SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

GOVERNO DO PARÁ

RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS

MATEMÁTICA

Caderno do Aluno

Caderno 2

RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

GOVERNO DO PARÁ

3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Organização

Governo do Estado do Pará

Helder Zahluth Barbalho
Governador do Estado do Pará

Hana Ghassan Tuma
Vice-governadora do Estado do Pará

Rossieli Soares da Silva
Secretário de Estado de Educação - SEDUC

Júlio César Meireles de Freitas
Secretário Adjunto de Educação Básica - SAEB

Design

Lucia Saito
Diretora de Comunicação

Felipe Moreira
Coordenador de criação

Marllon Maia
Projeto gráfico e diagramação

Artur Alves
Projeto gráfico e diagramação

Elaboradores

Elias J. Bechara Soares Jr.
Professor Formador / DRE 03 - Belém

Gesson José Mendes Lima
Professor Formador / PEI

Gleidson Diego dos Reis Monteiro
Professor De Área / COEM

Jacob Jonhison Corrêa Brito
Professor Formador / DRE 08 - Belém

RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS

3º Ano do Ensino Médio

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
GOVERNO DO PARÁ

RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS

Sumário

Semana 3

Semana 4

3º Ano do Ensino Médio

Caderno 2 Vermelho

Ao(À) aluno(a),

É com grande satisfação que a Secretaria de Educação do Estado do Pará apresenta a você estudante mais uma iniciativa voltada para o fortalecimento da aprendizagem. Sabemos que os últimos anos trouxeram desafios inesperados para a educação, impactando no processo de ensino e aprendizagem por todo o país, afetando principal os estudantes do ensino público. No entanto, acreditamos que, com esforço, dedicação e as oportunidades certas, todos podemos superar essas dificuldades e avançar rumo a um futuro promissor.

Esta ação foi planejada para oferecer a você o suporte necessário na recuperação e consolidação de conhecimentos fundamentais. A aprendizagem é um processo contínuo e, por isso, queremos garantir que você tenha todas as ferramentas e o acompanhamento adequado para seguir em frente com confiança e determinação.

Os materiais e atividades que compõem essa iniciativa foram elaborados pensando em suas necessidades, tornando o ensino mais acessível, dinâmico e envolvente. Aqui, você terá a chance de reforçar conteúdos importantes, esclarecer dúvidas e aprimorar habilidades que serão essenciais não apenas para sua vida escolar, mas também para seus projetos futuros.

Lembre-se de que você não está sozinho(a) nessa jornada. Professores, gestores escolares e toda a equipe pedagógica estão ao seu lado para oferecer orientação e apoio sempre que precisar. Acreditamos no seu potencial e na sua capacidade de superar desafios. A educação tem o poder de transformar vidas, e essa jornada começa com você. Aproveite essa oportunidade, participe ativamente e dê o seu melhor. Estamos juntos nessa caminhada, e com união e compromisso, podemos alcançar grandes realizações.

Secretaria de Educação do Estado do Pará

MATEMÁTICA

A educação desempenha um papel fundamental na formação de indivíduos críticos, participativos e preparados para os desafios do mundo contemporâneo. No entanto, é sabido que o percurso educacional pode apresentar lacunas que dificultam a apropriação de conhecimentos essenciais para o desenvolvimento dos estudantes. Compreendendo essa realidade, a Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC), por meio da Secretaria Adjunta de Educação Básica (SAEB), desenvolveu esta iniciativa voltada à recomposição da aprendizagem em Matemática, batizada de **REFORÇO ESCOLAR**, estruturada a partir dos descritores da matriz de referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que são hoje focos de atenção desta Secretaria.

Este caderno tem como objetivo contribuir para a construção de uma base sólida em Matemática, oferecendo suporte pedagógico tanto para professores quanto para estudantes. Ele está estruturado de maneira a contemplar as expectativas de aprendizagem vinculadas aos descritores do SAEB, estabelecendo um diálogo direto com as habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dessa forma, busca-se garantir uma aprendizagem significativa e contextualizada, que permita ao estudante avançar em sua jornada educacional com maior segurança e autonomia.

Cada descritor abordado neste material é apresentado de maneira detalhada, iniciando com um resumo teórico do objeto de conhecimento a que está relacionado. Este resumo tem a finalidade de proporcionar uma compreensão mais aprofundada dos conceitos matemáticos essenciais, favorecendo a conexão entre teoria e prática. Em seguida, são propostas questões objetivas para verificar a compreensão dos estudantes sobre os temas abordados. Cada uma dessas questões conta com resolução comentada e uma análise dos distratores, ou seja, das alternativas incorretas, possibilitando que o professor perceba os erros mais comuns que, se ocorrerem, podem ser verificados durante o uso deste material.

A estrutura deste material também se preocupa em abordar não apenas as habilidades matemáticas do Ensino Médio, mas também aquelas do Ensino Fundamental, que são essenciais para a compreensão plena dos temas de maior complexidade. Dessa forma, garante-se uma abordagem abrangente e progressiva, que respeita o processo de aprendizagem dos estudantes e possibilita a superação de dificuldades oriundas de lacunas educacionais.

A recomposição da aprendizagem é um desafio que requer estratégias pedagógicas bem estruturadas e materiais de apoio que favoreçam a retomada e a consolidação dos saberes matemáticos. Este caderno foi desenvolvido com esse compromisso, fornecendo subsídios para que os docentes possam mediar o processo de ensino de forma eficiente, ao mesmo tempo que incentiva os estudantes a assumirem um papel ativo em sua aprendizagem.

Ademais, este material se alinha com as diretrizes da BNCC ao enfatizar o desenvolvimento do pensamento matemático e a resolução de problemas em diferentes contextos. A Matemática, como os demais componentes curriculares, é essencial para a compreensão e a atuação no mundo moderno, sendo um instrumento fundamental para a formação cidadã e profissional. Assim, este caderno não apenas reforça objetos de conhecimento específicos, mas também estimula a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes.

Com a disponibilização deste material, espera-se que professores e estudantes possam contar com um recurso de qualidade, que contribua para a melhoria do desempenho escolar e para a ampliação das oportunidades de aprendizagem. A iniciativa da SEDUC reforça o compromisso com uma educação pública de excelência, pautada na equidade e no acesso ao conhecimento matemático de forma sólida e estruturada.

Por fim, desejamos que este caderno seja uma ferramenta valiosa para todos os envolvidos no processo educativo. Que ele possa auxiliar na superação dos desafios e na construção de uma trajetória acadêmica bem-sucedida. A Matemática, quando compreendida e aplicada com significado, torna-se uma poderosa aliada no desenvolvimento pessoal e intelectual. Que este material possa ser um guia confiável para essa jornada de conhecimento e crescimento

Semana 3

UNIDADE TEMÁTICA: Números e Operações / Álgebra e Funções

DESCRITOR D19

Resolver problema que envolva função do 1º grau.

UNIDADE TEMÁTICA: Números e Operações / Álgebra e Funções

DESCRITOR D23

Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.

DESCRITOR D19
Resolver problema que envolva função do 1º grau.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

- **Identificar** o tipo de gráfico, considerando um modelo de função afim;
- **Compreender** o comportamento linear do gráfico associado as informações de um texto;
- **Modelar** situações em contextos diversos por funções polinomiais do 1º grau;
- **Ler** e **interpretar** informações em um gráfico, baseado nos coeficientes de uma função polinomial do 1º grau;
- **Aplicar** conceitos de função afim para compreender fenômenos naturais, comportamentos de populações entre outros, que sejam modelados por uma função polinomial y = ax +b;

DETALHAMENTO DAS HABILIDADES

O descritor D19 do SAEB para Matemática no 3º ano do Ensino Médio, que objetiva resolver problema que envolva função polinomial do 1º grau. A integração do conhecimento teórico das funções polinomiais de 1º grau com a aplicação prática em situações do cotidiano reflete a proposta de uma matemática contextualizada, promovendo uma aprendizagem mais significativa e conectada às necessidades do mundo real. Além disso, o uso de tecnologias digitais para explorar gráficos e simulações matemáticas facilita a construção do conhecimento de maneira mais dinâmica, moderna e acessível.

A seguir, as habilidades presentes na BNCC que se relacionam às expectativas de aprendizagem elencadas para este descritor.

EM13MAT302: Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

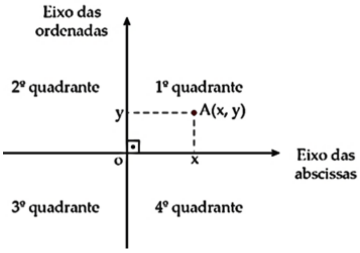
RESUMO TEÓRICO

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU (AFIM)

INTRODUÇÃO AO PLANO CARTESIANO

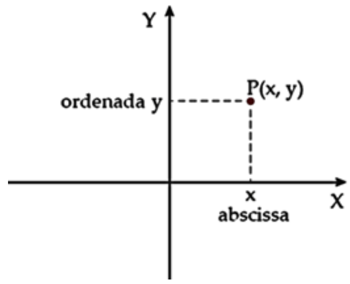
Plano cartesiano

É um sistema de coordenadas bidimensionais, formado por dois eixos perpendiculares que permite representar pontos, linhas no plano. O eixo das abscissas, o eixo *x*, é o horizontal e o eixo das ordenadas, o eixo *y*, é o vertical.



Ponto

Dois valores posicionados em um plano bidimensional, onde o primeiro é chamado de abscissa e o segundo é chamado de ordenada, determinam nesta ordem um lugar no plano. O par ordenado, em um sistema de coordenadas cartesianas, é representado por (*x*, *y*) e possui diversas aplicações em funções e geometria.



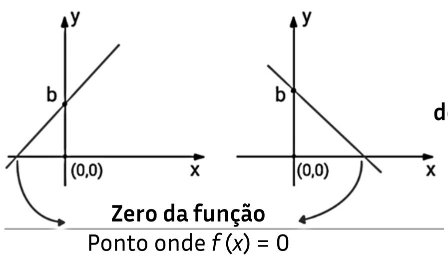
FUNÇÃO AFIM OU POLINOMIAL DO 1º GRAU

É toda função f: ℝ→ℝ definida por

$$y = f(x) = a.x + b$$

onde *a* e *b* são números reais com $a \neq 0$. A função afim é representada graficamente por uma reta. Assim, temos:

Função crescente ($a > 0$)



Função decrescente ($a < 0$)

Se o zero da função é o ponto onde $f(x) = 0$ e $f(x) = a.x + b$, então, o valor de *x* no zero da função é obtido por:

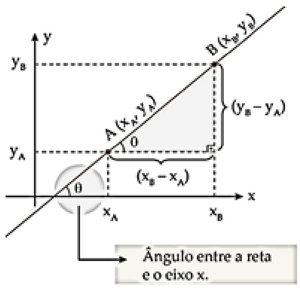
$$a.x + b = 0$$
$$a.x = -b$$
$$x = -\frac{b}{a}$$

Considerando x = - b/a, temos o valor de *x* que, ao substituir na função, resulta em uma imagem ou resultado igual a zero. Popularmente conhecido como "raiz da função", o zero da função é importante para a construção gráfica ou discussão de temas a respeito de situações cotidianas como: receita, faturamento, tempo, etc.

- O coeficiente ***b*** é chamado de **termo independente**. No gráfico de uma função afim, como visto no gráfico acima, a função intersecta o eixo das ordenadas (eixo y) exatamente na ordenada de valor igual ao termo independente da função, ou seja,

$$x = 0 \quad \Rightarrow \quad y = b$$

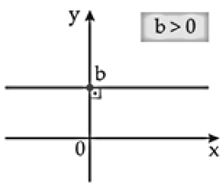
- O coeficiente ***a*** é a **taxa de variação** da função, ou seja, indica quanto f(x) varia para cada mudança de **1 unidade** no valor de x.

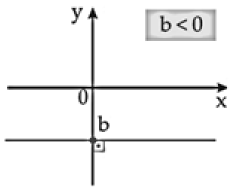


A taxa de variação é numericamente igual à tangente do ângulo da reta com o eixo das abscissas, no sentido **anti-horário**.

$$a = tg\,\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Observação: No caso do coeficiente ***a* = 0**, teremos uma função do tipo *f(x)* = *b*, que **não é função polinomial do 1º grau** e sim uma função **CONSTANTE**. Neste caso, o gráfico será uma reta paralela em relação ao eixo das abscissas.





ATIVIDADES PROPOSTAS

Q. 1 Uma empresa mercante A paga R$ 1.000,00 fixos, mais R$ 600,00 por dia de viagem e uma empresa B, R$ 400,00 fixos, mais R$ 800,00 por dia de viagem. Sabe-se que Marcos trabalha na empresa A e Cláudio na B e obtiveram o mesmo valor salarial, ambos começando a trabalhar no mesmo dia. Quantos dias eles ficaram embarcados para atingir os mesmos salários?

A) 1

B) 3

C) 5

D) 7

E) 9

Q. 2 Uma confecção tem um custo fixo com contas de água, luz e salário de funcionários de R$ 5.000,00 por mês. Cada peça de roupa produzida tem um custo de R$ 4,00 e é vendida por R$ 12,00. O número de peças que devem ser produzidas e vendidas para se obter um lucro igual ao custo fixo é

A) 125.

B) 250.

C) 650.

D) 1250.

E) 1275.

Q. 3 Um economista observa os lucros das empresas A e B do primeiro ao quarto mês de atividades e chega à conclusão que, para este período, as equações que relacionam o lucro, em reais, e o tempo, em meses, são

$$L_A(t) = 3t - 1 \quad \text{e} \quad L_B(t) = 2t + 9$$

Considerando-se que essas equações também são válidas para o período do quinto ao vigésimo quarto mês de atividades, o mês em que as empresas terão o mesmo lucro será o

A) Vigésimo.

B) Décimo sétimo.

C) Décimo quinto.

D) Décimo terceiro.

E) Décimo.

Q. 4 As curvas de oferta e de demanda de um produto representam, respectivamente, as quantidades que vendedores e consumidores estão dispostos a comercializar em função do preço do produto. Em alguns casos, essas curvas podem ser representadas por retas. Suponha que as quantidades de oferta e de demanda de um produto sejam, respectivamente, representadas pelas equações:

$$Q_O = -20 + 4.P \quad \text{e} \quad Q_D = 46 - 2.P$$

em que Q_O é quantidade de oferta, Q_D é a quantidade de demanda e P é o preço do produto. A partir dessas equações, de oferta e de demanda, os economistas encontram o preço de equilíbrio de mercado, ou seja, quando Q_O e Q_D se igualam.

Para a situação descrita, qual o valor do preço de equilíbrio?

A) R$ 5,00

B) R$ 11,00

C) R$ 13,00

D) R$ 23,00

E) R$ 33,00

Q. 5 Mariana não tem computador pessoal em casa e precisa fazer uma pesquisa na internet para um trabalho de escola. Então, foi até uma lan house perto de sua casa. Na porta da lan house havia esta placa:

ACESSO À INTERNET
R$ 0,12 POR MINUTO
R$ 2,00 (TAXA DE UTILIZAÇÃO)

Qual o valor, em real, que Mariana pagaria para ficar uma hora e meia usando a internet nessa lan house?

A) R$ 0,18

B) R$ 2,18

C) R$ 3,08

D) R$ 3,18

E) R$ 12,80

DESCRITOR D23
Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

- Identificar o tipo de gráfico, considerando um modelo de função afim;
- Compreender o comportamento linear do gráfico associado as informações de um texto;
- Modelar situações em contextos diversos por funções polinomiais do 1º grau;
- Ler e interpretar informações em um gráfico, baseado nos coeficientes de uma função Afim;
- Aplicar conceitos de função afim para compreender fenômenos naturais, comportamentos de populações entre outros, que sejam modelados por uma função polinomial y = ax +b;

DETALHAMENTO DAS HABILIDADES

EM13MAT501: Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

Neste roteiro você vai descobrir a função como uma relação de dependência entre duas variáveis e como representar essa dependência. Para um bom estudo, é importante compreender o plano cartesiano e utilizar como recurso para esboçar gráficos.

- Analisem problemas sociai
-
- Tomem decisões éticas e socialmente responsáveis
- Interpretem, construam modelos e resolvam problemas
- Analisem a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas
- Compreendam e utilizem diferentes registros de representação matemáticos

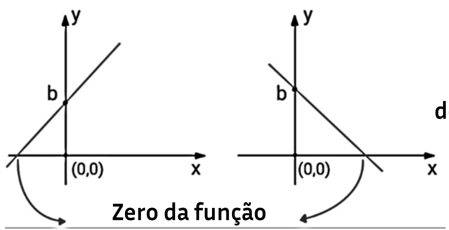
RESUMO TEÓRICO

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU (AFIM)

Gráfico de uma função Afim com *a* ≠ 0 e *b* ≠ 0

Para o descritor desenvolvido nesta 3º semana, o D23, primeiro relembramos como se comporta, graficamente, um função polinomial do 1º grau, do tipo por $f(x) = y = a.x + b$, onde a e b são números reais com a ≠ 0. A função afim é representada graficamente por uma reta.

Função crescente ($a > 0$)



Função decrescente ($a < 0$)

Exemplos: Esboçar os gráficos das funções polinomiais do 1º grau.

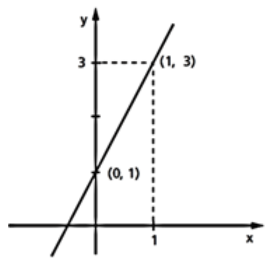
a) y = 2x + 1

Comentário: Como a taxa de variação é positiva, ou seja, *a* = 2, temos uma função crescente. O termo independente é 1, ou seja, *b* = 1, indicando que o gráfico intersecta o eixo *y* no ponto (0,1). Assim, podemos esboçar o gráfico, de acordo com a análise destes coeficientes. Observe o resultado a seguir:

Observe que para x = 0 e x = 1, temos

$$x = 0 \rightarrow y = 2 \cdot 0 + 1 = 1 \rightarrow (0,\ 1)$$
$$x = 1 \rightarrow y = 2 \cdot 1 + 1 = 3 \rightarrow (1,\ 3)$$

x	y = 2x + 1
0	1
1	3



b) y = -x + 3

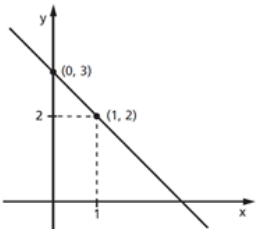
Comentário: Como a taxa de variação é negativa, ou seja, $a = -1$, temos uma função decrescente. O termo independente é 3, ou seja, $b = 3$, indicando que o gráfico intersecta o eixo y no ponto (0,3). Assim, podemos esboçar o gráfico, de acordo com a análise destes coeficientes. Observe o resultado a seguir:

Observe que para x = 0 e x = 1, temos

$x = 0 \rightarrow y = -0 + 3 = 3 \rightarrow (0,\ 3)$

$x = 1 \rightarrow y = -1 + 3 = 2 \rightarrow (1,\ 2)$

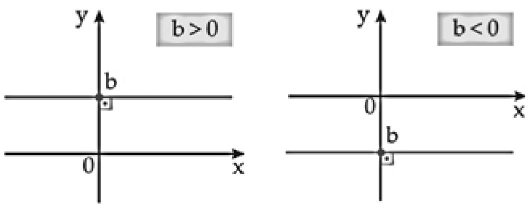
x	y = −x + 3
0	3
1	2



<u>Gráfico de uma função Afim com a = 0</u>

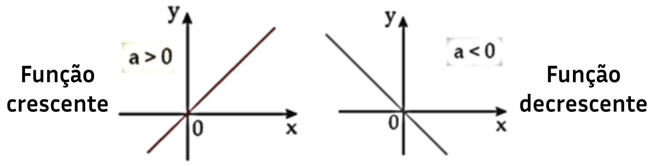
Como já apresentado anteriormente, a **Função constante** é do tipo $f(x) = b$ e, portanto, tem taxa de variação $\boldsymbol{a} = \mathbf{0}$, ou seja, seu gráfico é uma reta que intersecta o eixo y exatamente na coordenada $\boldsymbol{b}$. Importante, ainda, lembrar que esse tipo de função **não é polinomial do 1º grau**.

Graficamente:



<u>Gráfico de uma função Afim com a ≠ 0 e b = 0</u>

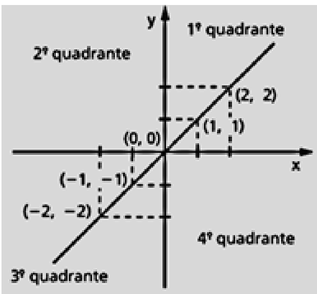
No caso do coeficiente $\boldsymbol{b} = \mathbf{0}$, teremos uma função do tipo $f(x)=a.x$, que é função polinomial do 1º grau, **passando na origem do plano cartesiano**, conhecida como **FUNÇÃO LINEAR**.



<u>Caso particular: Função identidade</u>

Uma relação f de R em R é chamada de função identidade quando cada elemento x pertencente a R, associa o próprio x, ou seja, $f(x) = x$.

f(x) = x

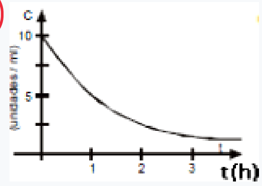


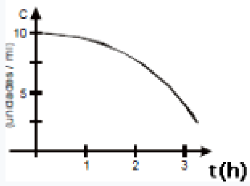
ATIVIDADES PROPOSTAS

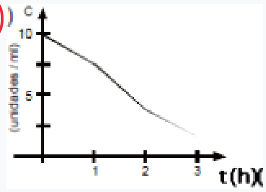
Q. 6 Uma dose de penicilina é injetada em um animal. Nesse instante, sua concentração no sangue do animal é igual a 10 unidades/ml. Sabe-se que a concentração de penicilina no sangue cai continuamente e, a cada hora, diminui 2,5 unidades/ml, de acordo com o modelo a seguir

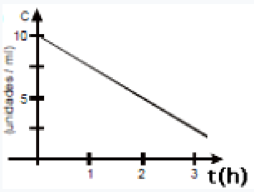
$$C(t) = -2{,}5\ .\ t + 10$$

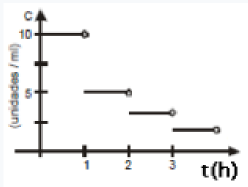
O gráfico que melhor representa o modelo mencionado é

A


B


C


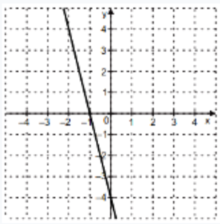
D


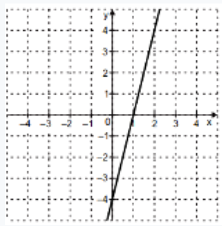
E


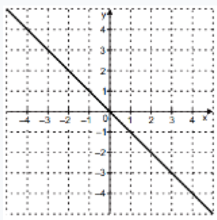
Q. 7 A modelagem 3D no cinema profissional é o processo de criação de objetos, personagens ou cenários em três dimensões. Para um profissional de animações digitais, é importante entender os modelos matemáticos para determinar movimentos de objetos. Uma simulação de um movimento obedece a função

$$H(x) = -4.x + 4$$

O gráfico que melhor representa o modelo mencionado é

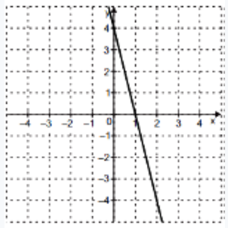
A


B


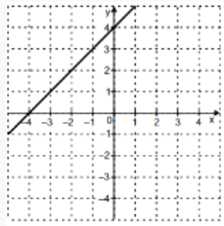
C


outras opções na próxima página →

D

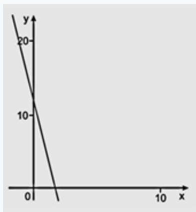


E

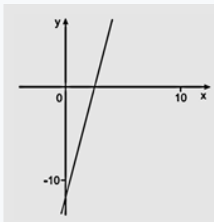


Q. 8 Em um laboratório, foi realizada uma experiência para registrar a trajetória de um laser em um líquido e parte desse movimento é representado por uma reta, cuja função é definida por *f*(*x*) = -4.x + 12, sendo f: ℝ→ℝ. Um esboço do gráfico do registro no laboratório está melhor representado por:

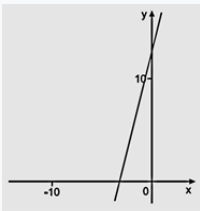
A



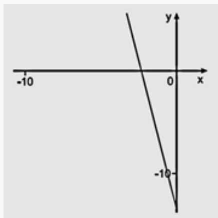
B



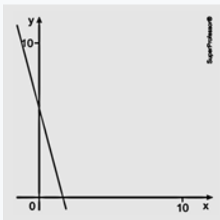
C



D



E

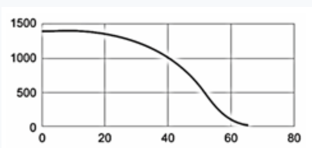


Q. 9 Para esvaziar um reservatório que contém 1430 litros de água, é aberta uma torneira em sua base. Considere que a vazão dessa torneira seja constante e igual a 22 litros por minuto. O modelo que representa a quantidade de água no reservatório em função do tempo, após a abertura da torneira é

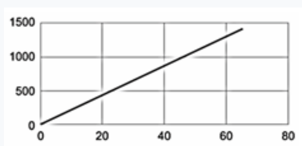
$$V(t) = -22.t + 1430$$

O gráfico que melhor representa o modelo mencionado é

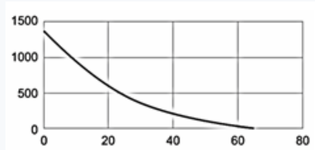
A



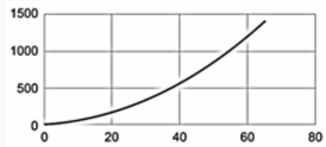
B



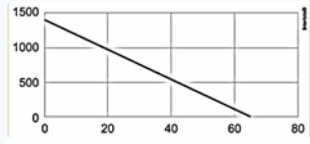
C



D



E

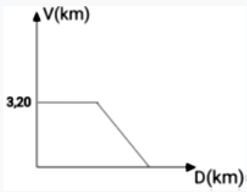


Q. 10 Marcos Aurélio pegou um táxi comum, que cobra R$ 3,20 pela bandeira e R$ 1,20 por quilômetro rodado, para ir à casa de sua namorada, que fica a 18 km de distância. A função que representa esta situação é

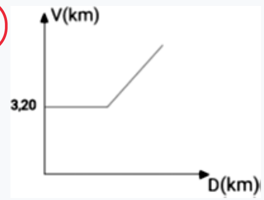
$$V(D) = 3{,}20 + 1{,}20.D\ ,$$

onde V é o valor pago e D a distância percorrida. O melhor gráfico que representa esta situação é:

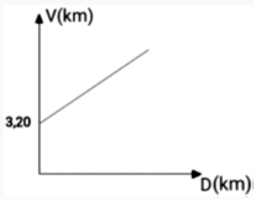
A



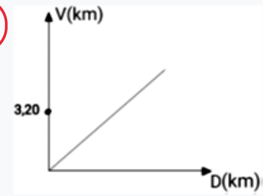
B



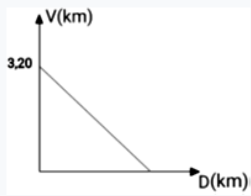
C



D



E



Semana 4

UNIDADE TEMÁTICA: Números e Operações / Álgebra e Funções

<u>DESCRITOR D24</u>

Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico.

UNIDADE TEMÁTICA: Números e Operações / Álgebra e Funções

<u>DESCRITOR D17</u>

Resolver problema envolvendo equação do 2º grau.

DESCRITOR D24
Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Esse descritor deve verificar a habilidade de o aluno associar um dado gráfico de uma função linear à equação que define a função. É importante destacar que, ao contrário do descritor D23, aqui tem que ser dado o gráfico. A equação correspondente é identificada na resposta do problema.

Temos que reconhecer quando uma representação é de função polinomial de 1º grau, analisar propriedades, deduzir algumas fórmulas e resolver problemas, investigar padrões, identificar relações entre números e criar conjecturas.

- Investigar e identificar padrões representados por função afim
- Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano
- Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos

DETALHAMENTO DAS HABILIDADES

EM13MAT302: Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas, de modo que o aluno reconheça que uma expressão algébrica da forma *y = ax + b* é uma reta.

Obs: No sistema de eixos de coordenadas cartesianas Oxy, se o gráfico dado for uma reta paralela ao eixo Ox então o aluno deve saber que a equação se reduz a *y = b*; no caso do gráfico ser uma reta que faz um ângulo menor do que 90º com o eixo Ox, x > 0, então na equação temos a > 0, no caso do gráfico ser uma reta que faz um ângulo maior do que 90º com o eixo Ox, x > 0, então na equação temos a < 0.

RESUMO TEÓRICO

REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA DE UMA FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU DADO O DE SEU GRÁFICO

Uma função **f** de A em B é uma função polinomial do 1º grau se cada x ∈ A associa o elemento (ax + b) ∈ B, com os coeficientes **a** ∈ IR* e **b** ∈ IR.

f: IR → IR, sendo **f(x)** = **ax** + **b**, com a, b ∈ IR e a ≠ 0

A função afim também é chamada de função polinomial do primeiro grau?

Tem tudo a ver com o grau do polinômio *ax + b*, expresso pelo **expoente** da variável *x*. Olhando novamente para a fórmula da função afim, não enxergamos qualquer expoente na variável x, mas lembrem que quando o expoente de um termo, ou de um valor numérico **não aparece**, significa que ele **vale 1**.

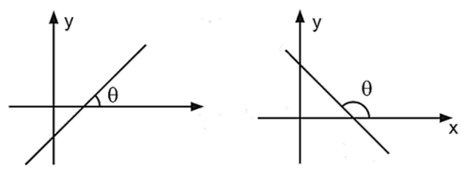
$$f(x) = ax^1 + b$$

Função Polinomial do 1º grau

Características da função Afim

- É uma das bases da matemática, especialmente na álgebra.
- É caracterizada por um gráfico em forma de reta.
- Os parâmetros *a* e *b* definem o comportamento e a representação gráfica da função.
- O coeficiente *a* é o coeficiente angular, que define a inclinação da reta no gráfico.
- O coeficiente *b* é o coeficiente linear, que indica o ponto onde a reta intersecta o eixo *y* quando x = 0.

A função Afim é crescente quando o coeficiente angular for positivo, ou seja, *a* é maior do que zero. Caso contrário, se o coeficiente *a* for negativo, a função será decrescente.

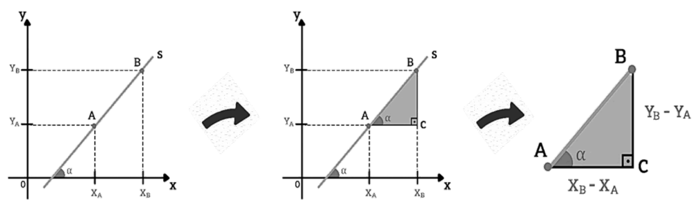


a > 0 — A função é crescente

a < 0 — A função é decrescente

Coeficiente Linear e Angular

Como o gráfico de uma Função Afim é uma reta, o coeficiente **a** de x é também designado por **coeficiente angular** ou <u>taxa de variação</u>. Esse valor representa a inclinação da reta (ângulo **θ**) em relação ao eixo Ox e pode ser obtido tendo 2 pontos A(X_A, Y_A) e B(X_B, Y_B) pertencentes a mesma reta, através da fórmula.



$$a = tg\theta = \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Cateto Adjacente}} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \quad a = tg\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

O termo constante **b** é chamado de coeficiente linear e representa o ponto onde a reta corta o eixo Oy. Pois, neste caso, sendo x = 0, temos:

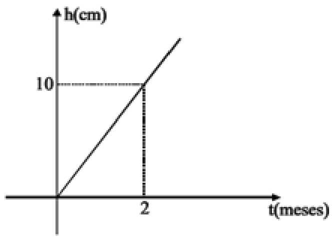
$$y = a.0 + b \Rightarrow \mathbf{y = b}$$

A função afim também é chamada de função polinomial do primeiro grau?

Obs: Pesquise a imagem do gráfico, quando uma função afim apresentar o coeficiente angular igual a zero (a = 0), pois neste caso a função será chamada de constante, assim seu gráfico será uma reta paralela ao eixo Ox.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Q. 1 O gráfico seguinte representa a altura (h) de uma planta, dada em centímetros, em função do tempo (t), expresso em meses.



A expressão algébrica que representa a função mostrada no esboço gráfico é

A) $h = 5.t$

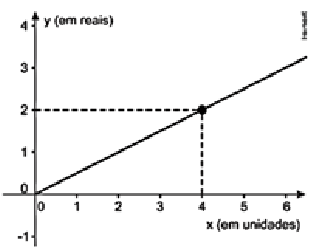
B) $h = -5.t$

C) $h = 2.t + 10$

D) $h = -5.t + 10$

E) $h = 10.t + 2$

Q. 2 O gráfico abaixo apresenta informações sobre a relação entre a quantidade comprada (x) e o valor total pago (y) para um determinado produto que é comercializado para revendedores.



Um comerciante que pretende obter uma lei de formação que descreve a quantidade comprada e o valor total pago, terá como função afim

A) $y = 4.x + 2$

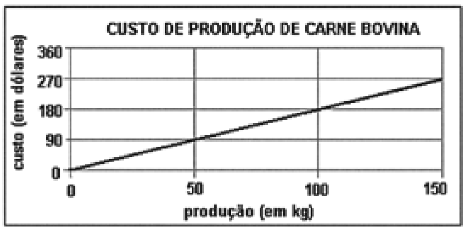
B) $y = 0,5.x + 2$

C) $y = 4.x$

D) $y = 0,5.x$

E) $y = x - 2$

Q. 3 No Brasil, para se produzirem 50 kg de carne bovina, há um custo de 90 dólares. Veja no gráfico a representação desses custos.



Se indicarmos o custo em dólares por C e a produção de carne bovina em kg por p, a relação entre essas variáveis é dada por

A) $C = 1,7.p$

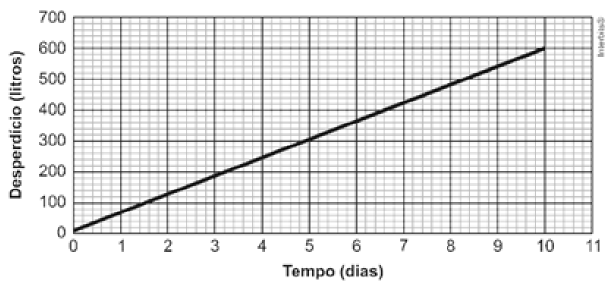
B) $C = 1,8.p$

C) $C = -1,8.p$

D) $C = 1,8.p + 270$

E) $C = 150.p + 270$

Q. 4 Uma torneira gotejando diariamente é responsável por grandes desperdícios de água. Observe o gráfico que indica o desperdício de uma torneira:



Se y representa o desperdício de água, em litros, e x representa o tempo, em dias, a relação entre x e y é

A) $y = 2.x$

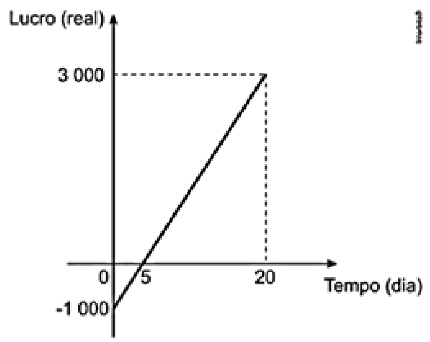
B) $y = 0{,}5.x$

C) $y = 60.x$

D) $y = 60.x + 1$

E) $y = 10.x + 600$

Q. 5 Em um mês, uma loja de eletrônicos começa a obter lucro já na primeira semana. O gráfico representa o lucro dessa loja desde o início do mês até o dia 20. Mas esse comportamento se estende até o último dia, o dia 30.



A representação algébrica do lucro ***L*** em função do tempo ***t*** é

A) $L(t) = 20.t - 1000$

B) $L(t) = 20.t + 4000$

C) $L(t) = 200.t$

D) $L(t) = 200.t - 1000$

E) $L(t) = 200.t + 3000$

DESCRITOR D17
Resolver problema envolvendo equação do 2º grau.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Esse descritor deve verificar a habilidade do aluno obter resultado de uma equação do segundo grau e saber manipulá-la. Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas, aplicadas a diversas situações do cotidiano, seja pelo cálculo das raízes, ou determinação de outros valores ou medidas.

DETALHAMENTO DAS HABILIDADES

EF08MA09: Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.

EF09MA09: Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam serrepresentados por equações polinomiais do 2º grau.

- **Construir** modelos para resolver problemas.
- **Reconhecer** situações-problema que podem ser modeladas por equações do 2º grau.
- **Resolver** equações do 2º grau por fatoração, completando quadrados e utilizando a fórmula resolutiva.
- **Determinar** as raízes de uma equação do 2º grau e interpretar seu significado no contexto do problema.
- **Avaliar** a viabilidade das soluções obtidas, considerando restrições impostas pelo contexto do problema.
- **Relacionar** o discriminante (Δ) da equação quadrática com a quantidade e o tipo de soluções possíveis.

Para o desenvolvimento dessa habilidade e dos descritores do SAEB relacionados, considere que o estudante deve ter os seguintes conhecimentos prévios: Operações com números reais; Linguagem algébrica; Equações do 1º grau; Fatoração e produtos notáveis; Equações do 2º grau; Cálculo de área de figuras planas (triângulos, quadrados retângulos, paralelogramos, trapézios, losangos, círculos e polígonos regulares); Reconhecimento e análise de figuras geométricas. Nessa articulação, sugere-se a proposição de problemas em que o cálculo de áreas esteja relacionado com equações do 2º grau.

RESUMO TEÓRICO

EQUAÇÃO DO 2º GRAU

A equação do 2º grau é caracterizada por um polinômio de grau 2, ou seja, um polinômio do tipo $ax^2 + bx + c$, em que a, b e c são coeficientes reais.

Ao resolvermos uma equação de grau 2, estamos interessados em encontrar valores para a incógnita *x* que torne o valor da expressão igual a 0, que são chamadas de raízes.

Numa equação do tipo $\mathbf{ax^2 + bx + c = 0}$, podemos ter no máximo duas raízes reais.

- A equação do 2º grau é classificada como <u>completa</u> quando todos os coeficientes são diferentes de 0, ou seja, $a \neq 0$, $b \neq 0$ e $c \neq 0$.
- A equação do 2º grau é classificada como <u>incompleta</u> quando o valor dos coeficientes b ou c são iguais a 0, isto é, $b = 0$ ou $c = 0$.

I Método de solução: Equações Incompletas

(A) do tipo $\mathbf{ax^2 + c = 0}$

O método para determinar a solução de equações incompletas que possuem b = 0 consiste em isolar a incógnita x, assim:

$$ax^2 + c = 0$$
$$ax^2 = -c$$
$$x^2 = -\frac{c}{a}$$
$$x = \pm\sqrt{-\frac{c}{a}}$$

(B) do tipo **$ax^2 + bx = 0$**

O método para determinar as possíveis soluções de uma equação com c =0, consiste em utilizar a fatoração por evidência. Veja:

$$ax^2 + bx = 0$$
$$x \cdot (a.x + b) = 0$$

Ao observar a última igualdade, é notável que há uma multiplicação e que para o resultado ser 0, é necessário que, pelo menos, um dos fatores seja igual a 0.

$x\,.\,(a.x + b) = 0 \quad \Longrightarrow \quad x = 0 \quad \text{"ou"} \quad ax + b = 0$

Assim, a solução da equação é dada pelas raízes **x'** = 0 ou **x"** = $-\dfrac{b}{a}$

II Método de solução: Equações Completas

Aqui serão apresentadas duas maneiras de resolução da equação na sua forma completa, no encontro de suas raízes

(A) Fórmula Resolutiva.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a} \longrightarrow \boxed{\Delta = b^2 - 4.a.c}$$

Obs: O delta (Δ) recebe o nome de discriminante e note que ele está dentro de uma raiz quadrada e, conforme sabemos, levando em conta os números reais, não é possível extrair raiz quadrada de um número negativo.

Conhecendo o valor do discriminante, podemos realizar algumas afirmações a respeito da solução da equação do 2º grau:

- discriminante positivo ($\Delta > 0$): duas soluções reais para a equação;
- discriminante igual a zero ($\Delta = 0$): as soluções da equação são reais e iguais;
- discriminante negativo ($\Delta < 0$): não admite solução real.

(B) Método de Soma e Produto (Girard)

Consiste em encontrar as raízes reais através da soma e do produto das próprias, fazendo a = 1, ou seja:
$x^2 - Sx + P$ = 0, onde S significa a soma das raízes e P o produto.

$$S = x' + x'' = -\frac{b}{a} \qquad P = x'.x'' = \frac{c}{a}$$

Q. 6 A temperatura é uma grandeza física escalar que indica o grau de agitação dos átomos de um corpo, para isso, suponha que num dia de outono a temperatura T, em graus, era em função do tempo t, medido em horas, dada por

$$T = t^2 - 7.t$$

A que horas desse dia a temperatura era igual a 18°C?

A) Às 198h

B) Às 90h

C) Às 18h

D) Às 9h

E) Às 2h

Q. 7 Uma fábrica de autopeças tem sua produção diária de peças expressa pela função $P = t^2 + 8.t$, em que t indica a quantidade de horas passadas após o início do dia de trabalho.

Sabendo que a fábrica inicia o expediente às 8 horas, determine a quantidade de peças produzidas entre 9 e 11 horas.

A) 9 peças

B) 11 peças

C) 13 peças

D) 24 peças

E) 42 peças

Q. 8 Quando estudamos Cinemática, em Física, aprendemos que podemos calcular a altura de um projétil atirado para cima pela fórmula
$h = 200t - 5t^2$, onde h é a altura, em metros, atingida após t segundos do lançamento.

Qual o menor intervalo de tempo para o projétil atingir 1875 metros de altura?

A) 5 s

B) 10 s

C) 15 s

D) 25 s

E) 40 s

Q. 9 Com a aquisição de novas tecnologias, o lucro, $L(x)$, de uma empresa, em milhões de reais, em função da quantidade de equipamentos produzidos e vendidos, em milhares de unidades, passou de

$$L_1(x) = -x^2 + x + 4 \quad \text{para} \quad L_2(x) = -4x^2 + 4x + 4$$

Se essa empresa sempre opera com produção e venda de equipamentos em níveis do maior lucro possível, então, as novas tecnologias adquiridas implicaram aumento no lucro de

A) R$ 450.000,00

B) R$ 500.000,00

C) R$ 600.000,00

D) R$ 700.000,00

E) R$ 750.000,00

Q. 10 Na tentativa de incentivar os alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Fundamental II, a Coordenação criou uma gincana em que os estudantes respondiam a perguntas sobre vários assuntos. Numa dessas rodadas da gincana, o professor de Matemática propôs a seguinte pergunta:

"Ao quadrado de um número x você adiciona 7 e obtém sete vezes o número x menos 3. Quais são as raízes dessa equação?"

De acordo como o modelo matemático criado a partir do desafio do professor, na gincana em questão, quais são as raízes encontradas?

A) 2 ou -5

B) -2 ou -5

C) -2 ou 5

D) 2 ou 5

E) A equação não possui raízes reais

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS

3º Ano do Ensino Médio

GOVERNO DO PARÁ

3º Ano
do Ensino
Médio

RECOMPOSIÇÃO DAS
APRENDIZAGENS

Caderno
2
Vermelho

Estudante

Turma

Escola

MATEMÁTICA

SEMANA 3

DESCRITOR D19

Q. 1 A B C D E

Q. 2 A B C D E

Q. 3 A B C D E

Q. 4 A B C D E

Q. 5 A B C D E

DESCRITOR D23

Q. 6 A B C D E

Q. 7 A B C D E

Q. 8 A B C D E

Q. 9 A B C D E

Q. 10 A B C D E

SEMANA 4

DESCRITOR D24

Q. 1 A B C D E

Q. 2 A B C D E

Q. 3 A B C D E

Q. 4 A B C D E

Q. 5 A B C D E

DESCRITOR D17

Q. 6 A B C D E

Q. 7 A B C D E

Q. 8 A B C D E

Q. 9 A B C D E

Q. 10 A B C D E