



#CONQUISTANOESTUDO ▪ SEMANA2 ▪ ETAPA2  
ENSINO MÉDIO ▪ 1ª SÉRIE

MATEMÁTICA

Neste Guia você vai estudar sobre **função quadrática**.

Pág. 04 a 18 do Módulo 3

Prof. Conceição Longo

# MATEMÁTICA

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

Função polinomial  
do segundo grau

## VÉRTICES

Valor máximo ou valor mínimo  
da função

$$x_v = \frac{x_1 + x_2}{2} \text{ ou } x_v = \frac{-b}{2a}$$

$$y_v = \frac{-b}{4a}$$

## FORMA FATORADA

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

## SOMA E PRODUTO

$$\text{Soma: } x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$$

$$\text{Produto: } x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

# Função quadrática

## GRÁFICO

é uma parábola

$a > 0$ : concavidade para cima

$a < 0$ : concavidade para baixo



O "c" corta o eixo y  $\rightarrow$  (0, c)  
Intersecções no eixo x  $\rightarrow$  raízes

## FÓRMULA DE BHASKARA

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

## RAÍZES

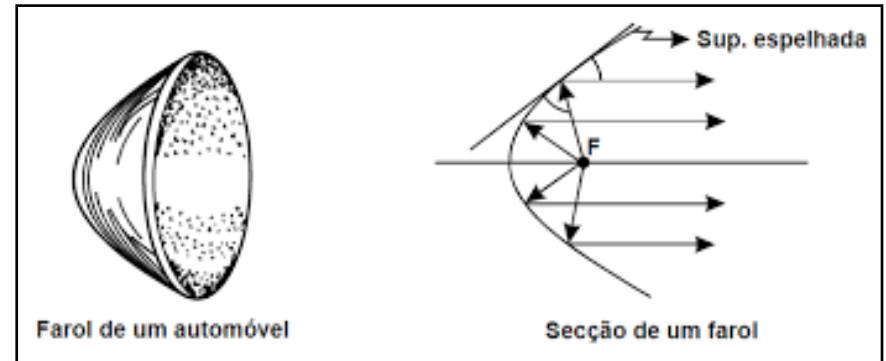
$\Delta < 0$ : não possui raízes reais

$\Delta = 0$ : duas raízes reais iguais

$\Delta > 0$ : duas raízes reais distintas

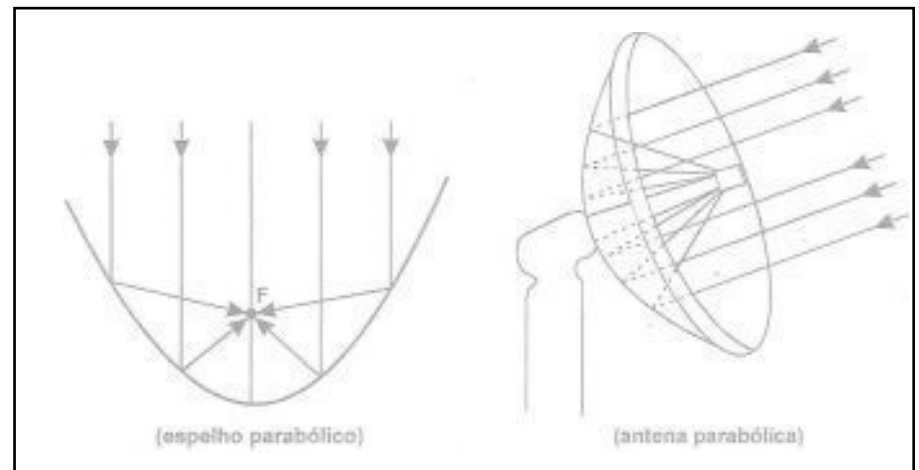
# Algumas aplicações das parábolas

**Faróis de carro:** os faróis dos carros possuem uma lâmpada que é colocada no foco da superfície parabólica.

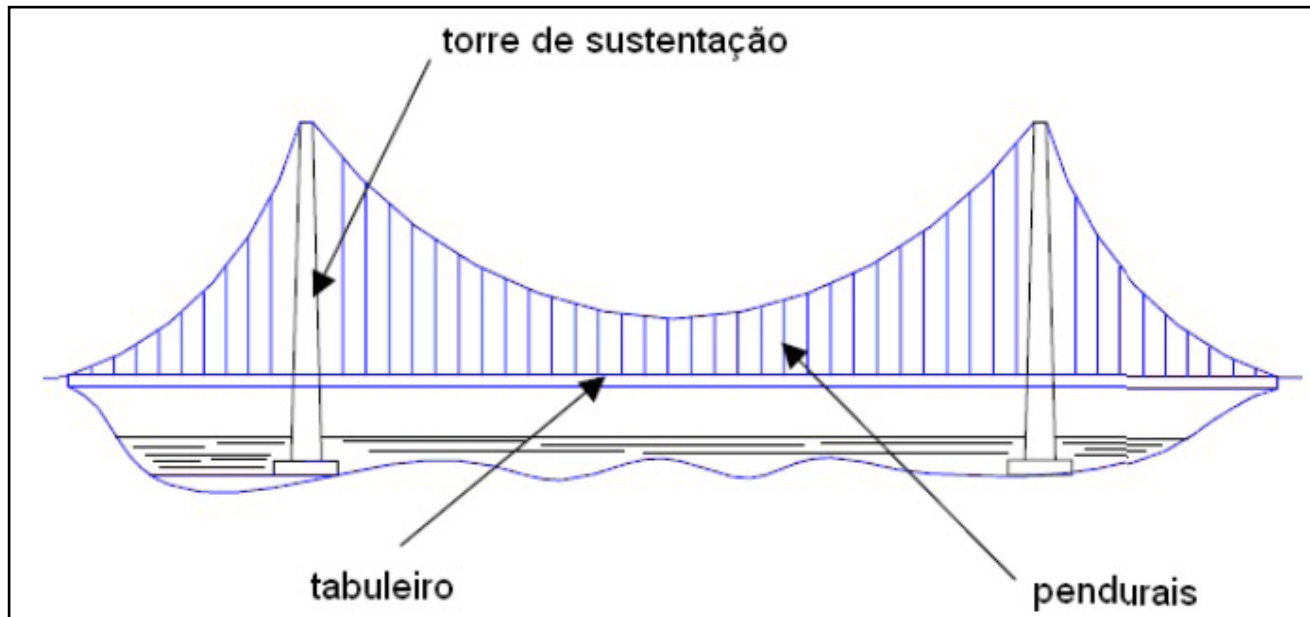


## Antenas parabólicas:

objetos bastante utilizados na comunicação atual por meio de transmissão via satélite, telefonia móvel e GPS (Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global).



**Pontes pênses:** utilizadas na Engenharia para a construção de pontes estáveis e econômicas, sendo que todas são de formato parabólico.



Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_mirtes\\_tamy\\_gomes\\_machado.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_mirtes_tamy_gomes_machado.pdf)>

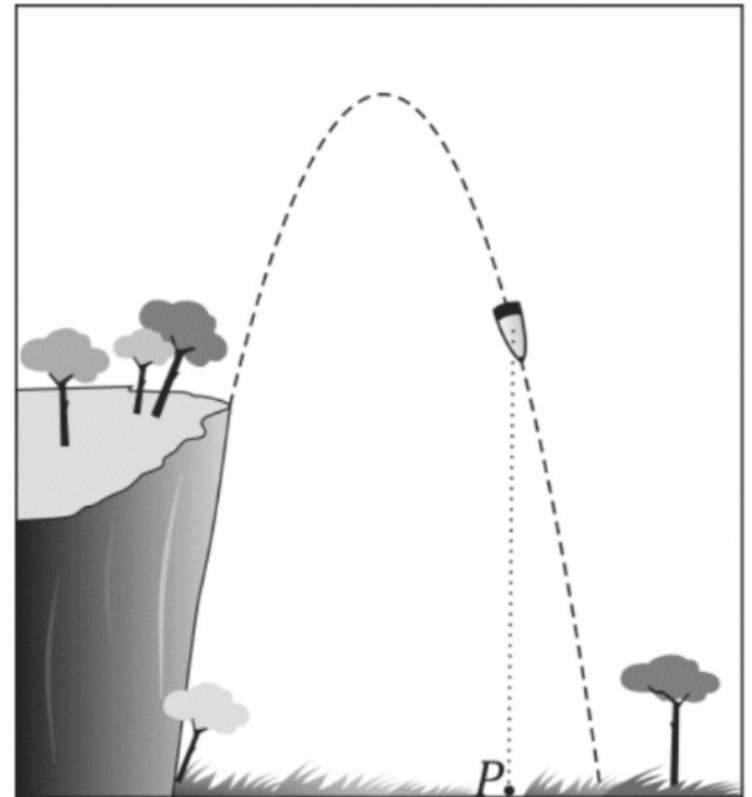
**Para praticar:**

As raízes da equação  $2x^2 + bx + c = 0$  são 3 e -4. Calcule o valor de  $b - c$ .

**(FUVEST – 2015)** A trajetória de um projétil, lançado da beira de um penhasco sobre um terreno plano e horizontal, é parte de uma parábola com eixo de simetria vertical, como ilustrado na figura.

O ponto **P** sobre o terreno, pé da perpendicular traçada a partir do ponto ocupado pelo projétil, percorre 30 m desde o instante do lançamento até o instante em que o projétil atinge o solo. A altura máxima do projétil, de 200 m acima do terreno, é atingida no instante em que a distância percorrida por **P**, a partir do instante do lançamento, é de 10 m. Quantos metros acima do terreno estava o projétil quando foi lançado?

- a) 60
- b) 90
- c) 120
- d) 150
- e) 180



## Confira suas respostas!

1) As raízes de uma equação do 2º grau correspondem aos valores de x em que o resultado da equação é igual a zero.

Substituindo o x pelos valores das raízes poderemos encontrar o valor de b e c. Ficamos com o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 2.3^2 + b.3 + c = 0 \\ 2.(-4)^2 + b.(-4) + c = 0 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema por soma:

$$\begin{array}{r} 3b + c = -18 \\ + \quad 4b - c = 32 \\ \hline 7b = 14 \end{array}$$

$$b = \frac{14}{7} \rightarrow b = 2$$

Substituindo na equação  $3b + c = -18$ , temos:

$$\begin{aligned} 3.2 + c &= -18 \\ 6 + c &= -18 \\ c &= -18 - 6 \\ c &= -24 \end{aligned}$$

Calculando  $b - c$ , temos:

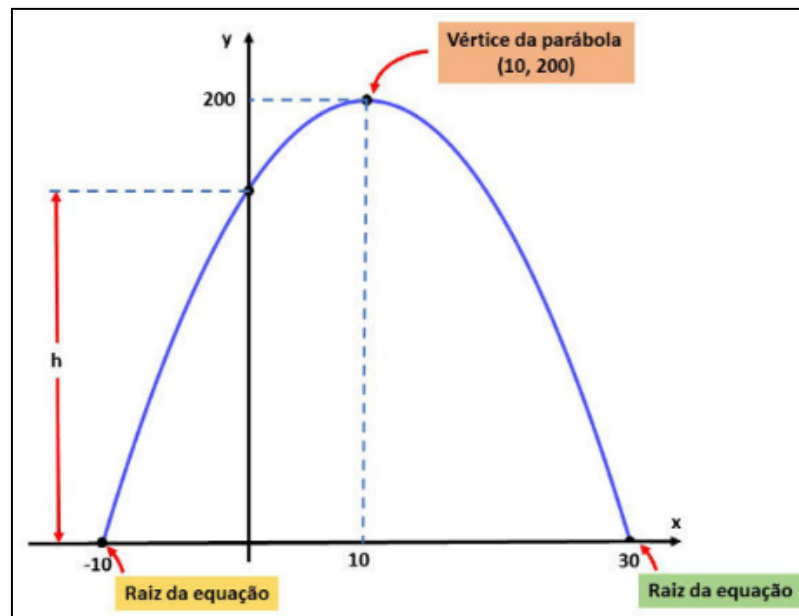
$$\begin{aligned} 2 - (-24) \\ 2 + 24 &= 26 \end{aligned}$$

Resposta: 26

## Primeiro, representamos a situação no plano cartesiano, conforme figura:

No gráfico, o ponto de lançamento do projétil pertence ao eixo y. Já o ponto (10, 200) representa o vértice da parábola. Como o projétil atinge o solo em 30 m, essa será uma das raízes da função. Note que a distância entre esse ponto e a abscissa do vértice é igual a 20 (30 - 10).

Por simetria, a distância do vértice para a outra raiz também será igual a 20. Sendo assim, a outra raiz foi assinalada no ponto -10.



Conhecendo os valores das raízes (-10 e 30) e um ponto pertencente à parábola (10, 200), podemos usar a forma fatorada da equação do 2º grau, ou seja:

$$y = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$$

$$200 = a \cdot (10 - (-10)) \cdot (10 - 30)$$

$$200 = a \cdot 20 \cdot (-20)$$

$$200 = -400a$$

$$a = -\frac{200}{400} = -\frac{1}{2}$$

Com o valor de  $a$ , podemos calcular o valor da altura  $h$  de lançamento do projétil. Para isso, basta identificar que no ponto de lançamento  $x = 0$  e  $y = h$ . Substituindo esses valores na fórmula fatorada, encontramos:

$$h = -\frac{1}{2} \cdot (0 - (-10)) \cdot (0 - 30)$$

$$h = -\frac{1}{2} \cdot (-10) \cdot (-30) = \frac{300}{2} = 150$$

Resposta: 150 m (Alternativa d)



## SUGESTÕES DE LEITURA:

**A Rainha das Ciências:** Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática, p. 78-81. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006. GARBI, G. G.

Ponte Akashi-Kaikyo

<<http://www.lmc.ep.usp.br/people/hlinde/Estruturas/akashi.htm>>

Neste endereço, você encontrará um documentário sobre

a ponte pênsil Akashi-Kaikyo, no Japão. Foi um grande desafio

para a Engenharia construí-la, não só pela sua grandiosidade,

mas pelas condições naturais do estreito, precisando garantir a pesca e o tráfego marítimo no local.



Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ponte\\_Akashi-Kaikyo](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ponte_Akashi-Kaikyo)>