UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Roberto Carlos Campos de Souza

O Uso de Jogos no Ensino de Números Inteiros em uma Turma do 7º Ano do Ensino Fundamental

Taperoá-PB
2024

Roberto Carlos Campos de Souza

O Uso de Jogos no Ensino de Números Inteiros em uma Turma do 7º Ano do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr.Vinícius Martins Varella.

Taperoá-PB

2024

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S729u Souza, Roberto Carlos Campos de.
O uso de jogos no ensino de números inteiros em uma turma do 7º ano do ensino fundamental / Roberto Carlos Campos de Souza. - João Pessoa ; Taperoá, 2024.
54 p. : il.

Orientação: Vinícius Martins Varella.
TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - Educação a Distância - UFPB/CCEN.

1. Jogos educativos - Matemática. 2. Números inteiros. 3. Recurso didático. I. Varella, Vinicius Martins. II. Título.

UFPB/CCEN CDU 51(043.2)

Elaborado por Josélia Maria Oliveira da Silva - CRB-15/113

O Uso de Jogos no Ensino de Números Inteiros em uma Turma Do 7º Ano do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Martins Varella

Aprovado em: 06/12/2024.

BANCA EXAMINADORA

Vinicius Martins Varella

Prof. Dr. Vinicius Martins Varella (Orientador)
DME/CE/UFPB

Adriano Alves de Medeiros

Prof. Dr. Adriano Alves de Medeiros(Avaliador)
DM/CCEN/UFPB

Miriam Silva Pereira

Profª. Dra. Miriam da Silva Pereira (Avaliadora)
DM/CCEN/UFPB

Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as vitórias na minha vida!

Aos meus pais e as minhas irmãs, que sempre estão ao meu lado, por favorecerem em especial, este momento;

Ao meu orientador, pelo estímulo e colaboração nessa trajetória;

Aos colegas, pelas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e partilhados.

Aos meus Amigos Augusto e Ronaldo, por estarem comigo em todos os momentos.

A Tutora Áurea, pelo carinho, cuidado e dedicação.

Ao Coordenador, Wamberto pelo estimulo, dedicação, respeito e carinho.

A Professora, Miriam por está aqui presente.

Ao Professor, Adriano que foi um dos responsáveis por esse momento.

RESUMO

O uso de jogos como recurso didático para o ensino de matemática tem sido objeto de muitas discussões e pesquisas. Por considerar a pertinência desse tema e por observarmos a eficácia dos jogos como facilitador da compreensão dos alunos sobre conteúdos matemáticos que tomamos esse como o tema de nossa pesquisa. Assim, traçamos como objetivo geral analisar o uso de jogos para ensinar números inteiros em uma turma do 7º ano do ensino fundamental. Assim será possível identificar o caráter lúdico, divertido e prazeroso típico dos jogos, mas nesse caso, visando acompreensão dos conteúdos de números inteiros. Nesse aspecto, optou-se por utilizar jogos como recurso didático devido à capacidade de promover interação social, trabalho em equipe, desenvolvimento de pensamento crítico, faciliadade de explorar conceitos complexos, a lududicidade e o desenvolvimento de habilidades cogntivas. A pesquisa em si é uma pesquisa exploratória, bibliográfica realizada com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Taperoá na Paraíba. Podemos adiantar que foi possível verificar que durante os jogos os alunos interagiam bastante na busca de estratégias para a resolução dos problemas sobre números inteiros e, também, que houve mais facilidade na compreensão sobre números negativos e sobre as regras de sinais a partir da utlização dos jogos.

Palavras-chave: Jogos; Números inteiros; Recurso didático.

ABSTRACT

The use of games as a didactic resource for teaching mathematics has been the subject of much discussion and research. Because we consider the relevance of this topic and because we observe the effectiveness of games in facilitating students' understanding of mathematical content, we took this as the topic of our research. Thus, we set out as a general objective to analyze the use of games to teach integers in a 7th year elementary school class. This way it will be possible to identify the playful, fun and pleasurable character typical of games, but in this case, aiming to understand the contents of integers. In this aspect, it was decided to use games as a teaching resource due to their ability to promote social interaction, teamwork, development of critical thinking, ease of exploring complex concepts, playfulness and the development of cognitive skills. The research itself is an exploratory, bibliographical research carried out with students in the 7th year of elementary school at a municipal school in the city of Taperoá in Paraíba. We can say that it was possible to verify that during the games the students interacted a lot in the search for strategies to solve problems about integers and, also, that it was easier to understand negative numbers and the rules of signs through the use of games.

Keywords: Games; Whole numbers; Didactic resource.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre números inteiros é de grande importância na matemática e em diversas áreas do conhecimento. O conjunto dos números inteiros é composto pelos números positivos, os números negativos e o zero, é representado pela letra $Z = \{\ldots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\ldots\}$. Com auxilio deste conjunto, podemos representar situações que o conjunto dos números naturais não dão conta, como por exemplo: dívidas financeiras, temperaturas abaixo de zero e altitudes negativas.

Aplicações dos números inteiros podem ser encontradas na matemática, na física, economia, engenharia e ciências da computação. A compreensão das operações com os números inteiros como multiplicação, soma, divisão, e subtração prepara os alunos para desafios acadêmicos e práticos.

Segundo Borba (1993), a aprendizagem dos números inteiros tem sua importância por está presente em situações práticas e "por ser fundamental para o entendimento da álgebra e da representação gráfica de muitas funções e quantidades tais como velocidades, distâncias e tempo" (p. 26).

Os alunos apresentam dificuldades na compreensão de números negativos e nas operações com os números inteiros, em operações como a adição e subtração, por exemplo, eles têm deficiência quanto ao entendimento em assimilar qual número domina o resultado, especificamente em casos que envolvem sinais opostos. A ausência de uma explicação visual ou concreta pode agravar a dificuldade.

De acordo com Assis Neto (1995)

> (...) uma das dificuldades que os alunos encontram no aprendizado do conceito de número negativo guarda um paralelo muito forte com uma dificuldade encontrada pelos matemáticos no desenvolvimento histórico do conceito. Trata-se da dificuldade de entender o negativo no quadro de uma concepção substancial de número. Por essa concepção, que predominou até certo período do século XIX, o número era entendido como uma 'coisa', como grandeza, como objeto datado de substância. É claro que dentro dessa concepção fica difícil entender o número negativo. 'Um número negativo é menor que zero', torna-se problemático. Isso porque se número é quantidade, a identificação do número zero como ausência de quantidade ou como expressão nada é natural. E como conceber algo menor que nada? (Assis Neto, 1995, p. 6).

É importante escolher de forma adequada de como fazer a abordagem para introduzir os números inteiros de modo que possibilitem ao aluno, de acordo com, (Brasil, 1998):

> • Conferir significado às quantidades negativas;
> • Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir do zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido;
> • Reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero-origem);
> • Perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais – por exemplo, é possível "adicionar 6 (seis) a um número e obter 1 (um) como resultado", como também é possível "subtrair um número de 2 (dois) e obter 9 (nove)";
> • Interpretar sentenças do tipo x = -y, (o aluno costuma pensar que necessariamente x é positivo e y é negativo). (BRASIL, 1998, p.98).

Portanto na tentativa de tornar a compreensão mais acessível introduzimos os jogos como recurso didático objetivando facilitar a compreensão dos números inteiros tais como as operações de soma e subtração definidas entre inteiros.

Os jogos configuram-se como recurso didático voltado para transformar a aprendizagem da Matemática mais efetiva e prazerosa para os educandos (Costa; Lobo, 2017). Por meio dos jogos, os estudantes têm a possibilidade de construir conceitos e habilidades; os jogos contribuem também no processo de construção da autonomia dos alunos (Costa; Lobo, 2017).

Os jogos promovem um ambiente lúdico que facilita a aprendizagem e permite que ela ocorra de forma natural e prazerosa, possibilita a exploração de conceitos abstratos de maneira concreta facilitando a compreensão e aplicação prática desses conceitos. Podemos afirmar que os jogos podem ser recursos didáticos incentivadores para a melhor compreensão dos alunos no ensino da matemática (Farias, Azeredo e Rego, 2016, p. 67).

Dessa feita, temos como eixo norteador os questionamentos: Será que a utilização de jogos no ensino da matemáticapode fazer com que o aluno desperte interesse pela disciplina? Será que por meio dos jogos como recurso didático pode haver maior interesse dos alunos em aprender conteúdos matemáticos? Os jogos podem colaborar na compreensão dos alunos sobre o conteúdo de números inteiros?

Justifica-se esse projeto pela minha convicção de que o jogo pode ser inserido na rotina escolar como recurso didático para o ensino da matemática, onde o jogo pode ser uma ferramenta que auxilie na compreensão de conteúdos complexos nos diferentes niveis do ensino.Assim, traçamos como objetivo geral: Analisar o uso de jogos para ensinar números inteiros em uma turma do 7º ano do ensino fundamental.

Partindo desse pressuposto, para alcançar o objetivo geral organizamos os seguintes objetivos específicos: 1) Identificar as estratégias usadas em jogos por alunos do 7º ano do ensino fundamental quando o assunto são os números inteiro; 2) Apontar os benefícios de usar jogos como recurso didático para ensinar números inteiros a estudantes do 7º ano do ensino fundamental.

Como metodologia, de início, na primeira semana de coleta dos dados, fizemos uma abordagem de ensino de números inteiros de modo tradicional e em seguida, na segunda semana, utilizamos a aplicação de jogos para ensinar o mesmo conteúdo. Foram aplicados 6 jogos dos quais 2 foram selecionados para análise, o jogo Desafio do Labirinto e a Corrida dos Inteiros,que serão apresentados detalhadamente no capítulo 4.

Os jogos foram aplicados em uma escola publica da rede de ensino municipal da cidade de Taperoá-PB, participaram dessa pesquisa 14 alunos do 7º ano do ensino fundamental.

Organizamos este trabalho com a introdução, o capítulo 2, que é o capítulo teórico subdividido no tópico 2.1 sobre números inteiros e o 2.2 sobre jogos como recurso didático. Na sequência, temos o capítulo 3 onde encontramos os procedimentos metodológicos escolhido para a coleta dos dados e no capítulo 4 temos a análise dos resultados subdivididos entre o 4.1 que falamos sobre as estratégias usadas por alunos do 7° ano do Ensino Fundamental e o 4.2 sobre a importância de usar jogos como recurso didático para ensinar números inteiros a estudantes do 7° ano do ensino fundamental e por fim chegamos às considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo discutiremos sobre o conceito dos números inteiros, seu surgimento, assim como a importância da utilização dos jogos como recurso didático para o ensino da matemática.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 1998), as primeiras abordagens sobre números inteiros podem ser apoiadas em situações cotidianas dos alunos, como por exemplo, saldo de uma conta bancária, nível do mar (altitude e profundidade), perdas e ganhos em jogos, variação de temperatura entre outras.

De acordo com Teixeira (1993) e Glaeser (1985), demorou muito tempo para se concretizar a idéia de números inteiros que conhecemos atualmente:

> Glaeser (1985) aponta que a construção formal dos números inteiros levou vários séculos – ou seja, desde a Antiguidade, onde apareceram, até o século XIX, quando Hankel se desvinculou da preocupação de extrair do real exemplos para explicar os 17 números relativos e propôs uma explicação formal para os mesmos. (TEIXEIRA, 1993, p. 62).

2.1. NÚMEROS INTEIROS

Houve grande resistência para se estabelecer o conceito de números inteiros, principalmente devido aos números negativos. Diversos matemáticos não aceitavam os números negativos como uma realidade.

De acordo com IFRAH (2005, p.337):

> A humanidade lutou durante milênios com sistemas inadequados e inoperantes, desprovidos de um símbolo que representasse o “nulo” ou “nada”. Durante muito tempo, ela viveu também na impossibilidade de conceber os números “negativos” (-1, -2, -3, -4, etc...) dos quais nos servimos correntemente hoje em dia (...).

Segundo Boyer (1998), os chineses foram os primeiros povos a lidar com os números negativos, eles utilizavam barras pretas e vermelhas para representar a idéia de números negativos e positivos respectivamente, esses conceitos eram associados a ganho e perda.

Por volta dos séculos XIV e XVI na passagem da Idade Média para a Moderna com o advento do Renascimento os países da Europa Ocidental passaram por diversas transformações. Com o desenvolvimento do comércio e crescimento das cidades surgiram importantes mudanças econômicas, políticas e sociais.

Com o advento da expansão comercial surgiu a necessidade da criação de números para representar problemas que surgiram com a revolução. Baseados em situações praticas enfrentadas pelos comerciantes da época para representar algumas situações de compras e vendas, ganhos e perdas que foram criados os símbolos de mais (+) e menos (-).

De Acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s), Brasil (1998):

> A análise da evolução histórica dos números negativos mostra que por muito tempo não houve necessidade de pensar em números negativos e por isso a concepção desses números representou para o homem um grande desafio. O uso pioneiro dos números negativos é atribuído aos chineses e aos hindus, que conceberam símbolos para as faltas e diferenças. A adoção do zero teve um papel-chave na construção dos inteiros, possibilitando operar com grandezas negativas, mudando o caráter de zero nada para zero origem, favorecendo, assim, a ideia de grandezas opostas ou simétricas. (BRASIL, 1998, p.97).

E, para representar esses números negativos usa-se o sinal de (–) em oposição ao sinal de (+) que representa os números positivos, como podemos observar na explicação de Dias (2014, p.31) quando afirma que:

> Esses exemplos mostram que a utilização de **um sinal de menos** (-) na frente de números pode ser útil em muitas situações. Sabemos que -28 não é um número natural. É preciso "inventar" (ou descobrir) um conjunto mais que contenha números negativos. Esse conjunto chama-se *conjunto dos números inteiros*, e seu símbolo é a letra $\mathbb{Z}$
> $\mathbb{Z}$ = {..., -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, ...}

O conjunto dos inteiros é formado pelo zero, os números positivos e os números negativos. Usamos para representar este conjunto a letra Z que vem da palavra alemã *Zahlen*que que significa, números ou algarismos. O conhecimento da importância do Conjunto dos Números inteiros é fundamental na trajetória escolar dos estudantes, pois, eles utilizam esse conjunto por todo o período escolar. Além disso, estes números aparecem em diversas situações práticas, na representação de um extrato bancário, medir temperaturas abaixo do zero, são utilizados na álgebra, geometria, economia, entre outros.

Conseguimos observar que os números positivos, acrescidos do 0 (zero) formam um conjunto já conhecido e trabalhado didaticamente antes do conjuntos do números inteiros, trata-se do conjunto dos números naturais. Desse modo, podemos afirmar que o conjunto dos números inteiros contém o conjunto do números naturais, como ilustrado por Dias (2014, p.31).

> Note-se que os números positivos, que foram escritos com um sinal de mais (+), juntamente com o zero, nada mais são do que o bom e velho conjunto dos números naturais. Note que todos os elementos de $\mathbb{N}$ também pertencem a $\mathbb{Z}$:
>
> - $8 \in \mathbb{N}$ e $8 \in \mathbb{Z}$
> - $0 \in \mathbb{N}$ e $0 \in \mathbb{Z}$
> - $101 \in \mathbb{N}$ e $101 \in \mathbb{Z}$
> - Entretanto o contrário não é verdadeiro: $-3 \in \mathbb{Z}$, mas $-3 \notin \mathbb{N}$. Dessa maneira, podemos dizer que o conjunto dos números naturais está contido no conjunto dos números inteiros, $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2018). Conseguimos observar que o assunto sobre o conjunto dos números inteiros, encontra-se com as seguintes habilidades:

> (EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.
> (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros. (Brasil, 2018, p. 35).

2.2 JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) reconhecem a importância dos jogos como recursos didáticos:

> Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e de busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações. (Brasil, 1998, p.47)

Os jogos são recursos didáticos importantes para o ensino da matemática, pois, estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico, lógico e estratégico que são habilidades essenciais para a resolução de problemas matemáticos. Eles também promovem a interação social, o trabalho em equipe e a colaboração, aspectos importantes para o desenvolvimento socioemocional dos alunos Além disso, de acordo com (PCN, 1998, p. 36):

> A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. [...] Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver

Os jogos promovem um ambiente lúdico que facilita a aprendizagem e permite que ela ocorra de forma natural e prazerosa, além de possibilitar a exploração de conceitos abstratos de maneira. Segundo (Farias, Azeredo e Rego, 2016, p. 67) o "jogo pode, ainda: motivar o aluno; introduzir conceitos de difícil compreensão; auxiliar no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; capacitar o estudante a tomar decisões e saber avaliá-las".

De acordo com Emerique (1999, p.190), o jogo matemático desenvolve nos alunos os aspectos de ordem afetiva, social e cognitiva. Da seguinte forma:

> - Afetivo: como regular o ciúme, a inveja e a frustação, adiar o prazer imediato, subordinar-se a regras, abrir-se para o outro, para o imprevisível;
> - Social: a necessidade da linguagem, de códigos, da cooperação, da solidariedade, das relações interpessoais;
> - Cognitivo: necessidade e possibilidade de construção de novos conhecimentos e procedimentos, de descobrir erros e de imaginar formas de superá-los, dentre outros desafios.

De acordo com (Borin, 2002, p. 9):

> Um dos motivos para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é possível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

Os jogos matemáticos, além de desenvolverem habilidades cognitivas, desempenham um papel importante na formação social dos alunos. Eles ensinam valores fundamentais, como respeito, cooperação, empatia, justiça e inclusão, ajudando-os a se tornarem cidadãos mais conscientes, responsáveis e colaborativos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em foco trata-se de uma pesquisa aplicada, para Prodanov e Freitas (2013, p.51), "a pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais."

Em relação aos seus objetivos caracteriza-se como pesquisa exploratória, que segundo Prodanov e Freitas (2013, p.51- 52):

> Pesquisa exploratória: quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto.

Sobre os procedimentos técnicos atribuídos, nos direcionam as formas de pesquisas bibliográficas, pesquisa de campo e estudo de caso. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.54):

> Pesquisa bibliográfica: quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

Em relação a pesquisa de campo, observamos que Prodanov e Freitas (2013, p.59) apontam que:

> (...) é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los.

Já sobre o estudo de caso, concordamos com Prodanov e Freitas (2013, p.60) quando afirmam que "O estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa". Os mesmos autores complementam a idéia sobre o estudo de caso "(...) é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto" (idem).

Participaram do desenvolvimento da pesquisa 14 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. Adonias de Queiroz Melo da cidade de Taperoá-PB. A escola tem turmas de sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e oferta o ensino regular e integral. A turma em que a pesquisa foi realizada é de ensino Integral. Durante a manhã ocorrem as aulas regulares e à tarde, nas segundas feiras acontecem duas aulas de matemática adicionais.

A pesquisa foi realizada no turno da tarde e o conteúdo desenvolvido foi números inteiros e a aplicação dos jogos ocorreu durante três semanas.

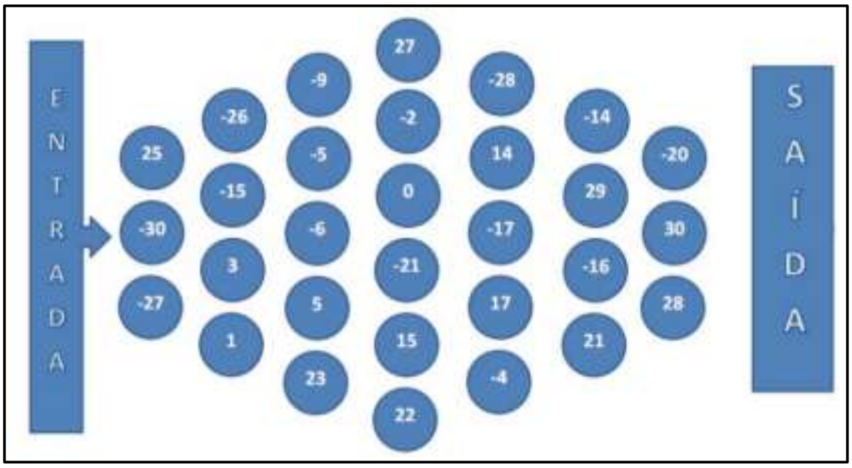
Na primeira semana fizemos uma breve explicação sobre seus conceitos e aplicações de acordo com o livro didático.

Já, na segunda semana foi introduzida uma lista de jogos, os quais são descritos abaixo:

SEÇÃO 1: Desafio do labirinto relativo

O jogo é formado por um tabuleiro onde estão dispostos números inteiros, nesta atividade os alunos são estimulados a encontrar um caminho, onde haja uma regra, em que todos os números do caminho se incluam, por exemplo, pode ser um caminho onde todos os números são múltiplos de 2, ou divisíveis por 3, ou estão em ordem decrescente. Na nossa atividade os alunos devem ser instigados para que estabeleçam uma regra onde todos os números do caminho estejam em ordem crescente.

Imagem 1. Tabuleiro do jogo do labirinto.



Fonte: Organizado pelo autor.

Abaixo estão algumas das possíveis soluções para o labirinto:

(- 30) → (- 15) → (- 6) → (0) → (14) → (29) → (30)

(- 30) → (3) → (5) → (15) → (17) → (21) → (28)

(- 30) → (- 15) → (- 5) → (-2) → (14) → (29) → (30)

Como há mais de uma solução, caso os alunos encontrem, o professor pode pedir que coloquem todas no quadro negro, valorizando o que foi feito. Usando uma das soluções para construir no quadro a reta numérica, ao expor os números em uma reta, deve-se questionar se existem outros números inteiros entre aqueles, espera-se que a resposta seja positiva, em seguida pede-se para que eles indiquem tais números. Dessa forma é construída parte da reta numérica, e aproveitando, pode-se explicar os conceitos de:

- **Comparação entre números inteiros**: Entre dois números inteiros quaisquer, o maior é aquele que está mais à direita na reta numérica.
- **Módulo de um número inteiro**: Chama-se módulo de um número inteiro a distância desse número até o zero, na reta numérica.
- **Números inteiros opostos ou simétricos**: Dois números inteiros que estão à mesma distância do zero (possuem módulos iguais), mas situados em lados opostos na reta são chamados inteiros opostos ou simétricos.

SEÇÃO 2: Perante a tabela de números apresentados descubra padrões:Tabela 1: Jogo para descobrir os padrões usando números inteiros.

-50	**-49**	**-48**	**-47**	**-46**	**-45**	**-44**	**-43**	**-42**	**-41**
-40	**-39**	**-38**	**-37**	**-36**	**-35**	**-34**	**-33**	**-32**	**-31**
-30	**-29**	**-28**	**-27**	**-26**	**-25**	**-24**	**-23**	**-22**	**-21**
-20	**-19**	**-18**	**-17**	**-16**	**-15**	**-14**	**-13**	**-12**	**-11**
-10	**-9**	**-8**	**-7**	**-6**	**-5**	**-4**	**-3**	**-2**	**-1**
10	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
20	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**
30	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**
40	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**

Fonte: Organizado pelo autor.

Utilizando a investigação matemática os alunos devem ser instigados a fazer a correspondência existente entre os números das colunas, linhas e diagonais. Espera-se que eles consigam observar:

- Linhas horizontais da esquerda para a direita: acrescenta-se (+1)
- Linhas horizontais da direita para a esquerda: diminui-se (-1)
- Linhas verticais de cima para baixo: acrescenta-se (+10)

- Linhas verticais de baixo para cima: diminui-se (-10)
- Diagonal principal: acrescenta-se (+11) ou diminui-se (-11)
- Diagonal secundaria: acrescenta-se (+9) ou diminui-se (-9)

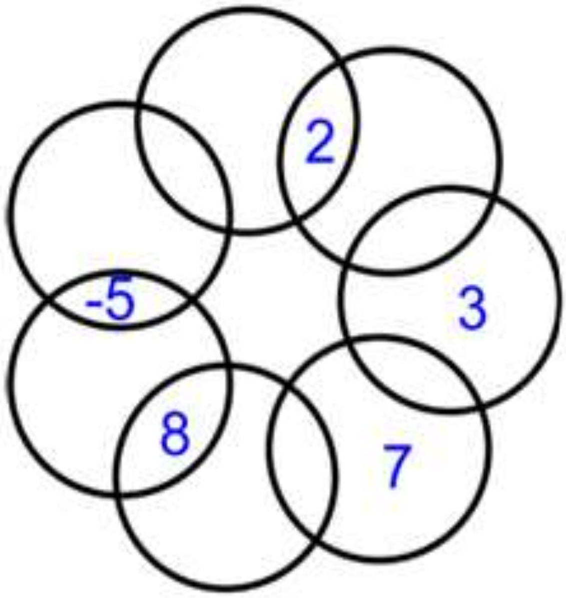
A partir das colocações e descobertas feitas pelos alunos pode-se conceituar a soma e subtração de números inteiros:

a) Para adicionar dois números inteiros com o mesmo sinal, soma-se os valores absolutos e mantém-se o sinal.
b) Para adicionar dois números inteiros com sinais contrários, subtrai-se os valores absolutos e o sinal é o da parcela com maior valor absoluto.
c) A soma de um número com zero é o próprio número.
d) Para subtrair dois números inteiros, adiciona-se o primeiro ao simétrico do segundo: a – b = a + (-b)

SEÇÃO 3: Círculo zero. O objetivo consiste em colocar três números dentro de cada círculo de maneira que quando você somar esses três números o resultado seja zero. Para resolver o desafio é necessário escrever os números que estão na tabela fora do círculo nos espaços vazios dentro de cada círculo. Os números fora do círculo podem ser colocados e retirados de dentro dos círculos tantas vezes quantas forem necessárias.

Nesta atividade os alunos têm a possibilidade de desenvolver as habilidades de soma e subtração com números inteiros.

Imagem 2: Jogo do Círculo zero



Fonte: Organizado pelo autor.

Tabela 2: Tabela de números.

-1	**-7**	**-3**
5	**-8**	**-9**
-8	**1**	**6**

Fonte: Organizado pelo autor.

SEÇÃO 4: Quadrado mágico. Um quadrado mágico é aquele cuja soma de cada linha, de cada coluna e de cada diagonal é sempre a mesma. Complete os cinco números que faltam no quadrado abaixo para que ele seja um quadrado mágico.

Imagem 2: Jogo do quadrado mágico

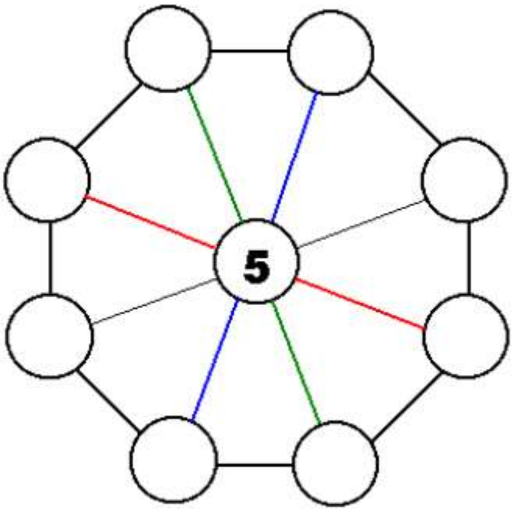
	7		-9	-2
-1	1	8	10	-8
-7				11
12		-4	3	
6	13			4

Fonte: Organizado pelo autor.

Ao usar o quadrado mágico, os conceitos de números inteiros são apresentados de maneira divertida e interativa, o que ajuda os alunos a consolidarem suas habilidades matemáticas de forma mais envolvente.

SEÇÃO 5: O jogo círculo soma zero**.** Escreva em cada um dos círculos números inteiros, sem os repetir, de modo que a soma correspondente a cada um dos "diâmetros" seja sempre 0.

Imagem 3: O jogo círculo soma zero .

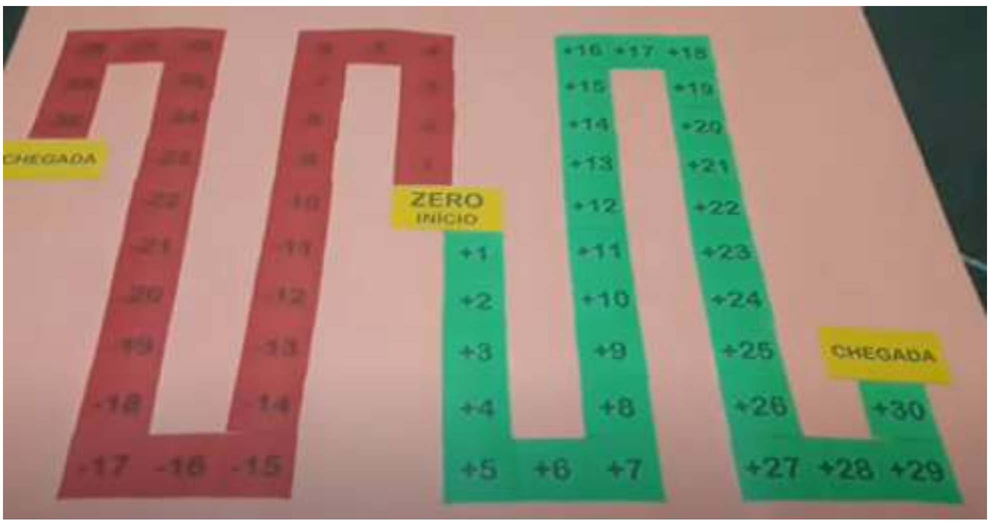


Fonte: Organizado pelo autor.

Os números devem ser organizados de maneira que cada diâmetro tenha uma soma igual a zero, sem repetir números. Isso ajuda a ilustrar o conceito de opostos simétricos de forma visual e interativa, reforçando a relação entre números inteiros positivos e negativos.

Na terceira semana, o jogo corrida dos inteiros que é uma atividade educativa que tem como objetivo ensinar e reforçar as operações com números inteiros, de forma dinâmica e divertida. Ele é ideal para ser usado em sala de aula, especialmente no ensino fundamental, para ajudar os alunos a entenderem as regras de sinais (positivos e negativos) de uma maneira prática. Antes da aplicação do jogo foi repassada as regras e sua finalidade.

Imagem 4: Jogo corrida dos inteiros.



Fonte: Organizado pelo autor.

REGRAS:

- Um dado numerado de 1 a 6 e outro dado com sinais positivos e negativos.
- Os alunos foram divididos em duas equipes
- Todos iniciam do zero. Anotam esse valor inicial e somam ao valor de lançamento do dado a depender do valor adquirido no lançamento o peão pode avançar ou retroceder.
- O critério para vencer é de quem alcançar a linha de chegada.

Fizemos os números em uma folha de oficio A4 numeradas tanto para o lado positivo quanto para o negativo até o número dezesseis e colamos no chão, todas as operações matemáticas foram feitas no quadro e logo após o termino repassadas para o caderno, enquanto dois jogadores ficaram como pião do tabuleiro que foi montado no chão, os demais do grupo ficaram fazendo o lançamento dos dados e resolvendo as continhas.

Faremos a análise da aplicação de apenas dois jogos: o jogo desafio do labirinto relativo e o jogo corrida dos inteiros. A escolha se deu, pois com esses dois jogos conseguimos desenvolver a compreensão dos números inteiros, comparação de números inteiros, seu módulo, seu oposto ou simétrico e a adição e subtração com números inteiros. Além disso, no jogo corrida dos inteiros foi possível fazer com que os alunos fossem os protagonistas, participando inclusive da confecção do jogo, tornando a aula mais atrativa.

4. ANÁLISE E RESULTADOS

No decorrer desse capítulo com base nos objetivos específicos citados anteriormente analisaremos os resultados da pesquisa. Para essa análise será levado em consideração, o jogo desafio do labirinto relativo e o jogo corrida dos inteiros.

Inicialmente, descrevemos a aplicação dos jogos desafio do labirinto relativo e o jogo corrida dos inteiros.

Posteriormente vamos abordar algumas estratégias utilizadas por estes alunos na resolução dos citados jogos e por fim abordar a importância de usar jogos como recurso didático para ensinar números inteiros a estudantes do 7º ano do ensino fundamental.

4.1. ESTRATÉGIAS USADAS EM JOGOS POR ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Para a aplicação do jogo desafio do labirinto relativo, iniciamos explicando a dinâmica do jogo e seus objetivos. Os alunos foram divididos em duplas e informados que todas as respostas obtidas seriam expostas no quadro e debatidas quanto às estratégias utilizadas para a resolução.

No decorrer do jogo percebemos que os discentes foram capazes de traçar um caminho da entrada a saída do labirinto mantendo um padrão em ordem crescente. Durante a criação do trajeto eles discutiram e demonstraram entendimento sobre o conceito de números inteiros negativos, números inteiros positivos e o conceito de maior e menor com relação aos números inteiros.

Observamos que alguns alunos criaram como estratégia, uma reta numérica para facilitar a comparação dos números maiores e menores. Isso pode facilitar a compreensão deles quanto a relação com o número zero. De acordo com Farias, Azeredo e Rego (2016) o jogo pode facilitar na criação de estratégias para a resolução de problemas.

Após a conclusão do jogo foi exposto no quadro às trajetórias encontradas em forma de reta numérica e então para fim de introduzir o conceito de conjunto dos números inteiros, finalizamos concluindo que os números negativos estão à esquerda do zero e os positivos estão à direita do zero em relação à reta numérica e que o zero é denominado como elemento nulo nesse conjunto. Ficou claro que a junção dos números negativos, positivos e o zero formam o conjunto dos números inteiros.

Destacamos que, através das estratégias que foram encontradas no jogo e expostas no quadro facilitou a compreensão do conceito e da ideia de conjunto de números inteiros, fazendo uma correspondência com o que defende Dias (2016) e que a representação desse conjunto, usando a reta numérica facilitou não só a sua percepção como também sua compreensão.

O jogo corrida dos inteiros foi aplicado na terceira semana, seguimos o mesmo padrão de aplicação do jogo anterior. Antes do início do jogo foram esclarecidas as regras e os objetivos. Destacamos que os alunos participaram da confecção do jogo, desde a montagem dos dados a construção do tabuleiro.

O objetivo do jogo era alcançar a faixa de chegada, mas para tal seria necessário o lançamento dos dados para saber a próxima posição do peão, identificamos que ao longo do jogo os alunos usavam a estratégia do cálculo mental, supondo as próximas jogadas, levando em consideração se iriam avançar ou retroceder.

Nessa direção, eles perceberam que ao lançar os dados e obterem o mesmo número da casa atual onde o peão estava, mas com sinais opostos, eles permaneceriam na mesma posição, ou seja, a soma dos números opostos tem como resultado o número zero.

Podemos afirmar que a aplicação do jogo facilitou a compreensão da adição e subtração dos números inteiros em situações que os alunos estavam situados em uma casa negativa e ao lançar os dados obterem um valor negativo eles iriam avançar para a casa negativa de acordo com a quantidade obtida pelo lançamento do dado introduzindo melhor a regra de sinais sem que fossem obrigados a decorar.

Como exemplo, temos a seguinte situação que ocorreu durante o jogo: na jogada em que a equipe 1 estava na casa -5 e ao lançar os dados obtiveram o valor -1, eles avançaram uma casa na parte negativa, ficando na casa -6. A outra situação ocorreu quando a equipe 2 estava na casa +2 e ao lançarem os dados obtiveram o valor -5, nessa situação eles ficaram posicionados na casa -3, facilitando a introdução da regra dos sinais quando os sinais são diferentes.

Nesse sentido, concordamos com Borin (2002) ao defender que o jogo pode motivar os alunos e, com isso levá-los a reflexões sobre o conteúdo matemático que, poderia ser mais difícil com aplicação do conteúdo de modo mais tradicional e conteudista.

4.2. IMPORTÂNCIA DE USAR JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ENSINAR NÚMEROS INTEIROS A ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Partindo da observação durante a aplicação dos jogos na turma do 7º ano do ensino fundamental, constatamos que o uso dos jogos se fez importante para o processo de compreensão dos alunos sobre o conteúdo de números inteiros, permitindo que ocorresse de forma natural, possibilitando ao aluno vivenciar situações-problema através de uma maneira lúdica.

Um dos benefícios da aplicação de jogos nessa turma foi a disputa entre os alunos, onde eles disputavam na resolução dos problemas que surgiam para ver quem iria acertar, foi uma competitividade saudável, onde eles tentavam alcançar o nível um dos outros, essa disputa criou maior motivação,participação e interação entre eles.

A maioria dos alunos relatou que os jogos tornam as aulas de Matemática mais atrativas, divertidas e interessantes e que o jogo auxilia a manter o foco e a vontade de participar das atividades, facilitando a fixação de conceitos matemáticos abstratos e oferecendo através de uma aprendizagem visual e prática uma forma mais concreta de percepção desses conceitos o que pode auxiliar na compreensão e assimilação desses conceitos. Segundo (FARIAS, AZEREDO e REGO, 2016, p. 67) o "jogo pode, ainda: motivar o aluno; introduzir conceitos de difícil compreensão; auxiliar no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; capacitar o estudante a tomar decisões e saber avaliá-las".

Além disso, a aplicação dos jogos nessa turma fortaleceu o trabalho em equipe a colaboração, incentivo e a interação entre os alunos, como verificamos nos PCN (1997, p. 36):

> A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. [...] Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver.

Outro aspecto dos jogos que vale ressaltar é o fornecimento retorno imediato sobre acertos e erros, facilitou a autopercepção do progresso dos alunos no estímulo aos alunos para tentarem resolver os problemas de modo autônomo, possibilitando o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas de uma forma divertida, prazerosa e prática. Deste modo, ratificamos o caráter lúdico do jogo no favorecimento da compreensão dos alunos sobre o conteúdo de números negativos, principalmente sobre os números negativos e as regras de sinais, assuntos tão complexos e abstratos para eles.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos argumentos apresentados nesse projeto, chegamos à conclusão da eficácia do jogo como recurso didático para o ensino da matemática, em especifico no ensino dos conceitos dos números inteiros para os alunos da turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

No primeiro momento ao introduzir o conteúdo da maneira tradicional e no segundo momento com a aplicação dos jogos, identificamos que com a abordagem do conteúdo feita por meio dos jogos os alunos tiveram maior participação e engajamento, foi possível trabalhar e explorar conceitos abstratos de maneira concreta, os jogos tornaram o ambiente lúdico, permitindo que a compreensão sobre os números inteiros ocorresse de forma natural e prazerosa.

Nessa mesma lógica, esse recurso didático possibilitou a participação em equipe envolvendo todos os alunos, inclusive alguns alunos que no primeiro momento, na abordagem tradicional, não se envolveram completamente, os mesmos se sentiram atraídos na abordagem com jogos facilitando a introdução e assimilação dos conteúdos.

Desse modo, podemos afirmar que o uso de jogos para a introdução dos conceitos de números inteiros, colaborou para a compreensão dos alunos, principalmente pela forma contextualizada como foi trabalhado. Na mesma direção, podemos afirmar que a interação entre os alunos foi satisfatória e constante, visto que sempre discutiam sobre as possíveis soluções para os problemas propostos durante os jogos.

Também identificamos que por meio dos jogos e das interações provocadas por ele, foi possível verificar as dificuldades e dúvidas dos alunos de modo mais claro e rápido, o que facilitou nas aulas seguintes, pois o planejamento foi desenvolvido a partir de tais dificuldades e dúvidas.

Em suma, utilizar jogos como recurso didático para ensinar matemática pode impactar positivamente a compreensão dos alunos, de modo específico nessa pesquisa sobre os números inteiros. Fundamentos teóricos de estudiosos como Jean Piaget, Lev Vygotsky e Paulo Freire reforçam a importância dos jogos como instrumentos que favorecem a construção do conhecimento de maneira dinâmica e significativa. Assim se torna efetiva a utilização de jogos como recurso didático, não apenas no ensino de números inteiros como também nos diversos conteúdos matemáticos, podendo ser trabalhado de forma a respeitar os diversos contextos educacionais.

Ressaltamos a necessidade de pensar novas pesquisas que tenham como foco o uso de jogos para ensinar conteúdos matemáticos no ensino fundamental anos iniciais e finais, assim como no ensino médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. B.; LIMA, M. G. **Formação inicial de professores e o curso de Pedagogia: reflexões sobre a formação matemática.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 18, n. 2, p. 451-468. 2012.

ASSIS NETO, F. **Duas ou três coisas sobre o "menos vezes menos dá mais"**. Semana de Estudos em Psicologia da Educação Matemática. Livro de Resumos, Recife: UFPE, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

BORBA, R. **O ensino de números relativos: contextos, regras e representações.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pósgraduação em Psicologia Cognitiva, Recife, 1993.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática**. 4ª ed. São Paulo: IME-USP; 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

COSTA, G.; LOBO, M. **Jogos como recurso didático voltado para o ensino da Matemática**. In: Anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/download/16773/13551/77659.

COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. **Percepções de Concluintes de Pedagogia sobre a Formação Inicial do Professor para a Docência de Matemática**. Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 44, p. 1289-1314, 2012.

DIAS, Carlos Eduardo de Lima. **Conjuntos numéricos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

DIAS, Nelson Luís. **Pequena introdução aos números**. Editora InterSaberes: Curitiba/Paraná, 2014.
Disponível em: https//www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484215-A-FORMACAO-DO-PEDAGOGO--CONTRIBUICOES-PARA-O-ENSINO-DE-MATEMATICA-NOS-ANOS-INICIAIS. Acesso em: 19 ago. 2024.

EMERIQUE, P. S. **Isto e aquilo: jogo e "ensinagem" matemática**. In: BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP. p.185- 198, 1999.

FARIAS, S. A.; AZEREDO, M. A.; RÊGO, R. G. **Matemática no Ensino Fundamental: Considerações Teóricas e Metodológicas**. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2016.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy**.** A **conquista matemática: 7º ano: ensino fundamental: anos finais**. 1ª. ed. São Paulo: FTD, 2022.

GLAESER, J. **A construção dos números inteiros**. Matemática na Educação Básica, 1985.

IFRAH, Georges. **Os números: a história de uma grande invenção**. Tradução: Sueli M. de Freitas Senra. 11ª edição. Editora Globo: São Paulo, 2005.

PRODANOV, C. C. **Manual de metodologia científica**. 3. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2006.

SOUZA, M. D. L.; FERNANDES, M. B. S. **A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**.In:XIV Encontro Nacional de Educação Matemática,2022, Brasília (DF) On-line. Anais [...].Brasília: Even3, 2022.

TEIXEIRA, R. C**. A construção dos números inteiros: uma abordagem histórica e pedagógica**. Revista Brasileira de Educação Matemática, v. 3, n. 1, p. 59-70, 1993.

APÊNDICES

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

A ideia de números inteiros

As situações apresentadas ilustram a utilização de números inteiros positivos e negativos, e têm o intuito de ampliar a noção de número que os estudantes têm construído.

Ampliando o trabalho iniciado na abertura, exploramos nestas páginas o surgimento e uso dos números inteiros negativos, desenvolvendo a habilidade EF07MA03.

É o momento adequado para investigar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do novo tema a ser trabalhado. Fazer perguntas sobre os números negativos e em que situações eles podem ser utilizados. Em seguida, ler com a turma o texto sobre a ideia de números inteiros que visa explicar aos estudantes como surgiram os números negativos e, se achar conveniente, propor-lhes que pesquisem mais sobre a origem desses números.

Pense e responda

Sugere-se que a atividade desta seção seja feita coletivamente. A seção apresenta informações sobre o Campeonato Brasileiro de Futebol Feminino A1 de 2022 (8ª rodada).

Apesar de esse esporte ser bastante popular, existem outros que também despertam a curiosidade e o interesse dos estudantes; portanto, essa atividade pode ser ampliada com a escolha de outra modalidade esportiva para que possam coletar e organizar dados. A situação apresentada promove o desenvolvimento da competência específica 3 da área de Matemática.

Comentar com os estudantes o que é saldo de gols. Há quadros de classificação em que aparecem "gp" e "gc". Explicar o significado dessas "siglas" na mídia: gp é usada para gols pró, que indica a quantidade de gols que um time fez, e gc, para gols contra, que indica a quantidade de gols que um time sofreu.

Para ampliar, propor aos estudantes que pesquisem sobre o campeonato brasileiro atual e façam, em uma folha avulsa, um quadro como o apresentado, de modo que apareçam times que tenham saldo de gols positivos, nulos e negativos. Em seguida, eles podem escrever duas questões que possam ser respondidas com a análise do quadro. Depois, devem trocar os quadros entre si para que um estudante possa responder às questões de outro.

CAPÍTULO 1

A IDEIA DE NÚMEROS INTEIROS

PENSE E RESPONDA

Responda no caderno.

1. Acompanhe, no quadro seguinte, o desempenho de alguns clubes após a 8ª rodada do Campeonato Brasileiro de Futebol Feminino A1 – 2022.

Campeonato Brasileiro de Futebol Feminino A1 (8ª rodada/2022)

Classificação	Time	Pontos	Gols marcados	Gols sofridos	Saldo de gols
1ª	Palmeiras-SP	19	18	7	+11
9ª	Real Brasília-DF	10	12	18	−6
10ª	Grêmio-RS	10	10	9	+1
11ª	Cruzeiro Saf-MG	8	8	10	−2
13ª	São José-SP	8	8	19	−11
16ª	Bragantino-SP	1	5	14	−9

Elaborado com base em: CAMPEONATO brasileiro de futebol feminino A1 – 2022. CBF. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/competicoes/campeonato-brasileiro-feminino-a1. Acesso em: 7 jul. 2022.

Chama-se **saldo de gols** a diferença entre a quantidade de gols marcados e a quantidade de gols sofridos por uma equipe em um torneio de futebol. Quando a quantidade de gols marcados é maior do que a de gols sofridos, dizemos que a equipe apresenta um **saldo de gols positivo**. Se a quantidade de gols marcados for menor do que a quantidade de gols sofridos, dizemos que a equipe apresenta um **saldo de gols negativo**.

De acordo com as informações do texto e do quadro, responda.

a) Que clubes apresentaram um saldo de gols positivo? Palmeiras e Grêmio.

b) E quais apresentaram um saldo de gols negativo?

c) Como foram representados os saldos positivos e os saldos negativos de gols?

d) Como foi representado o saldo de gols do São José? −11

1. b) Real Brasília, Cruzeiro Saf, São José e Bragantino.
c) Os saldos positivos foram indicados com o sinal "+", e os saldos negativos, com o "−".

ENTENDENDO OS NÚMEROS NEGATIVOS

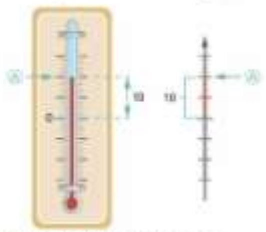
Os números naturais podem ser usados para expressar o resultado de contagens ou de algumas medidas.

Todas essas afirmações não deixam dúvidas quanto ao significado, pois os números naturais envolvidos definem perfeitamente a quantidade que expressam.

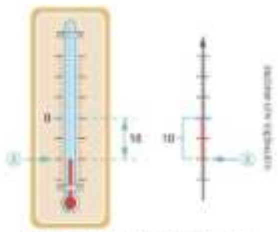
Consideremos, agora, a seguinte situação.

Um termômetro marca uma temperatura de 10 graus Celsius (10 °C) afastados 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* do termômetro está distante 10 graduações do ponto de origem 0.

Nas figuras, notamos 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, sem deixar dúvidas, o afastamento da coluna de mercúrio em relação ao ponto de origem 0.

Para eliminar a possível confusão, convencionamos a seguinte leitura.

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

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Entendendo os números negativos

Explorar cada situação com os estudantes e pedir que expliquem as informações que podem ser verificadas em cada uma delas. Se julgar conveniente, ampliar com novas situações: movimentação em extratos bancários, painéis em elevadores etc.

Essas explorações levam os estudantes a reconhecer a existência dos números inteiros positivos e negativos usados na representação de situações reais, favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Para ampliar, propor aos estudantes que dramatizem uma situação de operação bancária, realizando concretamente a ação de depositar e retirar os valores de uma conta-corrente. Por meio da análise da dramatização, será possível esclarecer dúvidas que os estudantes tenham sobre números negativos.

Utilizar uma caixa para representar a conta-corrente dos estudantes e outra para representar o banco. Propor-lhes alguns valores para retiradas e depósitos.

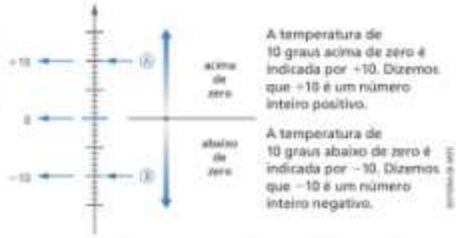
Ajudá-los a perceber que, quando colocam o dinheiro na sua caixa, estão depositando-o na conta-corrente e que, ao sacar determinado valor, o banco vai realizar a retirada desse dinheiro, mesmo que o dono da conta não possua o valor que está sendo retirado. Nesse caso, cria-se a situação de saldo negativo; portanto, o cliente ficará devendo dinheiro ao banco.

Utilizar a escala numérica para que os estudantes percebam que o zero é a referência entre os números positivos e os números negativos e ampliar o desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

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:

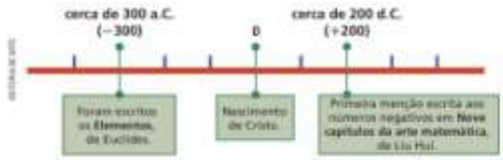
- ponto *A*: +10 °C.
- ponto *B*: −10 °C.



Há situações em que não escrevemos o sinal + ao usarmos números inteiros positivos.

Os números positivos e os números negativos aparecem em muitas situações, por exemplo:

- na indicação de um período, antes e depois de uma data determinada;



- na indicação de altitudes ou profundidades em relação ao nível do mar.

Note que, em todas as situações apresentadas, há um **referencial**, que tomamos como **origem**: a temperatura nula (0 °C) no termômetro, o ano zero na linha do tempo e o nível do mar (0 m) na altitude ou na profundidade.

DESCUBRA MAIS

IMENES, Luiz Márcio; JAKUBOVIC, José; LELLIS, Marcelo. **Números negativos**. São Paulo: Atual, 2009. (Pra que serve Matemática?).

Esse livro aborda situações cotidianas, como medir a temperatura, entender um saldo bancário, calcular um fuso horário, para explorar a noção de número negativo.

ATIVIDADES

4. b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.
c) −1, −2, −3 e −4.

Responda às questões no caderno.

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

2. O Mar Morto, situado entre a Jordânia e Israel, é o ponto mais baixo da Terra. Sua superfície e as margens estão cerca de 400 metros abaixo do nível do mar. O nome Mar Morto deve-se à alta concentração de sal em suas águas, cerca de 10 vezes maior do que em outros oceanos, o que dificulta a sobrevivência de qualquer vida animal ou vegetal.
   - Como você indicaria a altitude a que estão a superfície e as margens do Mar Morto? Usando um número inteiro positivo ou negativo? −400; negativo.

3. Use números inteiros positivos ou negativos para registrar os valores expressos em cada item.
   a) Ana verificou seu extrato bancário e notou que sua conta está negativa em 50 reais. −50 reais.
   b) Uma empresa que explora o fundo do mar lança uma base-guia a 1 700 metros de profundidade, no formato de funil, por onde as sondas e as brocas passam e perfuram o solo. −1 700

4. 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.

   a) Que número poderia indicar o andar térreo? 0 (zero).
   b) Quais botões do painel indicam números de andares acima do térreo?
   c) E quais indicam os andares abaixo do térreo (subsolo)?

5. A Grande Pirâmide de Quéops foi construída por volta de 2600 a.C. Ela é a maior das três pirâmides situadas em Gizé, no Egito. Foi construída para abrigar o corpo do faraó Khufu (Quéops) e tornou-se conhecida como uma das Sete Maravilhas do Mundo Antigo.
   a) Usando um número inteiro (positivo ou negativo), indique o ano aproximado em que a Grande Pirâmide de Gizé foi construída. −2600
   b) Pesquise quais são as outras seis Maravilhas do Mundo Antigo e escreva um texto sobre cada uma delas, usando números inteiros negativos para expressar o ano aproximado em que elas foram construídas. Resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

▶ Pirâmide de Quéops, em Gizé, no Egito, 2022.

35

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Atividades

Ao realizar as atividades propostas, os estudantes terão a oportunidade de reconhecer a existência de números inteiros positivos e de números inteiros negativos em situações reais e como é possível representá-los fazendo uso dos sinais positivo e negativo, explorando, assim, a habilidade EF07MA03 e a competência específica 3 da área de Matemática.

Na **atividade 5**, explorar as construções das pirâmides do Egito, favorecendo o desenvolvimento da competência geral 3. Fazer a leitura compartilhada dos textos criados pelos estudantes.

Para ampliar o trabalho com a seção, propor a eles que, em dupla, elaborem uma atividade contextualizada envolvendo números inteiros negativos. Após algum tempo, solicitar às duplas que troquem a atividade, uma resolvendo a atividade que a outra criou.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

O conjunto dos números inteiros

Para que os estudantes possam vivenciar uma situação de localização e disposição dos números inteiros em uma reta numérica, é interessante propor algumas explorações. Por exemplo: criar alguns cartões contendo números positivos, negativos e o zero, e colocá-los em um saquinho; prender as pontas de um pedaço de barbante em algum local da sala em que os estudantes possam pendurar os cartões criados; em seguida, cada estudante deverá pegar um desses cartões e pendurá-lo no barbante observando sempre se o número é maior ou menor do que os números que já foram pendurados.

A ideia é que, no decorrer da atividade, eles percebam que alguns números talvez precisem ser afastados para "caber" outro ao lado, seguindo o critério de localização observado no livro do estudante. A comparação e ordenação de números inteiros favorece o desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

Se julgar necessário, reproduzir os exemplos na lousa, de modo que os estudantes participem da localização dos números.

A reta numérica

Pedir aos estudantes que construam variadas linhas do tempo com acontecimentos históricos que possam pesquisar, escolhendo um marco importante para ser associado ao valor zero. Esse ponto pode ser algum acontecimento da própria vida deles, como o nascimento, e aproveitar esse momento para trabalhar com o componente curricular de História.

Propiciar uma oportunidade para que eles socializem as linhas do tempo que criaram.

A compreensão e localização dos números inteiros na reta numérica propicia o desenvolvimento da habilidade EF07MA03. Comentar que a reta numérica não precisa, necessariamente, estar na posição horizontal. Compor na lousa uma reta numérica na vertical, representando altitudes e profundidades em relação ao nível do mar. Os números positivos são usados para indicar as altitudes e, os números negativos, para indicar as profundidades. A reta numérica vertical tem fundamental importância na compreensão, posteriormente, do plano cartesiano.

CAPÍTULO 2

O CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS

Os números +1, +2, +3, +4, ..., +10, ..., +25, ..., +100, ... são chamados de **números inteiros positivos**.

Os números −1, −2, −3, −4, −5, ..., −25, ..., −100, ... são chamados de **números inteiros negativos**.

O conjunto formado pelos inteiros positivos, pelos inteiros negativos e pelo zero é chamado de **conjunto dos números inteiros** e é representado pela letra Z.

$$Z = \{..., -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...\}$$

O conjunto dos números inteiros não nulos (todos os números inteiros, excluindo o zero) é representado por Z^*.

A RETA NUMÉRICA

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

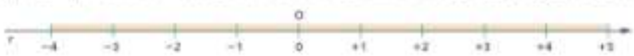
Analisemos, a seguir, como construir uma reta numérica.

1º passo: Desenhamos uma reta *r* e escolhemos um ponto *O* qualquer da reta, ao qual associamos o número 0 (zero), denominado **origem**.

2º passo: Escolhemos um ponto dessa reta, à direita do ponto *O*, e a esse ponto associamos o número +1. Determinamos, assim, uma **unidade de comprimento** e o **sentido positivo** da reta.

3º passo: A partir de *O* (associado ao zero), medimos essa unidade de comprimento repetidas vezes, da esquerda para a direita, ao longo da reta, determinando, assim, a localização dos pontos associados aos números inteiros positivos +2, +3, +4, +5, ..., até o número que desejamos representar.

4º passo: Usando a mesma unidade de comprimento, medimos essa distância repetidas vezes ao longo da reta, à esquerda do zero, e localizamos o ponto associado aos números inteiros negativos −1, ao número −2, e assim por diante, determinando o **sentido negativo** da reta.



ILUSTRAÇÕES: EDITORIA DE ARTE

POR TODA PARTE

Leia o trecho a seguir, que conta um pouco da história dos números inteiros negativos.

UM POUCO DE HISTÓRIA

A primeira menção escrita aos **números negativos** remonta aos "Nove capítulos da arte matemática", publicados na China por volta do ano 200. Nos séculos seguintes, chineses, indianos e árabes aprenderam a realizar operações com esses números. Mas nem lá havia consenso: Bhaskara (1114-1185) dizia que soluções negativas da equação quadrática não são válidas porque "as pessoas não aprovam soluções negativas".

No Ocidente, foi pior. Em meados do século 18, o inglês Francis Maseres (1731-1824) ainda defendia que os números negativos "obscurecem toda a teoria das equações e tornam complicadas coisas que são, por natureza, totalmente óbvias e simples".

O francês Nicolas Chuquet foi o primeiro europeu a usar os negativos, como expoentes, na segunda metade do século 15. Mas, como muitos outros, ele os chamava *numeri absurdi* (número absurdos). Já o franciscano Luca Pacioli (1445-1517) usou números negativos para representar dívidas em sua obra "Summa", publicada em 1494, que criou o modelo de livro de contabilidade de dupla entrada.

Outro italiano, Rafael Bombelli (1526-1572), escreveu as regras de operação [...] em sua "Álgebra", publicada em 1572. Ele usava m. ("minus") para representar negativo e p. ("plus") para representar positivo. Os sinais − e + que usamos hoje se popularizaram ao longo do século seguinte.

A posição de René Descartes (1596-1650) era ambivalente: considerava as soluções negativas de soluções como "falsas", mas compreendia como transformar soluções negativas em positivas, e isso o fazia aceitar os números negativos.

O inglês John Wallis (1616-1703) tinha ideias estranhas: discordava de que negativo fosse menos do que nada, mas achava que é mais do que infinito. Ironicamente, ele foi o primeiro a dar uma interpretação clara dos números negativos, por meio da reta em que os positivos marcam a distância para um lado do zero e os negativos para o outro lado.

Gottfried Leibniz (1646-1716) concordava com as objeções aos *numeri absurdi*, mas defendia que ainda assim podem ser usados, na medida em que dão resultados corretos. [...]

Em 1765, Leonhard Euler (1707-1783) iniciou a sua Introdução Completa à Álgebra com as operações com números positivos e negativos, voltando à ideia de dívida para explicá-las. Mas a polêmica dos negativos só foi pacificada no século 19, com a formalização da aritmética. [...]

VIANA, Marcelo. A polêmica dos números negativos. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 20 abr. 2021. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2021/04/a-polemica-dos-numeros-negativos.shtml. Acesso em: 7 jul. 2022.

Agora, converse com os colegas sobre a seguinte questão: A aceitação dos números negativos foi um processo rápido e que dependeu das contribuições de apenas um indivíduo?

Exemplo de resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

AMPLIANDO

Vídeo

INTRODUÇÃO aos números negativos | Álgebra | Matemática | Khan Academy. 2013. Vídeo (9min42s). Publicado pelo canal Khan Academy Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=01Z-oGhfE-I. Acesso em: 17 ago. 2022.

Esse vídeo mostra uma aula introdutória ao tema, com exemplos e representações dos números na reta numérica. É possível utilizar esse material como recurso para facilitar a aprendizagem do tema.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Por toda parte

O texto e as reflexões propostas nesta seção auxiliam os estudantes na compreensão da construção histórica dos números inteiros, levando ao desenvolvimento da habilidade EF07MA03, bem como da competência geral 1 e da competência específica 1 da área de Matemática.

Explorar o texto, fazendo a leitura compartilhada dele e promover um debate coletivo da questão apresentada nesta seção. Ressaltar que não só esse conceito, mas diversos outros na Matemática foram fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos e que dependeram do trabalho de muitos envolvidos e não apenas de alguns indivíduos.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Atividades

As atividades propostas têm como objetivo explorar e consolidar os conceitos de números positivos e negativos e a localização desses números na reta numérica, favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF07MA03. Esclarecer que os números negativos ficam à esquerda do zero e os positivos, à direita dele. O intuito é que os estudantes reconheçam o conjunto dos números inteiros ($\mathbb{Z}$).

É interessante que eles realizem as atividades em duplas. Isso favorece o compartilhamento de estratégias e o desenvolvimento da habilidade EF07MA06, propiciando, ao mesmo tempo, um meio para sanar dúvidas.

Reforçar a ideia de que, no caso da reta numérica, o referencial é o ponto que corresponde ao zero.

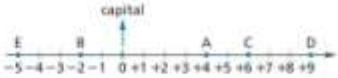
Para ampliar a **atividade 7**, perguntar quais números (R e S) estão associados às demais letras (*r* e *s*). Espera-se que os estudantes reconheçam que R indica o número +1 e S, o número +2.

ATIVIDADES

3. a) 200 km b) 500 km c) 600 km d) 300 km e) 1 100 km f) 900 km

Responda às questões no caderno.

1. Suponha que a reta numérica a seguir represente uma rodovia que liga vários municípios de um mesmo estado.



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

a) do município **A**. +4
b) do município **B**. −2
c) do município **C**. +6
d) do município **D**. +9
e) do município **E**. −5

2. De acordo com a atividade anterior, se cada unidade na reta corresponde a 100 km, dê a posição dos municípios **B** e **C** em relação à capital.
Município B: −200 km; município C: +600 km.

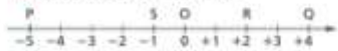
3. Ainda de acordo com a **atividade 1** e considerando que cada unidade corresponde a 100 km, determine a distância entre os municípios:

a) **A** e **C**. c) **B** e **A**. e) **B** e **D**.
b) **A** e **D**. d) **E** e **B**. f) **E** e **A**.

4. A reta numérica a seguir indica as posições de dois aviões, **A** e **B**, em relação ao município de São Paulo. Sabendo que cada intervalo na reta corresponde a 50 km, expresse essas posições usando números inteiros positivos ou negativos.

Avião A: −50 km; avião B: +150 km.

5. Observe a reta numérica.



5. c) Resposta pessoal. Exemplos de respostas: O ponto *P* representa que número inteiro? Qual é o ponto associado ao número 0 (zero)?

a) Qual é o ponto associado ao número −1? *S*
b) Qual é o ponto associado ao número +4? *Q*
c) Elabore duas questões que possam ser respondidas a partir da reta numérica e entregue-as para um colega resolver. Em seguida, verifique se a resposta dada por ele está correta.

6. Usando intervalos de 1 cm, faça o desenho de uma reta numérica e localize os pontos:

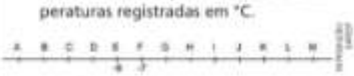
a) *A*, de abscissa +3.
b) *R*, de abscissa −2.
c) *B*, de abscissa −6.
d) *S*, de abscissa +7.

Resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

7. (Saresp-SP) Os números −2 e −1 ocupam na reta numérica abaixo as posições indicadas respectivamente pelas letras:
Alternativa a.

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

8. (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 °C.



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

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

38

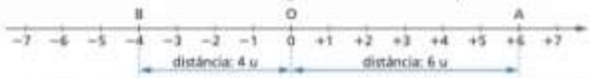
CAPÍTULO 3

MÓDULO DE UM NÚMERO INTEIRO

Carlos 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 Carlos; e o ponto *B*, a da casa de João.

Considere a menor distância entre duas marcas como unidade (u) 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 Carlos 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 entre o ponto associado a esse número e a origem da reta numérica. O módulo é representado por barras: | |

Assim:

- O módulo de 0 é 0, e indica-se: $|0| = 0$.
- O módulo de +6 é 6, e indica-se: $|+6| = 6$.
- O módulo de −4 é 4, e indica-se: $|-4| = 4$.

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

39

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Módulo de um número inteiro

Nesta página, os estudantes entrarão em contato com mais um importante conceito e sua representação: o **módulo** de um número inteiro, auxiliando no desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

Solicitar a eles que elaborem coletivamente um cartaz, que deverá ficar exposto na sala de aula e poderá ser completado ao longo do ano com informações e exemplos de conceitos e conteúdos que julgarem pertinentes, iniciando com o conceito de módulo. Pedir a eles que elaborem um pequeno lembrete informativo contendo a definição e alguns exemplos.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Números inteiros opostos ou simétricos

O objetivo é proporcionar situações em que os estudantes possam identificar, na reta numérica, o módulo de um número inteiro, como a distância do ponto de abscissa zero ao ponto cuja abscissa é esse número, obter o módulo de um número inteiro e identificar números opostos ou simétricos, auxiliando no desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

O conceito de números opostos ou simétricos pode ser incorporado ao cartaz sugerido anteriormente.

Atividades

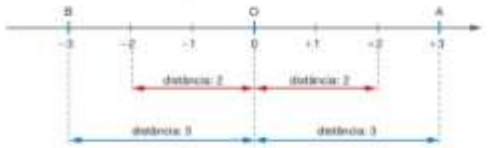
As atividades propostas neste bloco propiciam o desenvolvimento das habilidades EF07MA03 e EF07MA06.

Para a **atividade 6**, espera-se que os estudantes mobilizem os conhecimentos sobre expressões numéricas com números naturais. Se julgar necessário, apresentar na lousa exemplos e pedir a alguns estudantes que venham auxiliar nas resoluções.

Espera-se que os estudantes resolvam a **atividade 7** com o auxílio da reta numérica, no entanto, é importante valorizar as estratégias próprias e a socialização delas com a turma.

NÚMEROS INTEIROS OPOSTOS OU SIMÉTRICOS

Observe a reta numérica a seguir.



Note que os números +3 e −3 estão associados a pontos que se encontram à mesma distância do zero (eles possuem módulos iguais), mas situados em lados opostos na reta. O mesmo ocorre com os números +2 e −2.

Dois números inteiros que estão nessa condição são chamados de **números inteiros opostos** ou **simétricos**.

Exemplos:

- +9 e −9 são números opostos ou simétricos: +9 é o oposto ou simétrico de −9, e vice-versa.
- +100 e −100 são números opostos ou simétricos: +100 é o oposto ou simétrico de −100, e vice-versa.

ATIVIDADES

Responda às questões no caderno.

1. Observe a reta numérica a seguir.

Dê a distância de:

a) +5 a 0. 5
b) −8 a 0. 8
c) −3 a 0. 3
d) +7 a 0. 7
e) −2 a +5. 7
f) −9 a −1. 8
g) +2 a +7. 5
h) −4 a +4. 8

2. Escreva o módulo dos números.

a) +25 |+25| = 25
b) −40 |−40| = 40

3. Dois números inteiros diferentes têm o mesmo módulo: 20. Quais são esses números? +20 e −20.

4. Quais são os números inteiros que têm módulo menor do que |−3|?
−2, −1, 0, +1 e +2.

5. Sabe-se que N = −36. Qual é o oposto ou simétrico do número *N*? +36

6. Um número inteiro é expresso por 128 : 4 − 30. Qual é o oposto ou simétrico desse número? −2

7. Considerando uma reta numérica para representar cada situação, responda.

a) Quantos quilômetros há entre 90 km a oeste e 50 km a leste de um ponto, em linha reta? 140 quilômetros.

b) Quantos graus há entre 3 °C abaixo de zero e 12 °C acima de zero? 15 graus Celsius.

c) Quantos metros há entre 80 m abaixo do nível do mar e 30 m acima do nível do mar? 110 metros.

40

CAPÍTULO 4

COMPARAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS

Considere a reta numérica e as três afirmações a seguir.

- O ponto associado a +4 está à direita do associado a 0; por isso, dizemos que $+4 > 0$;
- O ponto associado a 0 está à direita do associado a −3; por isso, dizemos que $0 > -3$;
- O ponto associado a −1 está à direita do associado a −4; por isso, dizemos que $-1 > -4$.

De modo geral:

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

PENSE E RESPONDA

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

Temperatura média

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

Fonte: Estudantes do intercâmbio.

Responda às questões no caderno.

1. Nesse dia, estava mais quente em:
   a) Montevidéu ou no Rio de Janeiro? Rio de Janeiro.
   b) Montevidéu ou em Tóquio? Montevidéu.
   c) Tóquio ou em Londres? Tóquio.
   d) Londres ou no Rio de Janeiro? Rio de Janeiro.
2. Em qual dessas capitais fez mais frio nesse dia? Oslo (Noruega).

AMPLIANDO

Vídeo

COMO é o inverno na Noruega? | Inverno na Europa // Vida na Noruega. 2021. Vídeo (20min27s). Publicado pelo canal Vida na Noruega. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2tS793Kyuf0. Acesso em: 17 ago. 2022.

Esse vídeo mostra algumas curiosidades, rotinas e impressões de uma brasileira residente na Noruega.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Comparação de números inteiros

O objetivo nestas páginas é que os estudantes mobilizem e transponham os conhecimentos acerca da comparação de números naturais na reta numérica para os números positivos e os números negativos, ampliando, assim, o desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

Pense e responda

As questões desta seção visam introduzir os estudantes na comparação de números inteiros e levá-los a mobilizar conhecimentos acerca do assunto a partir da interpretação das informações apresentadas, desenvolvendo assim a competência específica 3 da área de Matemática.

Sugere-se incentivar os estudantes a mostrar o que sabem, a levantar hipóteses e a buscar estratégias próprias para a resolução das questões.

A tabela apresenta a temperatura média em diferentes cidades do mundo em um mesmo dia. Relacionar as temperaturas dadas na tabela com a representação de números inteiros positivos e negativos, e dizer aos estudantes que esses números podem ser utilizados para simplificar as expressões "abaixo de zero" e "acima de zero", mostrando, por exemplo, que −3 °C representa 3 °C abaixo de zero e +22 °C representa 22 °C acima de zero. No caso de graus positivos, o uso do sinal + é optativo.

Perguntar aos estudantes se já estiveram em algum local em que a temperatura estivesse negativa, como foi essa experiência e se imaginam como seria viver em um local que tenha temperaturas extremas. Comentar com os estudantes a respeito do inverno na Noruega, que tem poucas horas de luz do dia em alguns períodos do inverno, valorizando, assim, as competências gerais 2 e 6.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Para explorar a comparação de números inteiros, utilizar situações cotidianas como ponto de partida para a introdução de novos conceitos. Por exemplo:

- extrato de conta bancária, com variações de saldo positivo e saldo devedor;
- registro de fatos ou datas históricas;
- variações de temperatura, acima e abaixo de zero, apresentando-as como são divulgadas nos meios de comunicação.

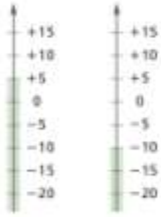
As variações de temperatura podem ser exploradas no trabalho de comparação e ordenação dos números inteiros. Por exemplo: Esta noite a temperatura foi de 2 °C abaixo de zero. Ontem à noite, foi de 6 °C abaixo de zero. Qual das noites foi a mais fria? Por quê?

A partir do momento em que os estudantes chegam à conclusão de que 2 °C abaixo de zero é uma temperatura mais alta do que 6 °C abaixo de zero, eles estarão intuitivamente construindo o conceito de ordenação para o conjunto dos números inteiros e desenvolvendo a habilidade EF07MA03.

Ressaltar também a importância da ordem dos números inteiros em uma situação como em: -9 é menor do que -4; assim, 9 °C abaixo de zero é uma temperatura mais fria do que 4 °C abaixo de zero.

Considere, agora, as seguintes afirmações.

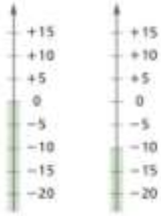
1. Uma temperatura de 5 °C acima de zero é maior do que uma temperatura de 10 °C abaixo de zero. Essa afirmação significa comparar os números inteiros $+5$ e -10.



$+5 > -10$
ou
$-10 < +5$

Qualquer número inteiro positivo é maior do que qualquer número inteiro negativo.

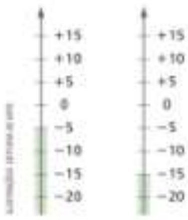
2. Uma temperatura de 0 °C é maior do que uma temperatura de 10 °C abaixo de zero. Essa afirmação significa comparar os números inteiros 0 e -10.



$0 > -10$
ou
$-10 < 0$

Qualquer número inteiro negativo é menor do que zero.

3. Uma temperatura de 5 °C abaixo de zero é maior do que uma temperatura de 15 °C abaixo de zero. Essa afirmação significa comparar os números inteiros -5 e -15.



$-5 > -15$
ou
$-15 < -5$

Entre dois números inteiros negativos, o maior é aquele que tem menor módulo.

ATIVIDADES

8. a) $A = \{-19, -18, -17, -16, -15, -14, ...\}$
b) $B = \{-8, -9, -10, -11, -12, -13, ...\}$
c) $C = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2\}$

Responda às questões no caderno.

1. Observe os números inteiros *a*, *b*, *c*, *d* representados na reta numérica a seguir.

Usando o símbolo > ou <, compare:

a) *a* e 0. $a > 0$
b) *b* e 0. $b < 0$
c) c e 0. $c > 0$
d) 0 e d. $0 > d$
e) *a* e *b*. $a > b$
f) *a* e c. $a > c$
g) d e a. $d < a$
h) *b* e c. $b < c$
i) *b* e d. $b > d$
j) c e d. $c > d$

2. Usando o símbolo > ou <, compare os pares de números inteiros.

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

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

- Alegre: Saldo de gols = −7.
- Bonito: Saldo de gols = −5.

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

4. Escreva os números inteiros +1, −160, −500, +7, −100, +12, −300 na ordem decrescente.
+12, +7, +1, −100, −160, −300 e −500.

5. Observe o quadro.

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

Identifique:

a) o menor número inteiro positivo. +28
b) o maior número inteiro negativo. −21
c) o maior número inteiro. +75
d) o menor número inteiro. −96

6. Considerando os números −70, +20, 0, −10, +90, −100, qual é:

a) o maior dos números? +90
b) o menor dos números? −100

7. Observe os números inteiros das fichas.

−30 +16 −11 −17
+12 −14 0

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

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

−14, −11, 0, +12 e +16. 0, −11, −14, −17 e −30.

8. Escreva cada conjunto enumerando seus elementos:

a) o conjunto *A* dos números inteiros maiores do que −20.
b) o conjunto *B* dos números inteiros menores do que −7.
c) o conjunto *C* dos números inteiros maiores ou iguais a −5 e menores do que +3.

9. Baseando-se na **atividade 8**, crie uma atividade com a descrição de dois conjuntos formados por números inteiros para que sejam enumerados seus elementos. Entregue sua atividade para um colega resolver e resolva a atividade criada por ele.

Resposta pessoal. Exemplo de resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

43

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Atividades

As atividades propostas têm como objetivo auxiliar no desenvolvimento das habilidades EF07MA03 e EF07MA06, além de levar os estudantes a compreender que, ao comparar dois números inteiros, se deve expressar essa relação por meio dos sinais <, > ou =. Esses sinais também são utilizados para representar números inteiros em ordem crescente ou decrescente.

Na **atividade 1**, incentivar os estudantes a perceber que, apesar de não existirem números indicados na reta, já que os valores estão representados pelas letras *a*, *b*, *c* e *d*, pode ser tomada como base a posição dessas letras na reta para decidir se são maiores ou menores entre si. Espera-se que os estudantes concluam que o valor numérico da letra que está à direita é sempre maior do que o valor numérico da letra que está à esquerda: $a > c > 0 > b > d$ ou $d < b < 0 < c < a$.

Na **atividade 3**, solicitar aos estudantes que compartilhem as estratégias de resolução com os colegas, auxiliando assim no desenvolvimento da habilidade EF07MA05.

Em alguns momentos da Unidade, representamos genericamente números inteiros por meio de letras. É importante que o estudante revisite esse conceito em vários momentos, até que o consolide em estudos posteriores, pela relevância que tem no desenvolvimento do raciocínio algébrico e como instrumental matemático em diversas áreas do conhecimento.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Adição de números inteiros

Um dos objetivos deste capítulo é levar os estudantes a compreender as ideias que envolvem a adição com números inteiros, colaborando com o desenvolvimento da habilidade EF07MA03. É interessante que realizem a leitura e a discussão do texto apresentado.

As situações mostradas proporcionam aos estudantes a oportunidade de ampliar os procedimentos de cálculo para a adição de números inteiros, observando a representação dos números de diferentes sinais na reta numérica.

Por meio da análise e da discussão coletivas, os estudantes poderão interpretar o significado da operação adição com números inteiros. É importante observar que o uso da reta numérica, utilizando a ideia de deslocamento, facilita a compreensão dessa operação. Incentivar os estudantes a fazer o registro utilizando símbolos numéricos e operatórios. Depois, explorar outras situações do cotidiano em que precisamos efetuar adições de números positivos e de números negativos com o objetivo de conferir significado às ideias estudadas (altitude, profundidades abaixo do nível do mar, lucro e prejuízo etc.). Pedir aos estudantes que, em grupos, elaborem problemas que envolvam a comparação e a adição de números inteiros. Para resolvê-los, proponha a troca dos problemas entre os grupos e o compartilhamento das estratégias com os colegas, visando o desenvolvimento das competências gerais 7 e 9.

Para ampliar, solicitar aos estudantes que levem reportagens com dados parecidos com os que foram apresentados nos exemplos. Caso seja possível, compartilhar essas informações com professores de outras áreas do conhecimento para que, juntos, possam estabelecer relações interdisciplinares. Em Educação Física, por exemplo, pode-se trabalhar com pontos ganhos e pontos perdidos em um campeonato esportivo.

CAPÍTULO 5

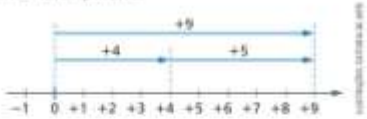
ADIÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS

Vamos analisar as seguintes situações.

1 Ao disputar um torneio de handebol, a equipe da Escola do Bairro obteve 4 pontos no primeiro turno e 5 pontos no segundo turno. Quantos pontos a equipe obteve ao todo nesse torneio?

Nessa situação, devemos calcular $(+4) + (+5)$, o que pode ser feito mentalmente. Mas vamos, primeiro, representar esse cálculo na reta numérica.

- A partir do ponto associado ao 0, fazemos um deslocamento de 4 unidades no sentido positivo.
- A partir do ponto associado ao +4, fazemos um novo deslocamento de 5 unidades no sentido positivo.



O deslocamento total foi de 9 unidades no sentido positivo.

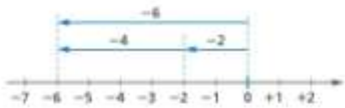
Então: $(+4) + (+5) = +9$.

A equipe obteve, ao todo, 9 pontos.

2 Nesse mesmo torneio, a equipe da Escola Fundamental perdeu 2 pontos no primeiro turno e 4 pontos no segundo turno. Quantos pontos a equipe perdeu ao todo nesse torneio?

Vamos calcular $(-2) + (-4)$.

- A partir do ponto associado ao 0, fazemos um deslocamento de 2 unidades no sentido negativo.
- A partir do ponto associado ao −2, fazemos um novo deslocamento de 4 unidades no sentido negativo.



O deslocamento total foi de 6 unidades no sentido negativo.

Então: $(-2) + (-4) = -6$.

Essa equipe perdeu, ao todo, 6 pontos.

44

Sobre a adição de números inteiros, podemos afirmar que:

> Quando adicionamos números inteiros com mesmo sinal, a soma é obtida adicionando-se os módulos dos números e mantendo-se o sinal.

PENSE E RESPONDA

Cada vez mais, o ser humano se preocupa com as mudanças climáticas que vêm ocorrendo no planeta Terra. Um meio de monitorar essas mudanças é o estudo permanente da temperatura nos diversos pontos da Terra.

As situações seguintes estão relacionadas às temperaturas de algumas localidades, medidas em um mesmo dia.

Planisfério: localização de alguns pontos da Terra

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 33.

Responda às questões no caderno.

1. Em Brasília, capital do Brasil, a temperatura mínima foi de 20 °C. Como a temperatura nesse dia subiu 8 °C, qual foi a temperatura máxima registrada em Brasília nesse dia? 28 °C

2. Em Toronto, no Canadá, às 6 horas da manhã, os termômetros registravam −1 °C. Ao meio-dia, a temperatura tinha aumentado 6 °C. Qual foi a temperatura ao meio-dia? 5 °C

3. Já em Chicago, nos Estados Unidos da América, a temperatura medida à meia-noite foi de −8 °C. Ao meio-dia, a temperatura havia subido 7 °C. Qual foi a temperatura medida em Chicago ao meio-dia? −1 °C

4. No deserto do Atacama, no Chile, ao meio-dia foi registrada a temperatura mais alta do dia. Em menos de 24 horas, a temperatura caiu 40 °C, chegando a −2 °C (temperatura mínima). Qual foi a temperatura máxima nesse dia no deserto do Atacama? 38 °C

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Pense e responda

Comentar com os estudantes sobre as diferentes condições climáticas no mundo e as mudanças climáticas que ocorreram nas últimas décadas.

Pode-se ampliar o conteúdo estabelecendo relações com outras áreas de conhecimento, como Ciências e Geografia, abordando temas como o aumento do nível do mar em consequência do derretimento das geleiras e o superaquecimento de algumas áreas do planeta, entre outros. As discussões relacionadas a esse tema auxiliam no desenvolvimento da competência geral 1, bem como da competência específica 1 da área de Matemática.

As atividades propostas nesta seção auxiliam no desenvolvimento da habilidade EF07MA03 e da competência específica 3 da área de Matemática. Incentivar os estudantes a compartilhar as estratégias de resolução utilizadas, ampliando, assim, o repertório de **inferências** do estudante, estimulando o **raciocínio lógico** e auxiliando no desenvolvimento da habilidade EF07MA05.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

É interessante continuar explorando situações que contemplem a reta numérica posicionada tanto horizontal quanto verticalmente. O trabalho com a reta numérica em diferentes posições auxilia no desenvolvimento das habilidades EF07MA03 e EF07MA05. É possível apresentar outros exemplos na lousa que contemplem contextos ligados a essas duas representações da reta numérica, e pedir a alguns estudantes que façam tais representações. Essa é mais uma maneira de avaliar a habilidade que já desenvolveram em relação a esses registros.

Fórum

A seção aborda o Tema Contemporâneo Transversal Educação em Direitos Humanos por meio da discussão acerca da discriminação no uso de elevadores em edifícios públicos e privados. A exploração do assunto deve estimular a **empatia** dos estudantes e auxiliar no desenvolvimento das competências gerais 7 e 9, bem como da competência específica 7 da área de Matemática.

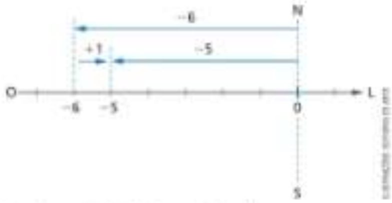
Para auxiliar no desenvolvimento das atividades propostas, sugere-se o texto indicado, a seguir, na seção **Ampliando**, que pode ser disponibilizado aos estudantes.

Vamos analisar outras situações.

1 A turma de um acampamento andou 6 km a oeste, em uma trilha, e voltou 1 km para leste para pegar uma bússola, esquecida em uma área de descanso. Qual é a posição dessa turma em relação ao início da caminhada? Observe a representação dos 4 pontos cardeais e a reta numérica no eixo oeste/leste.

Vamos calcular $(-6) + (+1)$.

- A partir do ponto associado ao 0, deslocamos 6 unidades no sentido negativo.
- A partir do ponto associado ao -6, deslocamos 1 unidade no sentido positivo.



O deslocamento total foi de 5 unidades no sentido negativo.

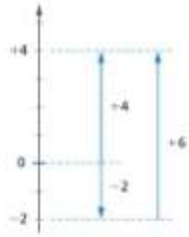
Então: $(-6) + (+1) = -5$.

A posição da turma era de 5 km a oeste do ponto inicial da caminhada.

2 Jonas entrou no elevador no andar térreo. Desceu, inicialmente, 2 andares e, em seguida, subiu 6 andares. Em qual andar o elevador parou?

Vamos calcular $(-2) + (+6)$.

- A partir do ponto associado ao 0, deslocamos 2 unidades no sentido negativo.
- A partir do ponto associado ao -2, deslocamos 6 unidades no sentido positivo.



O deslocamento total foi de 4 unidades no sentido positivo.

Então: $(-2) + (+6) = +4$.

O elevador parou no 4º andar.

FÓRUM

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que essas leis são muito importantes para proteger a todos os cidadãos, independentemente de raça, gênero, condição social etc.

O uso de elevadores

Comuns em edifícios públicos e privados, os elevadores social e de serviço geram dúvidas com relação ao seu uso.

A função do elevador de serviço é o transporte de cargas a fim de evitar danos ao elevador social. Dessa maneira, o elevador social deve ter seu uso livre aos condôminos e funcionários do condomínio que não estejam portando cargas. Em alguns condomínios, estabelece-se que banhistas e pessoas portando animais também devem usar exclusivamente o elevador de serviço.

Vale lembrar que diversas leis (federais, estaduais e municipais) vetam qualquer forma de discriminação em razão de raça, gênero, cor, origem, condição social, idade, porte ou presença de deficiência e doença não contagiosa por contato social no acesso aos elevadores.

Junte-se a um colega, e respondam às questões a seguir.

1. Vocês acham importante haver leis que vetam condutas discriminatórias?
2. Pesquisem outras leis que atendam ao mesmo propósito do apresentado no texto.

46 Resposta pessoal. Exemplo de resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

AMPLIANDO

Texto

DESIMONE, Mariana Ribeiro. Uso do elevador social. **Sindiconet**. [*S. l.*], 29 nov. 2010. Disponível em: https://www.sindiconet.com.br/informese/uso-do-elevador-social-manutencao-elevadores. Acesso em: 17 ago. 2022.

O artigo apresenta diversas legislações municipais e estaduais sobre discriminação nos elevadores.

De modo geral:

> Quando adicionamos dois números inteiros de sinais diferentes, a soma é obtida efetuando-se a diferença entre os módulos desses números e atribuindo-se ao resultado o sinal do número de maior módulo.

Assim:

- $(-16) + (+20) = +4$
  - diferença entre os módulos dos números
  - Sinal positivo, pois $|+20|$ é maior do que $|-16|$.
- $(-100) + (+42) = -58$
  - diferença entre os módulos dos números
  - Sinal negativo, pois $|-100|$ é maior do que $|+42|$.

PROPRIEDADES DA ADIÇÃO

1ª propriedade: A soma de dois números inteiros é sempre um número inteiro.

- $(+3) + (+5) = +8$, e $+8 \in \mathbb{Z}$ (dizemos que $+8$ pertence ao conjunto dos inteiros).
- $(-7) + (-3) = -10$, e $-10 \in \mathbb{Z}$.
- $(+11) + (-8) = +3$, e $+3 \in \mathbb{Z}$.
- $(+7) + (-13) = -6$, e $-6 \in \mathbb{Z}$.

2ª propriedade: A ordem das parcelas em uma adição não altera a soma.

$$\left.\begin{array}{l}(+11) + (-9) = +2\\ \text{ou}\\ (-9) + (+11) = +2\end{array}\right\} (+11) + (-9) = (-9) + (+11)$$

Essa é a propriedade **comutativa**.

3ª propriedade: Associando-se as parcelas de maneiras diferentes, obtém-se a mesma soma.

- $\underbrace{(-8) + (-2)} + (+7) = (-10) + (+7) = -3$
- $(-8) + \underbrace{(-2) + (+7)} = (-8) + (+5) = -3$

Essa é a propriedade **associativa**.

4ª propriedade: O número 0 é o elemento neutro da adição em $\mathbb{Z}$.

- $(+8) + 0 = 0 + (+8) = +8$
- $(-7) + 0 = 0 + (-7) = -7$

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

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Propriedades da adição

Explorar cada propriedade com os estudantes, na lousa, de modo que eles possam verificar por meio de cálculos que as propriedades estruturais da adição, válidas em $\mathbb{N}$, também são válidas em $\mathbb{Z}$, ampliando o desenvolvimento da habilidade EF07MA03. Além disso, é apresentada a propriedade do **elemento oposto**, em que o resultado sempre é zero.

Perguntar aos estudantes se essas propriedades serão válidas para quaisquer números inteiros, levando-os a concluir que sim por meio da análise de outros exemplos, sem fazer uma demonstração formal dessas propriedades.

Mostrar aos estudantes que a notação simplificada de uma adição de números inteiros facilita o registro e a leitura dessa operação.

Segue uma sugestão de atividade que favorece o desenvolvimento da habilidade EF07MA05.

AMPLIANDO

Atividade complementar

Uma loja de calçados tem quatro departamentos. Com base no quadro a seguir, que mostra a venda de cada departamento no mês de março em relação ao mês anterior, determine o total de vendas da loja no mês de março, em relação a fevereiro.

Departamento de calçados	Vendas de março em relação a fevereiro
Masculinos	60 pares a mais (+60)
Femininos	45 pares a menos (−45)
Infantis	18 pares a menos (−18)
Esportivos	30 pares a mais (+30)

Para a resolução, os estudantes podem formar duplas e fazer o registro da operação envolvida: $(+60) + (-45) + (-18) + (+30)$, e aplicar as propriedades estudadas para efetuá-la. Incentivá-los a utilizar também a notação simplificada.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Notação simplificada de uma adição de números inteiros

O estudo das notações simplificadas nas operações com números inteiros deve ser feito de maneira gradativa, iniciando-se pela apresentação da notação simplificada de uma adição. A compreensão dessa notação facilita os procedimentos de cálculo com expressões, facilitando o desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

Propor aos estudantes que escrevam algumas expressões envolvendo a adição de números inteiros sem o uso da notação simplificada. Em seguida, orientá-los a trocar as expressões com um colega, para que cada um aplique a notação simplificada e resolva as expressões criadas pelo outro.

Observação: Além dessas propriedades da adição, que também são válidas para o conjunto $\mathbb{N}$, o conjunto $\mathbb{Z}$ apresenta uma nova propriedade: existência do **elemento oposto**.

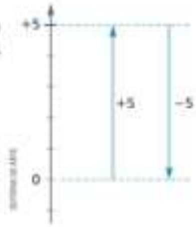
- $(-8) + (+8) = 0 \longrightarrow$ −8 é o elemento oposto ou simétrico de +8, e vice-versa.
- $(+13) + (-13) = 0 \longrightarrow$ +13 é o elemento oposto ou simétrico de −13, e vice-versa.

Vamos analisar a seguinte situação.

Em um torneio de futebol, uma equipe marcou 5 gols e sofreu 5 gols.

Qual foi o saldo de gols dessa equipe?

Vamos calcular $(+5) + (-5)$. Representando a operação na reta numérica, observamos que o deslocamento total foi zero, pois partimos do 0 e voltamos para o 0.



Então: $(+5) + (-5) = 0$.

O saldo da equipe foi 0.

> A soma de dois números opostos é igual a 0 (zero).

NOTAÇÃO SIMPLIFICADA DE UMA ADIÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS

Os números inteiros positivos são também números naturais. Podemos, por exemplo, escrever +4 ou simplesmente 4.

A expressão $(+9) + (+11)$ tem o mesmo significado que $9 + 11$.

Observe também que:

- $(+10) + (-15)$ tem o mesmo significado que $+10 - 15$ ou, simplesmente, $10 - 15$.
- $(-8) + (+10)$ tem o mesmo significado que $-8 + 10$.
- $(-6) + (-15)$ tem o mesmo significado que $-6 - 15$.

A essa forma simplificada de escrever uma sentença com números inteiros aplicamos as mesmas propriedades operatórias já estudadas.

- $+13 - 19 = 13 - 19 = -6$
- $23 - 9 - 18 + 15 = \underbrace{23 + 15}\,\underbrace{- 9 - 18} = 38 - 27 = 11$
- $-18 + 35 + 62 - 47 - 31 = \underbrace{35 + 62}\,\underbrace{- 18 - 47 - 31} = 97 - 96 = 1$

ATIVIDADES

6. • Espera-se que os estudantes percebam que poderiam resolver a atividade escrevendo os movimentos por meio de uma adição de números inteiros e efetuar essa adição considerando o sinal dos números e a soma ou diferença dos módulos. Por exemplo, no **item b** bastaria efetuar: $0 + (-2) + (-1) + (+4) = (-3) + (+4) = +1$ (1º andar).

Responda às questões no caderno.

1. José é vendedor de balões de gás no parque da cidade. No sábado de certo fim de semana, por causa da chuva, ele teve um prejuízo de 75 reais. No domingo fez sol, e ele teve um lucro de 125 reais. Nesse fim de semana José teve lucro ou prejuízo? De quanto? Lucro de 50 reais.

2. Os números *a* e *b* são números inteiros opostos. Qual é o valor de $a + b$? Zero.

3. Sabendo que *a* e *b* são números inteiros negativos, é correto afirmar que $a + b$ é um número inteiro positivo? Não.

4. Dê o resultado das adições a seguir.

a) $(+27) + (+13) + (-28)$ $+12$

b) $(-50) + (-30) + (-12)$ -92

c) $(+90) + (-75) + (-47)$ -32

d) $(-11) + (+20) + (+35) + (-27)$ $+17$

e) $(+32) + (-68) + (-22) + (+48)$ -10

f) $(+99) + (-100) + (-100) + (+98) + (-10)$

g) $(-73) + (-22) + (-45) + (-92) + (+250)$

5. Sabendo que $a = -82$, $b = +65$, $c = +100$ e $d = -91$, calcule o valor de:

a) $a + b$. -17

b) $c + d$. $+9$

c) $a + c$. $+18$

d) $b + d$. -26

e) $a + d$. -173

f) $a + b + c + d$. -8

6. Gustavo trabalha como ascensorista. O serviço de manutenção dos elevadores, por problemas técnicos, pediu a ele que anotasse o movimento do elevador nos andares em determinado intervalo de tempo. Acompanhe a seguir como Gustavo anotou o movimento, indicando $\uparrow$ para "sobe" e $\downarrow$ para "desce". Use uma reta numérica e escreva em que andar o elevador parou, por último, em cada caso.

a) Térreo $\uparrow 3 \uparrow 5 \downarrow 6$ 2º andar.

b) Térreo $\downarrow 2 \downarrow 1 \uparrow 4$ 1º andar.

c) Térreo $\downarrow 3 \uparrow 5 \downarrow 3 \uparrow 1$ Térreo.

d) Térreo $\downarrow 2 \uparrow 8 \downarrow 5 \uparrow 2$ 3º andar.

- Seria possível resolver essa atividade sem usar uma reta numérica? Explique como você faria.

7. Escreva na forma simplificada e calcule o valor de cada adição.

a) $(+31) + (-27)$ $31 - 27 = 4$

b) $(-50) + (+45)$ $-50 + 45 = -5$

c) $(-20) + (-11)$ $-20 - 11 = -31$

d) $(+47) + (+23)$ $47 + 23 = 70$

e) $(-21) + (+55) + (-29)$ $-21 + 55 - 29 = 5$

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

a) $7 + 17$ 24

b) $-8 - 2$ -10

c) $-9 + 14$ 5

d) $-4 - 4$ -8

e) $19 - 23$ -4

f) $-40 - 11$ -51

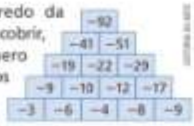
g) $32 + 14$ 46

h) $-1 + 30$ 29

i) $40 - 63$ -23

j) $91 - 57$ 34

9. Qual é o segredo da figura? Para descobrir, observe o número de um bloco e os números dos blocos que o apoiam.



10. A partir do enunciado da **atividade 9**, elabore uma figura com o mesmo segredo e faltando alguns números e entregue-a para um colega completar. Em seguida, verifique se ele completou a figura de maneira correta.

4. f) -13
g) $+18$

9. O número que aparece em cada bloco corresponde à soma dos números dos blocos que o apoiam.

10. Resposta pessoal. Exemplo de resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Atividades

As atividades propõem situações de adição de números inteiros, utilizando as propriedades da adição em $\mathbb{Z}$ e a notação simplificada, favorecendo o desenvolvimento das habilidades EF07MA03 e EF07MA06.

Na **atividade 6**, os estudantes podem fazer o desenho de uma reta numérica em uma folha de papel sulfite e utilizar um objeto qualquer, como uma borracha para representar o elevador. A resolução desse problema auxilia no desenvolvimento da habilidade EF07MA04.

Atendendo às orientações, eles poderão representar os comandos $\uparrow$ ou $\downarrow$, partindo do térreo. Por exemplo, para o **item a**, temos:

- 3 indica que os estudantes movimentarão a borracha três unidades para cima, chegando ao 3º andar;
- 5 indica que os estudantes movimentarão a borracha cinco unidades para cima, partindo de onde estavam anteriormente, chegando ao 8º andar;
- 6 indica que os estudantes movimentarão a borracha, de onde estavam, seis unidades para baixo, chegando ao 2º andar.

Tomando o térreo como o andar zero, explicar aos estudantes que o subsolo é um andar abaixo do térreo, isto é, o subsolo é o primeiro andar negativo ou −1.

Incentivar os estudantes a perceber que:

- subir três andares equivale a +3;
- descer seis andares equivale a −6.

A elaboração de problemas, como proposto na **atividade 10**, favorece o desenvolvimento da habilidade EF07MA04.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

As atividades propostas na página têm como objetivo desenvolver a habilidades EF07MA03 e EF07MA04 por meio da prática da operação de adição e resolução de problemas envolvendo a operação de adição de números inteiros. O compartilhamento das estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução das atividades aumenta o repertório deles de **inferência** e corrobora com o desenvolvimento das habilidades EF07MA05 e EF07MA06.

11. Calcule o valor de:

a) $7 + 20 - 4$. +23

b) $-17 + 14 + 3$. Zero.

c) $27 - 16 - 10$. +1

d) $-25 - 21 - 40$. −86

e) $35 + 18 + 62$. +115

f) $-75 + 70 + 50 - 61$. −16

g) $84 - 79 - 81 + 86$. +10

h) $-64 - 96 - 77 + 200$. −37

12. (Prova Brasil) Cintia conduzia um carrinho de brinquedo por controle remoto em linha reta. Ela anotou em uma tabela os metros que o carrinho andava cada vez que ela acionava o controle. Escreveu valores positivos para as idas e negativos para as vindas.

Vez	Metros
Primeira	+17
Segunda	−8
Terceira	+13
Quarta	+4
Quinta	−22
Sexta	+7

Após Cintia acionar o controle pela sexta vez, a distância entre ela e o carrinho era de: Alternativa b.

a) −11 m.

b) 11 m.

c) −27 m.

d) 27 m.

13. No dia 1º de agosto, o saldo bancário da empresa de Cláudio era R$ 8.400,00. No período de 2 a 8 de agosto, o extrato da empresa mostrava a seguinte movimentação.

Data	Movimentação	Valor (em reais)
2/8	crédito	10 200
4/8	débito	15 000
5/8	débito	9 500
8/8	crédito	8 000

Usando a adição de números inteiros, responda.

a) Qual é o saldo bancário da empresa de Cláudio no dia 8? +2 100 reais.

b) Com o saldo do dia 8, Cláudio vai pagar o aluguel no valor de 3 000 reais. Qual será o saldo da empresa, após esse pagamento? −900 reais.

14. Ana tirou o extrato bancário de sua conta-corrente e verificou que havia R$ 1.900,00. Ela pagou contas com três cheques: um de R$ 400,00 para o supermercado, outro de R$ 600,00 para a prestação do carro e outro de R$ 1.300,00 para o aluguel.
Qual é o valor que Ana deve depositar na conta para, após os descontos, não ficar com saldo negativo?
Ana deve depositar pelo menos 400 reais.

15. No esquema a seguir, qual é o número inteiro que se deve colocar no lugar de *A*? E de *B*? E de *C*?

16. Copie o esquema da **atividade 15** alterando os números inteiros do quadro de modo que *A*, *B* e *C* correspondam respectivamente a −25, −5 e +10.

17. Determine o número inteiro que se deve colocar no lugar de *x* para que sejam verdadeiras as igualdades a seguir.

a) $x + (+10) = +16$ +6

b) $x + (-2) = -10$ −8

c) $x + (+20) = 0$ −20

d) $x + (-9) = +9$ +18

e) $(-15) + x = -1$ +14

f) $(+5) + x = -3$ −8

g) $(-3) + x = -3$ +0

50

15. −37, −22 e +19, respectivamente.

16. Exemplo de resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

CAPÍTULO 6

SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS

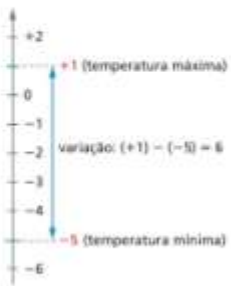
Para determinar a variação de temperatura em um local, em determinado período, temos de calcular a diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima, nessa ordem.

Observe o quadro com a temperatura máxima e a temperatura mínima de três municípios (**A**, **B** e **C**) em um mesmo dia.

Município	Temperatura mínima (em °C)	Temperatura máxima (em °C)
A	−5	+1
B	+2	+7
C	−6	−2

A partir do quadro, vamos descobrir a variação de temperatura em cada município.

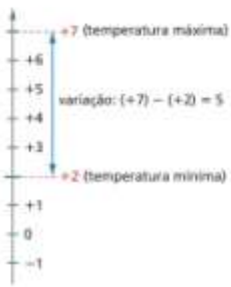
- Para o município **A**, temos:



Considerando que $(+1) - (-5) = 6$ e $(+1) + (+5) = 6$, podemos escrever:

$$\underbrace{(+1) - (-5) = (+1) + (+5)}_{\text{oposto de } -5} = 6$$

- Para o município **B**, temos:



Considerando que $(+7) - (+2) = 5$ e $(+7) + (-2) = 5$, podemos escrever:

$$\underbrace{(+7) - (+2) = (+7) + (-2)}_{\text{oposto de } +2} = 5$$

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Subtração de números inteiros

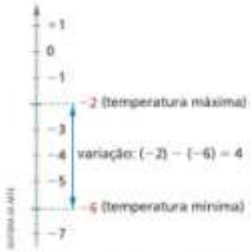
Aqui, os estudantes determinarão a diferença entre dois números inteiros quaisquer usando a ideia do número oposto e reconhecendo as relações entre as operações de adição e subtração. Além disso, poderão verificar que em $\mathbb{Z}$ a subtração entre dois números inteiros sempre é possível e a diferença também é um número inteiro, colaborando com o desenvolvimento da habilidade EF07MA03.

Propõe-se a leitura coletiva e cuidadosa do texto para que os estudantes identifiquem as ideias da subtração de números inteiros e concluam que subtrair um número inteiro é o mesmo que adicionar seu número oposto.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Para a melhor compreensão dos estudantes e desenvolvimento da habilidade EF07MA03, é interessante mostrar outras situações do dia a dia em que se utiliza a operação de subtração de números inteiros, como em transações bancárias, nas quais estão presentes as ideias de débito e crédito, ou em pontuações de jogos, com a ideia de perda e ganho. Eles poderão compreender que retirar uma quantia é o mesmo que adicionar seu oposto. Por exemplo, retirar 200 reais é o mesmo que adicionar 200 reais negativos, ou seja: $-(+200) = +(-200)$. Ressaltar a noção de que os números inteiros são uma ampliação do conjunto dos números naturais e o que esse fato implica, como o fechamento da subtração e a existência do elemento oposto.

- Para o município **C**, temos:



Considerando que $(-2) - (-6) = 4$ e $(-2) + (+6) = 4$, podemos escrever:

$$(-2) - (-6) = (-2) + \underbrace{(+6)}_{\text{oposto de } -6} = 4$$

Sabemos que no conjunto N não é possível efetuar a subtração quando o primeiro número (minuendo) é menor do que o segundo número (subtraendo).

$3 - 10$ não é possível em N.

No conjunto Z, é possível efetuar essa subtração, pois a diferença entre dois números inteiros é sempre um número inteiro.

$$3 - 10 = (+3) - (+10) = (+3) + (-10) = -7$$

ou

$$3 - 10 = -7$$

Assim:

- $(+13) - (+2) = (+13) + (-2) = +11$
- $(+7) - (+15) = (+7) + (-15) = -8$

Analisemos outros exemplos de subtrações não possíveis no conjunto dos naturais e possíveis com os números inteiros.

- $40 - 50 = -10$
- $12 - 20 = -8$
- $1 - 100 = -99$

De modo geral:

> Subtrair dois números inteiros é o mesmo que adicionar o primeiro com o oposto do segundo.

Todas as propriedades do conjunto dos números naturais são válidas para o conjunto dos números inteiros.

52

AMPLIANDO

Atividade complementar

Mostrar que: $[(-15) - (+9)] - (-21) \neq (-15) - [(+9) - (-21)]$

Resolução da atividade

$[(-15) - (+9)] - (-21) = [(-15) + (-9)] - (-21) = [-24] - (-21) = [-24] + (+21) = -3$

$(-15) - [(+9) - (-21)] = (-15) - [(+9) + (+21)] = (-15) - [+30] = (-15) + [-30] = -45$

ATIVIDADES

1. a) −25 b) +15 c) −43 d) −7 e) +63 f) +12 g) −37 h) −40 i) +104 j) +14

Responda às questões no caderno.

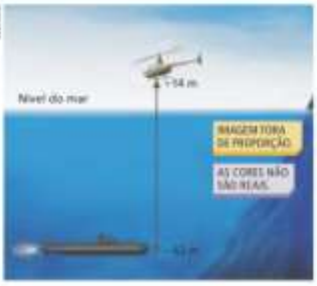
1. Calcule o resultado de cada subtração a seguir.

a) 0 − (+25)
b) 0 − (−15)
c) (−11) − (+32)
d) (+40) − (+47)
e) (−1) − (−64)
f) (+72) − (+60)
g) (−9) − (+28)
h) (+40) − (+80)
i) (+31) − (−73)
j) (−105) − (−119)

2. Sabe-se que A = (−11) − (−27) e B = (−27) − (−11). Usando os sinais = ou ≠, compare os números *A* e *B*. A ≠ B

3. No restaurante em que Cláudia trabalha, a temperatura no interior do *freezer* é −9 °C, e a temperatura fora dele é 22 °C. Qual é a diferença entre a temperatura interna e a externa do *freezer*? 31 °C

4. A figura retrata o instante em que estão alinhados verticalmente um helicóptero, voando a uma altitude de 14 m em relação ao nível do mar (+14 m), e um submarino, que navega a 63 m de profundidade em relação ao nível do mar (−63 m). Qual é a distância entre o helicóptero e o submarino nesse instante? 77 m



5. Carmem e Amélia gostam de jogar *videogame*. No jogo de ontem, Carmem fez 310 pontos, e Amélia, −130 pontos. Quantos pontos Carmem fez a mais do que Amélia? 440 pontos.

6. Aristóteles foi um filósofo grego que, embora não fosse um matemático declarado, fez contribuições à Matemática e à Física. Nasceu em −384 (384 a.C.) e morreu no ano −322 (322 a.C.).
Quantos anos Aristóteles viveu? 62 anos.

7. No Campeonato Brasileiro de Futebol Série A de 2021, a equipe do Sport-PE havia marcado 24 gols e sofrido 37 gols, e a equipe do Santos-SP havia marcado 35 gols e sofrido 40. Qual era o saldo de gols da equipe do:

a) Sport-PE? −13
b) Santos? −5

8. Usando a tabela a seguir, elabore uma atividade que tenha pelo menos 5 itens envolvendo subtração de números inteiros. Depois, troque de atividade com um colega para que ele resolva a sua atividade, e você resolva a dele.

Temperaturas registradas no dia 2 de janeiro de 2022

Cidade	Mínima	Máxima
Toronto (Canadá)	−10 °C	−2 °C
Seul (Coreia do Sul)	−7 °C	+3 °C
Nuuk (Groenlândia)	−6 °C	−2 °C
Tóquio (Japão)	0 °C	+8 °C
Paris (França)	+10 °C	+14 °C
Fortaleza (Brasil)	+25 °C	+27 °C

Elaborada com base em: ACCUWEATHER. [S. l.], [2022]. Site. Disponível em: https://www.accuweather.com/. Acesso em: 8 jul. 2022.

Resposta pessoal. Exemplo de resposta na seção **Resoluções comentadas** deste Manual.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Atividades

As atividades propostas têm como objetivo levar os estudantes a determinar a diferença entre dois números inteiros quaisquer usando a noção de oposto, ou seja, toda subtração pode ser substituída por uma adição com o oposto do subtraendo. Além disso, objetiva desenvolver estratégias para a resolução de problemas envolvendo a operação de subtração de números inteiros, auxiliando no desenvolvimento das habilidades EF07MA03 e EF07MA04. Nessas atividades, os estudantes também vão verificar que a diferença entre dois números inteiros é sempre um número inteiro.

Incentivar o compartilhamento das estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução das atividades, com o objetivo de aumentar o repertório de **argumentação** dos estudantes, e favorecer o desenvolvimento das habilidades EF07MA05 e EF07MA06.

Na **atividade 1**, incentivar os estudantes a realizar os cálculos adicionando o primeiro número inteiro ao oposto do segundo número inteiro. Nos **itens a** e **b**, pedir-lhes que atentem para o fato de que zero é o elemento neutro da adição e, assim, o resultado é a outra parcela, ou seja, a diferença procurada é −25, para o **item a**, e +15, para o **item b**.

Escola:____

Aluno:____

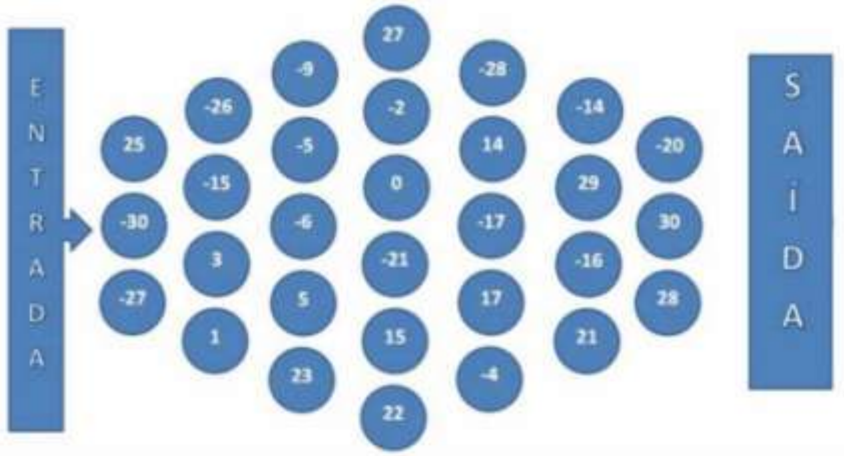
Turma:____________Turno:______________Data:_____/_____/______

Professor:____

Atividades e Jogos referentes aos números inteiros

ATIVIDADE 1: Desafio do labirinto relativo

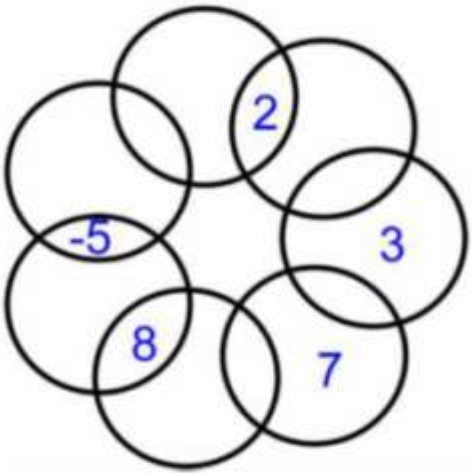
Nesta atividade os alunos são estimulados a encontrar um caminho, onde haja uma regra, em que todos os números do caminho se incluam, por exemplo, pode ser um caminho onde todos os números são múltiplos de 2, ou divisíveis por 3, ou estão em ordem decrescente. Aqui os alunos devem ser instigados para que estabeleçam uma regra onde todos os números do caminho estão em ordem crescente.



ATIVIDADE 2: Perante a tabela de números apresentados descubra padrões:

-50	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41
-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33	-32	-31
-30	-29	-28	-27	-26	-25	-24	-23	-22	-21
-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11
-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

ATIVIDADE 3: Círculo zero. O objetivo consiste em colocar três números dentro de cada círculo de maneira que quando você somar esses três números o resultado seja zero. Para resolver o desafio é necessário escrever os números que estão fora do círculo nos espaços vazios dentro de cada círculo. Os números fora do círculo podem ser colocados e retirados de dentro dos círculos tantas vezes quantas forem necessárias.



-1	-7	-3
5	-8	-9
-8	1	6

ATIVIDADE 4: Quadrado Mágico. Um quadrado mágico é aquele cuja soma de cada linha, de cada coluna e de cada diagonal é sempre a mesma. Complete os cinco números que faltam no quadrado abaixo para que ele seja um quadrado mágico.

	7		-9	-2
-1	1	8	10	-8
-7				11
12		-4	3	
6	13			4

ATIVIDADE 5: O jogo círculo soma zero . Escreva em cada um dos círculos números inteiros, sem os repetir, de modo que a soma correspondente a cada um dos "diâmetros" seja sempre 0.