



UNIDADE I

Matemática para Computação

Prof. Msc. Fábio Ferreira de Assis

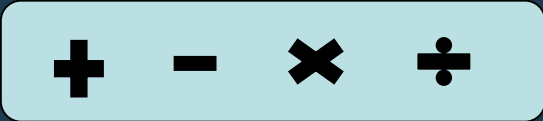
Revisão de conceitos – Operações aritméticas



- Operações aritméticas: existem quatro operações aritméticas fundamentais, que são: adição, subtração, multiplicação e divisão. Vamos descrevê-las brevemente a seguir.
 - Na adição, cada número a ser adicionado é chamado de parcela, e o resultado da adição é a soma.
 - Na subtração os números a serem subtraídos são chamados de subtraendo, e o resultado é o minuendo.

Operações Aritméticas		Resultado
Adição	$2 + 3 =$	5 (soma)
Subtração	$2 - 1 =$	1 (minuendo)

Revisão de conceitos – Operações aritméticas

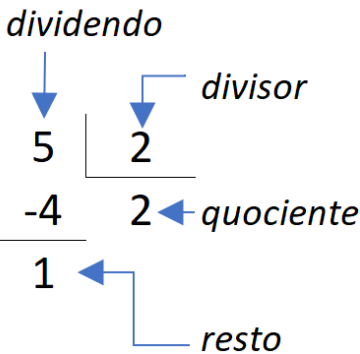


- Na adição, cada número a ser adicionado é chamado de parcela, e o resultado da adição é a soma.
- Na subtração os números a serem subtraídos são chamados de subtraendo, e o resultado é o minuendo.

Operações Aritméticas		Resultado
Multiplicação	$2 \times 2 =$	4 (produto)
Divisão	$12 / 4 =$	3 (quociente)

Exemplo detalhado da divisão:

Termos da divisão:



- Operações aritméticas: conceitos básicos de potenciação. Utilizado em cálculos computacionais.
 - Na potenciação, temos a seguinte definição: sendo a base a um número real e o expoente n um número inteiro, temos.

$$a^n = a \times a \times a \times \cdots \times a$$

Podemos destacar:

$$a^0 = 1$$

$$a^1 = a$$

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$$

Exemplos:

$$2^2 = 2 \times 2 = 4$$

$$(-2)^2 = -2 \times -2 = 4$$

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$(-2)^3 = -2 \times -2 \times -2 = -8$$

$$2^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1 \times 1 \times 1}{2 \times 2 \times 2} = \frac{1}{8}$$

- Operações aritméticas: conceitos básicos de radiciação. Utilizado em cálculos computacionais.
 - Na radiciação temos a seguinte definição: sendo a um número não negativo e n um inteiro positivo, temos.

$$\sqrt[n]{a} = b \rightarrow b^n = a$$

onde

n = índice

$\sqrt{}$ = radical

a = radicando

b = raiz

Exemplos:

$$\sqrt[2]{9} = 3, \text{ pois sabemos que } 3^2 = 9$$

$$\sqrt[1]{0} = 0, \text{ pois sabemos que } 0^1 = 0$$

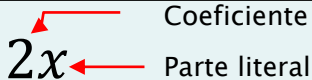
$$\sqrt[3]{8} = 2, \text{ pois sabemos que } 2^3 = 8$$

Podemos destacar:

Radiciação é a operação matemática inversa à potenciação.

Revisão de conceitos – Expressões algébricas

- Expressões algébricas são expressões matemáticas que utilizam as letras ou quaisquer símbolos não numéricos em sua composição, além de numerais e operadores aritméticos.
- São capazes de traduzir as situações cotidianas para a linguagem matemática.

Linguagem cotidiana	Linguagem matemática
O dobro de um número	$2x$ 
Um número acrescido de 5 unidades	$x + 5$

- Expressões algébricas podem incluir letras chamada de parte literal, para representar um número desconhecido. Essas letras, representam variáveis e podem assumir valores numéricos.

Revisão de conceitos – Expressões algébricas

Acompanhe os exemplos de identificação do coeficiente e da parte literal de termos algébricos:

Termo algébrico	Coeficiente	Parte literal
$\frac{5x}{2}$	$\frac{5}{2}$	x
$-x^2$	-1	x^2

- Apenas, podemos somar ou subtrair os termos que sejam semelhantes, ou seja, que apresentam a mesma parte literal;
- Uma expressão algébrica composta por mais de um termo pode ser chamada de polinômio.

Revisão de conceitos – Expressões algébricas

- Exemplo: o perímetro de um polígono é definido como a soma dos comprimentos de seus lados. Encontre uma expressão algébrica que represente o perímetro do triângulo da figura a seguir, em que x representa um número real maior do que 1.

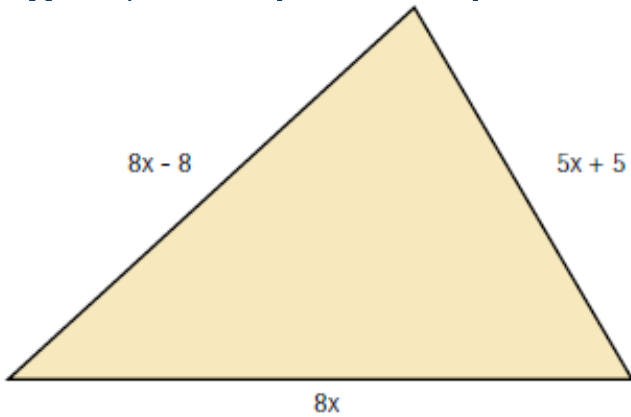


Figura 1 – Triângulo escaleno

Solução:

Para representar algebricamente o perímetro P , devemos somar as medidas dos três lados do triângulo. Portanto, podemos somar ou subtrair os termos que sejam semelhantes

$$P = (8x - 8) + (5x + 5) + 8x$$

$$P = 8x - 8 + 5x + 5 + 8x$$

$$P = 21x - 3$$

Logo, a expressão algébrica $P = 21x - 3$ representa o perímetro do triângulo.

Revisão de conceitos – Razão, proporção e regra de três

- Podemos definir a razão, no contexto da Matemática, como o quociente entre dois números.

Exemplo: a razão entre 1 e 2, pode ser expressa na forma de:

Fração	Decimal
$\frac{1}{2}$	0,5

- Uma proporção pode ser definida como a igualdade entre as razões. A proporção pode ser expressa como mostrado a seguir, em que $x \neq 0$ e $z \neq 0$. Lemos, “w está para x, assim como y está para z”.

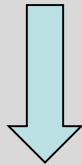
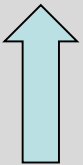
$$\frac{w}{x} = \frac{y}{z} \rightarrow \frac{w}{x} \times \frac{z}{z} \rightarrow xy = wz$$

- As variáveis w , x , y e z são os termos da proporção. Onde w e z são chamados de extremos, e os termos x e y de meios.
- Em uma proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos. Nesse caso, ficamos com: $xy = wz$.

Revisão de conceitos – Razão, proporção e regra de três

Exemplo: em um escritório de contabilidade, 12 colaboradores são capazes de gerar 50 relatórios, durante um expediente de 9 horas. Com 36 colaboradores, quantas horas seriam necessárias para gerar esses mesmos 50 relatórios, mantidas as devidas proporções?

Solução:

	1ª grandeza (nº de colaboradores)		2ª grandeza (tempo, em horas)	
1º caso	12		9	
2º caso	36		x	

Temos a seguinte proporção:

$$\frac{12}{36} \neq \frac{x}{9} \quad \Rightarrow \quad 36x = 12 \times 9 \quad \Bigg| \quad x = \frac{108}{36}$$
$$36x = 108 \quad \Bigg| \quad x = 3$$

Portanto, são necessárias 3 horas de trabalho.

Interatividade

(UEPB/2014) A razão entre o peso de uma pessoa na Terra e o seu peso em Netuno é $\frac{5}{7}$. Dessa forma, o peso de uma pessoa que na terra pesa 60 kg, em Netuno, está no intervalo?

- a) [40 kg; 45 kg]
- b)]45 kg; 50 kg]
- c) [55 kg; 60 kg]
- d)]75 kg; 80 kg[
- e) [80 kg; 85 kg]



Resposta

(UEPB/2014) A razão entre o peso de uma pessoa na Terra e o seu peso em Netuno é $\frac{5}{7}$. Dessa forma, o peso de uma pessoa que na terra pesa 60 kg, em Netuno, está no intervalo?

- a) [40 kg; 45 kg]
- b)]45 kg; 50 kg]
- c) [55 kg; 60 kg]
- d)]75 kg; 80 kg[
- e) [80 kg; 85 kg]

Solução:

Quanto maior a quantidade de dias de trabalho, menor o tempo necessário de trabalho por dia para produzir as peças.

Terra / Netuno		Kg	
5		60	
7		x	

$$\begin{aligned}\frac{5}{7} &\neq \frac{60}{x} \rightarrow 5x = 7 \times 60 \\ 5x &= 420 \\ x &= \frac{420}{5} = 84\end{aligned}$$

Portanto em Netuno esse peso equivale a 84 kg e está no intervalo [80 kg; 85 kg], conforme a letra e.

Revisão de conceitos – Porcentagem

- Porcentagem pode ser definida como a centésima parte de uma grandeza.

Se temos $x\%$, podemos reescrever essa taxa percentual como uma razão na forma de fração ou na forma decimal:

$$x\% = \frac{x}{100} = \frac{1x}{100} = 0,01x$$

Vamos interpretar a situação apresentada a seguir:

- “O preço aumentou em 10% em relação ao ano passado”: a cada R\$ 100,00 gastos no ano passado, gastaremos R\$ 110,00 (R\$ 100 + R\$ 10), neste ano, para adquirir a mesma quantidade.

Revisão de conceitos – Porcentagem

Exemplo: uma fábrica emprega, no total, 1500 pessoas. Dessas, 30% têm o Ensino Superior completo. Qual é o número de funcionários com diploma superior na fábrica?

Solução 1 – Regra de três:

Funcionários		Taxa %	
1500	↑	100	↑
x		30	

$$\frac{1500}{x} \times \frac{100}{30} \Rightarrow 100x = 1500 \times 30$$
$$x = 450$$

Solução 2 – Expressar $x\%$ como fração:

$$x\% = \frac{x}{100} \Rightarrow \frac{30}{100} \times 1500 = 0,3 \times 1500 = 450$$

Logo, 450 funcionários da fábrica possuem o diploma superior.

Revisão de conceitos – Porcentagem

Exemplo: uma disciplina universitária, cursada por 2205 alunos, reprovou 245 deles. Qual é a porcentagem de alunos reprovados nessa disciplina?

Solução 1 – Regra de três:

Nº de alunos		Taxa %	
2205	↑	100	↑
245		x	

$$\frac{2205}{245} \times \frac{100}{x} \Rightarrow 2205x = 245 \times 100$$
$$x = 11,11\%$$

Solução 2 – Regra prática:

$$\frac{\text{parte}}{\text{todo}} \times 100 = x\% \Rightarrow \frac{245}{2205} \times 100 = 11,11\%$$

Portanto, a taxa de reprovação na disciplina foi de 11,11%.

Revisão de conceitos – Porcentagem

Exemplo: uma mesa digitalizadora que, inicialmente, custava R\$ 500,00, teve o seu preço acrescido de 20%. Algum tempo depois, em uma liquidação, esse novo preço sofreu um desconto de 20%. Qual é o preço da mercadoria após a aplicação do desconto?

Solução:

Vamos analisar a tabela, para interpretar e entender a variação do preço ao longo do tempo.

Inicialmente	Após o acréscimo de 20%	Após o desconto de 20%
	$\frac{20}{100} \times 500 = 100$	$\frac{20}{100} \times 600 = 120$
Preço: R\$ 500,00	$500 + 100 = 600$	$600 - 120 = 480$
	Preço: R\$ 600,00	Preço: R\$ 480,00

Logo, o preço após a aplicação do desconto é R\$ 480,00.

Interatividade

(Vunesp – 2018) Uma empresa selecionou 160 candidatos para uma entrevista, visando ao preenchimento de algumas vagas. Dos candidatos selecionados, 5% não compareceram à entrevista, e 25% dos que compareceram foram contratados. Em relação ao número inicial de candidatos selecionados, aqueles que foram contratados representam:

- a) 24,25%.
- b) 23,75%.
- c) 23,25%.
- d) 22,50%.
- e) 22,25%.

Resposta

(Vunesp – 2018) Uma empresa selecionou 160 candidatos para uma entrevista, visando ao preenchimento de algumas vagas. Dos candidatos selecionados, 5% não compareceram à entrevista, e 25% dos que compareceram foram contratados. Em relação ao número inicial de candidatos selecionados, aqueles que foram contratados representam:

- a) 24,25%.
- b) 23,75%.**
- c) 23,25%.
- d) 22,50%.
- e) 22,25%.

Solução:

candidatos que compareceram:
 $100\% - 5\% = 95\%$

$$\begin{aligned}\frac{100\%}{95\%} &= \frac{160}{x} = \\ 100x &= 160 \times 95 \\ x &= \frac{15200}{100} = 152\end{aligned}$$

Dos **152** que compareceram,
25% foram contratados.

$$\begin{aligned}\frac{25}{100} \times 152 &= 0,25 \times 152 \\ &= 38\end{aligned}$$

Qual é a taxa que o número **38**
representa em relação ao total de
160 candidatos selecionados?

$$\begin{aligned}\frac{100\%}{x} &= \frac{160}{38} = \\ 160x &= 38 \times 100 \\ x &= \frac{3800}{160} = 23,75\%\end{aligned}$$

Teoria de conjuntos – Definições básicas

- Conjunto é uma coleção de elementos que possuem alguma característica em comum.
- Elemento é o nome dado a cada item que faz parte de um conjunto.

As principais formas de representar um conjunto são as apresentadas a seguir:

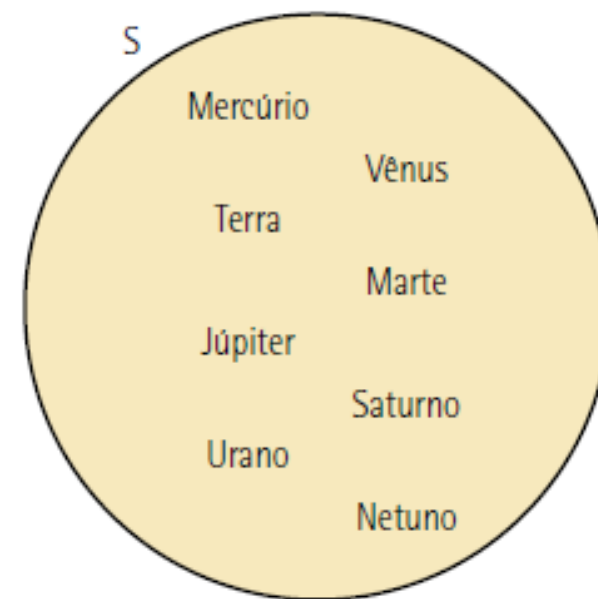
1. Entre chaves por extenso: listamos os elementos entre chaves separados por vírgula.
2. Entre chaves por propriedade: temos a apresentação de uma propriedade que determina que tipo de elemento pertence àquele conjunto.
3. Graficamente: utilizamos diagramas de *Venn-Euler*.

Geralmente, o nome de um conjunto é representado por uma letra maiúscula, mas isso pode variar dependendo da aplicação.

Teoria de conjuntos – Exemplo

Geralmente, o nome de um conjunto é representado por uma letra maiúscula, mas isso pode variar dependendo da aplicação. Podemos citar os exemplos a seguir.

1. Entre chaves por extenso: $S = \{\text{Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno}\}$
2. Entre chaves por propriedade: $S = \{x \mid x \text{ é um planeta do Sistema Solar}\}$
3. Graficamente: temos o que se mostra na Figura 2.



Teoria de conjuntos – Pertinência

- A pertinência é um tipo de relação entre um elemento e um conjunto. Ela indica a existência ou a ausência de um elemento dentro de um conjunto. Para isso, são utilizados dois símbolos de operadores relacionais:

Simbologia	Significado
\in	Pertence
\notin	Não Pertence

- No caso das relações de pertinência, quando queremos afirmar que um elemento x pertence a um conjunto A qualquer, utilizamos o símbolo \in , ou seja, $x \in A$.
- Porém, se o elemento x não pertence ao conjunto A , utilizamos o símbolo \notin , ou seja, $x \notin A$.

Teoria de conjuntos – Pertinência

- A pertinência é um tipo de relação entre um elemento e um conjunto. Ela indica a existência ou a ausência de um elemento dentro de um conjunto. Para isso, são utilizados dois símbolos de operadores relacionais:

Simbologia	Significado
$1 \in A$	Lê-se: “1 pertence a A”, ou seja, o elemento 1 pertence ao conjunto A.
$3 \notin A$	Lê-se: “3 não pertence a A”, ou seja, o elemento 3 não pertence ao conjunto A.

Teoria de conjuntos – Subconjuntos e relação de inclusão

- Um subconjunto é um conjunto que integra outro.

O diagrama a seguir, mostra o relacionamento entre um conjunto universo **U** com os seus dois subconjuntos (**A** e **B**): nesse contexto, existem

quatro principais símbolos de operadores relacionais:

- \subset , que significa “está contido em”.
- $\not\subset$, que significa “não está contido em”.
- \supset , que significa “contém”.
- $\not\supset$, que significa “não contém”.

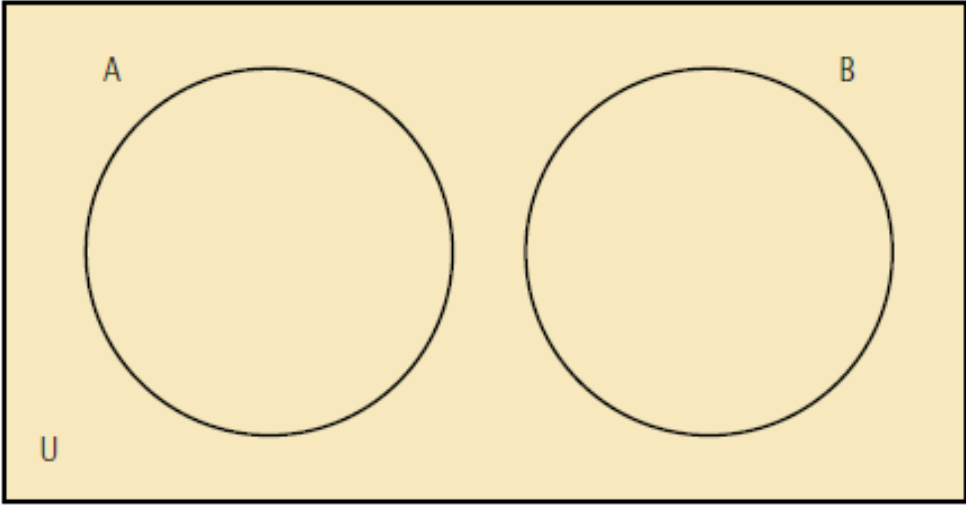


Figura 3 – Um conjunto universo U que tem dois subconjuntos (A e B)

Simbologia	Significado
$A \subset U$	Lê-se: “A está contido em U”, ou seja, A é subconjunto de U.
$B \not\subset A$	Lê-se: “B não está contido em A”.

Teoria de conjuntos – Operações (união, intersecção e diferença)

- União: Se A e B são conjuntos, a **união** de A com B é denotada $A \cup B$ que representa o conjunto formado por todos os elementos de A e por todos os elementos de B. Na linguagem simbólica, podemos definir que: $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$. Graficamente:

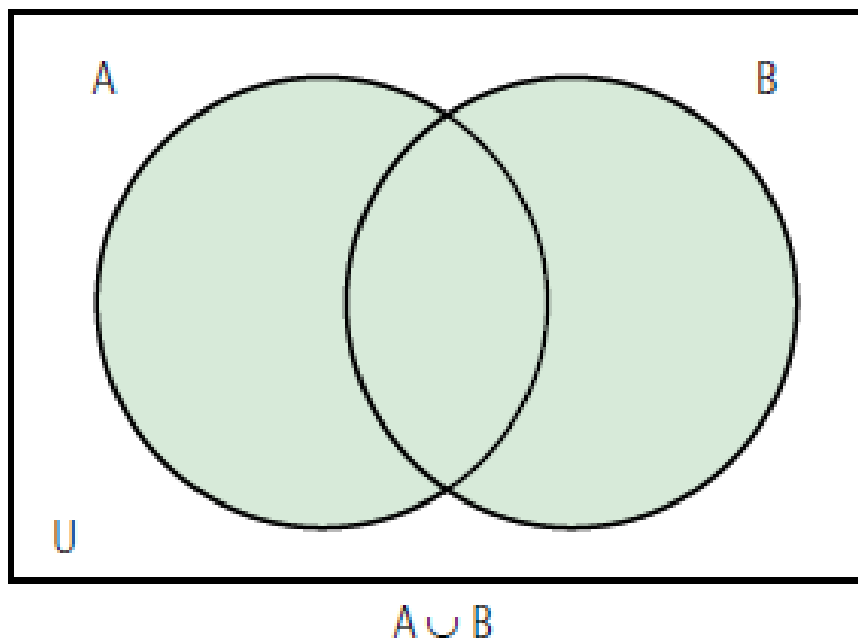


Figura 4 – União entre os conjuntos A e B

Seja $A = \{2, 4, 6, 8\}$ e $B = \{1, 3\}$, então, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8\}$

Teoria de conjuntos – Operações (união, intersecção e diferença)

- Intersecção: A intersecção de dois conjuntos A e B é descrita por $A \cap B$, e é formada pelos elementos que pertencem tanto a A quanto a B , simultaneamente. A definição simbólica pode ser dada da seguinte forma: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \in B\}$. Graficamente:

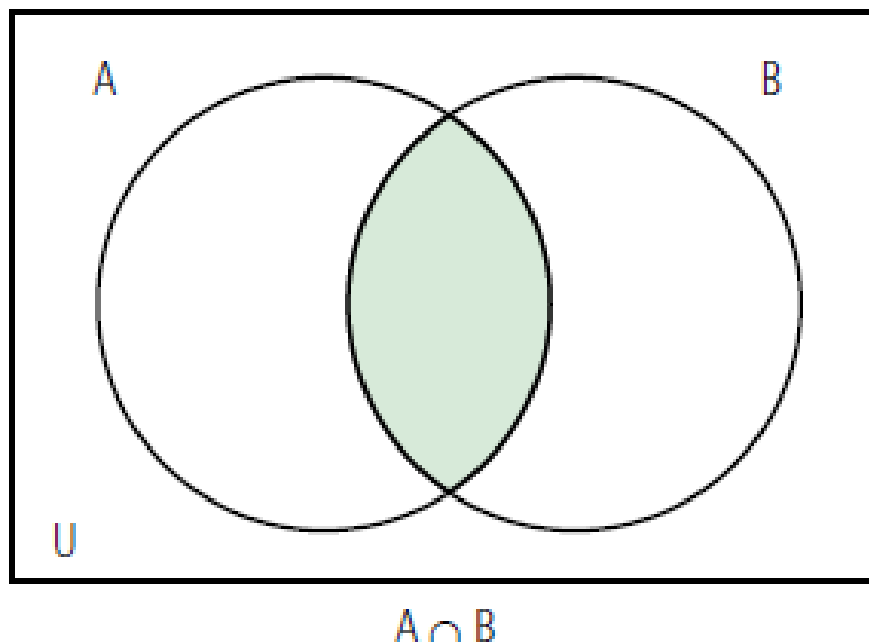


Figura 5 – Intersecção entre os conjuntos A e B

Seja $A = \{2, 4, 6, 8\}$ e $B = \{2, 4\}$; então, $A \cap B = \{2, 4\}$

Teoria de conjuntos – Operações (união, intersecção e diferença)

- Diferença: A intersecção de dois conjuntos A e B é descrita por $A \cap B$, e é formada pelos elementos que pertencem tanto a A quanto a B , simultaneamente. A definição simbólica pode ser dada da seguinte forma: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \in B\}$. Graficamente:

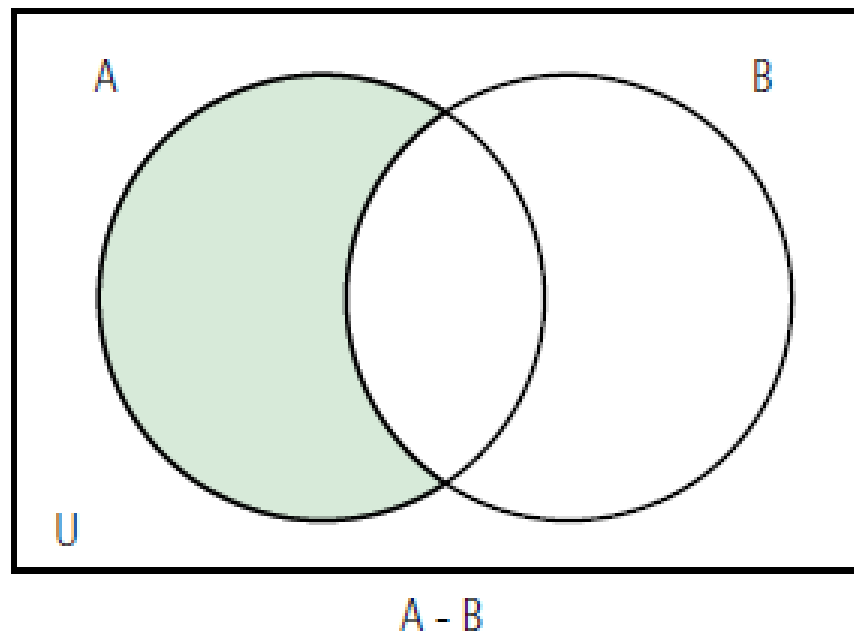


Figura 6 – Diferença entre A e B

Sejam os conjuntos $A = \{2, 4, 6, 8\}$ e $B = \{2, 4\}$; então, $A - B = \{6, 8\}$

Teoria de conjuntos – Operações (complementar)

Operação complementar de A em B: se tivermos **B** como o subconjunto de **A**, o complementar de **B**, em relação à **A**, resulta em um conjunto formado pelos elementos de **A** que não pertencem à **B**. Trata-se de uma diferença entre conjuntos ($A - B$), mas com a restrição da necessidade de inclusão entre eles.

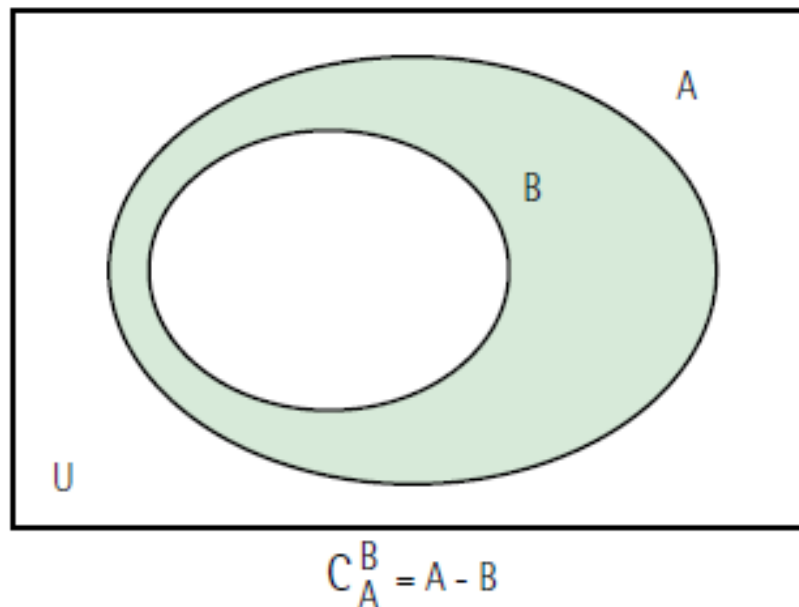


Figura 7 – Complementar do conjunto B em relação ao conjunto A

A operação complementar costuma ser utilizada em relação ao próprio universo do contexto.

Interatividade

(Adaptado de: Ameosc – 2019) Dados os conjuntos $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ e $B = \{6, 8, 10\}$, obtenha o complementar de B em relação à A e assinale a alternativa correta:

- a) $\{2, 4, 6\}$.
- b) $\{3, 4, 5\}$.
- c) $\{2, 4, 12\}$.
- d) $\{-6, -8, -10\}$.
- e) $\{-6, -8, -11\}$.

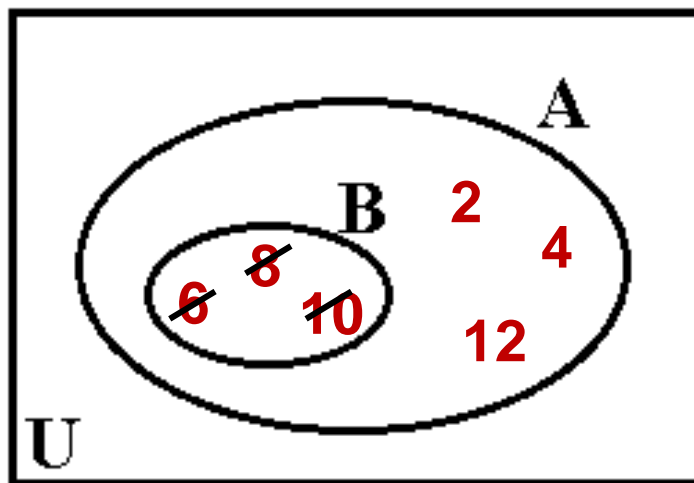
Resposta

(Adaptado de: Ameosc – 2019) Dados os conjuntos $A = \{2, 4, \cancel{6}, \cancel{8}, \cancel{10}, 12\}$ e $B = \{\cancel{6}, \cancel{8}, \cancel{10}\}$, obtenha o complementar de B em relação à A e assinale a alternativa correta:

- a) $\{2, 4, 6\}$.
- b) $\{3, 4, 5\}$.
- c) $\{2, 4, 12\}$.
- d) $\{-6, -8, -10\}$.
- e) $\{-6, -8, -11\}$.

Solução:

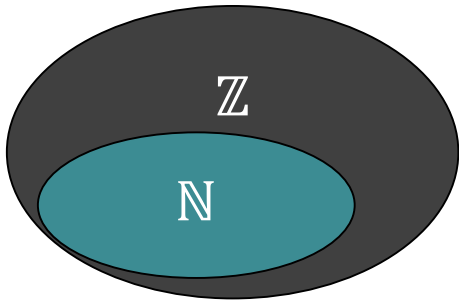
Para facilitar a visualização do problema, vamos representar graficamente os dois conjuntos com os seus elementos.



$$C_A^B = A - B = \{2, 4, 12\}$$

Teoria de conjuntos – Conjuntos numéricos

- O sistema decimal de numeração que utilizamos, é formado apenas por 10 algarismos, de 0 a 9, para representar quantidades. Esses números podem ser classificados por tipo e divididos em conjuntos numéricos, abaixo temos alguns exemplos.



- Conjunto dos números naturais (\mathbb{N}): inteiros não negativos, começando pelo zero.

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}, \text{ conjunto dos naturais não nulos}$$

- Conjunto dos números inteiros (\mathbb{Z}): abriga os números que podem ser representados sem casas decimais ou frações.

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Z}^* = \{\dots, -2, -1, 1, 2, \dots\}, \text{ inteiros não nulos}$$

Teoria de conjuntos – Conjuntos numéricos

- O sistema decimal de numeração que utilizamos, é formado apenas por 10 algarismos, de 0 a 9, para representar quantidades. Esses números podem ser classificados por tipo e divididos em conjuntos numéricos, abaixo temos alguns exemplos.

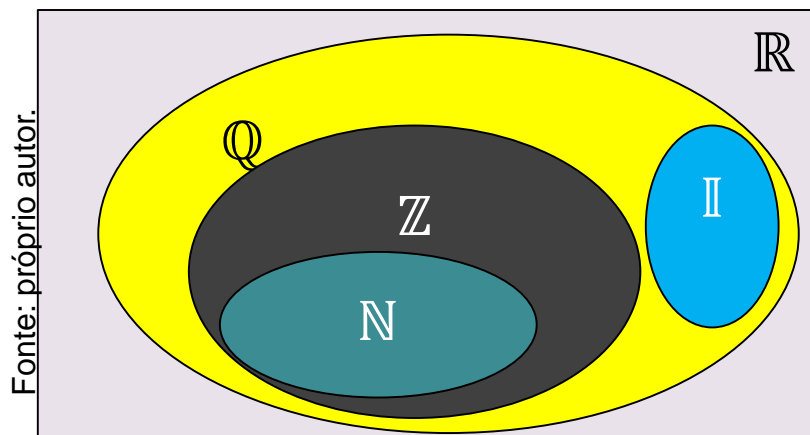


Figura 8 – Representação dos conjuntos numéricos

- Conjunto dos números racionais (\mathbb{Q}): tem os números que podem ser expressos como fração entre os inteiros.

$$\mathbb{Q} = \{x | x = \frac{a}{b}, a \in \mathbb{Z} \text{ e } b \in \mathbb{Z}^*\}$$

- Conjunto dos números irracionais (\mathbb{I}): Reúne os números decimais não exatos com uma representação infinita e não periódica, por exemplo: 3,141592... ou 1,203040...
- Conjunto dos números reais (\mathbb{R}): união entre \mathbb{Q} e \mathbb{I} .

$$\mathbb{R} = \{x | x \in \mathbb{Q} \text{ ou } x \in \mathbb{I}\}$$

Teoria de conjuntos – Conjuntos numéricos

- Exemplo dos números dos conjuntos numéricos.

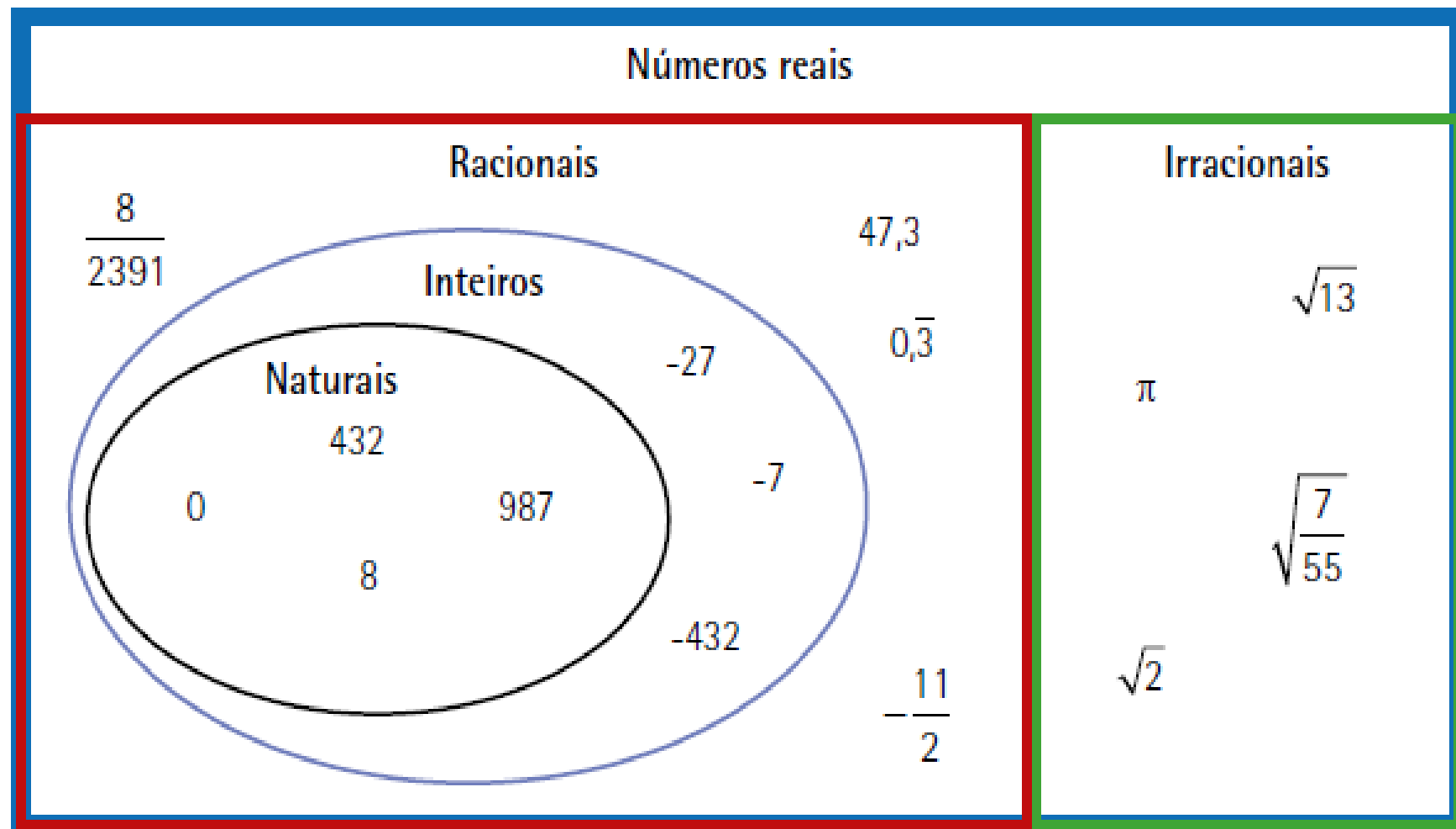


Figura 9 – Representações de exemplos de números reais
Fonte: livro texto.

Teoria de conjuntos – Número de elementos de conjuntos

Exemplo: Em uma empresa de tecnologia, 18 funcionários dominam a linguagem de programação Python e 27 dominam a linguagem Java, sendo que 10 deles dominam ambas as linguagens. Sabe-se, também, que há 15 funcionários que trabalham em outras áreas e que não conhecem linguagens de programação. Quantos funcionários trabalham nessa empresa?

Solução: vamos definir os conjuntos.

P = conjunto funcionários que dominam Python.

J = conjunto funcionários que dominam Java.

E = conjunto funcionários da empresa.

Temos, $n(P) = 18, n(J) = 27, n(P \cap J) = 10$

$$n(P) - n(P \cap J) = 18 - 10 = 8$$

8 pessoas dominas exclusivamente Python

$$n(J) - n(P \cap J) = 27 - 10 = 17$$

17 pessoas dominas exclusivamente Java

Restam 15 pessoas que são funcionários mas não participam nem de P e nem de J, ou seja, estão na região $(P \cup J)^c$:

$$((P \cup J)^c) = 15$$

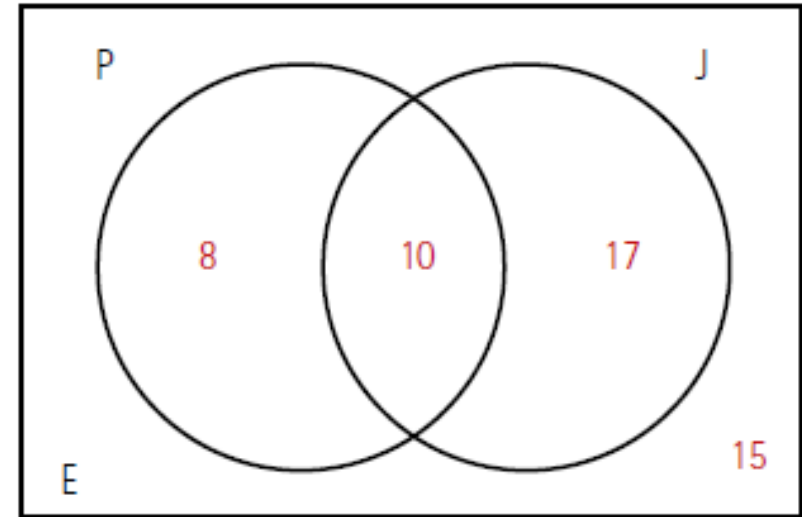
Portanto iremos montar um diagrama e posicionar os elementos.

Teoria de conjuntos – Número de elementos de conjuntos

Exemplo: Em uma empresa de tecnologia, 18 funcionários dominam a linguagem de programação Python e 27 dominam a linguagem Java, sendo que 10 deles dominam ambas as linguagens. Sabe-se, também, que há 15 funcionários que trabalham em outras áreas e que não conhecem linguagens de programação. Quantos funcionários trabalham nessa empresa?

Solução: diagrama com o número de elementos de cada região.

8 pessoas dominam exclusivamente Python;
17 pessoas dominam exclusivamente Java;
10 pessoas dominam ambas as linguagens;
15 pessoas não dominam qualquer uma delas.

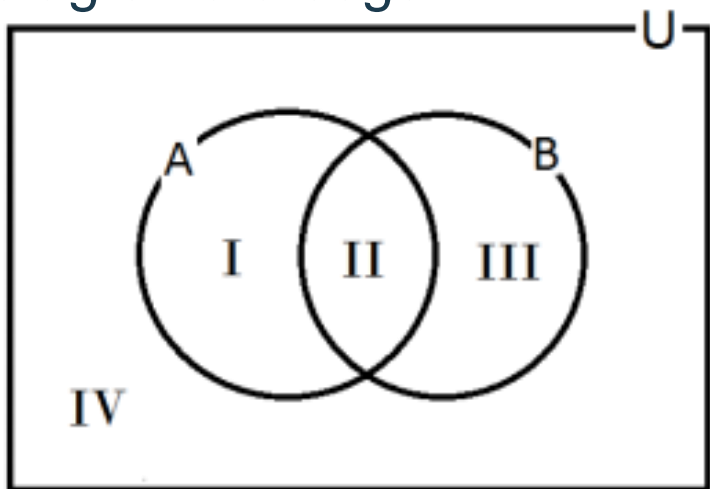


$$n(E) = 8 + 17 + 10 + 15 = 50$$

Portanto, **50** funcionários trabalham nessa empresa.

Interatividade

(AOCP – 2020) A é o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma espanhol e B é o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma inglês, conforme representado no diagrama a seguir:

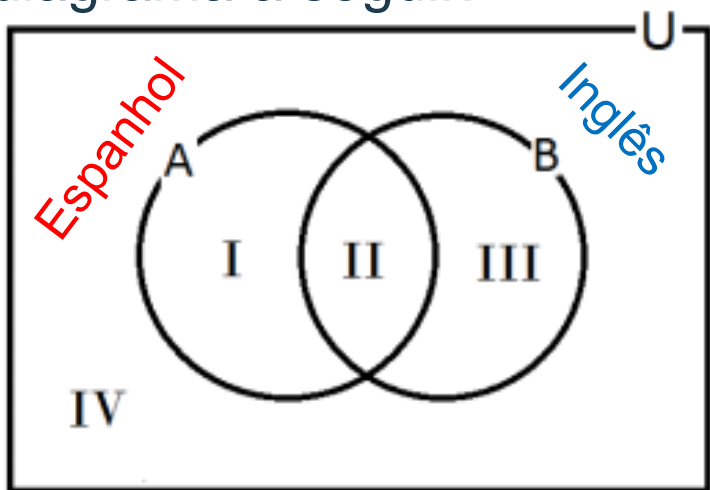


Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) A região I representa o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma inglês, mas não dominam o idioma espanhol.
- b) A região II representa o conjunto de todas as pessoas que dominam os dois idiomas.
- c) A região III representa o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma espanhol, mas não dominam o idioma inglês.
- d) A região IV representa o conjunto de todas as pessoas que dominam os dois idiomas.
- e) U representa o conjunto de todas as pessoas que não dominam nenhum desses dois idiomas.

Resposta

(AOCP – 2020) A é o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma espanhol e B é o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma inglês, conforme representado no diagrama a seguir:



Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) A região I representa o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma inglês, mas não dominam o idioma espanhol.
- b) A região II representa o conjunto de todas as pessoas que dominam os dois idiomas.**
- c) A região III representa o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma espanhol, mas não dominam o idioma inglês.
- d) A região IV representa o conjunto de todas as pessoas que dominam os dois idiomas.
- e) U representa o conjunto de todas as pessoas que não dominam nenhum desses dois idiomas.

Referências

- ALBERTO, J. *Matemática para concursos públicos e vestibulares*. São Paulo: Digerati Books, 2008.
- CASTANHEIRA, N. P. *Noções básicas de Matemática Comercial e Financeira*. Curitiba: IBPEX, 2008.
- DANTE, L. R.; VIANA, F. *Matemática: contexto e aplicações*. Volume único. São Paulo: Ática, 2018.
- JACQUES, I. *Matemática para Economia e Administração*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- OLIVEIRA, C. A. M. *Matemática* [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2016.
 - ROCHA, A.; MACEDO, L. R. D.; CASTANHEIRA, N. P. *Tópicos de Matemática Aplicada* [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2013.
 - WAGNER, E. *Matemática 1*. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

ATÉ A PRÓXIMA!