GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Educação

Material Estruturado

SUBSECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL

GERÊNCIA DE CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

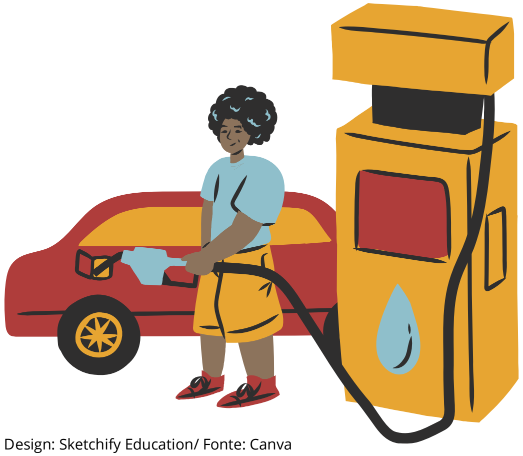
9º Ano| Ensino Fundamental Anos Finais

MATEMÁTICA

SISTEMAS DE EQUAÇÕES

HABILIDADE(S)	EXPECTATIVA(S) DE APRENDIZAGEM	DESCRITOR(ES) DO SAEB	DESCRITOR(ES) DO PAEBES
EF08MA07 - Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano. **EF08MA08** - Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.	• Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano. • Inferir um sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas que modela um problema. • Resolver um sistema de equações por meio do método da adição. • Resolver um sistema de equações por meio do método da substituição. • Resolver um sistema de equações por meio do método gráfico. • Elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas.	**9A1.5** Associar uma equação polinomial de 1º grau com duas variáveis a uma reta no plano cartesiano. **9A1.2** Inferir uma equação, inequação polinomial de 1º grau ou um sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas que modela um problema. **9A2.3** Resolver problemas que possam ser representados por sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas.	**D077_M** Corresponder um sistema de equações polinomiais de 1º grau à uma situação problema descrita textualmente. **D089_M** Utilizar sistemas de equações polinomiais de 1º grau na resolução de problemas.

Contextualização



Design: Sketchify Education/ Fonte: Canva

Em geral, o litro do etanol é mais barato do que o litro da gasolina. Porém, o rendimento (quilômetros por litro) da gasolina é maior. Veículos com motor flex abastecidos com etanol percorrem, em média, cerca de 70% da medida da distância que poderiam percorrer com a mesma quantidade de gasolina.

Em geral, o etanol será financeiramente vantajoso para o consumidor quando o seu preço por litro for menor do que 70% do preço por litro da gasolina.

Essa relação pode ser indicada pela expressão:

$$\frac{70}{100}x = y$$

em que x representa o preço por litro de gasolina e y o preço por litro de etanol.
Expressões como essa, em que aparecem duas incógnitas na mesma equação serão estudadas neste material, bem como a associação de uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

Bons estudos!

Referências

BARBOSA, M. L. Educação e Tecnologia no Século XXI: Reflexões para o Futuro do Trabalho. Editora Educação e Sociedade, 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Matrizes de referência de matemática do Saeb – BNCC. Brasília, 2022.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **A conquista da matemática**: 8º ano: ensino fundamental: anos finais. São Paulo: Ftd, 2022.

IMPA. **OBMEP – Portal da OBMEP**. Disponível .em: https://portaldaobmep.impa.br/index.php/modulo/ver?modulo=24. Acesso em: 30 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA (IMPA). Apostila OBMEP – Volume 1. Disponível em: http://www.obmep.org.br/docs/apostila1.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

Matematicarlos. Canal do YouTube. Acesso em 02/03/2025. https://youtu.be/qWUy5Y0cK5o

NOVA ESCOLA. Sistema de equações lineares – Ampliação. Disponível em: https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/8ano/matematica/sistema-de-equacoes-lineares-ampliacao/1356. Acesso em: 22 fev. 2025.

Orientações curriculares. Currículo ES, 2024. Disponível em: https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/orientacoescurriculares/. Acesso em: 10 fev. 2025.

TEIXEIRA, Lilian Aparecida (ed.). **SuperAÇÃO!**: matemática: 8º ano: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2022.

Conceitos e Conteúdos

EQUAÇÕES

O que são equações?

Um caminho para descobrir um número **desconhecido**.

Em problemas de Matemática nos quais se quer calcular um número desconhecido, podemos proceder assim:

- Escolher uma letra para representar o número desconhecido.
- Escrever uma sentença matemática que seja a tradução simbólica de uma descrição do problema em estudo.

Acompanhe um exemplo:

Design: Irasutoya / Fonte: canva

Se chamarmos de x a idade da professora, o problema proposto pode ser representado pela seguinte sentença:

$$2 \cdot x + 5 = 86$$

Essa sentença expressa uma igualdade e contém uma letra que representa o valor desconhecido, chamado **incógnita**.

Sentenças assim são chamadas de **equações**.

Equação é uma sentença matemática que contém uma ou mais incógnitas e é expressa por uma igualdade.

EQUAÇÃO LINEAR DE 1º GRAU COM DUAS INCÓGNITAS

Tente responder a seguinte pergunta: quais são os possíveis pares de números que, quando somados, resultam em cinco?

Podemos representar a pergunta utilizando duas incógnitas, sendo que uma será chamada de x e a outra de y, formando a equação $x + y = 5$. A seguir, vamos explorar diferentes valores que x e y podem assumir para satisfazer essa igualdade, completando a tabela abaixo com exemplos.

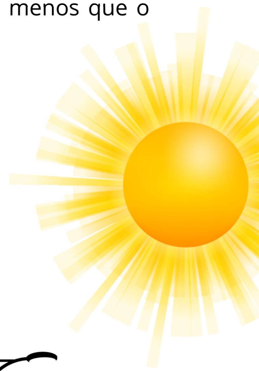
x	y	x + y
0	5	0 + 5 = 5
1	4	1 + 4 = 5
2	3	2 + 3 = 5
3	2	3 + 2 = 5
4	1	4 + 1 = 5
5	0	5 + 0 = 5

Os valores de x e y apresentados em cada caso representam algumas das combinações possíveis que atendem à equação, ou seja, são exemplos de números que cumprem a condição estabelecida. A equação escrita que representa o questionamento inicial é um exemplo de equação do 1º grau com duas incógnitas.

Uma equação do 1º grau com duas incógnitas, x e y, é uma sentença matemática que pode ser escrita na forma ***ax + by = c***, sendo a, b e c coeficientes, com ***"a"*** e ***"b"*** não nulos.

ATIVIDADE 10 **DESAFIO!**

Na praça central de uma cidade, há um poste de iluminação e uma estátua de um famoso cientista. Em um certo momento do dia, os dois objetos projetam sombras no chão devido à luz do sol.
O poste tem h metros de altura e sua sombra mede s metros.
A estátua tem 3 metros de altura e sua sombra mede 4 metros.
Sabe-se que, no mesmo instante, os ângulos de inclinação do sol fazem com que as sombras sejam proporcionais às alturas dos objetos.
Além disso, a soma das alturas do poste e da estátua é 10 metros a menos que o dobro da sombra do poste.
Qual a altura do poste e o comprimento de sua sombra?



A) O poste tem 7,8 metros de altura e a sombra mede 10,4 metros.
B) O poste tem 10,4 metros de altura e a sombra mede 7,8 metros.
C) O poste tem 10,8 metros de altura e a sombra mede 7,4 metros.
D) O poste tem 7,4 metros de altura e a sombra mede 10,8 metros.

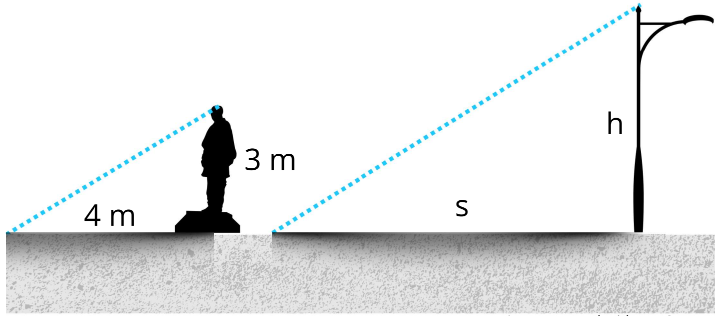


Imagem produzida no Canva

ATIVIDADE 9

Elabore um problema relacionado ao seu contexto próximo (escola, casa, trabalho, etc.) que possa ser representado por um sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas.
Siga os comandos abaixo para criar seu problema:

1- Escolha um contexto: Pense em uma situação do seu dia a dia que envolva duas quantidades desconhecidas. Por exemplo:

- Quantidade de itens comprados em uma loja.
- Número de pessoas em dois grupos.
- Valores gastos em duas categorias de despesas.

2- Defina as incógnitas: Escolha duas incógnitas para representar as quantidades desconhecidas. Por exemplo:

- x: Número de cadernos comprados.
- y: Número de canetas compradas.

3- Crie duas equações: Escreva duas relações matemáticas que envolvam as incógnitas.

4- Formule o problema: Escreva um enunciado claro e objetivo que descreva a situação e peça para resolver o sistema de equações.

5- Resolva o problema: Apresente a solução do sistema de equações que você criou.

Dependendo do conjunto universo, uma equação do 1° grau com duas incógnitas, x e y, por exemplo, pode ter infinitas soluções, cada uma delas indicada por um par ordenado de números: o primeiro número representa o valor da incógnita x; e o segundo representa o valor da incógnita y. Essa ordem precisa ser respeitada. Daí o nome par ordenado.
Indica-se: (x, y). Vamos analisar as situações seguintes.

- O par ordenado (2,5) é solução da equação $3x + 2y = 16$. Veja:

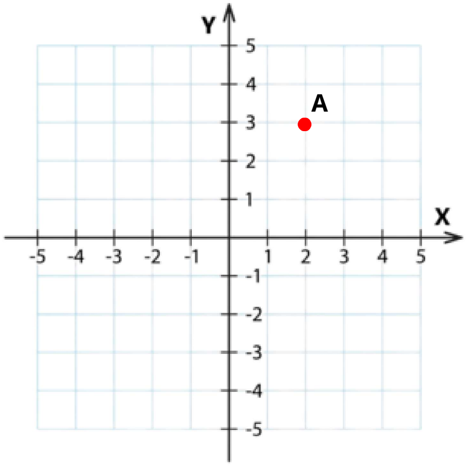
$3x + 2y = 16$
$3 \cdot (2) + 2 \cdot (5) = 16$
$6 + 10 = 16$ (igualdade verdadeira)
Como a igualdade obtida é verdadeira, o par ordenado (2,5) é solução da equação $3x + 2y = 16$.

- O par ordenado (5, 2) **não** é solução da equação $3x + 2y = 16$.

$3x + 2y = 16$
$3 \cdot (5) + 2 \cdot (2) = 16$
Como $15 + 4 \neq 16$, o par ordenado (5,2) não é solução da equação $3x + 2y = 16$.

RELEMBRANDO O PLANO CARTESIANO

Para marcar um ponto no plano cartesiano, siga alguns passos básicos.
Primeiro, observe as coordenadas do ponto no formato (x, y) em que x indica a posição no eixo horizontal (abscissa) e y representa a posição no eixo vertical (ordenada). Em seguida, localize o valor de x no eixo horizontal e, a partir desse ponto, mova-se verticalmente até atingir o valor correspondente de y.
O cruzamento dessas duas coordenadas define a localização exata do ponto no plano, conforme ilustrado no exemplo do ponto A (2,3).



REPRESENTAÇÃO GEOMÉTRICA DE UMA EQUAÇÃO LINEAR DO 1º GRAU COM DUAS INCÓGNITAS

É possível mostrar que a representação gráfica de uma equação de primeiro grau com duas variáveis corresponde a uma reta. A seguir, descrevemos os passos necessários para realizar essa representação no plano cartesiano:

1. Atribua valores à variável x e determine os valores correspondentes de y, obtendo assim algumas soluções da equação.
2. Marque esses pontos (soluções) no plano cartesiano.
3. Trace a reta que conecta esses pontos.

Agora, seguindo os passos indicados, vamos representar a equação 2x − y = 5 no plano cartesiano.

Realizando a **Etapa 1**:

x	y	Solução
-1	2 . (-1) - y = 5 ⇒ y = -7	(-1, -7)
0	2 . (0) - y = 5 ⇒ y = -5	(0, -5)
1	2 . (1) - y = 5 ⇒ y = -3	(1, -3)
2	2 . (2) - y = 5 ⇒ y = -1	(2, -1)

ATIVIDADE 7

No mundo do trabalho atual, a eficiência e o planejamento são essenciais para manter a produtividade em uma fábrica ou empresa tecnológica. Muitas decisões diárias são tomadas com base em dados e cálculos precisos, como a quantidade de produtos fabricados e a demanda por diferentes modelos. Imagine que uma fábrica de tecnologia produz dois tipos de dispositivos: Modelo A e Modelo B. No total, a produção diária é de 100 dispositivos. Sabe-se que a fábrica produz 20 dispositivos a mais do Modelo A do que do Modelo B. Quantos dispositivos de cada tipo são produzidos diariamente?

A) 40 dispositivos do Modelo A e 60 do Modelo B.
B) 70 dispositivos do Modelo A e 30 do Modelo B.
C) 60 dispositivos do Modelo A e 40 do Modelo B.
D) 50 dispositivos do Modelo A e 50 do Modelo B.

ATIVIDADE 8

Um engenheiro deve determinar o ponto de interseção entre duas estradas. No sistema de posicionamento usado, as estradas são descritas por equações de retas, formando o seguinte sistema:

$$\begin{cases} 5x - 3y = 8 \\ x + 2y = 7 \end{cases}$$

O ponto de interseção dessas duas retas é:

A) $\left(\frac{37}{13}, \frac{27}{13}\right)$

B) $\left(\frac{27}{13}, \frac{37}{13}\right)$

C) $\left(-\frac{37}{13}, \frac{27}{13}\right)$

D) $\left(\frac{37}{13}, -\frac{27}{13}\right)$

ATIVIDADE 4

Um caixa de supermercado recebeu um total de R$ 1 800,00 em dinheiro de um cliente. O pagamento foi feito utilizando 42 cédulas, sendo algumas de R$ 100,00 e outras de R$ 20,00. Quantas cédulas de R$ 100,00 foram utilizadas nesse pagamento?

A) 8
B) 12
C) 14
D) 16

ATIVIDADE 5

Na praça de alimentação de um shopping existem mesas com 4 assentos e mesas com 2 assentos, totalizando 250 mesas para atender aos clientes. Essa praça de alimentação comporta, no máximo, 700 pessoas sentadas ao mesmo tempo. Quantas são as mesas com 2 assentos nessa praça de alimentação?

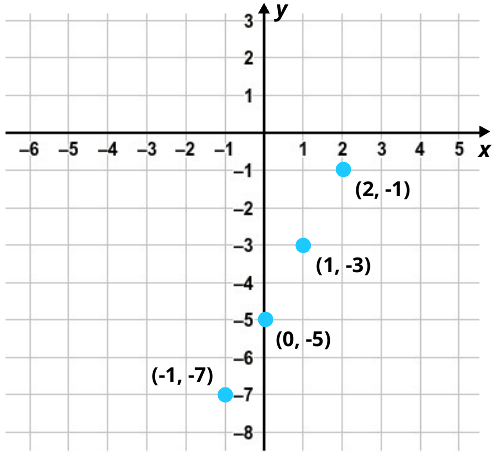
A) 100
B) 117
C) 125
D) 150

ATIVIDADE 6

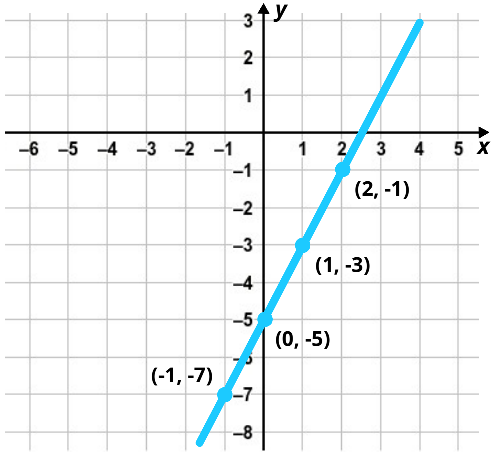
Ana e Bruno compraram ingressos para um show. Ana comprou 5 ingressos de pista e 2 ingressos VIP, pagando R$ 370,00. Já Bruno comprou 3 ingressos de pista e 4 ingressos VIP, pagando R$ 460,00. Sabendo que os ingressos de pista e VIP têm preços fixos, qual é o preço de cada tipo de ingresso?

A) Pista: R$ 40,00 e VIP: R$ 85,00
B) Pista: R$ 50,00 e VIP: R$ 80,00
C) Pista: R$ 60,00 e VIP: R$ 90,00
D) Pista: R$ 70,00 e VIP: R$ 100,00

Realizando a **Etapa 2**:



Realizando a **Etapa 3**:



Note que a reta traçada contém todas as soluções para a equação 2x - y = 5. Ela é útil para verificarmos visualmente se um par ordenado é solução dessa equação ou não.

Além disso, é importante destacar que essa reta existe apenas quando x e y podem assumir qualquer **valor real**. A noção de número real será desenvolvida em materiais estruturados de quinzenas posteriores.

SISTEMA DE DUAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM DUAS INCÓGNITAS

Em um fim de semana, ocorreu uma partida entre as turmas do 9M01 e do 9V01 como parte do campeonato de futebol da escola. Durante o jogo, foram marcados 9 gols no total. A diferença entre o número de gols feitos pelo 9M01 e pelo 9V01 foi de -1 gols. Com base nessas informações, quantos gols cada time marcou nessa partida?

Para resolver essa questão, podemos criar duas equações:

- uma para representar o total de gols marcados no jogo.
- outra para expressar a diferença entre os gols feitos pelos dois times.

Vamos definir:

- x como o número de gols marcados pelo 9M01.
- y como o número de gols marcados pelo 9V01.

Design: Afilabs.co / Fonte: canva

Assim, temos:

$x + y = 9$ (total de gols marcados).
$x - y = -1$ (diferença entre os gols dos times).

Agora, podemos resolver esse sistema de equações para encontrar os valores de x e *y*. Vamos resolver esse mesmo sistema por dois métodos diferentes: o **método da adição** e o **método da substituição**.

MÉTODO DA ADIÇÃO

Acompanhe como podemos resolvê-lo utilizando o método da adição.

• As duas equações apresentam termos opostos ou simétricos (y na 1ª equação e -y na 2ª equação). Nesse caso, vamos adicioná-las.

$$\begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = -1 \end{cases}$$

$$\overline{2x + 0y = 8}$$

$$2x = 8$$

$$x = 4$$

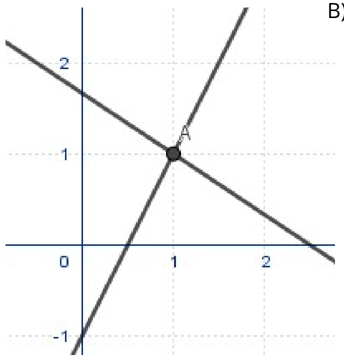
ATIVIDADE 3

Uma startup de tecnologia está desenvolvendo dois tipos de aplicativos: jogos mobile e aplicativos empresariais. Para cada aplicativo de jogo desenvolvido, a equipe gasta 4 horas de programação, enquanto para cada aplicativo empresarial são necessárias 6 horas.
Sabemos que, em uma semana, a equipe trabalhou um total de 24 horas e desenvolveu 5 aplicativos no total.
Seja:

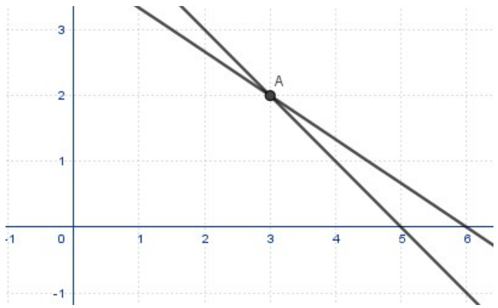
- x = quantidade de jogos mobile desenvolvidos
- y = quantidade de aplicativos empresariais desenvolvidos

Qual dos gráficos abaixo representa a quantidade de aplicativos de cada tipo que foram desenvolvidos?

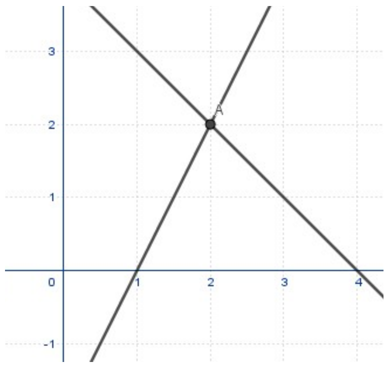
A)



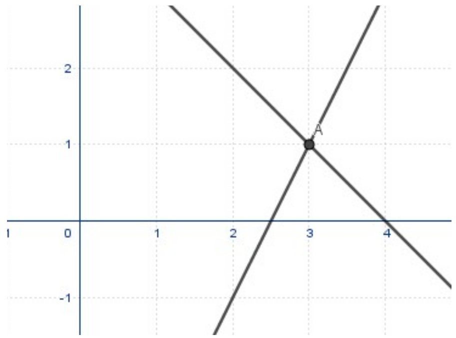
B)



C)



D)



Atividades

ATIVIDADE 1

Determine o conjunto solução dos seguintes sistemas de equações:

1. $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$

2. $\begin{cases} 3x + 2y = 8 \\ x - y = 1 \end{cases}$

3. $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 4x - y = 1 \end{cases}$

4. $\begin{cases} 5x + 2y = 3 \\ 10x - 4y = 2 \end{cases}$

ATIVIDADE 2

Considere o sistema de equações lineares dado a seguir.

$$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + 2y = 3 \end{cases}$$

O conjunto solução desse sistema é:

A) S={(2, -3)}
B) S = {(1, – 1)}
C) S = {(– 1, 3)}
D) S={(1, 3)}

• Por fim, obtemos o valor de y. Para isso, substituímos x por 4 em uma das equações do sistema, por exemplo, na 1ª equação.

$$x + y = 9$$
$$4 + y = 9$$
$$y = 9 - 4$$
$$y = 5$$

Portanto, nesse jogo o 9M01 fez 4 gols e o 9V01 fez 5 gols.

MÉTODO DA SUBSTITUIÇÃO

Agora, acompanhe como podemos resolvê-lo utilizando o método da substituição.

• Inicialmente, escolhemos uma das equações e isolamos uma das incógnitas. Nesse caso, escolheremos a 2ª equação e isolaremos x no 1º membro.

$$\begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = -1 \end{cases}$$
$$x = -1 + y$$

• Depois, substituímos x por -1 + y na 1ª equação e resolvemos a equação obtida.

$$x + y = 9$$
$$-1 + y + y = 9$$
$$2y = 10$$
$$y = 5$$

• Para obter o valor de x, basta substituir y por 5 na equação x = -1 + y.

$$x = -1 + y$$
$$x = -1 + 5$$
$$x = 4$$

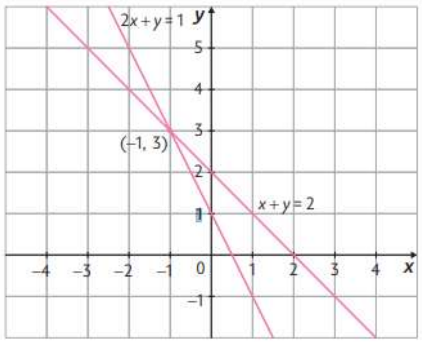
Assim, chegamos ao mesmo resultado encontrado anteriormente.

ANÁLISE DA SOLUÇÃO DE UM SISTEMA DE EQUAÇÕES POR MEIO DA REPRESENTAÇÃO GEOMÉTRICA

Vamos representar, em cada exemplo, no mesmo plano cartesiano os gráficos de cada uma das equações que, juntas, formam um sistema.

• Exemplo 1: Considere o sistema $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ x + y = 2 \end{cases}$.

Observe que as retas que representam as equações são concorrentes, ou seja, cruzam-se em um único ponto, nesse caso, em (−1, 3). Portanto, (−1, 3) é a solução desse sistema.



O sistema estudado é um exemplo de sistema possível e determinado.
Um sistema de equações é **possível** e **determinado** quando tem uma única solução. As retas que representam as equações de um sistema possível e determinado são concorrentes.

• Exemplo 2: Considere o sistema $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y = 3 \end{cases}$.

Como não há números que, somados, resultem simultaneamente em 2 e 3, esse sistema não possui solução. Além disso, como não existe um ponto comum que satisfaça ambas as equações ao mesmo tempo, as retas que as representam são paralelas, ou seja, pertencem ao mesmo plano e não se intersectam. Veja a seguir o gráfico que representa esse sistema.

Referências

BARBOSA, M. L. Educação e Tecnologia no Século XXI: Reflexões para o Futuro do Trabalho. Editora Educação e Sociedade, 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Matrizes de referência de matemática do Saeb – BNCC. Brasília, 2022.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **A conquista da matemática**: 8º ano: ensino fundamental: anos finais. São Paulo: Ftd, 2022.

IMPA. **OBMEP – Portal da OBMEP**. Disponível .em: https://portaldaobmep.impa.br/index.php/modulo/ver?modulo=24. Acesso em: 30 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA (IMPA). Apostila OBMEP – Volume 1. Disponível em: http://www.obmep.org.br/docs/apostila1.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

NOVA ESCOLA. Sistema de equações lineares – Ampliação. Disponível em: https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/8ano/matematica/sistema-de-equacoes-lineares-ampliacao/1356. Acesso em: 22 fev. 2025.

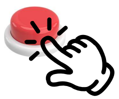
Orientações curriculares. Currículo ES, 2024. Disponível em: https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/orientacoescurriculares/. Acesso em: 10 fev. 2025.

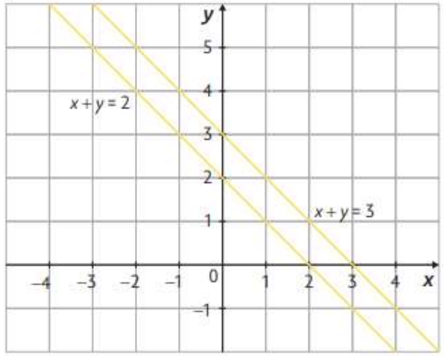
TEIXEIRA, Lilian Aparecida (ed.). **SuperAÇÃO!**: matemática: 8º ano: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2022.

Material Extra

SAIBA MAIS APONTANDO O CELULAR
PARA O QR CODE ABAIXO OU CLIQUE NO BOTÃO.

Portal da OBMEP - Sistemas de Equações do Primeiro Grau

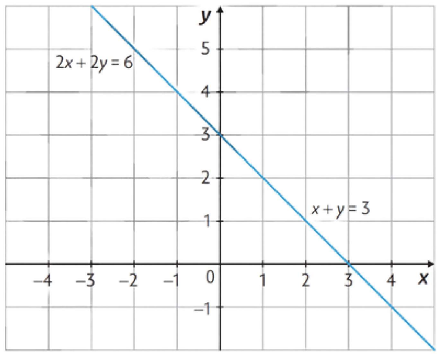




Esse sistema é um exemplo de sistema **impossível**. Um sistema de equações é impossível quando não tem solução. As retas que representam as equações de um sistema impossível são paralelas.

• Exemplo 3: Considere o sistema $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 6 \end{cases}$.

Observe que as equações são equivalentes, pois ao multiplicarmos todos os termos da primeira equação por 2, chegamos à segunda equação. Isso significa que ambas possuem o mesmo conjunto de soluções e, portanto, o sistema admite infinitas soluções. As retas que representam essas equações são coincidentes, ou seja, estão sobrepostas.



O sistema estudado é um exemplo de sistema possível e indeterminado.
Um sistema de equações é **possível** e **indeterminado** quando tem infinitas soluções. As retas que representam as equações de um sistema possível e indeterminado são coincidentes.

Exercícios Resolvidos

EXERCÍCIO 1

Marcos e Otávio são pintores. Ao todo, eles receberam R$ 980,00 por um trabalho que realizaram. Sabendo que Marcos recebeu R$ 228,00 a menos do que Otávio, calcule quantos reais cada um deles recebeu.

SOLUÇÃO

Podemos resolver esse problema montando um sistema de equações.
Seja M o valor que Marcos recebeu e O o valor que Otávio recebeu.

$$\begin{cases} M + O = 980 \\ M = O - 228 \end{cases}$$

Substituímos a segunda equação na primeira:

$$O - 228 + O = 980$$
$$2O = 980 + 228$$
$$2O = 1208$$
$$O = 604$$

Agora, substituímos o valor de O na equação M = O − 228:

$$M = 604 - 228$$
$$M = 376$$

Marcos recebeu R$ 376,00 e Otávio recebeu R$ 604,00.

SOLUÇÃO

Seja x o preço de 1 coco verde (em reais) e y o preço de 1 pastel (em reais), o sistema de equações é:

$$\begin{cases} 6x + 12y = 162,00 \\ 7x + 9y = 139,00 \end{cases}$$

Multiplicamos a primeira equação por 3 e a segunda equação por -4, para que os coeficientes de y fiquem opostos (36y e -36y).

$$\begin{cases} 18x + 36y = 486,00 \\ -28x - 36y = -556,00 \end{cases}$$

Agora somamos as equações:

$$\begin{cases} 18x + 36y = 486,00 \\ -28x - 36y = -556,00 \end{cases}$$
$$-10x = -70$$
$$10x = 70$$
$$x = \frac{70}{10}$$
$$x = 7$$

Agora substituímos x = 7 na primeira equação para determinar o valor de y.

$$7(7) + 9y = 139$$
$$49 + 9y = 139$$
$$9y = 139 - 49$$
$$9y = 90$$
$$y = \frac{90}{9}$$
$$y = 10$$

Portanto, o coco verde custa R$ 7,00 e o pastel custa R$ 10,00.

EXERCÍCIO 3

Classifique cada uma das afirmações abaixo em verdadeira ou falsa. Depois, reescreva as falsas em seu caderno, corrigindo-as.

a) As retas que representam um sistema possível e determinado são paralelas.

b) As retas que representam as equações de um sistema possível e indeterminado são coincidentes.

c) Um sistema de equações é possível e determinado quando tem uma única solução.

SOLUÇÃO

a) Falsa.
As retas que representam um sistema possível e determinado são concorrentes.
b) Verdadeira.
c) Verdadeira.

Exercícios Resolvidos

EXERCÍCIO 1

Arthur é 8 anos mais velho do que sua irmã Isadora. Adicionando suas idades, obtemos 26 anos. Escreva um sistema de equações e determine qual é a idade de cada um dos irmãos.

SOLUÇÃO

Representando a idade de Arthur como x e a idade de Isadora como y, do enunciado, temos as seguintes informações:

- Arthur é 8 anos mais velho que Isadora ($x = y + 8$).
- A soma das idades deles é 26 anos ($x + y = 26$).

Sendo assim, podemos representar a situação por meio do seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} x = y + 8 \\ x + y = 26 \end{cases}$$

Substituímos $x = y + 8$ na segunda equação:

$$\begin{aligned} (y+8) + y &= 26 \\ 2y + 8 &= 26 \\ 2y &= 18 \\ y &= 9 \end{aligned}$$

Agora, substituímos $y = 9$ na equação $x = y + 8$:

$$\begin{aligned} x &= 9 + 8 \\ x &= 17 \end{aligned}$$

Arthur tem 17 anos e Isadora tem 9 anos.

EXERCÍCIO 2

Em uma barraca na praia, um grupo de turistas pagou R$ 162,00 pelo consumo de 6 cocos verdes e 12 pastéis, enquanto outro grupo pagou R$ 139,00 por 7 cocos verdes e 9 pastéis. Nessa barraca, quanto custam 1 coco verde e 1 pastel?

EXERCÍCIO 2

Os Jogos Olímpicos de Tóquio 2020 foram realizados de 23 de julho de 2021 a 8 de agosto de 2021. O Brasil participou dessa edição em 35 modalidades esportivas, com 302 atletas ao todo. O número de homens participantes foi maior do que o de mulheres, com diferença de 22 atletas. Quantos homens e quantas mulheres compuseram a delegação de atletas do Brasil nessa edição?

SOLUÇÃO

De acordo com o problema e considerando H o número de atletas homens e M o número de atletas mulheres, temos as seguintes equações:

$$\begin{cases} H + M = 302 \\ H - M = 22 \end{cases}$$

Como há termos opostos, iremos adicionar as duas equações.

$$\begin{cases} H + M = 302 \\ H - M = 22 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 2H + 0M &= 324 \\ 2H &= 324 \\ H &= 162 \end{aligned}$$

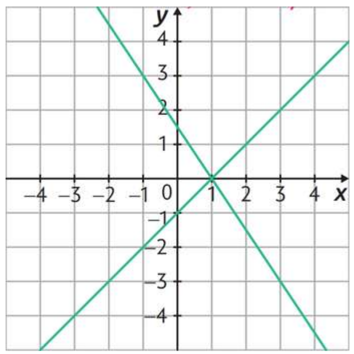
Agora, substituímos o valor de H em uma das equações para encontrar M. Escolhemos a primeira equação para realizar essa substituição.

$$\begin{aligned} H + M &= 302 \\ 162 + M &= 302 \\ M &= 302 - 162 \\ M &= 140 \end{aligned}$$

O número de homens foi 162 e o número de mulheres foi 140.

EXERCÍCIO 3

A imagem mostra a representação geométrica do sistema. O sistema apresentado é possível e determinado, impossível ou possível e indeterminado? Justifique sua resposta dando a solução do sistema caso seja possível e determinado.



SOLUÇÃO

Como aprendemos anteriormente, quando as retas são concorrentes, o sistema é possível e determinado, pois possui uma única solução.
Nesse caso, a solução corresponde ao ponto de intersecção das duas retas é (1, 0).

ATIVIDADE 4

Em uma fazenda, há galinhas e coelhos. O número total de cabeças é 20 e o número total de patas é 56. Quantas galinhas e quantos coelhos há na fazenda?

SOLUÇÃO

Seja x o número de galinhas e y o número de coelhos.

Escrevemos o sistema de equações com base nas informações dadas:

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 2x + 4y = 56 \end{cases}$$

Vamos resolver pelo **método da adição**:

Multiplicando a primeira equação por (−2), obtemos o sistema equivalente ao anterior, dado por:

$$\begin{cases} -2x - 2y = -40 \\ 2x + 4y = 56 \end{cases}$$

Pela soma das equações, temos:

$$\begin{cases} -\cancel{2x} - 2y = -40 \\ \cancel{2x} + 4y = 56 \end{cases}$$

$$2y = 16$$

$$y = \frac{16}{2} = 8$$

Agora substituímos y na primeira equação para encontrar x:

$$x + 8 = 20$$

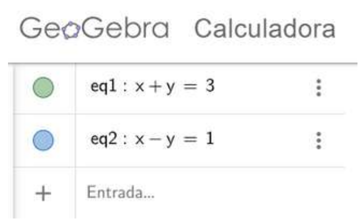
$$x = 20 - 8 = 12$$

Portanto, há 12 galinhas e 8 coelhos na fazenda.

SISTEMA DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM O GEOGEBRA

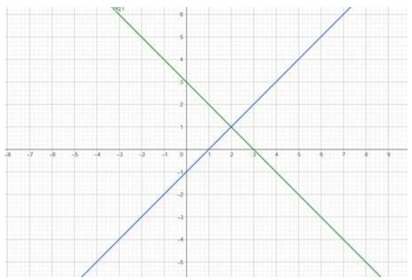
Com o GeoGebra, é possível representar graficamente equações do 1º grau e analisar a solução de um sistema. Execute o passo a passo a seguir.

Acesse o site https://www.geogebra.org/



Clique em **iniciar calculadora**.

Digite as duas equações



Instantaneamente aparecerá a representação gráfica das duas equações.

Assista ao vídeo da representação gráfica de sistema de equações apontando a câmera do celular para o QR CODE ou clique no botão

MÉTODO DA SUBSTITUIÇÃO

Acompanhe o exemplo abaixo, no qual resolveremos o sistema de equações pelo método da substituição.

Em um parque de diversões, os ingressos para crianças e adultos possuem preços diferentes. Lucas comprou 3 ingressos infantis e 2 ingressos adultos, pagando um total de R$ 76,00. Já Carla adquiriu 2 ingressos infantis e 4 ingressos adultos, totalizando R$ 112,00. Determine o preço de cada tipo de ingresso.

- Definindo x o preço de um ingresso infantil (em reais) e y o preço de um ingresso para adulto (em reais), podemos montar o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 76 \\ 2x + 4y = 112 \end{cases}$$

- Escolhemos a primeira equação e isolamos x:

$$3x = 76 - 2y$$
$$x = \frac{76 - 2y}{3}$$

- Substituímos x na segunda equação e resolvemos:

$$2 \cdot \left(\frac{76 - 2y}{3}\right) + 4y = 112$$
$$\frac{152 - 4y}{3} + 4y = 112$$
$$152 - 4y + 12y = 336$$
$$152 + 8y = 336$$
$$8y = 184$$
$$y = 23$$

- Para obter o valor de x, basta substituir y por 23 na equação em que isolamos o x.

$$x = \frac{76 - 2 \cdot (23)}{3}$$
$$x = \frac{76 - 46}{3}$$
$$x = \frac{30}{3}$$
$$x = 10$$

O preço de um ingresso infantil é R$ 10,00 e o preço de um ingresso para adulto é R$ 23,00.

CONEXÕES MATEMÁTICAS SEDU - 2025

Material Extra

SAIBA MAIS APONTANDO O CELULAR PARA O QR CODE ABAIXO OU CLIQUE NO BOTÃO.

Portal da OBMEP - Sistemas de Equações do Primeiro Grau

Atividades

ATIVIDADE 1

Na contextualização, o texto apresenta a relação de equivalência de rendimento entre a gasolina e o etanol, que pode ser indicada pela expressão:

$$\frac{70}{100}x = y$$

sendo x o preço por litro de gasolina e y o preço por litro de etanol.

Sabendo disso, calcule em qual dos postos de combustíveis a seguir os preços do litro de etanol e de gasolina são **equivalentes** com relação ao rendimento de um veículo com motor flex.

CONEXÕES MATEMÁTICAS SEDU - 2025

Conceitos e Conteúdos

MÉTODO DA ADIÇÃO

No material anterior, nós estudamos dois métodos para resolução de sistema de equações: o método da adição e método da substituição.
Nesta semana vamos dar continuidade, revisando esses dois métodos.
Observe a resolução deste problema envolvendo um sistema de equações:

Uma papelaria vende canetas e cadernos. João comprou 3 canetas e 2 cadernos e pagou R$ 27,00. Maria comprou 2 canetas e 3 cadernos da mesma marca que João e pagou R$ 23,00. Com base nessas informações, determine o preço unitário da caneta e do caderno.

- Definindo x como o preço de uma caneta (em reais) e y como o preço de um caderno (em reais), podemos montar o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 27 \\ 2x + 3y = 23 \end{cases}$$

- Vamos multiplicar a primeira equação por 3 e a segunda por −2, de modo que os coeficientes de y fiquem opostos, resultando em uma soma igual a zero.

$$\begin{cases} 9x + 6y = 81 \\ -4x - 6y = -46 \end{cases}$$

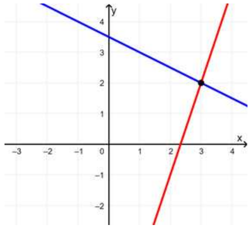
- Agora, fazendo a adição das equações:

$$\begin{cases} 9x + 6y = 81 \\ -4x - 6y = -46 \end{cases}$$
$$\overline{\quad 5x = 35 \quad}$$
$$x = 7$$

O preço de uma caneta é R$ 7,00. Podemos obter preço de um caderno (R$ 3,00) substituindo o valor da caneta em uma das duas equações do sistema.

Contextualização

GeoGebra



O GeoGebra é um software de Matemática dinâmica que combina ferramentas de geometria, álgebra, cálculo e estatística em uma única plataforma. Desenvolvido para auxiliar no ensino e na aprendizagem de Matemática, o GeoGebra permite a criação de gráficos interativos, manipulação de equações e exploração de conceitos matemáticos de forma visual e intuitiva.

Sua interface amigável e versatilidade o tornam uma ferramenta valiosa tanto para estudantes quanto para professores, facilitando a compreensão de tópicos complexos por meio da visualização e experimentação.

Uma das aplicações mais úteis do GeoGebra é na resolução de sistemas de equações. Com essa ferramenta, é possível representar graficamente as equações do sistema e identificar os pontos de interseção, que correspondem às soluções do sistema. Por exemplo, ao inserir duas equações lineares do 1º grau com duas incógnitas, o GeoGebra plota as retas correspondentes e mostra o ponto onde elas se cruzam, fornecendo as coordenadas exatas da solução.

Além disso, o software permite resolver sistemas algebricamente, utilizando comandos específicos para encontrar as soluções de forma precisa. Essa dupla abordagem, gráfica e algébrica, ajuda os usuários a compreenderem melhor a relação entre as representações visuais e os cálculos matemáticos, tornando o processo de resolução de sistemas de equações mais acessível e eficiente.

Nesta aula, retornaremos aos estudos de sistema de equações e você poderá obter as soluções também utilizando o GeoGebra.

Bons estudos!

ATIVIDADE 2

Marcos e sua irmã estão planejando uma visita a um parque de diversões. No parque, há dois tipos de ingressos disponíveis:

- Ingresso infantil (para crianças de até 12 anos), que custa R$ 20,00.
- Ingresso adulto, que custa R$ 30,00.

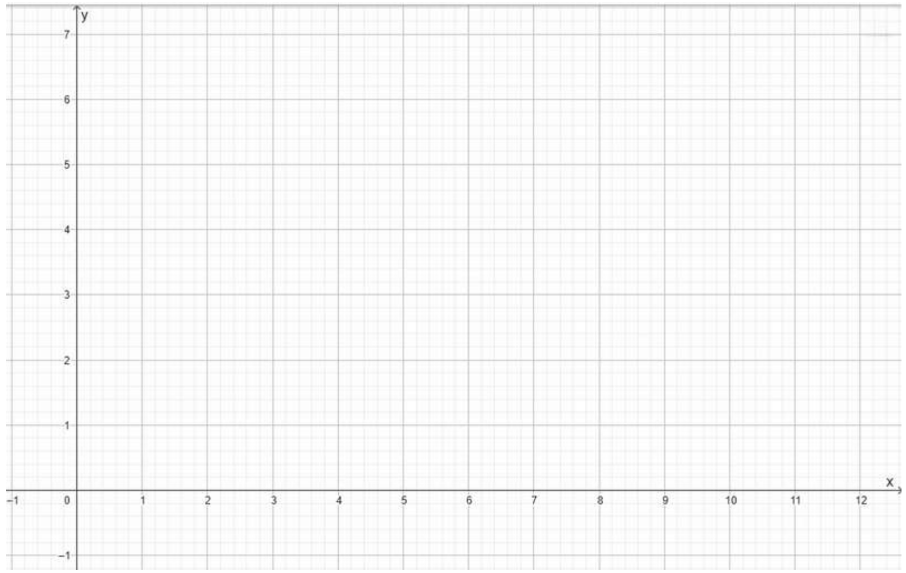
Eles têm um orçamento total de R$ 200,00 para gastar com os ingressos. Marcos quer entender como o número de ingressos infantis (x) e adultos (y) pode se combinar dentro desse valor.

A) Escreva a equação que relaciona a quantidade de ingressos infantis (x) e adultos (y) com o orçamento total.

B) Complete a tabela abaixo, preenchendo diferentes combinações possíveis de ingressos infantis e adultos:

Ingressos infantis (x)	Ingressos adultos (y)
1	
4	
7	
10	

C) Marque os pares ordenados, encontrados no *item B*, no plano cartesiano e trace a reta que contém essas soluções.



ATIVIDADE 3

Uma escola está organizando uma feira de Matemática e pretende vender bolos e tortas para arrecadar dinheiro. A equipe da feira planejou o seguinte:

- O custo de produção de cada bolo é de R$ 15,00.
- O custo de produção de cada torta é de R$ 25,00.
- Eles têm um orçamento total de R$ 500,00 para a produção desses itens.

Além disso, a equipe estipulou que a quantidade total de bolos e tortas juntos será de 30 unidades.

(A) Represente o problema usando um sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas que modele o orçamento e a quantidade total de itens.

(B) Resolva o sistema de equações que você escreveu para descobrir quantos bolos e quantas tortas serão produzidos.

(C) Interprete o significado das soluções no contexto do problema.

ATIVIDADE 4

Carlos e Bruno foram comprar sorvetes e refrigerantes. Carlos comprou 3 sorvetes e 2 refrigerantes, pagando R$ 52,00. Bruno comprou 2 sorvetes e 4 refrigerantes, pagando R$ 56,00. Qual o preço de cada sorvete?

A) R$ 12,00
B) R$ 13,00
C) R$ 14,00
D) R$ 15,00

QUINZENA 11
23/06 a 27/06

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Educação

Material Estruturado

SUBSECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL | GERÊNCIA DE CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

9º Ano| Ensino Fundamental Anos Finais

MATEMÁTICA

SISTEMAS DE EQUAÇÕES

HABILIDADE(S)	EXPECTATIVA(S) DE APRENDIZAGEM	DESCRITOR(ES) DO SAEB	DESCRITOR(ES) DO PAEBES
EF08MA08 - Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.	• Resolver um sistema de equações por meio do método da adição. • Resolver um sistema de equações por meio do método da substituição. • Resolver um sistema de equações por meio do método gráfico. • Elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas.	**9A1.2** Inferir uma equação, inequação polinomial de 1º grau ou um sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas que modela um problema. **9A2.3** Resolver problemas que possam ser representados por sistema de equações de 1º grau com duas incógnitas.	**D077_M** Corresponder um sistema de equações polinomiais de 1º grau à uma situação problema descrita textualmente. **D089_M** Utilizar sistemas de equações polinomiais de 1º grau na resolução de problemas.

Referências

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **A conquista da matemática**: 8º ano: ensino fundamental: anos finais. São Paulo: Ftd, 2022.

IMPA. **OBMEP – Portal da OBMEP**. Disponível em: https://portaldaobmep.impa.br/index.php/modulo/ver?modulo=24. Acesso em: 30 jan. 2025.

TEIXEIRA, Lilian Aparecida (ed.). **SuperAÇÃO!**: matemática: 8º ano: manual do professor. São Paulo: Moderna, 2022.

ATIVIDADE 5

Uma pessoa depositou R$ 2 100,00 em um terminal de autoatendimento bancário. Para compor esse valor, foram utilizadas 45 cédulas, nos valores de R$ 50,00 e R$ 20,00. Quantas cédulas de R$ 50,00 foram utilizadas nesse depósito?

A) 40
B) 30
C) 25
D) 5

ATIVIDADE 6

Paulo contratou um plano de telefonia celular pagando R$ 0,80 por minuto em ligações para a mesma operadora além de pagar R$ 1,20 de tarifa por minuto em ligações para números de operadoras diferentes da sua. No último mês, ele pagou R$ 78,00 em ligações realizadas nessas 2 modalidades, totalizando 80 minutos. Nesse mês, qual foi a quantidade de minutos que Paulo utilizou em ligações para números da mesma operadora que a sua?

A) 64
B) 45
C) 44
D) 35

ATIVIDADE 7

Em uma pousada há 29 quartos, sendo que alguns comportam 3 pessoas e os demais comportam 2 pessoas. Em um final de semana, essa pousada recebeu 70 hóspedes, atingindo assim sua capacidade máxima. Quantos quartos dessa pousada comportam 3 pessoas?

A) 4
B) 6
C) 12
D) 14

ATIVIDADE 8

A tecnologia tem transformado o mundo do trabalho, otimizando processos e aumentando a produtividade. Com base nisso, siga as etapas abaixo para criar e resolver um problema envolvendo um sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas.

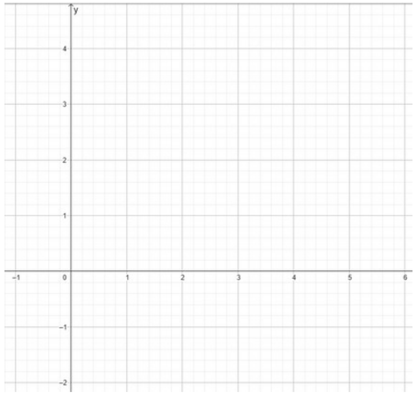
- Pense em uma situação real ligada ao trabalho, ciência ou tecnologia, como produção industrial, economia digital, robótica, inteligência artificial, telecomunicações, entre outros.
- Defina duas incógnitas e crie uma relação entre elas.
- Escreva as duas equações que representam a situação proposta.
- Resolva o sistema por substituição, adição ou método gráfico.
- Explique o significado da solução encontrada dentro do contexto do problema.

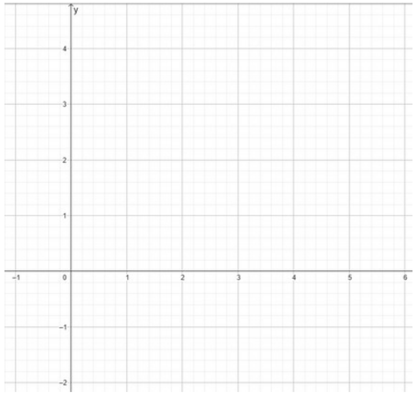
ATIVIDADE 9

Resolva os seguintes sistemas lineares e represente as equações no plano cartesiano, destacando a solução de cada sistema.

a) $\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x + 2y = 8 \\ x - 2y = 4 \end{cases}$





ATIVIDADE 10

Resolva o sistema de equações $\begin{cases} x + 2y = 10 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$.