



Escola Estadual Joaquim Vilela de Oliveira Marcondes

Material de Apoio e Lista de Exercícios

Números Inteiros

Professor: Danilo Kanno

Guaratinguetá

1 O Conjunto dos Números Inteiros (\mathbb{Z})

O conjunto dos números inteiros surge da necessidade matemática de representar grandezas que se estendem abaixo de zero, como variações térmicas, saldos bancários e altitudes em relação ao nível do mar. Formalmente, este conjunto é a união dos números naturais com seus respectivos opostos aditivos.

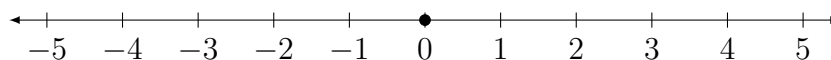
$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

Contexto Histórico

A aceitação dos números negativos como entidades matemáticas legítimas levou séculos para se consolidar. Embora matemáticos indianos como Brahmagupta já utilizassem conceitos de "fortuna"(positivo) e "dívida"(negativo) no século VII, grandes matemáticos europeus, até o século XVII, referiam-se às raízes negativas de equações como "números absurdos"ou "falsos". O símbolo \mathbb{Z} provém da palavra alemã *Zahlen*, que significa "números", e foi consolidado pelo grupo Nicolas Bourbaki no século XX.

1.1 Representação na Reta Numérica

A disposição dos elementos de \mathbb{Z} em uma reta orientada facilita a compreensão de ordem e distância. À direita do zero, localizam-se os inteiros positivos; à esquerda, os inteiros negativos.



1.2 Módulo e Simetria

O **módulo** (ou valor absoluto) de um número inteiro n , indicado por $|n|$, corresponde à distância deste número em relação à origem na reta numérica. Por se tratar de uma distância, o módulo é sempre não negativo.

Exemplo 1. $|-15| = 15$ e $|+15| = 15$.

Dois números são denominados **opostos** ou **simétricos** quando possuem o mesmo módulo, mas sinais distintos. A soma de dois números simétricos é sempre nula ($a + (-a) = 0$).

1.3 Ordenação e Comparação

Na reta numérica, um número a é maior que um número b se a estiver posicionado à direita de b .

- Qualquer número positivo é maior que zero e maior que qualquer número negativo.
- Entre dois números negativos, o maior é aquele que possui o menor módulo (está mais próximo do zero).

Exemplo 2. $-2 > -10$, pois $|-2| < |-10|$, indicando que -2 está à direita de -10 .

2 Operações em \mathbb{Z}

2.1 Adição e Subtração

Para a realização de somas e subtrações, observam-se as seguintes condições:

- a) **Sinais iguais:** Somam-se os valores absolutos e mantém-se o sinal comum.
- b) **Sinais diferentes:** Subtrai-se o menor valor absoluto do maior e preserva-se o sinal do número de maior módulo.

2.2 Multiplicação e Divisão

O produto ou quociente de dois números inteiros segue a regra de sinais fundamental:

- Sinais iguais resultam em sinal positivo.
- Sinais diferentes resultam em sinal negativo.

Operação	Sinais	Resultado
$(+) \cdot (+)$ ou $(-) \cdot (-)$	Iguais	+
$(+) \cdot (-)$ ou $(-) \cdot (+)$	Diferentes	-

2.3 Propriedades das Operações em \mathbb{Z}

O estudo das propriedades permite compreender como os números se comportam durante os cálculos. Para o conjunto dos números inteiros, as operações de adição e multiplicação apresentam características fundamentais:

2.3.1 Propriedades da Adição

- **Fechamento:** A soma de dois números inteiros resulta sempre em um número inteiro. **Exemplo 3.** $(-8) + (+5) = -3$ (onde $-3 \in \mathbb{Z}$)
- **Elemento Neutro:** O número 0 é o elemento neutro da adição. Somar zero a qualquer número não altera seu valor. **Exemplo 4.** $(-15) + 0 = -15$
- **Existência do Oposto (ou Simétrico):** Todo número inteiro possui um oposto tal que a soma entre eles é zero. **Exemplo 5.** $(+7) + (-7) = 0$
- **Comutativa:** A ordem das parcelas não altera a soma. **Exemplo 6.** $(-4) + (+10) = +6$
 $(+10) + (-4) = +6$

2.3.2 Propriedades da Multiplicação

- **Elemento Neutro:** O número 1 é o elemento neutro da multiplicação. **Exemplo 7.** $(-9) \cdot 1 = -9$
- **Propriedade Distributiva:** O produto de um número pela soma de outros dois é igual à soma dos produtos desse número por cada uma das parcelas. Esta propriedade é essencial para o futuro estudo de expressões algébricas. **Exemplo 8.** $2 \cdot [(-3) + (+5)] = 2 \cdot (+2) = +4$

Aplicando a distributiva:

$$[2 \cdot (-3)] + [2 \cdot (+5)] = (-6) + (+10) = +4$$

- **Multiplicação por Zero:** Qualquer número inteiro multiplicado por zero resulta em zero. **Exemplo 9.** $(-124) \cdot 0 = 0$

Atenção: Subtração e Divisão

Diferente da adição e da multiplicação, a **subtração** e a **divisão** não possuem a propriedade comutativa.

- Exemplo na subtração: $5 - 2 = 3$, mas $2 - 5 = -3$. (Resultados diferentes).
- Exemplo na divisão: $10 \div 2 = 5$, mas $2 \div 10$ não resulta em um número inteiro.

2.4 Potenciação e Radiciação em \mathbb{Z}

A extensão para os números negativos introduz particularidades importantes nessas operações:

2.4.1 Potenciação com Base Negativa

Quando a base de uma potência é um número negativo, o sinal do resultado depende da paridade do expoente n :

- Se n é **par**, a potência é um número positivo: $(-a)^n > 0$.
- Se n é **ímpar**, a potência é um número negativo: $(-a)^n < 0$.

Exemplo 10. $(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = +25$

$$(-5)^3 = (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) = -125$$

2.4.2 Limitação da Raiz Quadrada em \mathbb{Z}

Diferente da potenciação, a raiz quadrada de um número negativo **não possui solução** no conjunto dos números inteiros.

$$\sqrt{-9} \notin \mathbb{Z}$$

Isto ocorre porque nenhum número inteiro, quando elevado ao quadrado, resulta em um valor negativo (visto que $(-3)^2 = 9$ e $3^2 = 9$).

2.5 Subconjuntos Notáveis de \mathbb{Z}

Algumas partes do conjunto \mathbb{Z} são frequentemente utilizadas e possuem notações específicas. A presença do asterisco (*) indica a exclusão do zero:

- **Inteiros não nulos:** $\mathbb{Z}^* = \{x \in \mathbb{Z} \mid x \neq 0\}$
- **Inteiros não negativos:** $\mathbb{Z}_+ = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ (equivalente ao conjunto \mathbb{N})
- **Inteiros positivos:** $\mathbb{Z}_+^* = \{1, 2, 3, \dots\}$
- **Inteiros não positivos:** $\mathbb{Z}_- = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}$
- **Inteiros negativos:** $\mathbb{Z}_-^* = \{\dots, -3, -2, -1\}$

Nota sobre a Notação

É importante observar que zero não possui sinal. Portanto, o conjunto dos "inteiros não negativos" (\mathbb{Z}_+) inclui o zero, enquanto o conjunto dos "inteiros positivos" (\mathbb{Z}_+^*) o exclui.

3 Expressões Numéricas com Números Inteiros

Para resolver expressões numéricas no conjunto \mathbb{Z} , é fundamental seguir uma ordem de prioridade rigorosa. O descumprimento dessa ordem altera o resultado final da operação.

3.1 Prioridade das Operações

As operações devem ser efetuadas na seguinte sequência:

- a) **Potenciação e Radiciação:** Devem ser resolvidas primeiro, na ordem em que aparecem.
- b) **Multiplicação e Divisão:** Resolvidas em seguida, também na ordem em que aparecem.
- c) **Adição e Subtração:** São as últimas operações a serem realizadas.

3.2 Sinais de Associação

Quando a expressão apresenta parênteses, colchetes ou chaves, a ordem de resolução deve ser: 1. () Parênteses 2. [] Colchetes 3. { } Chaves

Exemplo 11. Resolva a expressão: $20 + [-5 \cdot (-3 + 8)]$

1º) Resolve-se o que está nos parênteses:

$$20 + [-5 \cdot (+5)]$$

2º) Resolve-se a multiplicação dentro dos colchetes:

$$20 + [-25]$$

3º) Realiza-se a soma final (atentando-se ao sinal):

$$20 - 25 = -5$$

3.3 Eliminação de Parênteses

Um ponto de atenção comum é a simplificação de sinais antes de resolver a expressão. Quando há um sinal precedendo um parêntese, colchete ou chave, utiliza-se a seguinte regra:

- **Sinal de positivo (+) antes:** Mantém o sinal do número interno. **Exemplo**

12. $+(-7) = -7$

- **Sinal de negativo (-) antes:** Inverte o sinal do número interno (troca pelo oposto). **Exemplo 13.** $-(-7) = +7$

Contexto Histórico

A utilização de parênteses, colchetes e chaves, bem como a padronização dos símbolos de operação (+, −, ×, ÷), não ocorreu de forma imediata na história da matemática. Durante a Idade Média, as expressões eram escritas inteiramente por extenso (Álgebra Retórica). A transição para a Álgebra Simbólica, que facilitou a visualização da prioridade das operações, ganhou força apenas no século XVI com matemáticos como François Viète, permitindo que expressões complexas fossem resolvidas de maneira mais rápida e precisa.

Exemplo 14. Expressão complexa passo a passo:

$$15 - \{-2 + [(-3)^2 \cdot 2 - 10]\}$$

Resolvendo a potência:

$$15 - \{-2 + [9 \cdot 2 - 10]\}$$

Resolvendo a multiplicação nos colchetes:

$$15 - \{-2 + [18 - 10]\}$$

Resolvendo a subtração nos colchetes:

$$15 - \{-2 + [8]\}$$

Resolvendo a operação nas chaves:

$$15 - \{+6\}$$

Finalizando com a eliminação das chaves:

$$15 - 6 = 9$$

4 Múltiplos e Divisores no Conjunto \mathbb{Z}

A relação de divisibilidade entre dois números inteiros a e b existe quando a divisão de a por b resulta em um quociente inteiro e resto igual a zero.

Exemplo 15. Para verificar se -24 é divisível por 6 , devemos buscar um número inteiro k que satisfaça a igualdade:

$$-24 = 6 \cdot k$$

Neste caso, $k = -4$. Como -4 pertence ao conjunto \mathbb{Z} , afirmamos que:

- 6 é divisor de -24 ;
- -24 é múltiplo de 6 ;
- A divisão de -24 por 6 é exata, resultando em -4 e resto 0 .

4.1 Múltiplos de um Número Inteiro

Diz-se que um número inteiro a é múltiplo de um número inteiro b se existe um número inteiro k tal que $a = b \cdot k$. No conjunto \mathbb{Z} , os múltiplos podem ser tanto positivos quanto negativos.

Exemplo 16. Os múltiplos de 3 são obtidos multiplicando-se 3 por todos os elementos de \mathbb{Z} :

$$M(3) = \{\dots, -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9, \dots\}$$

Propriedades dos Múltiplos:

- O zero é múltiplo de qualquer número inteiro ($n \cdot 0 = 0$).
- Todo número inteiro é múltiplo de si mesmo.
- O conjunto dos múltiplos de um número diferente de zero é infinito.

4.2 Divisores de um Número Inteiro

Um número inteiro b (diferente de zero) é divisor de um número inteiro a quando a divisão de a por b é exata. Se b é divisor de a , então a é divisível por b .

Exemplo 17. Para encontrar os divisores de 12 no conjunto \mathbb{Z} , devem-se considerar os valores positivos e negativos:

$$D(12) = \{-12, -6, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

Propriedades dos Divisores:

- O número 1 e o número -1 são divisores de qualquer número inteiro.
- O maior divisor (em módulo) de um número não nulo é o próprio valor absoluto do número.
- O zero não pode ser divisor de nenhum número (a divisão por zero é uma indeterminação).

Contexto Histórico

O estudo da divisibilidade remonta à Grécia Antiga, sendo um dos pilares da obra "Os Elementos" de Euclides (c. 300 a.C.). Naquela época, os matemáticos focavam nos inteiros positivos. A inclusão sistemática dos múltiplos e divisores negativos consolidou-se apenas com o desenvolvimento do rigor algébrico moderno, permitindo que as leis da aritmética fossem aplicadas uniformemente em toda a reta numérica, sem a necessidade de tratar os números negativos como casos especiais ou "fictícios".

4.3 Números Primos em \mathbb{Z}

No conjunto dos inteiros positivos, um número é primo quando possui exatamente dois divisores positivos (o 1 e ele mesmo). Ao estender este conceito para \mathbb{Z} , observa-se que os números primos admitem quatro divisores: $\{\pm 1, \pm p\}$.

Exemplo 18. O número 5 é primo pois seus divisores em \mathbb{Z} são apenas $\{1, -1, 5, -5\}$.

5 Critérios de Divisibilidade

Os critérios de divisibilidade são regras práticas que permitem verificar se um número inteiro é divisível por outro sem a necessidade de realizar a divisão completa. Como a divisibilidade em \mathbb{Z} depende apenas do valor absoluto, as regras aplicadas aos números naturais permanecem válidas para os inteiros negativos.

- **Divisibilidade por 2:** Um número é divisível por 2 se o seu último algarismo for par (0, 2, 4, 6, 8). **Exemplo 19.** -138 é divisível por 2 porque termina em 8.
- **Divisibilidade por 3:** Um número é divisível por 3 se a soma dos valores absolutos de seus algarismos for um múltiplo de 3. **Exemplo 20.** -252 é divisível por 3, pois $2 + 5 + 2 = 9$ (e 9 é múltiplo de 3).
- **Divisibilidade por 4:** Um número é divisível por 4 se os seus dois últimos algarismos formarem um número múltiplo de 4 ou forem 00. **Exemplo 21.** $+524$ é divisível por 4 pois 24 é múltiplo de 4.
- **Divisibilidade por 5:** Um número é divisível por 5 se o seu último algarismo for 0 ou 5. **Exemplo 22.** -1.045 é divisível por 5.
- **Divisibilidade por 6:** Um número é divisível por 6 se for divisível por 2 e por 3 simultaneamente. **Exemplo 23.** -72 é divisível por 6, pois é par e a soma $7 + 2 = 9$ é divisível por 3.
- **Divisibilidade por 9:** Semelhante ao critério do 3, a soma dos algarismos deve ser múltiplo de 9. **Exemplo 24.** $+1.827$ é divisível por 9, pois $1 + 8 + 2 + 7 = 18$.
- **Divisibilidade por 10:** Um número é divisível por 10 se terminar no algarismo 0. **Exemplo 25.** -540 é divisível por 10.

Contexto Histórico

Os critérios de divisibilidade foram desenvolvidos ao longo de séculos por diversas culturas. O critério por 9, por exemplo, era conhecido pelos matemáticos indianos desde a antiguidade e foi essencial para o desenvolvimento da técnica de "prova dos noves", utilizada para verificar a precisão de cálculos manuais antes da invenção das calculadoras eletrônicas. O rigor na aplicação dessas regras sobre números negativos consolidou-se com a formalização do sistema posicional decimal e o avanço da Teoria dos Números.

6 Mínimo Múltiplo Comum (MMC) e Máximo Divisor Comum (MDC)

A análise de múltiplos e divisores permite determinar valores comuns entre dois ou mais números inteiros, o que é fundamental para a resolução de problemas de periodicidade e simplificação de frações.

6.1 Mínimo Múltiplo Comum (MMC)

O Mínimo Múltiplo Comum de dois ou mais números inteiros, omitindo-se o zero, é o menor número inteiro positivo que é múltiplo de todos eles simultaneamente.

Para calcular o MMC de números negativos, utiliza-se o seu valor absoluto.

$$\text{MMC}(a, b) = \text{MMC}(|a|, |b|)$$

Exemplo 26. Calcule o MMC entre -6 e 10 : 1. Consideram-se os módulos: $|-6| = 6$ e $|10| = 10$. 2. Decomposição simultânea:

$$\begin{array}{r|l} 6, & 10 & 2 \\ 3, & 5 & 3 \\ 1, & 5 & 5 \\ 1, & 1 & \text{Produto: } 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30 \end{array}$$

Portanto, $\text{MMC}(-6, 10) = 30$.

6.2 Máximo Divisor Comum (MDC)

O Máximo Divisor Comum de dois ou mais números inteiros é o maior número inteiro positivo que divide todos eles exatamente. Assim como no MMC, o cálculo é efetuado sobre os valores absolutos.

Exemplo 27. Calcule o MDC entre -12 e -18 : 1. Consideram-se os módulos: $|-12| = 12$ e $|-18| = 18$. 2. Divisores positivos de 12: $D_+(12) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$. 3. Divisores positivos de 18: $D_+(18) = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$. 4. O maior valor comum é 6.

Portanto, $\text{MDC}(-12, -18) = 6$.

Contexto Histórico

O algoritmo para encontrar o Máximo Divisor Comum é um dos processos matemáticos mais antigos conhecidos, descrito pelo matemático grego Euclides por volta de 300 a.C. em sua obra "Os Elementos". O chamado "Algoritmo de Euclides" (ou método das divisões sucessivas) é utilizado até hoje em sistemas de criptografia modernos, demonstrando que conceitos fundamentais da aritmética de inteiros permanecem essenciais para o desenvolvimento tecnológico contemporâneo.

6.3 Relação entre MMC e MDC

Existe uma propriedade importante que relaciona o MMC e o MDC de dois números inteiros a e b : o produto do MMC pelo MDC é igual ao produto dos valores absolutos desses números.

$$\text{MMC}(a, b) \cdot \text{MDC}(a, b) = |a \cdot b|$$

Exemplo 28. Para os números 6 e 10:

- $\text{MMC}(6, 10) = 30$
- $\text{MDC}(6, 10) = 2$
- Verificação: $30 \cdot 2 = 60$, que é igual a $|6 \cdot 10|$.

7 Aplicações Práticas e Problemas Contextualizados

O uso de números inteiros é essencial para descrever situações que envolvem sentidos opostos a partir de um referencial (a origem). Abaixo, apresentam-se as principais áreas de aplicação.

7.1 Saldos Bancários e Movimentações Financeiras

No sistema financeiro, os números inteiros representam a saúde financeira de uma conta:

- **Créditos ou Depósitos:** Representados por números positivos (+).
- **Débitos, Retiradas ou Dívidas:** Representados por números negativos (-).

Exemplo 29. Um cliente possui um saldo de R\$500,00. Após realizar um pagamento de R\$800,00, seu novo saldo será:

$$(+500) + (-800) = -300$$

O saldo final é negativo em R\$300,00, indicando que o cliente está em débito com o banco.

7.2 Temperaturas e Variações Térmicas

A escala Celsius utiliza o ponto de congelamento da água como o zero (0°C). Temperaturas abaixo de zero são indicadas com sinais negativos. A variação de temperatura (ΔT) é calculada pela diferença entre a temperatura final (T_f) e a inicial (T_i):

$$\Delta T = T_f - T_i$$

Exemplo 30. Se em uma cidade a temperatura era de -2°C e subiu para $+5^{\circ}\text{C}$, a variação foi de:

$$(+5) - (-2) = 5 + 2 = 7^{\circ}\text{C}$$

7.3 Altitudes e Nível do Mar

O nível médio do mar é adotado como o referencial de altitude zero (0 m).

- **Altitudes:** Pontos acima do nível do mar (positivos).
- **Depressões ou Profundidades:** Pontos abaixo do nível do mar (negativos).

7.4 Cronologia e Marcos Históricos

Na contagem do tempo histórico ocidental, o nascimento de Cristo é o ponto de referência (0).

- **Depois de Cristo (d.C.):** Anos representados por números positivos.
- **Antes de Cristo (a.C.):** Anos representados por números negativos.

Contexto Histórico

A utilização do zero como marco cronológico para separar "Antes de Cristo" e "Depois de Cristo" foi uma convenção que demorou a ser estabelecida e não inclui um "ano zero" propriamente dito na contagem histórica tradicional (passa-se do ano 1 a.C. diretamente para o ano 1 d.C.). Entretanto, para cálculos matemáticos astronômicos, os cientistas frequentemente utilizam a escala de números inteiros para facilitar a medição de intervalos de tempo milenares, tratando anos a.C. como valores negativos.

Exemplo 31. Um filósofo nasceu no ano 384 a.C. e faleceu no ano 322 a.C. Para calcular quantos anos ele viveu, subtraímos o ano de nascimento do ano de morte:

$$(-322) - (-384) = -322 + 384 = 62 \text{ anos}$$

8 Exercícios

Exercício 1. Utilizando os sinais de $>$ (maior que) ou $<$ (menor que), compare os seguintes pares de números inteiros:

- a) -15 e $+3$
- b) -20 e -10
- c) 0 e -5
- d) -2 e -100
- e) $|-8|$ e -8

Exercício 2. Complete as lacunas com o valor correto:

- a) O oposto de -34 é _____.
- b) O módulo de -12 é _____.
- c) O simétrico de $+15$ é _____.
- d) Se $|x| = 5$, então x pode ser _____ ou _____.

Exercício 3. Efetue as seguintes operações de adição e subtração, atentando-se à regra de sinais:

- a) $-10 + 25 =$
- b) $-15 - 12 =$
- c) $30 + (-45) =$
- d) $-8 - (-8) =$
- e) $14 - 20 + 5 - 3 =$

Exercício 4. Calcule os produtos e quocientes abaixo:

- a) $(-8) \cdot (-9) =$
- b) $(+12) \cdot (-4) =$
- c) $(-3) \cdot (-2) \cdot (-5) =$
- d) $(-48) \div (+6) =$
- e) $(-100) \div (-25) =$

Exercício 5. Resolva as potências, observando a paridade do expoente:

- a) $(-3)^2 =$

- b) $(-3)^3 =$
- c) $(-2)^5 =$
- d) $(-10)^4 =$
- e) $(-1)^{2026} =$

Exercício 6. Determine o valor das expressões numéricas, respeitando a ordem das operações:

- a) $15 + (-4) \cdot (+3) - 10$
- b) $(-2)^3 + 20 \div (-5)$
- c) $50 - [-10 + (-3 - 7)]$
- d) $(-5) \cdot (-2) - 4 \cdot (+3)$
- e) $|-20| \div (-4) + (-3)^2$

Exercício 7. Aplique os critérios de divisibilidade para verificar (responda Sim ou Não):

- a) O número -124 é divisível por 3?
- b) O número 5.040 é divisível por 9?
- c) O número -1.200 é divisível por 6?
- d) O número 225 é divisível por 4?

Exercício 8. Calcule o MMC e o MDC dos pares de números abaixo:

- a) $\text{MMC}(-12, 15)$
- b) $\text{MDC}(-18, -24)$
- c) $\text{MMC}(6, 8, 12)$
- d) $\text{MDC}(20, 30, 50)$

Exercício 9. Resolva as seguintes expressões:

- a) $(32 - 60 + 96) : 4$
- b) $(32 + 5 - 70 - 7) : 8$
- c) $3 - (4 \cdot 10 + 3) - 7 \cdot 12 : (15 - 19)$
- d) $-\{28 : 4 - [-2 \cdot (7 - 3) + 6] : 2\}$

Exercício 10. Em uma prova composta de 20 questões, ganha-se 3 pontos para cada questão correta e perde-se 2 pontos para cada questão errada.

- a) Qual a pontuação de uma pessoa que acertou 5 questões e errou as demais?
- b) Quantas questões deve acertar e errar uma pessoa para que sua pontuação seja zero?

Exercício 11. Em uma cidade canadense, às 6h da manhã a temperatura era de $-5^{\circ}C$. A tabela abaixo mostra quanto a temperatura aumentou ou diminuiu de hora em hora. Qual era a temperatura às 18h nesta cidade?

Horário	Varição	Horário	Varição
6h às 7h	$+2^{\circ}C$	12h às 13h	$0^{\circ}C$
7h às 8h	$-1^{\circ}C$	13h às 14h	$-1^{\circ}C$
8h às 9h	$+3^{\circ}C$	14h às 15h	$-2^{\circ}C$
9h às 10h	$+2^{\circ}C$	15h às 16h	$-1^{\circ}C$
10h às 11h	$+1^{\circ}C$	16h às 17h	$-3^{\circ}C$
11h às 12h	$+1^{\circ}C$	17h às 18h	$-4^{\circ}C$

Exercício 12. O saldo da conta de Leandro era, em uma segunda-feira, R\$ 340,00. Na terça ele fez um saque de R\$ 500,00, na quarta depositou um cheque de R\$ 200,00 e na quinta sacou R\$ 120,00. Qual era o saldo da conta de Leandro na sexta-feira?

Exercício 13. Um edifício tem, além do térreo, 32 andares. Luciana mora no 10° andar. Saindo do seu apartamento para ir à padaria, ela apertou o térreo, mas o elevador estava passando por testes de manutenção e, ao invés de descer para o térreo, subiu 3 andares, depois desceu 11 andares, depois subiu 20 andares, depois desceu 8 andares e, por fim, subiu 4 andares. Em que andar o elevador parou para Luciana descer?

Exercício 14. Um sapo salta em linha reta, sempre na mesma direção e sentido. A cada minuto ele dá um salto que é de 3m, se for um minuto par, ou 2m, se for um minuto ímpar. Em uma hora, qual a distância percorrida pelo sapo?

Exercício 15. Em um jogo de perguntas e respostas, cada equipe pode utilizar 1, 2 ou 3 dicas para responder cada pergunta. Acertando com 1 dica, a equipe ganha

10 pontos; com 2 dicas, a equipe ganha 6 pontos; com 3 dicas, 2 pontos; não respondendo, a equipe mantém sua quantidade de pontos; e, por fim, se errar, a equipe perde 12 pontos. A equipe A, após 10 perguntas, errou 2, deixou de responder 2 e acertou as demais. Se a equipe A fez 32 pontos, quantas questões acertou com apenas 1 dica?

9 Exercícios Complementares para Fixação

9.1 Adição e Subtração

Efetue as seguintes somas algébricas, eliminando os parênteses quando necessário:

a) $(+15) + (+23)$

j) $-10 - (-20)$

b) $(+30) + (-14)$

k) $0 - 15$

c) $(-20) + (+8)$

l) $-35 + 0$

d) $(-12) + (-15)$

m) $100 - 150$

e) $45 - 12$

n) $-55 - 45$

f) $-30 - 20$

o) $(-8) + (-2) + (-5)$

g) $15 - 40$

p) $10 - 20 + 5$

h) $-12 + 25$

q) $-4 - 6 - 10$

i) $8 - (-5)$

r) $12 - 8 + 9 - 3$

9.2 Multiplicação

Calcule os produtos, atentando-se rigorosamente à regra de sinais:

a) $(+8) \cdot (+5)$

g) $(-15) \cdot 0$

b) $(-6) \cdot (-7)$

h) $(-20) \cdot (-1)$

c) $(+10) \cdot (-3)$

i) $2 \cdot (-3) \cdot (-4)$

d) $(-9) \cdot (+4)$

j) $(-5) \cdot (-2) \cdot (-1)$

e) $(-1) \cdot (-55)$

k) $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$

f) $12 \cdot (-2)$

l) $10 \cdot (-10) \cdot 2$

9.3 Divisão

Determine os quocientes exatos:

a) $(+40) \div (+5)$

c) $(-36) \div (+9)$

b) $(-40) \div (-5)$

d) $(+64) \div (-8)$

e) $-100 \div (-10)$

f) $50 \div (-2)$

g) $-120 \div 20$

h) $0 \div (-15)$

i) $(-48) \div (-6)$

j) $(-144) \div (+12)$

k) $200 \div (-50)$

l) $-75 \div (-3)$

9.4 Potenciação e Radiciação

Calcule as potências e raízes quando definidas em \mathbb{Z} :

a) $(+5)^2$

b) $(-5)^2$

c) $(-3)^3$

d) $(-2)^4$

e) $(-1)^6$

f) $(-1)^7$

g) $(-10)^3$

h) $(-2)^5$

i) $\sqrt{36}$

j) $-\sqrt{64}$

k) $\sqrt{100}$

l) $\sqrt{81} - \sqrt{49}$

9.5 Expressões Numéricas em \mathbb{Z}

Resolva as expressões abaixo:

a) $15 + (-3) \cdot 4$

b) $20 \div (-2) - 5$

c) $(-8) \cdot (-2) + (-6) \cdot 3$

d) $(-5)^2 - 4 \cdot (-3)$

e) $10 - [5 - (-2) + (-1)]$

f) $(-2) \cdot [10 + 3 \cdot (-4)]$

g) $40 - \{-10 + 2 \cdot [-3 - (-5)]\}$

h) $\{[(-20) \div 4] - 5\} \cdot (-2)$

i) $-10 + [(-2)^3 - 4] \div (-4)$

j) $2 \cdot \{50 - [10 + (-2) \cdot 5]\}$

k) $(-1)^5 \cdot 20 - (-2)^2 \cdot 5$

l) $100 \div \{-5 + [-3 \cdot (-2) - 1]\}$

Resoluções

