



Nome : \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Turma : \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Ficha Informativa - Matemática - 7º Ano

### ➤ Equações

O que são equações?

A sala de estar da Joana é retangular e tem  $18 \text{ m}^2$  de área e 6 m de comprimento. Que largura tem a sala?

Neste problema há um valor desconhecido.

Se representarmos por uma letra o valor desconhecido, por exemplo a letra  $x$ , podemos traduzir o problema por uma igualdade utilizando a linguagem matemática.

$$6x = 18$$

A esta igualdade chama-se **equação**.

A letra  $x$ , que representa o valor desconhecido, chama-se **incógnita**.

**Equação** é uma igualdade entre duas expressões onde figura pelo menos uma letra (incógnita).

### Elementos de uma equação:

EQUAÇÃO



$$2x + 5 = 25$$

O sinal de igual (=) separa duas expressões que se chamam **membros**. À esquerda do sinal (=) está o 1º membro da equação e à direita está o 2º membro da equação.

Cada membro é constituído por **termos**.

O 1º membro tem dois termos:  $2x + 5$ .

O 2º membro tem um termo: 25. Logo a equação tem três termos.

O termo  $2x$  diz-se **termo com incógnita**.

Os outros termos, por não terem incógnita, dizem-se **termos sem incógnita** ou **termos independentes**.

O valor que colocado no lugar de  $x$  transforma a igualdade numa igualdade numérica verdadeira chama-se **solução ou raiz** da equação.

O **conjunto-solução** de uma equação é o conjunto das suas soluções.

A equação  $x^2 = 9$  tem, em  $\mathbb{Z}$ , duas soluções, os números 3 e  $-3$ . O seu conjunto-solução é  $\{-3; 3\}$ .

O **domínio de uma equação** é o conjunto de valores a que pertence a incógnita.

## Equações equivalentes:

Duas ou mais equações dizem-se **equivalentes** se têm o mesmo conjunto-solução.

Para indicar que duas equações são equivalentes utiliza-se o símbolo " $\Leftrightarrow$ " entre elas.

Considera as seguintes equações:

$$\begin{array}{ccc} 2x = 2 & \text{e} & x + 4 = 5 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \boxed{x = 1 \text{ (A solução é 1)}} & & \boxed{x = 1 \text{ (A solução é 1)}} \end{array}$$

Estas duas equações têm a mesma solução. São, por essa razão, equações equivalentes.

Escreve-se:  $2x = 2 \Leftrightarrow x + 4 = 5$

Este símbolo lê-se: "é equivalente"

### **Exemplo de duas equações que não são equivalentes:**

Dadas as equações  $x = 3$  e  $x^2 = 9$ , em  $\mathbb{Z}$ , será que podemos dizer que são equações equivalentes?

A equação  $x = 3$  tem uma solução, que é o número 3.

A equação  $x^2 = 9$  tem duas soluções, que são os números 3 e  $-3$ .

Como  $-3$  é solução da segunda equação mas não é solução da primeira equação, as equações **não são equivalentes**.

## Equação como uma expressão da forma $f(x) = g(x)$

Se considerarmos as funções  $f$  e  $g$ , de domínio  $\mathbb{Q}$  e conjunto de chegada  $\mathbb{Q}$ , tais que  $f(x) = 2x + 2$  e  $g(x) = x + 5$ , a equação  $2x + 2 = x + 5$  resulta da expressão  $f(x) = g(x)$

$$\begin{array}{ccc} 2x + 2 = x + 5 & & \\ \downarrow & & \downarrow \\ \boxed{f(x)} & & \boxed{g(x)} \end{array}$$

$f(x)$  é o 1º membro e  $g(x)$  é o 2º membro da equação.

Como  $f(3) = g(3)$  diz-se que 3 é a solução da equação.

## Equação numérica:

A equação  $f(x) = g(x)$  diz-se numérica quando as funções  $f$  e  $g$  são numéricas (funções cujo conjunto de chegada é um conjunto de números).

## Equação linear com uma incógnita:

Designa-se por equação linear com uma incógnita (ou apenas equação linear) qualquer equação  $f(x) = g(x)$ , tal que  $f$  e  $g$  são funções afins.

Exemplo:  $-x + 2 = -\frac{1}{2}x$

**Nota:** Não esquecer que as funções lineares e as funções constantes são casos particulares das funções afins e portanto também são funções afins.

**Toda a equação linear é equivalente** a uma equação em que o primeiro membro é dado por uma função linear e o segundo membro é constante, ou seja, a uma equação do tipo  $ax = b$ .

Exemplo:  $2x + 4 = 24 \Leftrightarrow 2x = 20$

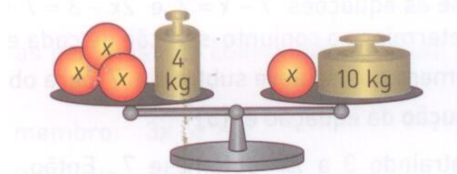
## Resolução de equações:

Vamos considerar, em  $\mathbb{Q}_0^+$ , a equação  $3x + 4 = x + 10$ .

Resolver a equação é encontrar o valor de  $x$  (incógnita), em  $\mathbb{Q}_0^+$ , que transforme a equação numa igualdade numérica verdadeira.

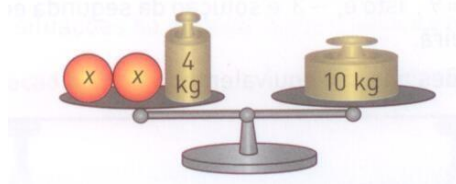
Vamos considerar a equação como uma balança em equilíbrio.

$$3x + 4 = x + 10$$



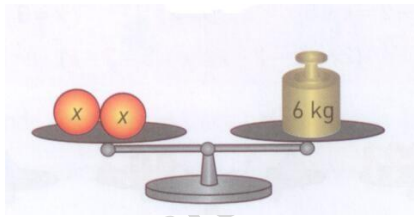
Se retirarmos a ambos os pratos da balança  $x$ , esta permanece em equilíbrio.

$$3x + 4 - x = x + 10 - x \Leftrightarrow 2x + 4 = 10$$



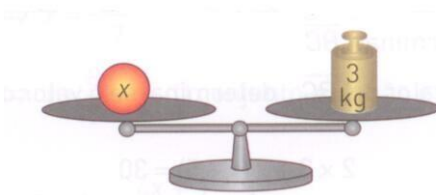
Vamos, agora, retirar a cada prato da balança 4 Kg.

$$2x + 4 - 4 = 10 - 4 \Leftrightarrow 2x = 6$$



Se dividirmos por 2 (ou multiplicarmos por  $\frac{1}{2}$ ) cada prato da balança, obtemos:

$$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2} \Leftrightarrow x = 3$$



A solução da equação é 3 e escreve-se: conjunto-solução = {3}.

### Princípios de equivalência:

- **Princípio de equivalência da adição:**

Se numa equação se adicionar ou subtrair um mesmo número a ambos os membros da equação, obtém-se uma equação equivalente à primeira.

Regra prática: Numa equação pode-se passar qualquer termo de um membro para o outro, desde que lhe troquemos o sinal.

*o termo - 5 passou para o 2º membro e trocou de sinal*

Exemplo:

$$5x - 5 = 4x + 2 \Leftrightarrow 5x - 4x = 2 + 5$$

*o termo 4x passou para o 1º membro e trocou de sinal*

- **Princípio de equivalência da multiplicação:**

Numa equação, se ambos os membros forem multiplicados ou divididos por um mesmo número diferente de zero, obtém-se uma equação equivalente à primeira.

Exemplo:  $-3x = 4 \Leftrightarrow \frac{-3x}{-3} = \frac{4}{-3} \Leftrightarrow x = -\frac{4}{3}$

**Nota:** Quando nada é referido relativamente ao domínio da equação, considera-se a equação definida em  $\mathbb{Q}$ .

### Regras práticas para resolver equações:

1º Desembaraçar de parênteses;

2º Passar para um dos membros (normalmente para o 1º membro) os termos com incógnita e para o outro membro os termos sem incógnita;

3º Simplificar ambos os membros da equação (reduzir os termos semelhantes);

4º Isolar a incógnita;

5º Indicar o conjunto-solução.

### Classificação de equações:

#### Equação impossível:

$$4x = 4x - 3 \Leftrightarrow 4x - 4x = -3 \Leftrightarrow 0x = -3$$

Substituindo  $x$  por qualquer número obtém-se sempre  $0 = -3$  (afirmação falsa), o que significa que a equação não tem soluções. A equação diz-se impossível e o seu conjunto-solução é um conjunto vazio.

Conclusão: Uma equação do tipo  $ax = b$ , com  $a$  e  $b \in \mathbb{Q}$ , é impossível quando  $a = 0$  e  $b \neq 0$ .

#### Equação possível indeterminada:

$$5x - 3 = 5x - 3 \Leftrightarrow 5x - 5x = -3 + 3 \Leftrightarrow 0x = 0$$

Qualquer que seja o valor que se atribua a  $x$  obtém-se a igualdade  $0 = 0$ , o que permite concluir que qualquer número racional é solução. A equação diz-se possível indeterminada e o seu conjunto-solução é  $\mathbb{Q}$ .

Conclusão: Uma equação do tipo  $ax = b$ , com  $a$  e  $b \in \mathbb{Q}$ , é possível indeterminada quando  $a = 0$  e  $b = 0$ .

#### Equação possível determinada:

$$10x = 4x - 12 \Leftrightarrow 10x - 4x = -12 \Leftrightarrow 6x = -12 \Leftrightarrow \frac{6x}{6} = \frac{-12}{6} \Leftrightarrow x = -2$$

Nesta equação o valor de  $x$  é único e igual a  $-2$ . A equação diz-se possível determinada e o seu conjunto-solução é  $\{-2\}$ . Conclusão: Uma equação do tipo  $ax = b$ , com  $a$  e  $b \in \mathbb{Q}$ , é possível determinada quando  $a \neq 0$ . A única solução desta equação é  $\frac{b}{a}$ .

### Equação algébrica de 1º grau:

Toda a **equação linear determinada** designa-se por **equação algébrica de 1º grau**.

A **solução de uma equação algébrica de 1º grau** pode ser apresentada na forma de **fração irredutível** ou **numeral misto** ou na forma de **dízima com uma dada aproximação**.

### Resolução de uma equação com parênteses e denominadores:

Resolve, em  $\mathbb{Q}$ , a equação  $3\left(x - \frac{1}{2}\right) = 6x - \left(\frac{5}{3} + x\right)$ .  $\Leftrightarrow$

$$3\left(x - \frac{1}{2}\right) = 6x - \left(\frac{5}{3} + x\right)$$

Desembaraçar de parênteses.

$$\Leftrightarrow 3x - \frac{3}{2} = 6x - \frac{5}{3} - x$$

Colocar os termos com incógnita num membro e os termos sem incógnita no outro, trocando - lhes o sinal.

$$\Leftrightarrow 3x - 6x + x = \frac{3}{2} - \frac{5}{3}$$

Reduzir os termos semelhantes.

$$\Leftrightarrow 4x - 6x = \frac{9}{6} - \frac{10}{6}$$

$$\Leftrightarrow -2x = -\frac{1}{6}$$

Multiplicar ambos os membros da equação pelo denominador comum (6) para eliminar os denominadores.

$$\Leftrightarrow -\frac{12}{6}x = -\frac{1}{6}$$

Dividir ambos os membros da equação pelo coeficiente da incógnita (-12) para isolar o  $x$ .

$$\Leftrightarrow -12x = -1$$

$$\Leftrightarrow \frac{-12}{-12}x = \frac{-1}{-12}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{12}$$

É uma equação possível determinada e o conjunto-solução é  $\left\{\frac{1}{12}\right\}$ .