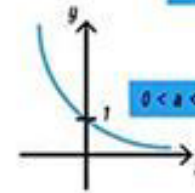


### DICA

- $\Delta > 0$  corta o eixo  $x$  em dois pontos
- $\Delta = 0$  corta uma vez o eixo  $x$
- $\Delta < 0$  não corta o eixo  $x$

## EXPONENCIAL

$$f(x) = a^x$$



## FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

# FUNÇÃO DO 1º GRAU

Forma Da Função 1º Grau

$$F(x) = A \cdot x + B \quad F: D \rightarrow CD$$

Coefficiente LINEAR  
Coefficiente ANGULAR

Domínio da Função

Contradomínio da Função

Assume o valor da IMAGEM da função para cada valor de X e D

$a \neq 0$

se  $a > 0$ , então  $f(x)$  CRESCENTE

se  $a < 0$ , então  $f(x)$  DECRESCENTE

**Raiz da Função**  
(também chamado de ZERO da função)

$$f(x) = 0$$

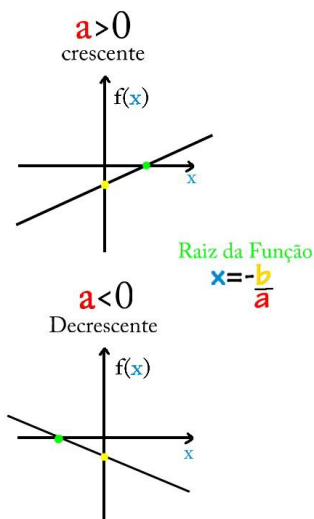
$$ax + b = 0$$

$$ax = -b$$

$$x = -\frac{b}{a}$$

Valor de X que faz a IMAGEM ser 0

Gráficos



## FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU – FUNÇÃO QUADRÁTICA

**Função Quadrática**  
Função polinomial 2º grau

$f(x) = ax^2 + bx + c$   
( $a \neq 0$ )  
 $a, b, c \in \mathbb{R}$

**Vértice**  
Valor máximo ( $a < 0$ ) e Valor mínimo ( $a > 0$ )  
 $x_v = \frac{-b}{2a}$      $y_v = \frac{-\Delta}{4a}$

**Soma e Produto**  
 $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$   
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$

**Forma fatorada**  
 $f(x) = a(x - x_1) \cdot (x - x_2)$

**Raízes**  
 $\Delta < 0$  : não possui raízes reais  
 $\Delta = 0$  : possui duas raízes reais e iguais  
 $\Delta > 0$  : possui duas raízes reais e distintas

**Fórmula de Bháskara**  
 $\Delta = b^2 - 4ac$   
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$

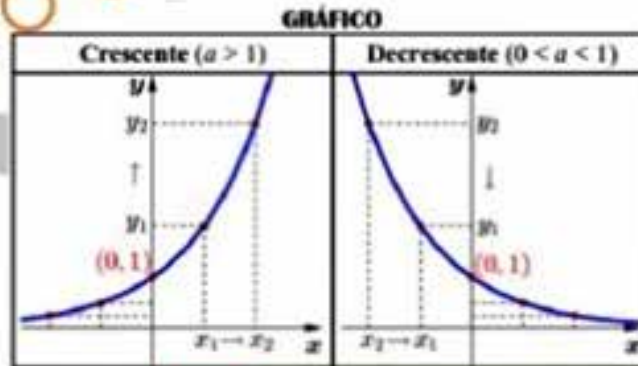
**Gráfico**  
é uma parábola  

- $a > 0$  : concavidade p/ cima
- $a < 0$  : concavidade p/ baixo
- o valor de "c" corta o eixo Y  $\rightarrow (0, c)$
- Interseções no eixo X  $\rightarrow$  raízes

# FUNÇÃO EXPONENCIAL

$f(x) = a^x$   
 $a > 0$  e  $a \neq 1$   
 $D = \mathbb{R}$   
 $Im = \mathbb{R}^+$

O eixo horizontal é uma assintota horizontal: uma "reta horizontal" para a qual a função se aproxima, quando  $x$  assume valores muito grandes positivos ou muito grandes negativos.



- \* Principais Propriedades Potenciação / Radiciação**
- $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
  - $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$  ( $a \neq 0$  e  $m \geq n$ )
  - $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
  - $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  ( $b \neq 0$ )
  - $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- $x^{m/n} = \sqrt[n]{x^m}$        $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

**EQUAÇÃO EXPONENCIAL**

$a^x = a^y \Leftrightarrow x = y$

**INEQUAÇÃO EXPONENCIAL**

$>; \geq; <; \leq$

$a^x > a^y \Leftrightarrow x > y$

Se  $a > 1$

$a^x > a^y \Leftrightarrow x < y$

Se  $0 < a < 1$

$2^x < 2^4 \Leftrightarrow x < 4$

$0,5^x > 0,5^2 \Leftrightarrow x < 2$



- RESOLUÇÃO**
- Reduzir ambos os membros da igualdade a uma mesma base e igualar os expoentes
  - Decompor as potências em bases iguais, eliminar as bases e igualar os expoentes. Ex:  $2^{x+2} = 4 \rightarrow 2^{x+2} = 2^2 \rightarrow x+2 = 2 \cdot x = 10$
  - Se na decomposição não conseguirmos igualar as bases devemos utilizar artifícios como as propriedades de potenciação/radiciação e/ou substituição de termos por incógnitas.

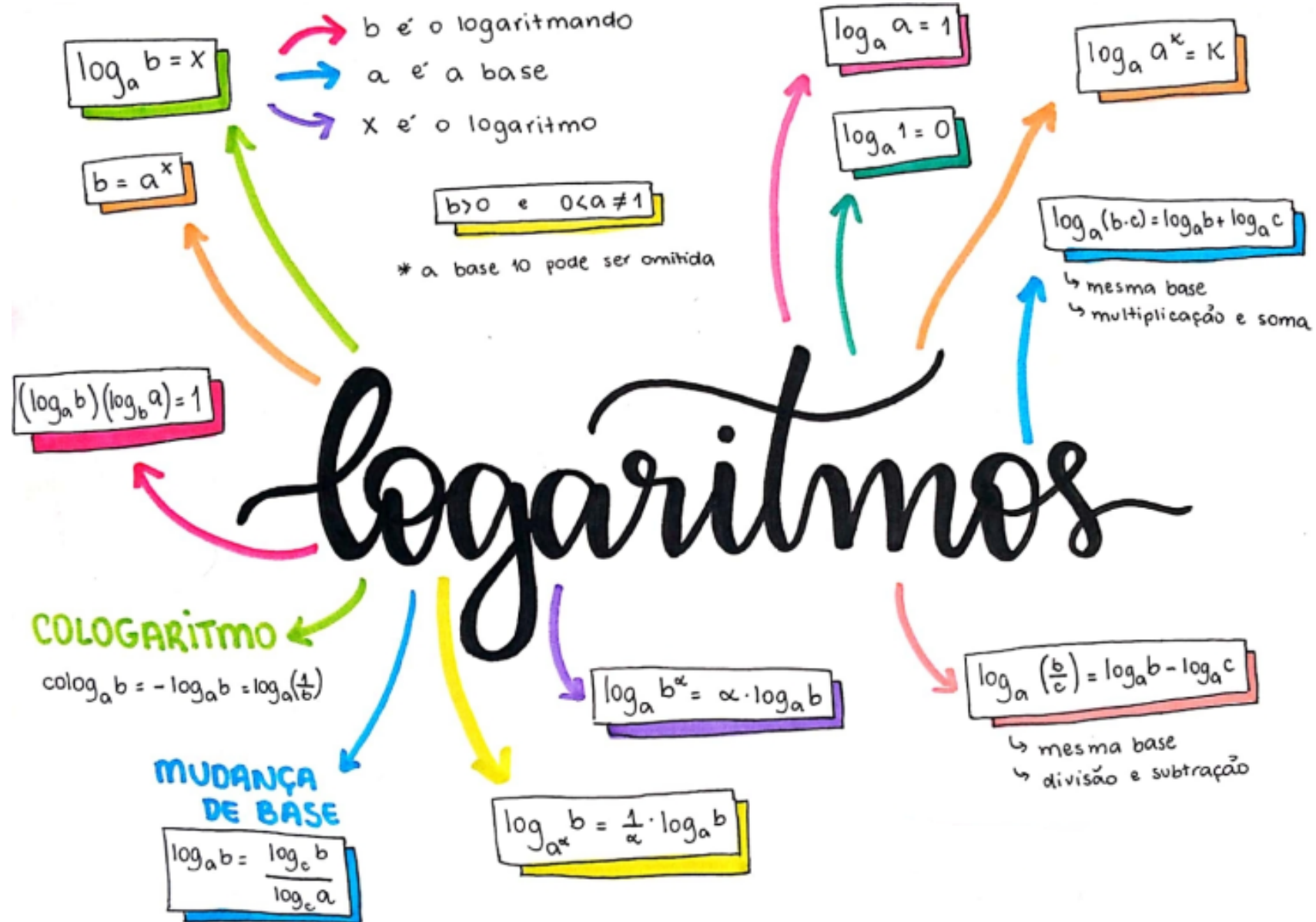
Ex:  $3^{2x} + 3^{x+1} = 18 \rightarrow 3^{x+1} = 3 \cdot 3^x \rightarrow 3^x \rightarrow 3^{2x} + 3 \cdot 3^x = 18 \rightarrow$

Fazendo  $3^x = y \rightarrow 3^{2x} = y^2$  (Explicando:  $3^{2x} = (3^x)^2$  e como  $3^x = y$  então:  $3^{2x} = y^2$ )

Substituindo na equação  $\rightarrow 3y^2 + 3y - 18 = 0 \rightarrow$  Resolvendo a equação de 2º grau teremos as raízes  $y = -6$  e  $3 \rightarrow 3^x = y \rightarrow 3^x = -6$  (não existe) e  $3^x = 3 \rightarrow x = 1$

Ex:  $3^{x+1} + 3^{2x+1} = 90 \rightarrow 3^{x+1} = 3^x \cdot 3$  e  $3^{2x+1} = 3^x \cdot 3^x \rightarrow 3^x \cdot 3 + 3^x \cdot 3^x = 90 \rightarrow$  Fazendo  $3^x = y \rightarrow y \cdot 3 + y \cdot 3 = 90 \rightarrow y + 9y = 270 \rightarrow y = 27 \rightarrow 3^x = y \rightarrow 3^x = 27 \rightarrow 3^x = 3^3 \cdot \therefore x = 3$

## FUNÇÃO LOGARÍTMICA



## O QUE É

A FUNÇÃO LOGARÍTMICA É DADA PELA LEI  $f(x) = \log_a x$ , NO QUAL "A" É A BASE POSITIVA ( $A > 0$ ) E SEMPRE DIFERENTE DE 1. NESSE TIPO DE FUNÇÃO, O LOGARITMO DE BASE "A", LIGADO A DETERMINADO VALOR DE B, TEM O EXPOENTE IGUAL A X, QUE É A POTÊNCIA DA BASE QUE RESULTA JUSTAMENTE EM B. ISTO É:

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

Logaritmando      Logaritmando  
Base

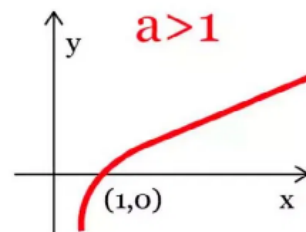
# FUNÇÃO LOGARÍTMICA

## GRÁFICO

O GRÁFICO DA FUNÇÃO LOGARÍTMICA É UMA CURVA, CONSTRUÍDA EM RAZÃO DOS VALORES APLICADOS EM X E OS RESPECTIVOS RESULTADOS CALCULADOS PARA F (X). AS COORDENADAS SÃO COLOCADAS DENTRO DO PLANO CARTESIANO NOS QUADRANTES I E II, POIS ESSA FUNÇÃO É CARACTERIZADA POR  $x > 0$ . ALÉM DISSO, A DEPENDER DA BASE "A", SÃO CLASSIFICADAS EM CRESCENTE E DECRESCENTE.

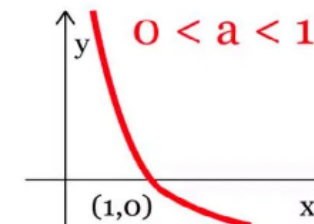
## CRESCENTE

CASO A BASE A SEJA MAIOR QUE 1 ( $x_1 < x_2 \rightarrow \log_a x_1 < \log_a x_2$ ), A FUNÇÃO LOGARÍTMICA É DITA COMO CRESCENTE. JÁ QUE À MEDIDA QUE X AUMENTA ACONTECE O MESMO COM O F(X). É UMA CURVA QUE CRESCE EM VIRTUDE DO AUMENTO DE X.



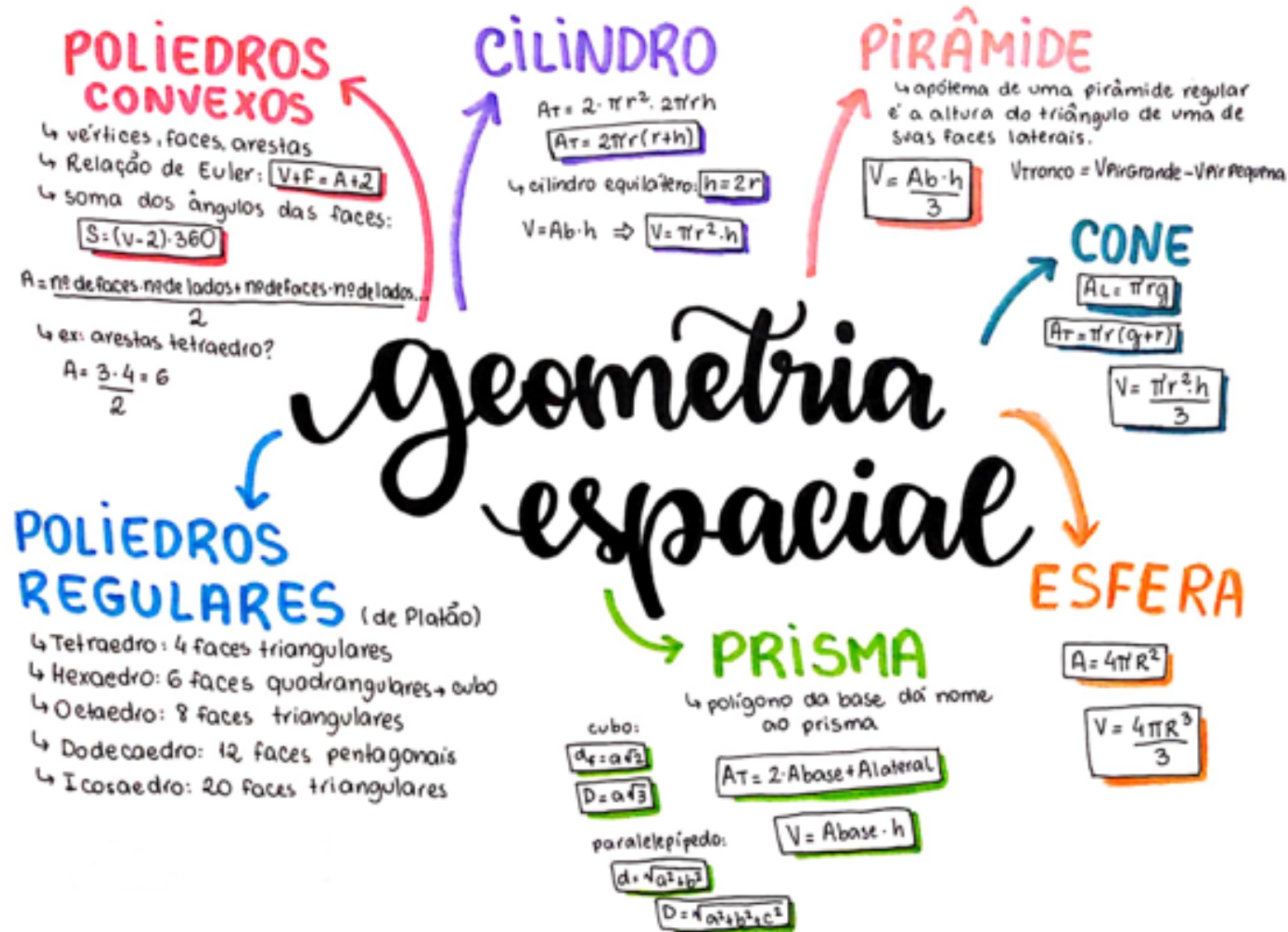
## DECRESCENTE

SE A BASE FOR  $0 < a < 1$ , A FUNÇÃO É DECRESCENTE EM TODO O SEU DOMÍNIO ( $x_1 < x_2 \rightarrow \log_a x_1 > \log_a x_2$ ). ISSO OCORRE PORQUE À MEDIDA QUE X AUMENTA, A IMAGEM DIMINUI. ESSA RELAÇÃO INVERSAMENTE PROPORCIONAL ORIGINA A SEGUINTE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA:



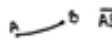



# GEOMETRIA PLANA



# GEOMETRIA PLANA

**PONTO**  
 ↳ representados por letras maiúsculas (A, B, C, P...)  
 ↳ colineares: mesma reta  
 ↳ coplanares: mesmo plano

**RETA**  
 • segmento de reta  
  
 • semirreta  


**PLANO**  
 ↳ três pontos distintos não colineares determinam um único plano

**ÂNGULO**  
 ↳ é a parte do plano delimitada por duas semirretas de mesma origem

## RETAS PARALELAS



## MEDIDA DO ÂNGULO

- ↳ reto:  $90^\circ$
- ↳ agudo  $< 90^\circ$
- ↳ obtuso  $> 90^\circ$

# geometria plana

INTRODUÇÃO

## SOMA DE ÂNGULOS

- ↳ complementares: somam  $90^\circ$
- ↳ suplementares: somam  $180^\circ$
- ↳ replementares: somam  $360^\circ$

## POSIÇÃO DOS ÂNGULOS

- ↳ consecutivos: possuem um lado em comum
- ↳ adjacentes: consecutivos, sem pontos internos em comum

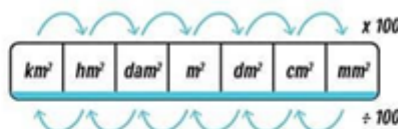
## BISSETRIZ

- ↳ divide um ângulo em dois ângulos congruentes.

## ÁREAS?



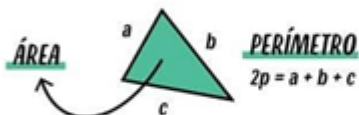
## UNIDADES



## PRINCIPAIS ÁREAS

## CUIDADO!

ÁREA É DIFERENTE DE PERÍMETRO



## ÁREAS DE FIGURAS PLANAS

## CÁLCULO

DIRETA



$$A = \triangle$$

PARTIÇÃO



$$A = \square + \text{retângulo}$$

EXCLUSÃO



$$A = \square - \bigcirc$$



$$A = l^2$$



$$A = b \cdot h$$



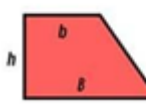
$$A = \frac{1}{2} b \cdot h$$



$$A = B \cdot h$$



$$A = \frac{1}{2} D \cdot d$$



$$A = \frac{(b+B) \cdot h}{2}$$



$$A = \frac{l^2 \sqrt{3}}{4}$$



$$A = \pi R^2$$

# GEOMETRIA ANALÍTICA

## PONTO

- possui coordenadas no eixo x e no eixo y.
- representação  $(x, y)$

## DISTÂNCIA DE DOIS PONTOS

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

## BARICENTRO

- ponto de encontro das medianas.

$$G \left( \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} \right)$$

## ÁREA

de um triângulo ABC

$$A = \frac{|D|}{2} \quad D = \begin{vmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{vmatrix}$$

## CIRCUNFERÊNCIA

$$R^2 = (x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 \rightarrow \text{reduzida}$$

- $(x_c, y_c)$  → coordenadas do centro da circunferência.

## DISTÂNCIA ENTRE PONTO E RETA

$$d = \frac{|Ax + By + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

# geometria analítica

## RETA

- equação geral  $ax + by + c = 0$

- equação reduzida  $y = mx + n$

- $n$  → coeficiente linear
- corta o eixo y
- $m$  → coeficiente angular

## COEFICIENTE ANGULAR (m)

- na equação reduzida, é o valor que acompanha o x.

$$\text{tg } \alpha = m \quad \rightarrow \text{equação fundamental}$$

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

→ em gráfico

$$\begin{array}{l} m > 0 \quad \nearrow \\ m < 0 \quad \searrow \\ m = 0 \quad \text{—} \end{array}$$

# PROBABILIDADE

## FENÔMENOS DETERMINÍSTICOS

↳ as conclusões podem ser feitas antes da realização do experimento.

## FENÔMENOS ALEATÓRIOS

↳ um mesmo experimento pode apresentar resultados distintos.

## PRINCÍPIOS

↳ aditivo: conectivo "ou"  
↳ soma

↳ multiplicativo: conectivo "e"  
(decisões em seqüência) ↳ multiplica

## EXEMPLO

• jogar 2 dados  
• probabilidade da soma dos resultados obtidos nas faces superiores ser 10:

$\begin{matrix} 4+6 \\ 6+4 \\ 5+5 \end{matrix}$

3 eventos possíveis

• total de possibilidades para 2 dados =  $n(E) = 36$

$$P = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

# probabilidade

## ESPAÇO AMOSTRAL (E)

↳ conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório.

•  $n(E)$ : número de elementos do espaço amostral.

ex: lançar uma moeda:

$E = \{\text{cara}, \text{coroa}\}$

$n(E) = 2$

## EVENTO

↳ qualquer subconjunto do espaço amostral.

## EVENTO COMPLEMENTAR

Evento + evento complementar = espaço amostral

## DEFINIÇÃO DE PROBABILIDADE

↳ número de situações possíveis dividido pelo número de situações existentes no espaço amostral.

$$\text{probab. do evento} = \frac{n(\text{evento})}{n(\text{esp. amostral})}$$

# ESTATÍSTICA

## CONCEITOS

- **Universo ou população**  
Conjunto de todos os elementos que fazem parte do estudo estatístico.

- **Amostra**  
Subconjunto do universo que é retirado quando sua população é muito grande.

- **Amplitude**  
Diferença entre os extremos da amostra.

## MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

- **Média Simples**

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

elemento

n) nº de elementos

- **Média Ponderada**

$$\bar{x} = \frac{F_1 \cdot x_1 + F_2 \cdot x_2 + \dots + F_n \cdot x_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$

elemento

- **Moda**

Elemento da amostra com a maior frequência

- **Mediana**

↳ n par: termos centrais / 2  
↳ n ímpar: 1º termo central

## MEDIDAS DE DISPERSÃO

- **Desvio médio (Dm)**

$$Dm = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|}{n}$$

- **Variância (V)**

$$V = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

- **Desvio padrão (Dp)**

$$Dp = \sqrt{V}$$

# Estadística

## FREQUÊNCIAS

- **F. absoluta:** quantidade de vezes que algo ocorreu;

- **F. relativa:** forma percentual da F. absoluta;

- **F. acumulada:** soma das classes anteriores.

nº de filhos	F. abs	F. rel	F. ac
0	30	28,8%	30
1	36	28,5%	66
2	60	47,6%	126

Todo sempre em ROL

# NÁLISE COMBINATÓRIA

**CÁLCULO**  
↳ de quantas maneiras um evento pode acontecer.

**PRINCÍPIO DA CONTAGEM**  
↳ Ex:  $\begin{cases} 2 \text{ calças: } C_1, C_2 \\ 3 \text{ blusas: } B_1, B_2, B_3 \end{cases}$   
↳  $C_1B_1, C_1B_2, C_1B_3, C_2B_1, C_2B_2, C_2B_3 = 6 \text{ casos}$

**COMBINAÇÃO SIMPLES**  
↳ a ordem não importa

$$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

exemplo: formar grupos de pessoas

**ARRANJO SIMPLES**  
↳ a ordem importa  
↳ usa parte do universo

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

n = universo  
p = parte

# análise combinatória

**PERMUTAÇÃO SIMPLES**  
↳ a ordem importa

$$P_n = n!$$

↳ Fatorial!

• usa o universo todo

exemplo: formar anagramas

**PERMUTAÇÃO COM REPETIÇÃO**

$$P_n = \frac{n!}{\text{repetições!}}$$

• usa o universo todo.

**PERMUTAÇÃO CIRCULAR**

$$PC_n = (n-1)!$$

↳ para n objetos distintos



Faculdade  
Senac Goiás