

# Função Quadrática

Sinal da Função

# Sinal da Função Quadrática

## Sinal da Função Quadrática

### Definição:

O **sinal da função quadrática** indica quando a função assume valores positivos, negativos ou zero em relação ao eixo  $x$ .

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

- $f(x) > 0 \rightarrow$  função **positiva**
- $f(x) = 0 \rightarrow$  função **zero** (raízes da função)
- $f(x) < 0 \rightarrow$  função **negativa**

### Observação:

O sinal da função depende da **concavidade da parábola** ( $a > 0$  ou  $a < 0$ ) e das **raízes da função** (zeros).

# Determinação do sinal

## Determinação do sinal

Calcular os **zeros da função** (raízes) usando Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \quad \Delta = b^2 - 4ac$$

Observar o **coeficiente  $a$** :

- $a > 0 \rightarrow$  parábola aberta para cima:
  - Entre os zeros  $\rightarrow$  função **negativa**
  - Fora dos zeros  $\rightarrow$  função **positiva**
- $a < 0 \rightarrow$  parábola aberta para baixo:
  - Entre os zeros  $\rightarrow$  função **positiva**
  - Fora dos zeros  $\rightarrow$  função **negativa**

Se **não houver zeros reais** ( $\Delta < 0$ ):

- $a > 0 \rightarrow$  função sempre positiva
- $a < 0 \rightarrow$  função sempre negativa

# Exemplos

## Exemplos

$$f(x) = x^2 - 5x + 6$$

- Zeros:  $x = 2$  e  $x = 3$
- $a = 1 > 0 \rightarrow$  parábola aberta para cima
- Sinal:
  - $x < 2 \rightarrow f(x) > 0$
  - $2 < x < 3 \rightarrow f(x) < 0$
  - $x > 3 \rightarrow f(x) > 0$

$$g(x) = -x^2 + 4x - 3$$

- Zeros:  $x = 1$  e  $x = 3$
- $a = -1 < 0 \rightarrow$  parábola aberta para baixo
- Sinal:
  - $x < 1 \rightarrow g(x) < 0$
  - $1 < x < 3 \rightarrow g(x) > 0$
  - $x > 3 \rightarrow g(x) < 0$

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

- Nenhum zero ( $\Delta < 0$ )
- $a = 1 > 0 \rightarrow$  função sempre positiva

# Observações importantes

## Observações importantes

O sinal da função quadrática é útil para resolver inequações do tipo  $f(x) > 0$  ou  $f(x) < 0$ .

A função muda de sinal **apenas nos zeros**, se existirem.

Se não houver zeros reais, o sinal da função é determinado apenas por  $a$ .

# Representação em Gráfico

## Representação em gráfico

- O eixo de simetria passa pelo vértice.
- Os zeros da função dividem o gráfico em intervalos de sinal.
- O coeficiente  $a$  determina onde a parábola está acima ou abaixo do eixo  $x$ .

Intervalo	$a > 0$	$a < 0$
Antes do primeiro zero	+	-
Entre os zeros	-	+
Após o segundo zero	+	-
Sem zeros ( $\Delta < 0$ )	Sempre +	Sempre -