ecos

9

ENSINO
FUNDAMENTAL
ANOS FINAIS

MATEMÁTICA 1 2 3

sm

ecos 9

ENSINO
FUNDAMENTAL
ANOS FINAIS

MATEMÁTICA

Obra coletiva concebida e desenvolvida por SM Educação.

1ª edição, 2025

sm

Ecos Matemática 9

Direção editorial André Monteiro
Gerência editorial Fernando Almeida
Elaboração de conteúdos Carlos N. C. de Oliveira, Felipe Fugita (base editorial); Rafael Zattoni, Thomas Dall'Acqua Carvalho | Viver Matemática
Coordenação editorial Fábio Silva, Magali Prado
Supervisão de conteúdo: Carmela Ferrante, Lilian Morato de Carvalho
Edição: Viver Matemática
Assistência editorial: Maria Cecília Dal Bem
Revisão: Ana Cristina Garcia
Suporte editorial: Camila Alves Batista, Fernanda de Araújo Fortunato
Coordenação de *design* Gilciane Munhoz
***Design*:** Camila Noriko Ueki, Lissa Sakajiri
Coordenação de arte Melissa Steiner
Edição de arte: Mayra França
Assistência de produção: Leslie Morais
Coordenação de iconografia Josiane Laurentino
Pesquisa iconográfica: Camila D'Angelo, Juliana Hernandez, Junior Rozzo, Karina Tengan
Tratamento de imagem: Marcelo Casaro, Robson Mereu
Capa APIS Design
Fotografia da capa: Brainsil/Getty Images, MesquitaFMS/Getty Images, Mariia Vitkovska/Getty Images
Projeto gráfico APIS Design
Editoração eletrônica Setup Bureau
Pré-impressão Américo Jesus
Fabricação Alexander Maeda
Impressão

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Ecos Sistema de Ensino : matemática : 9º ano : ensino fundamental : anos finais / obra coletiva concebida e desenvolvida por SM Educação. -- 1. ed. -- São Paulo : Edições SM, 2025. -- (Ecos Sistema de Ensino)

ISBN 978-85-418-3326-4 (aluno)
ISBN 978-85-418-3284-7 (professor)

1. Matemática (Ensino fundamental) I. Série.

24-227110 CDD-372.7

Índices para catálogo sistemático:
1. Matemática : Ensino fundamental 372.7

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

1ª edição, 2025

SM Educação
Avenida Paulista, 1842 – 18º andar, cj. 185, 186 e 187 – Condomínio Cetenco Plaza
Bela Vista 01310-945 São Paulo SP Brasil
Tel. 11 2111-7400
atendimento@grupo-sm.com
www.grupo-sm.com/br

ANTES DE MAIS NADA...

A escola está inserida em um mundo complexo e que se transforma rapidamente. Na jornada do Ensino Fundamental Anos Finais, é importante que o conhecimento adquirido ao longo do tempo seja consolidado e aprofundado. Espera-se que cada estudante amplie sua visão de mundo e se torne um cidadão crítico e participativo na sociedade. Este é um desafio e tanto!

Esta solução didática foi elaborada abarcando os diversos componentes curriculares com rigor conceitual, contextualização, atualização e recursos que favorecem o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, ela trabalha os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em busca da cidadania global, fundamental para que o estudante adquira conhecimentos e desenvolva habilidades que o façam se sentir parte integrante da sociedade, ampliando seu papel protagonista. Para completar, projetos de pesquisa anuais trabalham temas transversais que integram diferentes componentes curriculares.

Pretende-se, assim, contribuir para que o cotidiano escolar seja estimulante e enriquecedor, possibilitando a superação de todos os desafios.

Que esta jornada seja muito feliz!

ABERTURA DO MÓDULO

O conteúdo deste componente curricular está distribuído por nove módulos, que reúnem os objetos de conhecimento a serem desenvolvidos no ano. Cada módulo é composto por dois tópicos relacionados.

Um pequeno texto introduz o assunto a ser trabalhado no módulo.

MATEMÁTICA

MÓDULO 2

NAVEGANDO NAS RAÍZES

AS EQUAÇÕES têm um papel importante em diversas áreas, pelo fato de poderem modelar situações-problema, ou seja, criar modelos matemáticos (algébricos) que podem ser usados para simular ou resolver problemas. Situações relacionadas a áreas de figuras geométricas, por exemplo, costumam se referir a equações do 2º grau. Equações desse tipo podem não apresentar uma resolução tão direta quanto as equações do 1º grau e, por isso, foram um desafio para a humanidade durante muito tempo.

NOSSOS OBJETIVOS

Identificar equações do 2º grau e seus coeficientes

Resolver situações-problema relacionadas a equações do 2º grau

Determinar as raízes de equações do 2º grau

Aplicar equações do 2º grau para resolver equações biquadradas e irracionais

Resolver sistemas de equações que recaem em equações do 2º grau

49

A trilha apresenta os objetivos pedagógicos e serve como orientação de estudo.

A imagem de abertura do módulo desperta a curiosidade para o que será estudado.

MATEMÁTICA

NESTE MÓDULO

O QUE VOCÊ SABE sobre o cálculo da área total de uma caixa que tenha a forma de um bloco retangular (paralelepípedo)?

O QUE VOCÊ ACHA que deve ser feito para que uma folha retangular sirva de base para montagens de diferentes caixas?

Muitas embalagens usadas no dia a dia têm o formato de paralelepípedo e podem ser obtidas por meio de placas retangulares de papelão.

50

51

O sumário lista os tópicos desenvolvidos no módulo e facilita sua localização.

A questão iniciada com "O que você sabe" ajuda a resgatar conhecimentos anteriores.

A questão iniciada com "O que você acha" propõe a formulação de uma hipótese.

DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO

O assunto é desenvolvido por meio de portadores textuais variados, muitas imagens e contextualização permanente. Inclui ainda várias seções com propostas de atividades diversificadas.

TEXTO EM FOCO

Leitura e interpretação de textos relacionados ao assunto do módulo, com aprofundamento no gênero e na linguagem; inclui atividades de compreensão e de interpretação.

MÃO NA MASSA

Atividades operatórias individuais ou em grupo com a finalidade de se elaborar algo concreto (cartaz, relatório, apresentação, maquete, exposição).

DIMENSÃO TECNO

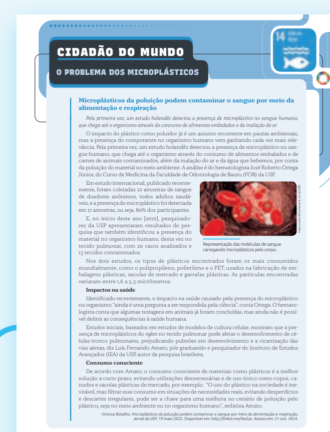
Discussão sobre a importância dos avanços tecnológicos para a vida em sociedade, em conexão com o conteúdo trabalhado no módulo, acompanhada de propostas de atividades.

OLHAR AMPLIADO

Rotina de desenvolvimento de conteúdo previamente trabalhado pelos estudantes, com grupos de discussão, sistematização do aprendizado e propostas de atividades de consolidação.

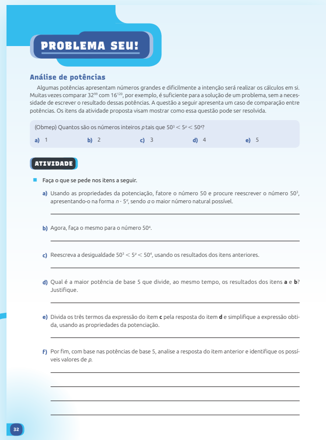
MULTIPROJETO

Atividade em grupo que exercita a metodologia de pesquisa sobre tema transversal, em conexão com outros componentes curriculares; envolve elaboração de relatório e apresentação de resultados.



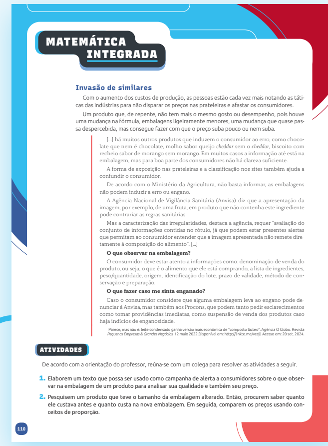
CIDADÃO DO MUNDO

Contexto e atividades associados com um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); inclui elaboração de propostas de intervenção na realidade relacionadas com a situação apresentada.



PROBLEMA SEU!

Estratégias de criação e resolução de problemas.



MATEMÁTICA INTEGRADA

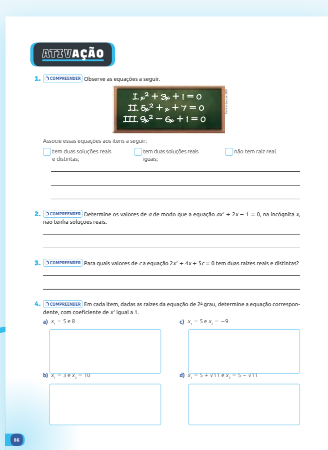
Situações de uso prático da matemática, incluindo apresentação e uso de ferramentas e interação com outros componentes curriculares, acompanhadas de propostas de atividades.

ATIVIDADE FINANCEIRA

Importância da matemática na gestão de finanças pessoais, estratégias de poupança e outros investimentos.

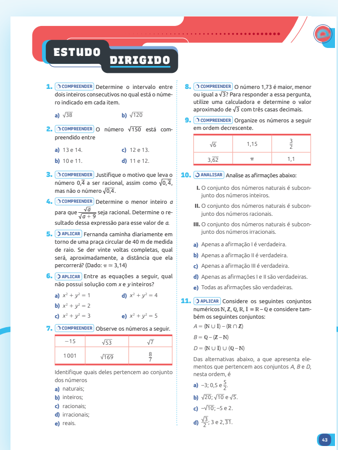
ATIVIDADES

Diferentes baterias de questões permitem fixação, aplicação e consolidação dos conteúdos estudados. As atividades são elaboradas com base em habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e classificadas por “ações cognitivas”, identificadas por ícones.



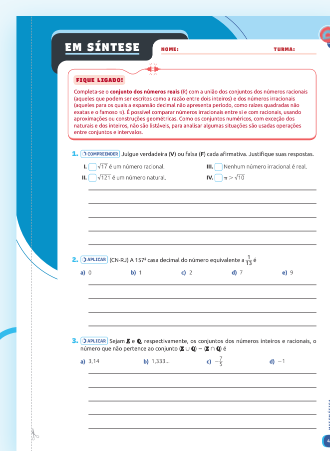
ATIVAÇÃO

Seleção de atividades para resolução em sala de aula, com o auxílio do professor.



ESTUDO DIRIGIDO

Conjunto de questões para resolução com autonomia, durante o horário de estudo.

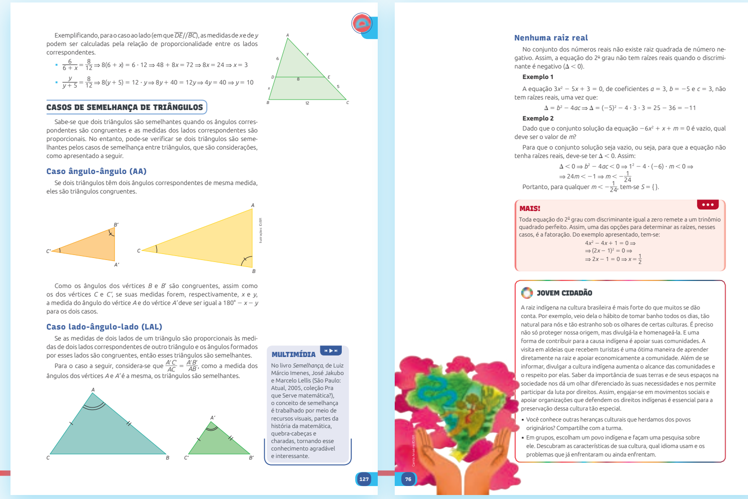


EM SÍNTESE

Repasse dos principais conteúdos, associados a atividades de consolidação do aprendizado.

BOXES

Apresentam informações que complementam e ilustram o assunto em estudo.



DEFINIÇÃO

Destaca conceitos importantes para o aprendizado.

MAIS!

Apresenta informação complementar, curiosidade ou reforço conceitual.

MULTIMÍDIA

Sugere livros, *sites*, filmes e visitas reais e virtuais que ilustram e aprofundam o conteúdo.

PENSE NISSO E RESPONDA

Traz uma atividade rápida que auxilia a progressão do conteúdo.

DICIONÁRIO

Apresenta o significado de palavras complexas destacadas no texto.

SER SOCIAL

Mostra informação contextualizada sobre aspectos da vida em sociedade, acompanhada de solicitação de posicionamento pessoal que leva à reflexão sobre a participação contributiva do estudante.

JOVEM CIDADÃO

Apresenta situação associada com um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) e propõe interpretação analítica e reflexiva do fato.

AÇÕES COGNITIVAS

Cognição é a forma pela qual o pensamento se organiza na realização de determinadas ações. Cada atividade proposta exige uma ação cognitiva específica do estudante, que é sinalizada por um ícone.

LEMBRAR Recordar fatos e conceitos relacionados com determinada situação.

COMPREENDER Entender e explicar uma situação com base em experiências anteriores.

APLICAR Usar o que se aprendeu para resolver uma situação nova.

ANALISAR Entender uma situação por meio do exame de seus diferentes aspectos.

AVALIAR Julgar uma situação adotando certo critério.

CRIAR Propor solução nova e coerente para uma situação.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

São 17 metas de natureza econômica, social e ambiental definidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) como forma de reduzir desigualdades e assegurar um futuro para o planeta. Em cada módulo, um ODS relacionado com o assunto é trabalhado no boxe "Jovem cidadão" e na seção "Cidadão do mundo", permitindo que o estudante contribua com ideias e propostas para a melhoria das condições de vida em sociedade, desenvolvendo cidadania crítica, criativa e atuante.

LIVRO DIGITAL

A versão digital deste volume pode ser acessada por meio da plataforma SM Aprendizagem usando um dispositivo pessoal, o que possibilita a leitura e o estudo com portabilidade. Conteúdos exclusivos, como recursos multimídia (galerias de imagens, áudios, vídeos, animações, infográficos) e atividades interativas reforçam e aprofundam os conhecimentos. Ferramentas variadas fundamentam pedagogicamente a coleção, armazenam informações úteis sobre o uso do material didático pelo estudante e orientam-no sobre a melhor forma de navegar pelos recursos disponíveis.

NÚMEROS TÃO REAIS

MÓDULO 1

A POPULAÇÃO mundial tem crescido de maneira intensa desde a primeira década de 1800, quando atingiu a marca de um bilhão de pessoas. Para essa quantidade de pessoas dobrar, chegando a dois bilhões, foram necessários cerca de 130 anos (a nova marca foi verificada em 1930). De maneira impressionante, outra dobra da população ocorreu em 1974, ou seja, menos de cinquenta anos depois da anterior. Em 2022, essa marca dobrou novamente, e, portanto, o planeta já conta com mais de oito bilhões de pessoas.

NOSSOS OBJETIVOS

- Reconhecer números irracionais
- Definir o conjunto dos reais
- Resolver situações envolvendo números irracionais
- Calcular potências e raízes
- Aplicar as propriedades da potenciação e da radiciação
- Aproximar resultados de potências e raízes
- Resolver situações-problema relacionadas a potências e raízes

O QUE VOCÊ SABE sobre o fato de se atribuir uma forte característica de racionalidade ao povo japonês?

O QUE VOCÊ ACHA que ocorreu com o planeta e com a humanidade com o crescimento acentuado da população?

Sean Pavone/Shutterstock.com/ID/BR

NESTE MÓDULO

4 NÚMEROS IRRACIONAIS

23 POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO

O Japão é um país pequeno e muito populoso. O território todo concentra mais de 125 milhões de pessoas em um espaço pouco maior que o estado do Mato Grosso do Sul.

NÚMEROS IRRACIONAIS

Apesar de ser um país de pouca extensão territorial, há vários anos o Japão se destaca como uma das maiores economias do mundo. Após ter sido praticamente devastado pela Segunda Guerra Mundial, o país se reergueu de modo impressionante, tornando-se referência em novas tecnologias, com empresas dos setores automobilístico e de eletrônicos, por exemplo, destacando-se mundialmente. Algumas das principais marcas de veículos e de eletrônicos do cenário mundial são japonesas, e essa *expertise* influencia o desenvolvimento de outras marcas em todo o mundo, como ocorreu com o Honda NSX, que inspirou a McLaren F1.


Sue Thatcher/Shutterstock.com/ID/BR

O supercarro Honda NSX, de 1994.


Joshua Rainey Photography/Shutterstock.com/ID/BR

Carro de prova de arrancada, em Woodburn, nos Estados Unidos.

Muitas inovações podem ser vistas nos modelos atuais de carros de passeio, como trocas de marcha no volante (por meio dos *paddle shifters* – pás conhecidas como "borboletas", que ficam atrás do volante), volantes multifuncionais, com diversos controles além da direção, estrutura do chassi em fibra de carbono, reduzindo o peso dos veículos e garantindo maior segurança para motoristas e passageiros, entre outras.

No entanto, algumas características são específicas de modalidades de corrida, como rodas traseiras com diâmetro maior, comuns em corridas de arrancada. Como esses carros precisam de muita estabilidade, rodas traseiras maiores garantem melhor tração e diminuem escorregamentos.

Quais rodas você imagina que giram mais vezes para percorrer a mesma distância, as maiores ou as menores? Em um percurso de 1 km, essas rodas dariam quantos giros a mais?

Para responder a essas perguntas, é necessário calcular a quantidade de giros que cada uma delas dá ao percorrer essa distância. Assim, considere que o menor conjunto "roda mais pneu" tem um raio de 25 cm, enquanto o maior conjunto "roda mais pneu" tem raio de 60 cm. Para relacionar esses tamanhos aos giros para completar a distância de 1 km, é preciso determinar o comprimento da circunferência desses conjuntos.

A medida do comprimento (C) de uma circunferência depende exclusivamente da medida do seu raio (r) e é dada por $C = 2\pi \cdot r$, sendo π uma constante. Assim, para cada um dos conjuntos citados, que chamaremos apenas de rodas, tem-se:

- Dianteiras: $C_{\text{dianteira}} = 2\pi \cdot 25 = 50\pi$
- Traseiras: $C_{\text{traseira}} = 2\pi \cdot 60 = 120\pi$

Considerando que π é aproximadamente igual a 3,14 (indica-se: $\pi \cong 3{,}14$), tem-se:

- $C_{\text{dianteira}} = 50\pi \Rightarrow C_{\text{dianteira}} \cong 50 \cdot 3{,}14 = 157 \Rightarrow C_{\text{dianteira}} \cong 157$ cm
- $C_{\text{traseira}} = 120\pi \Rightarrow C_{\text{traseira}} \cong 120 \cdot 3{,}14 = 376{,}8 \Rightarrow C_{\text{traseira}} \cong 376{,}8$ cm

Assim, dado que esses comprimentos correspondem às distâncias percorridas pelas rodas em uma volta, como 1 km = 1 000 m, tem-se:

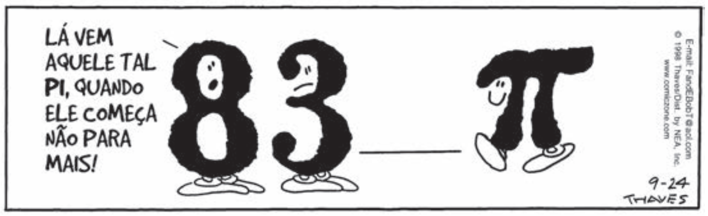
- Para as rodas dianteiras: $\dfrac{1\,000 \text{ m}}{1{,}57 \text{ m}} \cong 637 \rightarrow$ aproximadamente 637 giros
- Para as rodas traseiras: $\dfrac{1\,000 \text{ m}}{3{,}77 \text{ m}} \cong 265 \rightarrow$ aproximadamente 265 giros

Portanto, para o percurso de 1 km, as rodas dianteiras, que são menores, precisam dar 372 giros a mais ($637 - 265 = 372$).

O QUE SÃO NÚMEROS IRRACIONAIS?

Os números irracionais são aqueles que não podem ser escritos na forma $\frac{a}{b}$, com a e b números inteiros e b não nulo. Isso quer dizer que, como π não é um número racional, não há uma fração que o determine. Além disso, para um número irracional, podem-se destacar duas características:

- tem expansão decimal infinita;
- tem expansão decimal não periódica.



Frank and Ernest, Bob Thaves © 1998 Thaves/Dist. by Andrews McMeel Syndication

Assim, uma calculadora com menor capacidade de dígitos pode representar o número π como sendo aproximadamente igual a 3,141592653, enquanto uma calculadora com maior capacidade de dígitos pode aproximar o π para 3,14159265358979323846. No entanto, hoje são conhecidos 105 trilhões de dígitos do número π.

Observe a seguir outros exemplos de números irracionais. Perceba que eles atendem às características citadas anteriormente.

- 1,10100100010000...
- $\sqrt{3} \cong 1{,}73205080756...$

Mais sobre o número π

O contorno de uma forma circular (por exemplo, de uma roda, da tampa de um pote ou até mesmo de uma moeda) pode ser associado a uma circunferência e, para toda circunferência, o número π corresponde à razão da medida de seu comprimento (C) pela medida do raio (r). Dessa forma, tem-se:

$$\pi = \frac{C}{2r}$$

Dados sobre as moedas do sistema monetário brasileiro (Real) podem auxiliar na verificação dessa afirmação sobre o π.

RELAÇÃO ENTRE A MEDIDA DO COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA E A DO DIÂMETRO DAS MOEDAS DE REAL

Moeda	Medida aproximada do comprimento (C) da circunferência (mm)	Medida do comprimento do diâmetro ($d = 2r$) (mm)	$\pi = \frac{C}{2r} = \frac{C}{d}$
	84,82	27	3,14
	72,26	23	3,14
	78,54	25	3,14
	62,83	20	3,14
	69,12	22	3,14

Banco Central. Fotografias: moedas: Dotta/The Next/ID/BR

Fonte de pesquisa: Banco Central do Brasil. Disponível em: http://linkte.me/x3ocf. Acesso em: 3 nov. 2024.

SER SOCIAL

São muitas as situações do cotidiano nas quais precisamos fazer escolhas racionais. Por exemplo, quando jogamos algo fora, você já refletiu sobre onde seria esse "fora"? Tudo que descartamos vai para algum lugar. Pode ser fora de nosso lar, mas ainda pode ser encontrado. Quando se trata do planeta Terra e seus recursos, não se joga nada fora. É por isso que a discussão sobre o uso racional de recursos é tão importante. Recursos valiosos são transformados, muitas vezes, em recursos com tempo de uso limitado que, quando não são mais úteis, são colocados de lado. Esgoto e lixo descartado, frequentemente, vão parar nos oceanos, deixando todo um ecossistema doente. Até mesmo nossa urina pode liberar traços de remédios e contaminar a água do mar. Estudos afirmam que, em 2050, haverá mais plásticos que peixes no oceano.

- Em sala, discuta com a turma: por que não se joga nada fora, de fato?

Marlon Tenório/Acervo do cartunista

Charge de Marlon Tenório, sobre irracionais.

Aproximações de radicais irracionais

Para alguns radicais, não há possibilidade de determinar um valor exato como resultado. Não é o caso, por exemplo, de $\sqrt{2,25}$, uma vez que $1,5^2 = 2,25$ e, por isso, $\sqrt{2,25} = 1,5$. Esse e infinitos outros radicais remetem a números racionais.

No entanto, outros infinitos radicais, mesmo com radicandos naturais, são irracionais e, por isso, uma das estratégias de cálculo dessas raízes é obter valores por aproximação, considerando, para isso, uma quantidade de casas decimais que seja adequada ao tipo de problema que se quer resolver.

Por exemplo, é possível calcular o valor aproximado de $\sqrt{2}$ fazendo tentativas e aproximações sucessivas de números racionais. Para isso, busca-se um número positivo que, elevado ao quadrado, seja aproximadamente igual a 2, como mostrado a seguir.

$$1^2 < 2 < 2^2 \Rightarrow 1 < \sqrt{2} < 2$$

Para obter a aproximação de uma casa decimal, pode-se estimar valores que sejam inferiores e superiores a 2. Observe.

$1,1^2 = 1,21$ (menor que 2) $\quad$ $1,2^2 = 1,44$ (menor que 2) $\quad$ $1,3^2 = 1,69$ (menor que 2)

$$\left.\begin{array}{l} 1,4^2 = 1,96 \text{ (menor que 2)} \\ 1,5^2 = 2,25 \text{ (menor que 2)} \end{array}\right\} \rightarrow \sqrt{2} \text{ está entre 1,4 e 1,5}$$

Para aproximação de mais casas decimais, repete-se o teste até obter números ainda mais próximos de 2 quando elevado ao quadrado. Do exemplo anterior, tem-se:

$$\left.\begin{array}{l} 1,41^2 = 1,9881 \text{ (menor que 2)} \\ 1,42^2 = 2,0164 \text{ (menor que 2)} \end{array}\right\} \rightarrow \sqrt{2} \text{ está entre 1,41 e 1,42}$$

Quando se conhece um intervalo para uma raiz, pode-se determinar qual dos extremos seria uma melhor aproximação, por meio do módulo da diferença do quadrado desses números para o radicando. Por exemplo, considerando $1,41^2 = 1,9881$ e $1,42^2 = 2,0164$, tem-se:

- $|2 - 1,9881| = 0,0119$
- $|2 - 2,0164| = 0,0164$

wPortanto, para $\sqrt{2}$, como $0,0119 < 0,0164$, dessas opções, a melhor aproximação é 1,41.

Um processo similar para o cálculo da raiz quadrada de 10 seria:

$$3^2 < 10 < 4^2 \Rightarrow 3 < \sqrt{10} < 4$$

Como $3,1^2 = 9,61$ e $3,2^2 = 10,24$, tem-se:

$$9,61 < 10 < 10,24 \Rightarrow 3,1 < \sqrt{10} < 3,2$$

Como $|10 - 10,24| < |10 - 9,61|$, até essa etapa, a melhor aproximação para $\sqrt{10}$ é 3,2.

MÃO NA MASSA

PARA REVER OS NÚMEROS RACIONAIS

Esta atividade visa propor uma revisão acerca das propriedades dos números racionais, estudadas em anos anteriores. De acordo com a orientação do professor, reúnam-se em duplas para realizá-la.

Material

- Folha de sulfite
- Régua
- Lápis preto e de outras duas cores
- Dois objetos para servir de peões ou marcadores em um tabuleiro

Como fazer

1) Em uma folha de sulfite, elaborem um tabuleiro quadrado e quadriculado. Por exemplo, construam um quadrado de 18 cm × 18 cm e dividam esse quadrado em quadradinhos menores, de 3 cm × 3 cm.
2) Dentro de cada um dos quadradinhos do tabuleiro construído, disponham números racionais diversos: naturais, inteiros negativos, racionais não inteiros na forma de fração, na forma de número decimal, de dízimas periódicas, positivos e negativos (veja um exemplo abaixo).
3) Definam as regras do jogo, determinando, por exemplo, quem começa, por qual casa do tabuleiro e como será o desenvolvimento a cada rodada. Uma jogabilidade sugerida é:

- O primeiro jogador coloca o peão em qualquer casa do tabuleiro, o que pode ser feito ao acaso, por exemplo, lançando o peão sobre ele.
- O número dentro dessa casa é do primeiro jogador, que deve fazer um × sobre ele com a sua cor (escolher cores para cada um) e passar a vez. O próximo jogador escolhe a direção (horizontal ou vertical) e vai até a casa que quiser, andando na direção escolhida (que agora será fixa para esse jogador). Então, faz um × com a sua cor sobre o número escolhido e passa a vez.
- O outro repete o procedimento: vai até a casa que quiser, caminhando na direção escolhida, que lhe cabe (diferente da escolhida pelo colega), e faz um × no número da casa escolhida.

10	-3	0,999...	-8	0	4
5,6	$\frac{1}{2}$	-5	-3	$\frac{7}{2}$	0,5
$-0,2$	$\frac{25}{4}$	4,5	0,1	$-7,2$	-6
0,333...	0	-7	15,2	-4	5
8	6,89	1	$-\frac{1}{2}$	-2	6
$-2,5$	$-\frac{8}{3}$	0,8	9	$\frac{15}{2}$	-1

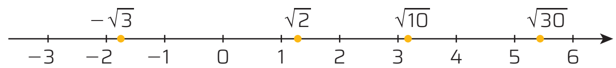
- Quando um dos jogadores não tiver mais como caminhar na direção escolhida, o jogo se encerra. Ganha quem obtiver a maior soma dos números com × marcados na sua cor.

ATIVIDADE

- Após uma partida, converse com os colegas e com o professor sobre quais foram as suas principais dificuldades.

Números irracionais na reta numérica

Quando se identifica um valor superior ou inferior a um número irracional, esse número pode ser representado em uma posição aproximada na reta numérica. Em alguns casos, unidades inteiras são suficientes para a localização na reta. No exemplo a seguir, estão representadas as localizações aproximadas de $\sqrt{2}$ e $\sqrt{10}$ (de acordo com as análises feitas anteriormente), além dos números $-\sqrt{3}$ e $\sqrt{30}$, que podem ser verificados por você.

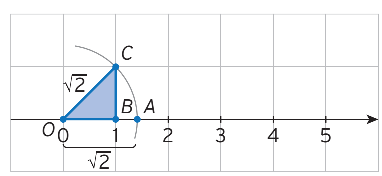


Determinação geométrica de números irracionais

Um processo de determinação exata da posição de um número irracional na reta numérica é feito utilizando o teorema de Pitágoras.

Para obter um segmento de comprimento $\sqrt{2}$ u, pode-se construir um triângulo retângulo isósceles de lado 1 u, uma vez que, pelo teorema de Pitágoras, tem-se: $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$.

Usando uma malha quadriculada, pode-se representar uma reta numérica e um triângulo retângulo isósceles de lado 1 u. Então, com um compasso, transporta-se a medida da hipotenusa desse triângulo para a reta, colocando a ponta seca no ponto 0 (zero) e desenhando um arco de raio igual à hipotenusa:



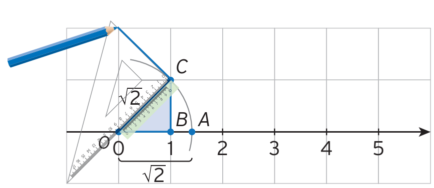
Ilustrações: ID/BR

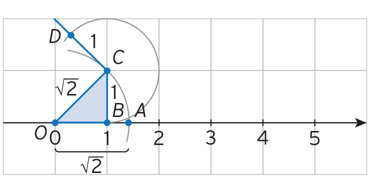
O ponto *A* é a determinação geométrica de $\sqrt{2}$, sendo $OA = \sqrt{2}$ u.

Para representar na reta numérica a posição exata de $\sqrt{3}$, é possível fazer uso da determinação anterior. Pelo teorema de Pitágoras, para o triângulo retângulo de catetos 1 u e $\sqrt{2}$ u, para a medida da hipotenusa, tem-se:

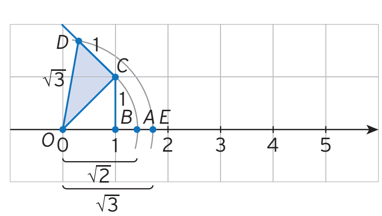
$$\sqrt{1^2 + \left(\sqrt{2}\right)^2} = \sqrt{1 + 2} = \sqrt{3}$$

Assim, usando régua e esquadro, pode-se construir um ângulo de 90° com vértice em *C* e, então, representar o cateto $CD = 1$ u:





Por fim, determinado o triângulo *OCD* de catetos 1 u e $\sqrt{2}$ u e hipotenusa $OD = \sqrt{3}$ u, usa-se o compasso para transportar a medida de $\overline{OD}$ para a reta, obtendo em *E* a posição de $\sqrt{3}$:



A **SM** apresenta uma solução educacional completa que une recursos pedagógicos a ampla cesta de serviços, compondo um entorno cooperativo orientado para a sustentabilidade no âmbito da agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

- O estudante é incentivado a exercer o protagonismo e a desenvolver cidadania crítica e criativa, com base na ética do cuidado.
- O professor acessa grande variedade de propostas que asseguram flexibilidade à condução dos processos de ensino e aprendizagem.
- Estratégias pedagógicas assertivas e coerentes, que incluem oferta digital completamente alinhada com o desenvolvimento de conteúdos significativos, favorecem a aquisição de competências e habilidades.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL como ferramenta de aprendizagem e gestão

Todo o conteúdo, potencializado por recursos variados, pode ser acessado na plataforma SM Aprendizagem, a qualquer tempo e em qualquer lugar, usando um dispositivo pessoal.

- Recursos digitais de diferentes tipos (galerias de imagens, áudios, vídeos, animações, infográficos) ilustram o conteúdo de forma dinâmica, favorecendo a compreensão e o aprofundamento dos conceitos.
- Diferentes propostas de atividades interativas ampliam as oportunidades de reforço da aprendizagem e funcionam como trilhas avaliativas.
- Canais de comunicação possibilitam o contato permanente entre professores e estudantes, facilitando o envio de atividades personalizadas.
- O portfólio digital permite o acompanhamento da evolução do aprendizado de cada estudante, com autoavaliação dos objetivos pretendidos.

login.smaprendizagem.com

222771
ISBN 978-85-418-3326-4
9 788541 833264