



1. NÚMEROS NATURAIS

A necessidade de contar surgiu com o início da civilização dos povos. Povos primitivos contavam apenas um, dois e muitos. Esses três conceitos, sozinhos, já resolviam seus problemas. Depois outras quantidades (três, quatro, etc.) foram sendo incorporadas. A ideia do zero só surgiu mais tarde.

1.1 Conjunto dos números naturais

Os números utilizados para contar formam hoje o que chamamos de **conjunto dos números naturais**, simbolizado por \mathbb{N} e definido assim:

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, \dots\}$$

1.2 Representação geométrica do conjunto dos números naturais



1.3 Limitação do conjunto dos números naturais

A soma de dois números naturais quaisquer tem como resultado sempre um número natural, mas a diferença de dois números naturais quaisquer nem sempre tem como resultado um número natural. Por exemplos:

- ✓ $5 \in \mathbb{N}$, $2 \in \mathbb{N}$ e $(5 + 2) \in \mathbb{N}$, ainda $(2 + 5) \in \mathbb{N}$.
- ❖ $5 \in \mathbb{N}$, $2 \in \mathbb{N}$ e $(5 - 2) \in \mathbb{N}$, mas $(2 - 5) \notin \mathbb{N}$.

2. A IDEIA DE NÚMEROS INTEIROS

Veja, na tabela seguinte, o desempenho de alguns clubes após a 24ª rodada do Campeonato Brasileiro de futebol, série A - Brasileirão 2018:

Campeonato Brasileiro de Futebol (24ª rodada/2018)

Classificação	Time	Pontos	Gols marcados	Gols sofridos	Saldo de gols
1ª	Internacional	49	31	13	+18
9ª	Fluminense	31	23	27	-4
10ª	Corinthians	30	25	21	+4
11ª	América-MG	30	24	28	-4
13ª	Bahia	28	24	29	-5
18ª	Ceará	24	15	25	-10

Fonte: CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL. Campeonato Brasileiro de Futebol. Disponível em: <<https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/competicoes/campeonato-brasileiro-serie-a/2018>>. Acesso em: 17 set. 2018.

Chama-se saldo de gols a diferença entre o número de gols marcados e o número de gols sofridos por uma equipe em um torneio de futebol.

- Quando o número de gols marcado é maior que o número de gols sofridos dizemos que a equipe apresenta um **saldo positivo**.
- Se o número de gols marcados foi menor que o número de gols sofridos, dizemos que a equipe apresenta um **saldo de gols negativo**.

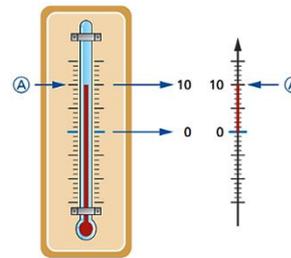
ATIVIDADE

De acordo com as informações do texto e da tabela, responda as questões no caderno:

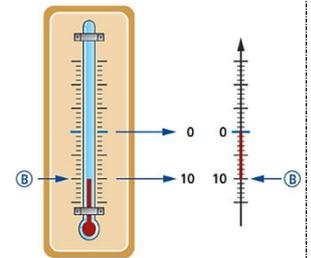
- a) Quais clubes apresentam saldo de gols positivo?
- b) E quais apresentam saldo de gols negativo?
- c) Como foram representados saldos positivos e os saldos negativos de gols?
- d) Como foi representado o saldo de gols do Ceará?

Exemplos:

- a) Um termômetro marca uma temperatura de 10 Celsius (10 °C) afastado do zero. Podemos representar essa situação, em um termômetro, de duas maneiras:



O ponto A do termômetro está distante 10 graduações do ponto de origem 0.



O ponto B no termômetro está distante 10 graduações do ponto de origem 0.

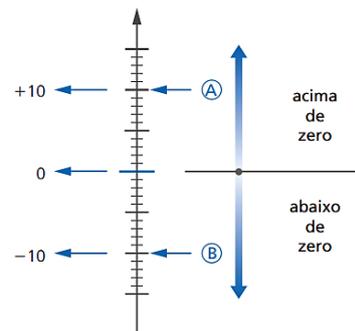
- Nas figuras, vemos que há dois pontos (A e b) do termômetro que podem ser tomados como a posição da coluna de mercúrio em relação ao ponto de origem 0 (zero). Isso mostra que o número natural 10 não foi suficiente para expressar, de modo que não deixasse dúvidas, o afastamento da coluna de mercúrio em relação ao ponto de origem 0.

Para eliminarmos a possível confusão, convençionamos a seguinte leitura:

- O ponto A está 10 °C acima de zero.
- O ponto B está 10 °C abaixo de zero.

Simbolicamente, eliminamos a confusão antepondo o sinal + (mais) às medidas acima de 0 °C e o sinal - (menos) às medidas abaixo de 0 °C.

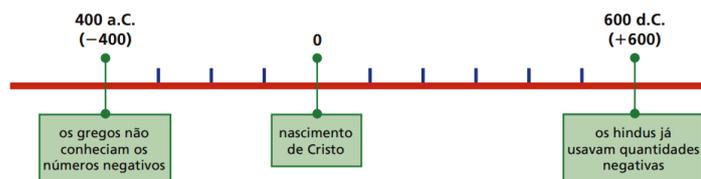
Assim:



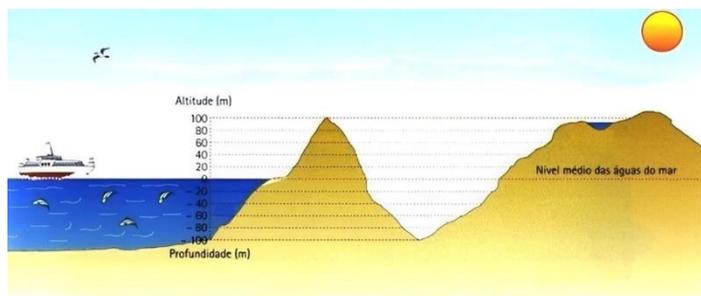
A temperatura de 10 graus acima de zero é indicada por +10. Dizemos que +10 é um **número inteiro positivo**.

A temperatura de 10 graus abaixo de zero é indicada por -10. Dizemos que -10 é um **número inteiro negativo**.

b) Na indicação de um período, antes e depois de uma data determinada ...



c) Na indicação de altitudes ou profundidades em relação ao nível do mar ...

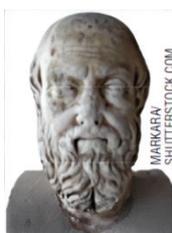


ATIVIDADES

Responda as questões no caderno

- 1) Em cada caso, escreva o número inteiro (positivo ou negativo) correspondente.
 - a) uma temperatura de 25°C acima de zero.
 - b) um saldo negativo de 15 gols.
 - c) uma profundidade de 2 500 metros.
 - d) 10 pontos perdidos por uma equipe em um torneio.
 - e) um crédito de 1 600 reais.
 - f) 4 andares acima do térreo.
 - g) uma temperatura de 5°C abaixo de zero.
 - h) um débito de 600 reais na conta bancária.

2) Heródoto, historiador grego, considerado o pai da História, nasceu no ano 484 antes de Cristo. Usando números inteiros (positivos ou negativos), indique o ano em que ele nasceu.



Busto de Heródoto.

3) Cláudio é dentista e seu consultório fica em um prédio com 10 andares de salas comerciais e 4 andares de garagem no subsolo.

Observe o painel do elevador do prédio abaixo:



- a) Que número indica o andar térreo?
- b) Quais botões do painel indicam números de andares acima do térreo?
- c) E quais indicam os andares abaixo do térreo (subsolo)?
- d) Procure lembrar-se de

outras situações em que você pode identificar o uso de números com os sinais + ou -.

4) Calcule no caderno as diferenças indicadas.

- a) $8 - 4$
- b) $8 - 6$
- c) $8 - 8$
- d) $8 - 10$
- e) $8 - 12$
- f) $8 - 14$

5) Copie o quadro a seguir no caderno e calcule o saldo de gols de cada seleção. Depois, faça o que se pede.

País	Gols pró	Gols sofridos	Saldo de gols
Argentina	13	6	
Brasil	14	5	
Colômbia	9	9	
Paraguai	7	12	
Uruguai	4	11	

- a) A seleção de qual país tem o melhor saldo de gols?
- b) A seleção de qual país tem o pior saldo de gols?
- c) Com base nos dados do quadro, elabore um problema e peça para um colega responder.

3. O CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS

Os números $+1, +2, +3, +4, \dots, +10, \dots, +25, \dots, +100, \dots$ são chamados **números inteiros positivos**. Os números $-1, -2, -3, -4, -5, \dots, -25, \dots, -100, \dots$ são chamados **números inteiros negativos**. O conjunto formado pelos números inteiros positivos, pelos números inteiros negativos e o zero forma o **conjunto dos números inteiros**, simbolizado por \mathbb{Z} e definido assim:

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -n, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$$

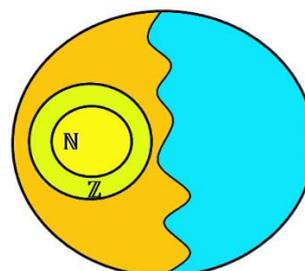
Observação: Os conjuntos numéricos podem vir acompanhados de certos símbolos, que tem a função de excluir, deles, determinados números:

- O símbolo asterisco (*) exclui o zero;
- O símbolo mais (+) exclui os negativos;
- O símbolo menos (-) exclui os positivos.

Exemplos:

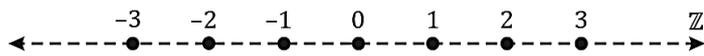
- ✓ $\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$
- ✓ $\mathbb{Z}_+ = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$
- ✓ $\mathbb{Z}_- = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}$

3.1 Representação em diagramas do conjunto dos números inteiros



$$\mathbb{N} \text{ é subconjunto de } \mathbb{Z}$$

3.2 Representação geométrica do conjunto dos números inteiros



3.3 A reta numérica

Um dos recursos usados para a localização dos números é a reta numérica.

Exemplos:

1



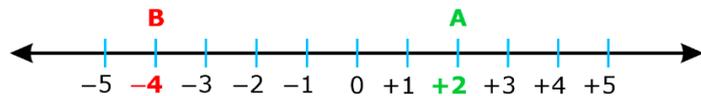
2



A fita métrica **1** e a trena **2** são exemplos que lembram uma reta numérica.

3.3.1 Imagem geométrica e abscissa

Observe a reta numérica em que os pontos **A** e **B** estão em destaque:

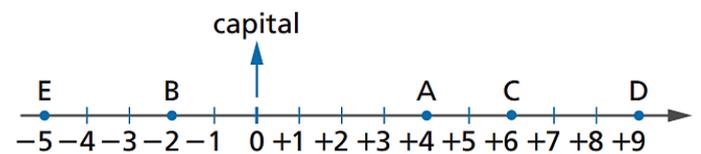


Em uma reta numérica:

- cada ponto destacado é chamado **imagem geométrica** do número inteiro. Assim:
 - O ponto **A** é a imagem geométrica do número **+2**.
 - O ponto **B** é a imagem geométrica do número **-4**.
- cada número inteiro é chamado **abscissa** do ponto correspondente. Assim:
 - O número **+2** é a abscissa do ponto **A**.
 - O número **-4** é a abscissa do ponto **B**.

ATIVIDADES

6) Suponha que a figura seguinte represente uma rodovia ligando várias cidades de um mesmo estado e cada intervalo seja uma unidade para medir distâncias.



Usando um número inteiro e considerando sempre a capital como referencial, dê posição.

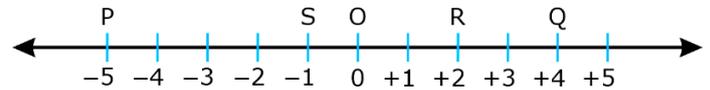
- a) da cidade A.
- b) da cidade B.
- c) da cidade C.
- d) da cidade D.
- e) da cidade E.

7) De acordo com a atividade anterior, se cada intervalo corresponde a 100 km, dê a posição das cidades B e C em relação à capital.

8) A reta numérica a seguir indica as posições de dois aviões, A e B, em relação à cidade de São Paulo. Sabendo que cada intervalo corresponde a 50 km, expresse essas posições usando números inteiros positivos ou negativos.



9) Observe a reta numérica.



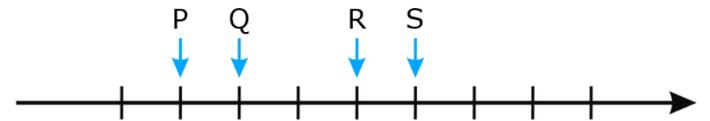
Responda:

- a) Qual a imagem geométrica do número -1 ?
- b) Qual a imagem geométrica do número $+4$?

10) Usando intervalos de 1 cm, faça o desenho de uma reta numérica e localize os pontos

- a) A, de abscissa $+3$.
- b) R, de abscissa -2 .
- c) B, de abscissa -6 .
- d) S, de abscissa $+7$.

11) (Saresp-SP) Os números -2 e -1 ocupam na reta numérica as posições indicadas respectivamente pelas letras:



- (a) P, Q
- (b) Q, P
- (c) R, S
- (d) S, R

12) (Prova Brasil) A figura a seguir é uma representação da localização das principais cidades ao longo de uma estrada, onde está indicada por letras a posição dessas cidades e por números as temperaturas registradas em $^{\circ}\text{C}$.



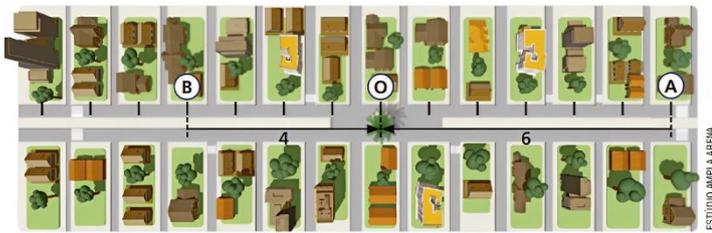
Com base na figura e mantendo-se a variação de temperatura entre as cidades, o ponto correspondente a 0°C estará localizado:

- (a) sobre o ponto M.
- (b) entre os pontos L e M.
- (c) entre os pontos I e J.
- (d) sobre o ponto J.

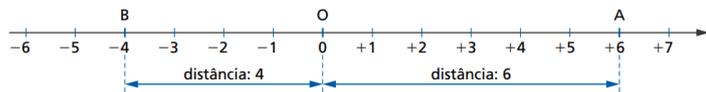
3.4 Módulo de um número inteiro

Clodoaldo e João são amigos e moram na mesma avenida. Todos os dias eles se encontram no clube do bairro para praticar atividade física.

No esquema a seguir, as marcações destacadas em preto foram feitas à mesma distância uma da outra. O ponto O indica a localização do clube do bairro, o ponto A a localização da casa de Clodoaldo e o ponto B a da casa de João.



Considere a menor distância entre duas marcas como uma unidade e o clube do bairro como o ponto de origem. Podemos associar os números positivos às marcas à direita de O e os números negativos às marcas à esquerda de O.



- A distância entre a casa de Clodoaldo e o clube é de 6 unidades. Dizemos, então, que a distância do ponto A em relação ao ponto O é dada pelo número 6.
- A distância entre a casa de João e o clube é de 4 unidades. Dizemos, então, que a distância do ponto B em relação ao ponto O é dada pelo número 4.

Chama-se **módulo** (ou **valor absoluto**) de um número inteiro a distância ou o afastamento desse número até o zero, na reta numérica. O módulo é representado por: $| |$.

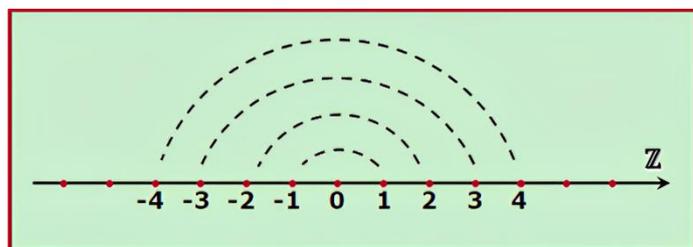
Exemplos:

- a) O módulo de 0 é 0, e indica-se: $|0| = 0$.
- b) O módulo de +6 é 6, e indica-se: $|+6| = 6$.
- c) O módulo de -4 é 4, e indica-se: $|-4| = 4$.

Observação: O módulo de qualquer número inteiro, diferente de zero, é sempre positivo.

3.5 Números simétricos

- De maneira geral, se k é um número inteiro, o número -k também é número inteiro.
- Dizemos que k e -k são números simétricos ou opostos (as bibliografias de nível superior os chamam de inversos aditivos).
- A geometria dos números simétricos: simetria em relação ao zero:

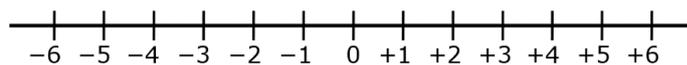


Exemplos:

- a) +3 e -3 são números simétricos.
- b) -4 e +4 são números simétricos.
- c) +100 é simétrico de -100 e vice-versa.

ATIVIDADES

13) Observe a reta numérica a seguir:



Dê a distância de:

- a) +5 a 0.
- b) -8 a 0.
- c) -3 a 0.
- d) +7 a 0.
- e) -2 a +5.
- f) -6 a -1.
- g) +2 a +6
- h) -4 a +4.

14) Escreva o módulo dos números:

- a) +25
- b) -40

15) Dois números inteiros diferentes têm o mesmo módulo: 20. Quais são esses números?

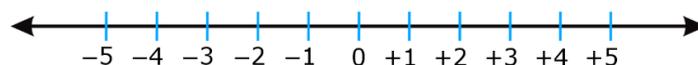
16) Sabe-se que $N = -36$. Qual é o oposto ou simétrico do número N?

17) Supondo uma reta numérica, responda:

- a) Quantos quilômetros há entre 90 km a oeste e 50 km a leste de um ponto, em linha reta?
- b) Quantos graus há entre 3 °C abaixo de zero e 12 °C acima de zero?
- c) Quantos metros há entre 80 m abaixo do nível do mar e 30 m acima do nível do mar?

3.6 Comparação de números inteiros

Acompanhe nesta reta numérica as três afirmações a seguir:



- +4 está à direita de 0; por isso dizemos que $+4 > 0$;
- 0 está à direita de -3; por isso dizemos que $0 > -3$;
- -1 está à direita de -4; por isso dizemos que $-1 > -4$.

Considerando dois números inteiros quaisquer, o maior desses números é aquele que está à direita na reta numérica.

Exemplo: Cinco estudantes de diferentes países, em intercâmbio, registraram as temperaturas médias em um mesmo dia de fevereiro em suas cidades de origem:

Cidade	Temperatura
Tóquio (Japão)	0 °C
Montevideu (Uruguai)	+22 °C
Londres (Inglaterra)	-3 °C
Oslo (Noruega)	-10 °C
Rio de Janeiro (Brasil)	+30 °C

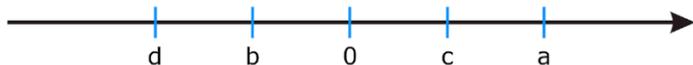
- a) Nesse dia, estava mais quente em:
 - Montevideu ou no Rio de Janeiro?
 - Montevideu ou Tóquio?

- Tóquio ou Londres?
- Oslo ou Londres?
- Oslo ou Montevidéu?
- Londres ou no Rio de Janeiro?

b) Em qual dessas capitais fez mais frio nesse dia?

ATIVIDADES

18) Observe os números inteiros a , b , c , d assinalados na reta numérica abaixo:



Usando o símbolo $>$ ou $<$, compare:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| a) a e 0 . | f) a e c . |
| b) b e 0 . | g) d e a . |
| c) c e 0 . | h) b e c . |
| d) 0 e d . | i) b e d . |
| e) a e b . | |

19) Usando o símbolo $>$ ou $<$, compare os pares de números inteiros:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| a) 0 e $+9$. | f) -25 e $+9$. |
| b) $+13$ e 0 . | g) $+11$ e $+30$. |
| c) 0 e -7 . | h) -11 e -30 . |
| d) -20 e 0 . | i) -20 e $+4$. |
| e) $+1$ e -10 . | j) $+20$ e -4 . |

20) Em um torneio, os times de futebol Alegre e Bonito terminaram empatados na classificação. De acordo com o regulamento, prosseguirá na fase seguinte do torneio a equipe com melhor saldo de gols.

- Alegre: Saldo de gols = -7
- Bonito: saldo de gols = -5

Qual dos dois times passará para a fase seguinte do torneio?

21) Escreva os números inteiros $+1$, -160 , -500 , $+7$, -100 , $+12$, -300 na ordem decrescente.

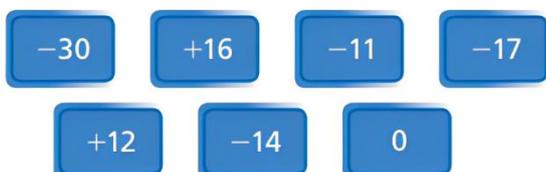
22) Observe o quadro.

-21	+47	+54	-96	+62
+75	-81	-63	+28	-35

Identifique:

- o menor número inteiro positivo.
- o maior número inteiro negativo.
- o maior número inteiro.
- o menor número inteiro.

23) Observe os números inteiros destas fichas:



Quais deles podem substituir a letra x para que se obtenha:

- a)** $x > -15?$ **b)** $x \leq 0?$

24) Escreva cada conjunto enumerando seus elementos:

- o conjunto A dos números inteiros maiores que -20 .
- o conjunto B dos números inteiros menores que -7 .
- o conjunto C dos números inteiros maiores do que ou iguais a -5 e menores que $+3$.

3.7 Soma e subtração de números inteiros

ATIVIDADES

25) Efetue as adições algébricas:

Jogo de sinal da soma e adição

- Números com sinais iguais: Soma-se e conserva-se o mesmo sinal;
- Números com sinais diferentes: Subtrai-se e conserva-se o sinal do número de valor absoluto maior.

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| a) $-7 - 8$ | f) $-2 + 2$ |
| b) $+7 + 8$ | g) $50 - 20$ |
| c) $-7 + 8$ | h) $-500 + 300$ |
| d) $+7 - 8$ | i) $60 + 90$ |
| e) $-2 - 2$ | j) $-3\ 000 + 4\ 000$ |

26) As expressões a seguir estão escritas na forma simplificada. Calcule o valor de cada uma.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| a) $7 + 17$ | f) $-40 - 11$ |
| b) $-8 - 2$ | g) $32 + 14$ |
| c) $-9 + 14$ | h) $-1 + 30$ |
| d) $-4 - 4$ | i) $40 - 63$ |
| e) $19 - 23$ | j) $91 - 57$ |

27) Calcule, utilizando a tabela abaixo para eliminar os parênteses:

+	x	+	=	+
-	x	-	=	+
+	x	-	=	-
-	x	+	=	-

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| a) $(+5) + (+7)$ | g) $(+30) + (+20)$ |
| b) $(-8) + (-9)$ | h) $(+30) + (-20)$ |
| c) $(-37) + (+35)$ | i) $(-30) + (+20)$ |
| d) $(+10) + (-9)$ | j) $(-30) - (+20)$ |
| e) $(-15) + (+15)$ | k) $0 - (-75)$ |
| f) $(+5) + (+7)$ | l) $0 + (-75)$ |

28) Escreva na forma simplificada e calcule o valor de cada adição:

- $(+31) + (-27)$
- $(-50) + (+45)$
- $(-20) + (-11)$
- $(+47) + (+23)$

➤ **2ª propriedade:** A ordem dos fatores não altera o produto.

- $(+2) \cdot (-7) = -14$
- $(-7) \cdot (+2) = -14$

Essa é a propriedade **comutativa**.

➤ **3ª propriedade:** Associando-se os fatores de maneiras diferentes, obtém-se o mesmo produto.

- $[(-10) \cdot (+8)] \cdot (+5) = (-10) \cdot [(+8) \cdot (+5)]$

➤ **4ª propriedade:** O número +1 é o elemento neutro da multiplicação de números inteiros.

- $(+8) \cdot (+1) = (+1) \cdot (+8) = +8$
- $(-10) \cdot (+1) = (+1) \cdot (-10) = -10$
- $1 \cdot (-400) = (-400) \cdot 1 = -400$

Essa é a propriedade da existência do **elemento neutro**.

➤ **5ª propriedade:** Para multiplicar um número inteiro por uma soma algébrica, podemos multiplicar cada parcela pelo número e adicionar, a seguir, os resultados obtidos.

a) $(+6) \cdot [(+3) + (-5)]$
 $= (+6) \cdot (+3) + (+6) \cdot (-5)$
 $= (+18) + (-30)$
 $= +18 - 30$
 $= -12$

b) $(-9) \cdot (-3 + 4)$
 $= (-9) \cdot (-3) + (-9) \cdot (+4)$
 $= (+27) + (-36)$
 $= +27 - 36$
 $= -9$

3.9 Divisão exata de números inteiros

ATIVIDADES

40) Calcule, utilizando a tabela abaixo para jogo de sinal da divisão de números inteiros:

+	X	+	=	+
-	X	-	=	+
+	X	-	=	-
-	X	+	=	-

- a)** $(+36) : (+9)$ **d)** $(-55) : (-5)$
b) $(-36) : (+9)$ **e)** $(-27) : (+3)$
c) $(+55) : (-5)$

41) Efetue as seguintes divisões:

- a)** $(-15) : (+5)$ **f)** $(-44) : (-2)$
b) $(+32) : (+4)$ **g)** $(-25) : (+5)$
c) $(-20) : (-20)$ **h)** $0 : (-10)$
d) $(+18) : (-2)$ **i)** $(-60) : (-5)$
e) $(-37) : (+37)$

Observações:

➤ A divisão exata entre dois números inteiros não nulos nem sempre pode ser realizada no conjunto \mathbb{Z} dos números inteiros.

Por exemplos: $(+9) : (-2)$ ou $(-20) : (-7)$ não são divisões exatas em \mathbb{Z} , pois o quociente não é um número inteiro.

➤ Não existe divisão por zero em \mathbb{Z} nem em qualquer outro conjunto numérico.

42) Três das divisões seguintes não apresentam resposta no conjunto \mathbb{Z} dos números inteiros. Quais são essas divisões?

- a)** $(+9) : (-9)$ **d)** $(+11) : (+5)$
b) $(-2) : (+1)$ **e)** $0 : (+5)$
c) $(-3) : (-2)$ **f)** $(+7) : 14$

3.10 Potenciação em \mathbb{Z}

3.10.1 Definição de potenciação

Dado um número real **a** e um número natural **n** diferente de zero, a potência a^n é definida como:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_{n \text{ fatores}}$$

isto é, o produto de **n** fatores iguais ao número **a**.

Exemplos: Calcular as potenciações:

- a)** $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ **f)** $3^2 = 3 \cdot 3 = 9$
b) $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ **g)** $5^2 = 5 \cdot 5 = 25$
c) $2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ **h)** $(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = +25$
d) $2^1 = 2$ **i)** $(+5)^2 = (+5) \cdot (+5) = +25$
e) $3^1 = 3$ **j)** $(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8$

Observações:

- Para **n = 1**, considera-se por definição que $a^1 = a$.
- Convencionou-se que $a^0 = 1$.
- Nomes dos termos na radiciação:

$$3^2 = 9$$

↑ expoente
 ↓ base ↓ potência

ATIVIDADES

43) Calcule:

- a)** $(+1)^2$ **d)** $(-1)^4$ **g)** $(+1)^3$ **j)** $(-1)^5$
b) $(-1)^2$ **e)** $(+1)^6$ **h)** $(-1)^3$ **k)** $(+1)^7$
c) $(+1)^4$ **f)** $(-1)^6$ **i)** $(+1)^5$ **l)** $(-1)^7$

44) O que você pode notar nos casos em que:

- a)** o expoente é um número par?
b) o expoente é um número ímpar?

45) Calcule o valor de:

- a)** $(+8)^2$ **g)** $(-100)^1$
b) $(-8)^2$ **h)** $(+1)^{100}$
c) $(+8)^3$ **i)** $(-1)^{100}$
d) $(-8)^3$ **j)** $(+1)^{101}$
e) $(-1)^8$ **k)** $(-1)^{101}$
f) $(-100)^0$ **l)** $(-10)^6$

EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

46) Calcule as potências com expoente real:

- | | |
|-------------|-----------|
| a) 3^4 | i) 5^0 |
| b) $(-2)^3$ | j) 6^0 |
| c) $(-2)^6$ | k) 7^0 |
| d) 0^1 | l) 10^0 |
| e) 0^2 | m) 10^1 |
| f) 0^3 | n) 10^2 |
| g) 5^1 | o) 10^3 |
| h) 6^1 | |

3.10.2 Potenciações de base negativa

Em potenciações com bases negativas, se:

- O expoente for par, o resultado será positivo;
- O expoente for ímpar, o resultado terá o mesmo sinal da base.

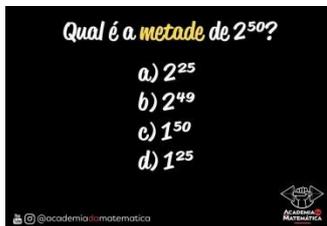
Verifique fazendo o exercício abaixo.

ATIVIDADE

47) Calcule as potências:

- | | | |
|-------------|-------------|------------------|
| a) $(-2)^2$ | h) $(-5)^3$ | o) $(-1)^6$ |
| b) $(-2)^3$ | i) $(-1)^2$ | p) $(-1)^{100}$ |
| c) $(+2)^3$ | j) $(-1)^3$ | q) $(-1)^{101}$ |
| d) $(-3)^2$ | k) $(-1)^4$ | r) $(-1)^{1000}$ |
| e) $(-3)^3$ | l) $(+1)^3$ | s) $(-1)^{1001}$ |
| f) $(+3)^3$ | m) $(+1)^4$ | |
| g) $(-5)^2$ | n) $(-1)^5$ | |

3.10.3 Propriedades fundamentais da potenciação



Para $a, b \in \mathbb{R}$ e $m, n \in \mathbb{N}^*$, vale:

3.10.4 Multiplicação de potências com a mesma base

Conserva-se a base e soma-se os expoentes:

$$2^4 \cdot 2^2 = 2^{4+2}$$

3.10.5 Divisão de potências com a mesma base

Conserva-se a base e subtrai-se os expoentes:

$$2^4 : 2^3 = 2^{4-3} \quad \text{ou} \quad \frac{2^4}{2^3} = 2^{4-3}$$

3.10.6 Potência de potência

Conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes:

$$(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2}$$

ATIVIDADE

48) Aplicando as propriedades com potências de mesma base, reduza cada expressão a uma só potência:

- a) $(-8)^5 \cdot (-8) \cdot (-8)^4$
b) $[(+2)^6]^2$
c) $(-10)^9 : (-10)^6$
d) $(+9) \cdot (-9)^{11} \cdot (+9)^8$
e) $(-13)^{20} : (-13)^{14}$
f) $[(+7)^4]^3$
g) $(+10)^5 \cdot (+10) \cdot (+10)^8$
h) $(+20)^7 : (+20)^6$

3.11 Raiz quadrada em \mathbb{Z}

3.11.1 Definição de raiz quadrada

Observe

- $2^2 = 4$, logo $\sqrt{4} = 2$
- $3^2 = 9$, logo $\sqrt{9} = 3$
- $4^2 = 16$, logo $\sqrt{16} = 4$
- $5^2 = 25$, logo $\sqrt{25} = 5$

ATIVIDADE

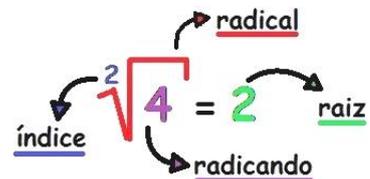
49) Calcule as raízes:

- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| a) $\sqrt{16}$ | e) $\sqrt{64}$ | i) $\sqrt{144}$ |
| b) $\sqrt{25}$ | f) $\sqrt{81}$ | j) $\sqrt{169}$ |
| c) $\sqrt{36}$ | g) $\sqrt{100}$ | k) $\sqrt{196}$ |
| d) $\sqrt{49}$ | h) $\sqrt{121}$ | l) $\sqrt{225}$ |

3.11.2 Nomes dos termos da raiz quadrada

Em $\sqrt[n]{a} = b$, os nomes dos termos são:

- a: radicando;
n: índice;
b: raiz;
 $\sqrt{\quad}$: radical.



Observação:

Quanto é $\sqrt{-4}$? Seguindo a definição de potenciação: $\sqrt{-4} = \square \Leftrightarrow \square^2 = -4$, que número \square é esse? Qual é a sua conclusão?

5. REFERÊNCIAS

GIOVANNI, J.; CASTRUCCI, B. **A Conquista da Matemática**. 4. Ed. São Paulo: FTD, 2018. (7º Ano).

GIOVANNI, J. **Matemática: Pensar e Descobrir**. São Paulo: FTD, 2000. (6ª Série).

IEZZI, G.; DOCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade: Ensino Fundamental**. 4. Ed. São Paulo: Atual, 2000. (7ª Série).

IEZZI, G.; DOCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade: Ensino Fundamental**. 10. Ed. São Paulo: Atual, 2022. (7º Ano).

Atualizada em 20/10/2024

Gostou da apostila? Você encontra várias apostilas como essa no **blog do Professor Gilberto Santos**, no endereço <https://professorgilbertosantos.blogspot.com/> ou siga pelo QR code ao lado.

