



- Uma **função Quadrática** é definida por uma expressão algébrica do tipo:

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

ou por:

$$f(x) = a(x-h)^2 + k \quad \text{com } a, h, k \in \mathbb{R} \wedge a \neq 0$$

- O gráfico de uma função quadrática é uma parábola

## ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA

### 1. DOMÍNIO:

- O domínio da função quadrática é sempre  $\mathbb{R}$

### 2. CONCAVIDADE:

- A concavidade pode ser voltada para cima ou voltada para baixo, depende do sinal de  $a$ 
  - Se  $a > 0$ , o gráfico de  $f$  é uma parábola com a concavidade é voltada para cima
  - Se  $a < 0$ , o gráfico de  $f$  é uma parábola com a concavidade é voltada para baixo

### 3. VÉRTICE E EIXO DE SIMETRIA:

- Para evidenciar algebricamente as coordenadas do vértice e o eixo de simetria utilizamos a expressão:

$$f(x) = a(x-h)^2 + k \quad \text{com } a, h, k \in \mathbb{R} \wedge a \neq 0$$

- O vértice é:  $V = (h, k)$
- O eixo de simetria é:  $x = h$

### 4. ZEROS:

- Temos  $ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
- Seja  $\Delta = b^2 - 4ac$
- Então temos:

$\Delta > 0$	A parábola intersecta o eixo dos $xx$ em dois pontos, logo tem <b>dois zeros</b>
$\Delta = 0$	A parábola é tangente ao eixo dos $xx$ , logo tem <b>um zero</b>
$\Delta < 0$	A parábola não intersecta o eixo dos $xx$ , logo <b>não tem zeros</b>

## 5. SINAL:

$\Delta > 0$	<b>x</b>	$-\infty$	$x_1$		$x_2$	$+\infty$
	<b>Sinal de f(x)</b>	sinal de a		0	sinal de -a	
				0		sinal de a

$\Delta = 0$	<b>x</b>	$-\infty$	$x_1$	$+\infty$
	<b>Sinal de f(x)</b>	sinal de a		0
			0	sinal de a

$\Delta < 0$	<b>x</b>	$-\infty$	$+\infty$
	<b>Sinal de f(x)</b>	sinal de a	
			sinal de a

## 6. MONOTONIA:

- \* **Se  $a > 0$  então:**
  - $f(x)$  é decrescente para  $x \in ]-\infty, h[$
  - $f(x)$  é crescente para  $x \in ]h, +\infty[$
- **Se  $a < 0$  então:**
  - $f(x)$  é crescente para  $x \in ]-\infty, h[$
  - $f(x)$  é decrescente para  $x \in ]h, +\infty[$

## 7. CONTRADOMÍNIO:

- \* Se  $a > 0$  então  $D' = [k, +\infty[$
- \* Se  $a < 0$  então  $D' = ]-\infty, k]$

## 8. EXTREMOS:

- Se  $a > 0$  então a função  $f$  tem um mínimo em  $k$  (é mínimo relativo e absoluto)
- Se  $a < 0$  então a função  $f$  tem um máximo em  $k$  (é máximo relativo e absoluto)

## 9. INJECTIVIDADE:

- A função quadrática não é injetiva porque:  $x_1 \neq x_2 \wedge f(x_1) = f(x_2)$

## 10. CONTINUIDADE:

- A função quadrática é contínua