

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA

FUNÇÃO AFIM: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE
NO ENSINO HÍBRIDO

SAHAR MAHMOUD AYOUB
MAURICIO CAPOBIANCO LOPES

PRODUTO EDUCACIONAL

Ficha catalográfica elaborada por Everaldo Nunes – CRB 14/1199
Biblioteca Universitária da FURB

A983f

Ayoub, Sahar Mahmoud, 1973-

Função afim: sequência didática com base no ensino híbrido / Sahar Mahmoud Ayoub. - Blumenau, 2021.
49 f. : il.

Orientador: Maurício Capobianco Lopes.

Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

1. Educação. 2. Educação infantil. 3. Ensino fundamental. 4. Ensino híbrido. 5. Prática de ensino. 6. Matemática. 7. Tecnologia educacional. 8. Inovações educacionais. I. Lopes, Maurício Capobianco, 1969-. II. Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. III. Título.

CDD372.2



FUNÇÃO AFIM: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BASE NO ENSINO HÍBRIDO de Sahar Mahmoud Ayoub e Mauricio Capobianco Lopes está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

SUMÁRIO

1	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
1.1	ENSINO HÍBRIDO.....	7
1.2	SALA DE AULA INVERTIDA	9
1.3	ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES.....	11
1.4	SEMIÓTICA	12
2	ATIVIDADES	15
2.1	SALA DE AULA INVERTIDA	15
2.1.1	Plano Cartesiano.....	16
2.1.2	Função afim.....	20
2.1.3	Problemas envolvendo função afim	23
2.2	ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES.....	27
2.2.1	Plano Cartesiano.....	28
2.2.2	Função afim.....	35
2.2.3	Problemas envolvendo função afim	43

Carta ao leitor

Este produto educacional é resultado da dissertação de Sahar Mahmoud Ayoub, intitulada O ENSINO DE FUNÇÕES AFIM COM BASE EM SALA DE AULA INVERTIDA E ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES, orientada por Mauricio Capobianco Lopes, no contexto da linha de pesquisa Mídias e Tecnologias no Ensino do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da Universidade Regional de Blumenau (FURB).

Neste material é apresentada uma sequência didática para a implementação do ensino híbrido na modalidade de sala de aula invertida e rotação por estações para o ensino de funções afim. Inicialmente apresentamos um breve referencial teórico da dissertação que norteia esse produto educacional, com ênfase no ensino híbrido com as técnicas de sala de aula invertida e rotação por estações, bem como a semiótica que foi utilizada nas atividades presenciais da sala de aula invertida.

Em seguida, detalhamos como a sequência didática pode ser utilizada em sala de aula por qualquer professor que deseja diversificar sua prática. Tanto para a sala de aula

invertida como para a rotação por estações, as atividades estão divididas em três temas: plano cartesiano, função afim e problemas envolvendo função afim.

Para a sala de aula invertida são apresentados os materiais indicados para o momento *on-line* compostos por vídeos e atividades disponíveis na *Khan Academy*. Para a rotação por estações é detalhado como organizar um circuito de atividades, com possibilidades de práticas a serem realizadas pelos estudantes. Para cada estação apresentam-se seus objetivos e tempo estimado.

Destaca-se que a proposta apresentada nesta sequência é de um roteiro simples e objetivo para implementação do ensino híbrido em uma escola com poucos recursos tecnológicos e que pode se beneficiar da flexibilidade do sistema de rotação por estações e da sala de aula invertida. Essa perspectiva aumenta a possibilidade de replicação em outros contextos educacionais.

A sequência aqui proposta foi aplicada com 13 estudantes do nono ano de uma escola pública municipal de São Francisco do Sul (SC) e os resultados estão detalhados na dissertação supracitada.

Espera-se que essa leitura possa contribuir com a prática docente, tornando as atividades de sala de aula mais

dinâmicas, colaborativas e com o uso tecnologias, proporcionando mais autonomia e engajamento dos estudantes.

1 REVISÃO DE LITERATURA

Nesse capítulo estão apresentados alguns recortes do suporte teórico que fundamentam esse produto educacional. O referencial completo pode ser consultado na dissertação “O Ensino de Funções Afim com base em Sala de Aula Invertida e Rotação por Estações”, desenvolvida no PPGEICIM da FURB.

1.1 ENSINO HÍBRIDO

O ensino híbrido é um modelo inovador que vem ganhando força entre algumas escolas no Brasil, pois, sua metodologia é concomitante às necessidades e à realidade do tempo presente, no qual o uso de computadores, tablets e smartphones tem se estabelecido de maneira crescente no cotidiano.

Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle dos estudantes sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo. (HORN; STAKER, 2015. p. 34).

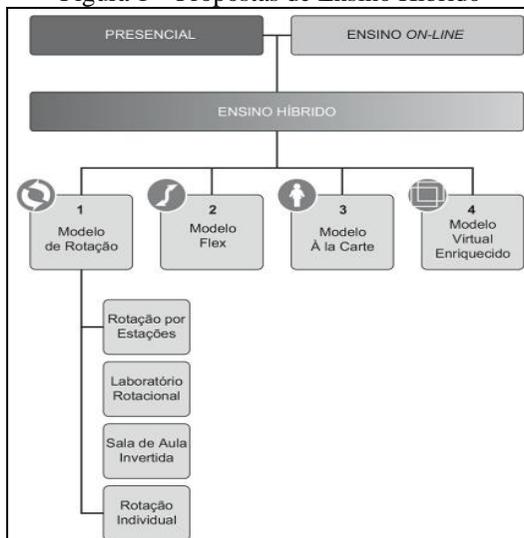
O modelo de aprendizagem on-line, segundo Coll e Monereo (2010), faz parte de um novo modelo tecnológico que altera tanto as práticas sociais como as práticas

educacionais e não deve ser visto de forma isolada como a única ferramenta de aprendizagem no Ensino Híbrido. Em um ambiente escolar sempre existirá uma grande diversidade de alunos, professores e familiares envolvidos no processo de ensino aprendizagem e que não agem e nem aprendem da mesma maneira. Cabe, portanto, às escolas proporcionarem diferentes atividades e estratégias de ensino integrando as novas tecnologias com os métodos tradicionais de aprendizagem ou promovendo o uso de novos métodos.

O modelo híbrido de educação apresenta-se como uma opção para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) de uma forma mais flexível do que estamos habituados a encontrar nas escolas. Segundo Moran (2015), não devemos ser tão radicais e defender uma única proposta de ensino, devemos trabalhar com modelos flexíveis priorizando colaboração com personalização do ensino.

O ensino híbrido está organizado em quatro modelos principais, definidos por Staker e Horn (2012): Modelo de Rotação, Fléx, À La Carte e Virtual Enriquecido. O Modelo de Rotação é subdividido ainda em: Rotação por Estações, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida e Rotação Individual como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Propostas de Ensino Híbrido



Fonte: Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 46).

Na presente seqüência didática são aplicados dois modelos, os quais serão detalhados a seguir: sala de aula invertida e rotaç3o por estaç3es.

1.2 SALA DE AULA INVERTIDA

O modelo de Sala de Aula Invertida, de acordo com Christensen, Horn e Staker (2013), é o modelo mais simples para dar início à implantaç3o do ensino híbrido, pois depende apenas de um bom professor e de seu planejamento. Esta prática tem sido baseada inicialmente nas ideias de Jonathan Bergmann e Aaron Sams que, em 2008, para amenizar o problema das consideráveis faltas dos alunos atletas e

sentindo a necessidade de otimizar o tempo da aula, passaram a gravar suas aulas e disponibilizá-las na internet, evitando, assim, a constante repetição das explicações dos conteúdos (BERGMANN; SAMS, 2012).

Ao transformar a dinâmica das aulas, os professores sugeriram aos alunos a inversão da lógica da sala de aula, até aquele momento composta por aula expositiva e realização das atividades em casa, passando o aluno a assistir os vídeos como parte da atividade de casa e utilizando esse conhecimento adquirido para resolver problemas e realizar experimentos em sala de aula. Segundo os autores supracitados, essa nova dinâmica mostrou-se mais eficiente que as exposições presenciais e as habituais tarefas de casa.

De acordo com Bergmann e Sams (2012), as atividades on-line também devem dar subsídios ao professor para identificar o grau de proficiência e dificuldade de cada estudante de suas turmas. A partir desse diagnóstico, o professor pode, de acordo com Silva (2019, p.66), “organizar os grupos de trabalhos conforme os objetivos estabelecidos, atividades diferenciadas e orientação individualizada, ou seja, desconstruindo a lógica de uma aula exatamente igual para todos”. Segundo Bacich e Moran (2015), o modelo de Sala de Aula Invertida pode ser aprimorado, envolvendo a descoberta

e a experimentação, como proposta inicial para os estudantes, oferecendo possibilidades de interação com o fenômeno antes do estudo da teoria. Assim, o encontro presencial transformase em um espaço dinâmico e interativo, permitindo a realização de atividades em grupo, estimulando debates e discussões, e enriquecendo o aprendizado do estudante a partir de diversos pontos de vista. Também permite ao professor focar nas dificuldades dos alunos.

1.3 ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

O modelo de rotação não é algo novo, no entanto o que aparece como novidade, de acordo com Horn, Staker e Christensen (2015), é que pelo menos uma das atividades deve ser on-line o que acabou trazendo um bom crescimento a algumas escolas americanas que adotaram esse modelo em salas do Ensino Fundamental e Médio.

O modelo de rotação por estações dá liberdade ao professor de dividir a sala de aula em múltiplas estações com atividades distintas que devem ser resolvidas durante um período acordado. “O planejamento desse tipo de atividade não é sequencial, e as tarefas realizadas são, de certa forma, independentes, mas funcionam de forma integrada, para que, ao final da aula todos tenham tido a oportunidade de ter

acesso aos mesmos conteúdos”. (BACICH, TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.55).

Ao configurar uma sala de aula para funcionar no modelo de rotação por estações deve-se observar que a quantidade de estações está ligada diretamente ao tamanho da turma na qual e que recomenda-se que ao menos uma das estações contemple o uso das TICs. O tempo dedicado a cada estação deve ser suficiente para concluir as atividades propostas, no entanto o tempo ideal só será melhor dimensionado com a prática do professor e com a característica da turma.

Ao longo do trabalho, o professor deve atuar como um mediador, levantando os conhecimentos prévios, estimulando o trabalho colaborativo, intervindo nos momentos em que for solicitado e sistematizando, ao final, os aprendizados da aula (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 55).

1.4 SEMIÓTICA

Um dos princípios da teoria de representação semiótica consiste em que todas as formas de comunicação (seja oral, escrita, por gestos, dentre outras) podem ser representadas de alguma maneira e não se limita às formas abstratas da matemática pois “Não é possível estudar os fenômenos relativos ao conhecimento sem recorrer à noção de

representação.” (DUVAL, 1999, p.25). Cada conceito matemático necessita de representações, uma vez que não existem objetos para serem exibidos em seu lugar ou para evocá-los; assim, a conceitualização deve necessariamente passar por registros representativos, que, por diferentes motivos, sobretudo se forem registros de caráter linguístico, não podem ser unívocos (D’AMORE, 2005, p. 48).

Para que seja processada a compreensão em matemática é fundamental diferenciar os objetos matemáticos e as representações que se fazem deles, as quais, segundo Duval (1999) podem ser separados em quatro categorias, conforme apresentado no Quadro 1.

Segundo Duval (2003), é a associação realizada pelos alunos dos diferentes registros no qual são feitas as representações de um mesmo objeto matemático que acabam colaborando para a apropriação do mesmo, pois esclarecem as múltiplas características que aparecem nas representações, evitando assim a confusão entre representante e representado, passando os alunos a diferenciar o objeto de suas diferentes representações. Portanto, a representação de um objeto mostra-se fundamental para a compreensão do conceito matemático, sendo que essas representações devem ocorrer por meio das mais variadas formas.

Quadro 1 - Classificação dos diferentes registros no conhecimento matemático

	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO DISCURSIVA
Registros Multifuncionais (Os tratamentos não são algoritmizáveis.)	Língua natural Associações verbais (conceituais) Formas de raciocinar: <ul style="list-style-type: none"> • Argumentação a partir de observações, de crenças...; • Dedução válida a partir de definição ou de teoremas. 	Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3). <ul style="list-style-type: none"> • Apreensão operatória e não somente perceptiva; • Construção com instrumentos.
Registros Monofuncionais (Os tratamentos são principalmente algoritmos.)	Sistemas de escritas: <ul style="list-style-type: none"> • Numéricas (binária, decimal, fracionária...); • Algébricas; • Simbólicas (línguas formais). • Cálculo 	Gráficos cartesianos. <ul style="list-style-type: none"> • Mudanças de sistemas de coordenadas; • Interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2003, p. 14).

2 ATIVIDADES

Nesse capítulo são apresentadas e descritas as atividades utilizadas no ensino do plano cartesiano, função afim e problemas envolvendo função afim utilizando o modelo de sala de aula invertida, que fez uso da *Khan Academy* como plataforma de vídeos e conteúdo. Também estão descritas as atividades utilizadas para o modelo de rotação por estações.

2.1 SALA DE AULA INVERTIDA

A primeira atividade para o uso da sala de aula invertida é a adequada seleção dos materiais. Devemos tomar o cuidado com vídeos extremamente longos ou material de leitura muito denso, pois os alunos devem sentir-se atraídos pelas atividades propostas. Na presente sequência didática optamos por utilizar os vídeos da Khan Academy que oferece explicações relacionadas aos conteúdos abordados bem como atividades sobre o tema as quais podem ser realizadas pelos alunos com correção imediata pela própria plataforma.

Consta de cada uma das sequencias didáticas:

- a) o **objetivo de aprendizagem** a ser alcançado pelos estudantes;
- b) os **vídeos e as atividades** sugeridas para os alunos desenvolverem em casa. O tempo indicado de

duração dos vídeos considera sua reprodução contínua do início ao fim, visto que o aluno pode parar o vídeo quantas vezes quiser e retomar o que não entendeu. Nas demais atividades que dependem do tempo do aluno, este não é indicado;

- c) uma **lista de exercícios** com os respectivos registros semióticos das perguntas e respostas para ser realizada em sala. A lista busca aprofundar os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao assistir os vídeos e realizar as atividades em casa, bem como permitir que esclareçam dúvidas em sala de aula. A lista é sugerida e o professor pode modificá-la como achar mais indicado para os seus estudantes.

2.1.1 Plano Cartesiano

Objetivo de Aprendizagem: O aluno deve ser capaz de compreender o plano cartesiano, explorar a construção de figuras sobre o plano cartesiano e analisar gráficos.

Quadro 2 - Material utilizado na parte *on-line* da sala de aula invertida

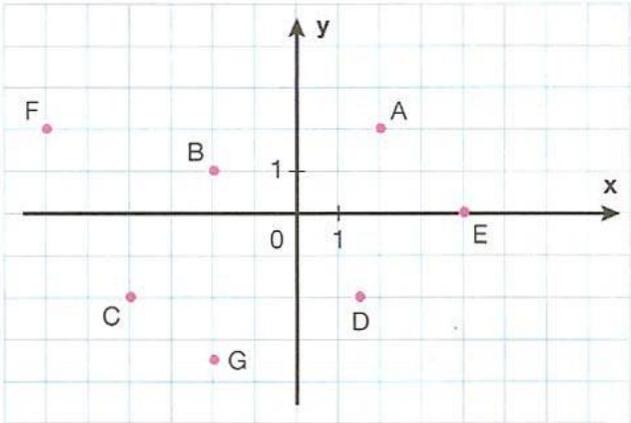
Atividade	Duração	Link
Vídeo: Introdução ao Plano Cartesiano	5:56	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/coordinate-plane-quad-1/v/introduction-to-the-coordinate-plane?modal=1
Vídeo: Representação gráfica dos pontos	2:24	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/coordinate-plane-quad-1/v/graphing-points-exercise?modal=1
Vídeo: Problema de representação gráfica	2:10	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/coordinate-plane-quad-1/v/coordinate-plane-word

no plano cartesiano		problem-example?modal=1
Atividade: Problemas sobre plano cartesiano	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/coordinate-plane-quad-1/a/coordinate-plane-word-problems-practice?modal=1
Revisão sobre representação gráfica de pontos no plano cartesiano	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/coordinate-plane-quad-1/a/graph-points-review?modal=1
Vídeo: Quadrantes no plano cartesiano	2:25	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/quadrants/v/quadrants-of-coordinate-plane?modal=1
Vídeo: Reflexão de pontos no plano cartesiano	3:36	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/reflect-points-coord-plane/v/reflecting-points-exercise?modal=1
Atividade: Problemas com quadriláteros no plano cartesiano	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane/quadrilaterals-on-plane/a/rectangles-on-the-coordinate-plane-examples?modal=1

Quadro 3 – Lista de Exercícios para atividade presencial na sala de aula invertida

Lista de Exercícios 1

1. Escreva o par ordenado que representa cada ponto assinalado no sistema cartesiano:

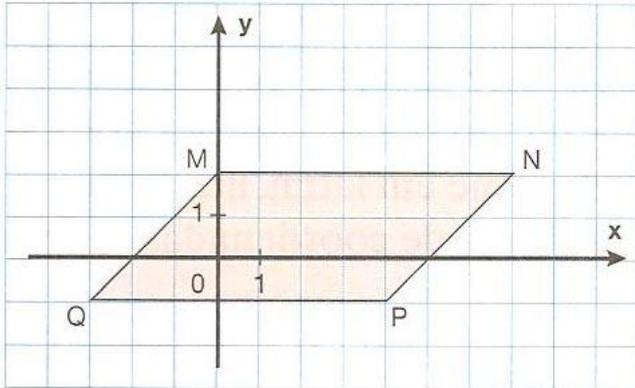


2. Represente geometricamente os pares ordenados e responda em qual quadrante encontram-se:

a) (- 4,5)

- b) (3,2)
- c) (5,-3)
- d) (0,-6)
- e) (5,0)
- f) (-2,-7)

3. Observe o quadrilátero MNPQ desenhado no plano cartesiano, escreva as coordenadas que representam os pontos M, N, P e Q.



- 4. Os pares ordenados $A(-2,2)$, $B(4,2)$, $D(-2,-2)$ e $C(4,-2)$ são vértices do quadrilátero ABCD. Desenhe-o no plano cartesiano e responda: (dica: use o papel quadriculado para facilitar)
 - a) Que tipo de quadrilátero é ABCD?
 - b) Quantas unidades tem o seu perímetro?
 - c) Supondo que cada unidade de comprimento seja 1 cm, qual é a área do quadrilátero ABCD?
- 5. Os pares ordenados $A(-4,-3)$, $B(-4,6)$ e $C(5,-3)$ são três dos vértices de um quadrado ABCD.
 - a) Represente em papel quadriculado um plano cartesiano e os pontos A, B e C.
 - b) Uma com segmentos de reta os pontos A, B e C, nessa ordem, e complete o desenho do quadrado ABCD.
 - c) Descubra e escreva as coordenadas do ponto D.

d) Calcule a área do quadrado ABCD, considerando cada quadradinho de 1 unidade de lado como unidade de área.

6. Marque os pontos cujas coordenadas são dadas abaixo e ligue-os com segmentos de reta. Surgirá um desenho no plano cartesiano que você poderá colorir.
A cada símbolo # , recomece a sequência . Desvende esse mistério!

Desenho 1
(8 , 1) (1 , 8) (1 , 11) (3 , 13) (6 , 13) (8 , 11) (10 , 13) (13 , 13) (15 , 11) (15 ,8) (8 , 1)

Desenho 2
(0 , 10) (2 , 11) (0 , 12) (2 , 12) (2 , 14) (3 , 15) (7 , 15) (9 , 13) (9 , 11) (6 , 9) (6 , 8) (10 , 8) (12 , 11) (14 , 11) (13 , 8) (16 , 9) (16 , 7) (14 , 5) (16 , 6) (16 , 3) (13 , 0) (3 , 0) (0 , 3) (0 , 7) (3 , 9) (3 , 10) (0 , 10) # (3 , 11) (3 , 13) (5 , 13) (5 , 11) (3 , 11) # (4 , 13) (4 , 12) (3 , 12) # (8 , 7) (3 , 6) (2 , 5) (2 , 3) (5 , 1) (11 , 1) (14 , 4) (12 , 5) (9 , 3) (13 , 7) (11 , 7) (7 , 4) (8 , 6) (8 , 7)

Quadro 4 – Registros semióticos presentes na lista de exercícios

	Pergunta	Resposta
Questão 1	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)	Registro monofuncional de representação discursiva (Numérica)
Questão 2	Registro monofuncional de representação discursiva (Numérica)	Registro multifuncional de representação discursiva (Definição válida a partir de definição ou de teoremas)
Questão 3	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)	Registro monofuncional de representação discursiva (Numérica)
Questão 4	Registro monofuncional de representação discursiva (Numérica)	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano) e Registro monofuncional de representação discursiva (Cálculo)
Questão 5	Registro monofuncional de representação discursiva	Registro monofuncional de representação não discursiva

	(Numérica)	(Gráfico Cartesiano) e Registro monofuncional de representação discursiva (Cálculo)
Questão 6	Registro monofuncional de representação discursiva (Numérica)	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)

2.1.2 Função afim

Objetivo de Aprendizagem: Ao final dessa atividade o aluno deve ser capaz de traduzir e generalizar padrões aritméticos, estabelecer relações entre grandezas variáveis, compreender e utilizar diversos significados do uso da função de 1º grau.

Quadro 5 – Material utilizado na parte *on-line* da sala de aula invertida

Atividade	Duração	Link
Vídeo: O que é uma função?	7:58	https://pt.khanacademy.org/math/algebra-home/alg-functions/alg-evaluating-functions/v/understanding-function-notation-example-1?modal=1
Vídeo: Problemas de gráficos de função afim	5:07	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/modelos-afimes/v/interpreting-afim-graphs
Atividade: Modelagem com tabelas, equações e gráficos	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/modelos-afimes/a/modeling-with-tables-equations-and-graphs
Vídeo: Modelagem com equações lineares	4:58	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/modelos-afimes/v/exploring-afim-relationships
Atividade: Problemas de equações lineares (gráficos)	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/modelos-afimes/e/interpreting-afim-graphs

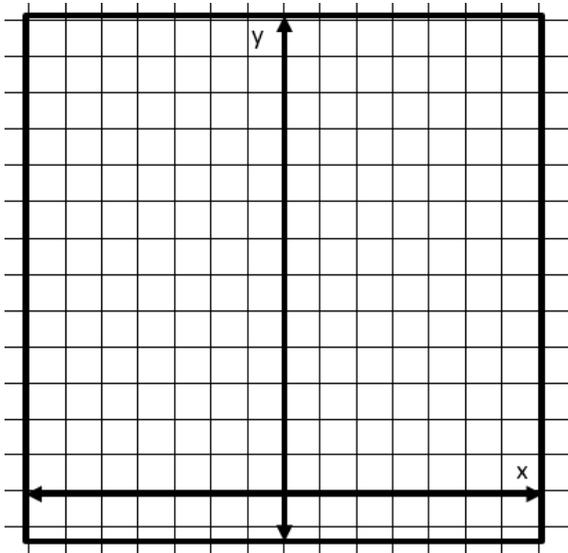
Quadro 6 – Lista de Exercícios para atividade presencial na sala de aula invertida

Lista de Exercícios 2

- 1) Gerar o padrão de acordo com as respectivas regras
 - a) Para cada termo do padrão A multiplique o mesmo por 3 e adicione 1 ao resultado para conseguir o termo correspondente do padrão B

Padrão A	Cálculos	Padrão B
0		
1		
2		
3		
4		

Utilizando o plano cartesiano marque os pontos onde o padrão A corresponde ao eixo X e o padrão B corresponde ao eixo Y



- b) Para cada termo do padrão A multiplique o mesmo por 5 e subtraia 10 do resultado encontrado para conseguir o termo correspondente do padrão B

Padrão A	Cálculos	Padrão B
0		
1		
2		
3		

Utilizando o plano cartesiano marque os pontos onde o padrão A corresponde ao eixo X e o padrão B corresponde ao eixo Y

- 2) Qual o coeficiente angular das retas representadas por:
- a) $y = 7x + 12$
 - b) $y = 0,75x - 1$
 - c) $y = -9x + 4$
 - d) $y = 12 + 5x$
 - e) $y = 4 - x$
- 3) Qual é a interceptação no eixo y da reta representada por $y = 2x + 7$
- a) (0, 5)
 - b) (7, 0)
 - c) (0, 7)
 - d) (5, 0)
 - e) (2, 0)
- 4) Qual é a interceptação no eixo y da reta representada por $y = -4 + 8x$
- a) (-4, 0)
 - b) (7, 8)

<p>c) $(-3, 2)$</p> <p>d) $(0, 8)$</p> <p>e) $(4, 8)$</p> <p>5) Faça o gráfico das seguintes retas abaixo:</p> <p>a) $y = 2x+4$</p> <p>b) $y = 4x+1$</p>

Quadro 7 – Registros semióticos presentes na lista de exercícios

	Pergunta	Resposta
Questão 1	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)
Questão 2	Registro monofuncional de representação discursiva (Algébrico)	Registro multifuncional de representação discursiva (Definição válida a partir de definição ou de teoremas)
Questão 3	Registro monofuncional de representação discursiva (Algébrico)	Registro multifuncional de representação discursiva (Definição válida a partir de definição ou de teoremas)
Questão 4	Registro monofuncional de representação discursiva (Algébrico)	Registro multifuncional de representação discursiva (Definição válida a partir de definição ou de teoremas)
Questão 5	Registro monofuncional de representação discursiva (Algébrico)	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)

2.1.3 Problemas envolvendo função afim

Objetivo de Aprendizagem: O aluno deve ser capaz de identificar, compreender e solucionar situações-problemas que

envolvam as funções afim; e utilizar recursos digitais como ferramentas de ensino.

Quadro 8 –Material utilizado na parte *on-line* da sala de aula invertida

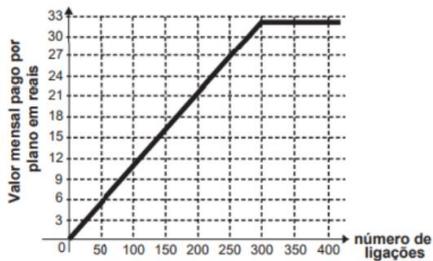
Atividade	Duração	Link
Vídeo: Problemas envolvendo função afim	5:23	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/modelos-afimes/v/application-problem-with-graph
Vídeo: Problemas envolvendo função afim	4:06	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/modelos-afimes/v/slope-example
Vídeo: Problemas envolvendo função afim	5:16	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/construcao-de-modelos-afimes-para-relacoes-do-mundo-real/v/graphing-afim-functions-1
Atividade: Problemas de representação gráfica	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/construcao-de-modelos-afimes-para-relacoes-do-mundo-real/e/graphing-afim-functions-word-problems
Atividade: Como escrever funções	Depende do aluno	https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/algebra-funcoes-9ano/construcao-de-modelos-afimes-para-relacoes-do-mundo-real/e/writing-afim-functions-word-problems

Quadro 9 – Lista de Exercícios para atividade presencial na sala de aula invertida

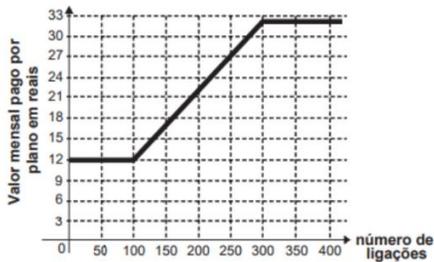
Lista de Exercícios 3
<ol style="list-style-type: none"> Um motorista de táxi cobra R\$ 3,50 de bandeirada (valor fixo) mais R\$ 0,70 por quilômetro rodado (valor variável). Determine o valor a ser pago por uma corrida relativa a um percurso de 18 quilômetros. Na produção de peças, uma fábrica tem um custo fixo de R\$ 200,00

- mais um custo variável de R\$ 1,20 por peça produzida. Qual o custo de produção de 10.000 peças?
3. Numa fábrica de bichos de pelúcia, o custo para produção de um determinado modelo é de R\$ 12,50 por unidade, mais um custo inicial de R\$ 250,00.
 - a) Escreva a fórmula da função que representa o custo total da produção.
 - b) Faça o gráfico dessa função.
 - c) Análise, a partir do gráfico, o custo de produção de 50, 80 e 100 unidades do produto.
 4. Nas feiras de artesanato de Belém do Pará, é comum, no período natalino, a venda de árvores de Natal feitas com raiz de patchouli. Um artesão paraense resolveu incrementar sua produção investindo R\$ 300,00 na compra de matéria-prima para confeccioná-las ao preço de custo de R\$ 10,00 a unidade. Com a intenção de vender cada árvore ao preço de R\$ 25,00, quantas deverá vender para obter lucro?
 5. Em algumas cidades você pode alugar um carro \$ 154 por dia mais um adicional de \$ 16,00 por km. Determine a função por um dia e esboce no gráfico. Calcule o preço para se alugar por um dia e dirigi-lo por 200 km.
 6. Após realizar uma pesquisa de mercado, uma operadora de telefonia celular ofereceu aos clientes que utilizavam até 500 ligações ao mês o seguinte plano mensal: um valor fixo de R\$12,00 para os clientes que fazem até 100 ligações ao mês. Caso o cliente faça mais de 100 ligações, será cobrado um valor adicional de R\$ 0,10 por ligação, a partir da 101ª até a 300ª; e caso realize entre 300 e 500 ligações, será cobrado um valor fixo mensal de R\$32,00. Com base nos elementos apresentados, o gráfico que melhor representa a relação entre o valor mensal pago nesse plano e o número de ligações feitas é:

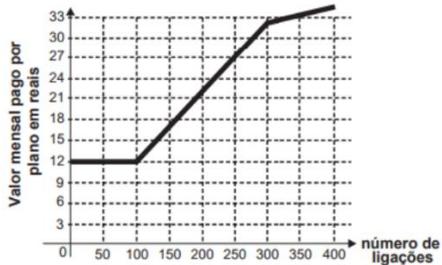
a)



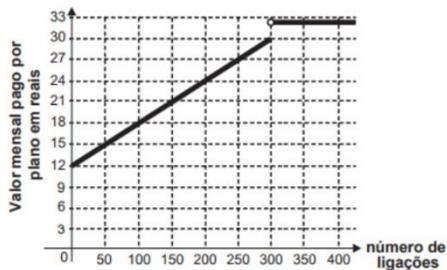
b)



c)



d)



Quadro 10 – Registros semióticos presentes na lista de exercícios

	Pergunta	Resposta
Questão 1	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação discursiva (Cálculo e Algébrico)
Questão 2	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação discursiva (Cálculo e Algébrico)
Questão 3	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação discursiva (Cálculo e Algébrico)
Questão 4	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação discursiva (Cálculo e Algébrico)
Questão 5	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)
Questão 6	Registro multifuncional de representação discursiva (Língua natural)	Registro monofuncional de representação não discursiva (Gráfico Cartesiano)

2.2 ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

Ao utilizar o modelo de rotação por estações disponibilizamos maneiras diferentes de abordar um mesmo conteúdo buscando atingir a compreensão por todos os alunos uma vez que cada um aprende de um jeito.

As atividades aqui propostas estão dimensionadas para até 20 alunos em um tempo estimado de 15 minutos em cada atividade. É importante aguardar os alunos com a sala

devidamente organizada e as estações de trabalho já montadas evitando assim que os alunos se dispersem. Uma sugestão é que o professor utilize as aulas após o intervalo, assim terá o tempo do intervalo para organizar a sala e recepcionar os alunos. O material necessário em cada estação deve estar disponível em quantidade suficiente para todos os alunos, prevenindo possíveis interrupções durante a aula, e as regras para rotacionar entre as estações devem ficar bem claras para os alunos.

As regras de cada estação assim como o objetivo de cada uma delas deve estar visível para os alunos, seja no quadro da sala ou em uma folha que disponível na estação de trabalho. Nas estações que necessitam do uso de softwares ou acesso à internet, as mesmas devem ser verificadas e testadas com antecedência.

2.2.1 Plano Cartesiano

Objetivo de Aprendizagem: Nessa aula o aluno deve ser capaz de identificar o plano cartesiano reconhecendo seus eixos e como marcar pontos utilizando o sistema de coordenadas do plano cartesiano, construir figuras no plano cartesiano bem como analisar crescimento e decréscimo de gráficos.

Quadro 11 – Atividades nas estações

Estação 1 – GeoGebra (Duplas)**Duração: 15 minutos****Objetivo da estação**

- Plotar pontos no plano cartesiano e fazer as reflexões desses pontos, primeiro em relação ao eixo X positivo e na sequência em relação ao eixo Y negativo, verificando o comportamento desses pontos.
- Reconhecer e fazer o tratamento do registro multifuncional, representação não discursiva (figura geométrica), conversão de registro monofuncional (Gráfico cartesiano) em registro multifuncional (Língua natural)

Material necessário

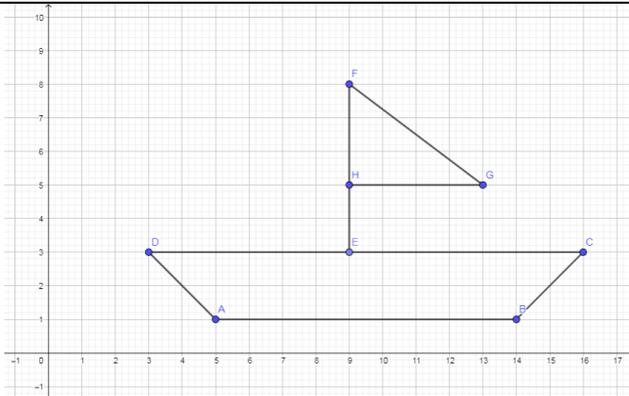
Essa estação é composta por uma figura impressa em papel A4 sobre o plano cartesiano e dois computadores com o GeoGebra instalado.

Atividade

Desenhe o barco, figura 1, no primeiro quadrante do plano cartesiano, mantendo a escala, utilizando o GeoGebra após marcar todos os pontos realize uma reflexão desses pontos em relação ao eixo X positivo. Agora que você fez a reflexão em relação ao eixo X positivo, pegue esses novos pontos e faça outra reflexão agora com relação ao eixo Y negativo.

Descreva o que aconteceu com cada reflexão.

Figura 1 - Barco no primeiro quadrante



Fonte: Acervo da pesquisa.



Utilize para inserir os pontos no clicando em cima das coordenadas do ponto.



Utilize para criar os segmentos de reta ligando dos pontos.

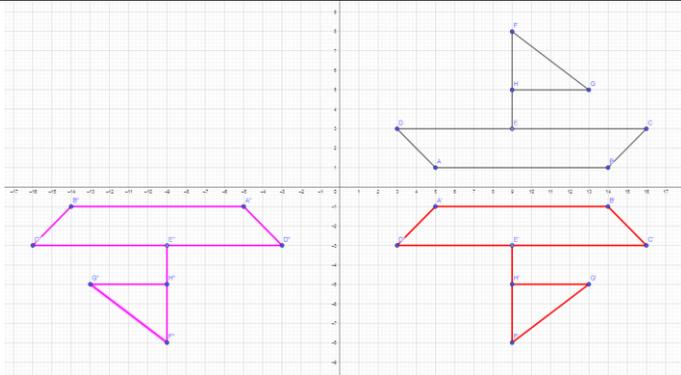


Utilize para realizar a reflexão entre um ponto e o eixo solicitado.

Respostas esperadas

O aluno deve ser conseguir descrever o que acontece com a reflexão do barco no eixo x “ficou de ponta cabeça” e no eixo y “virou para o outro lado” são possíveis respostas, figura 2.

Figura 2 - Reflexão sofrida nos dois eixos



Fonte: Acervo da pesquisa (2018)

Estação 2 – Tangram (Dupla ou Individual)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Trabalhar rotação e translação de figuras no plano cartesiano.
- Reconhecer e fazer o tratamento do registro multifuncional, representação não discursiva (figura geométrica).

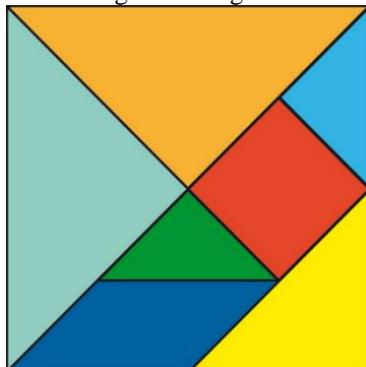
Material necessário

Smartfones com conexão com a internet para acessar e resolver os puzzles presentes no site <https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/>

Atividade

Tangram é um antigo jogo chinês, que consiste na formação de figuras e desenhos por meio de 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo), figura 3. Não se sabe exatamente quando o jogo surgiu, embora exista uma lenda sobre tal criação. Segundo a mesma, um imperador chinês quebrou um espelho, e ao tentar juntar os pedaços e remontá-lo, percebeu que poderia construir muitas formas com seus cacos.

Figura 2 Tangram



O Tangram não exige grandes habilidades dos jogadores; basta ter criatividade, paciência e tempo. Durante o jogo, todas as peças devem ser utilizadas; além disso, não é permitido sobrepor nenhuma peça.

Acesse, no seu smartfone, o site <https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/> e escolha uma das figuras disponíveis para montar utilizando as 7 peças existentes no Tangram, se terminar antes do tempo previsto escolha outra e reinicie o processo.

Respostas esperadas

Espera-se do aluno ao montar as figuras que consiga observar as transformações geométricas (reflexão, rotação e translação)

Estação 3 – Construção e Área do Quadrado (Individual)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Reconhecer a definição de quadrado
- Plotar pontos no plano cartesiano e medir a distância entre os pontos
- Compreender a noção de área, sabendo calcular por meio de

recursos de contagem e de composição de figuras

- Verificar a aptidão dos alunos em realizar conversões algébricas para gráficas bem como cálculo de área de figuras planas e representação em linguagem natural.

Material necessário

Folha de papel quadriculado, lápis e régua.

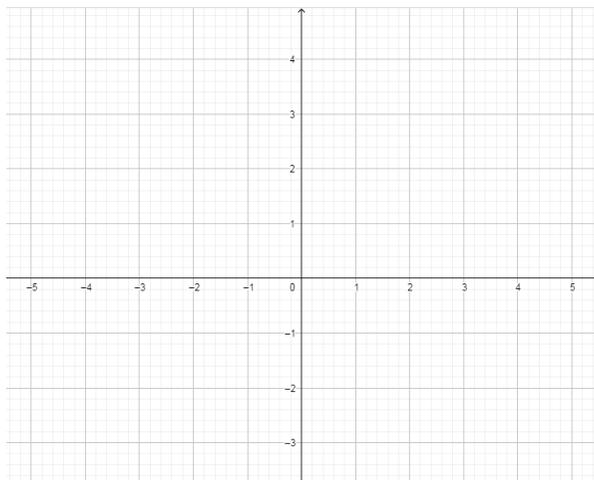
Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

Os pontos $A = (-4; -1)$, $B = (-1; -1)$ e $C = (-1; 2)$ são vértices consecutivos de um quadrado ABCD. Qual a área desse quadrado?

Se os pontos acima sofrerem uma reflexão em relação ao eixo Y qual será a nova área do quadrado? Justifique.

Figura 3 - Folha de papel quadriculado



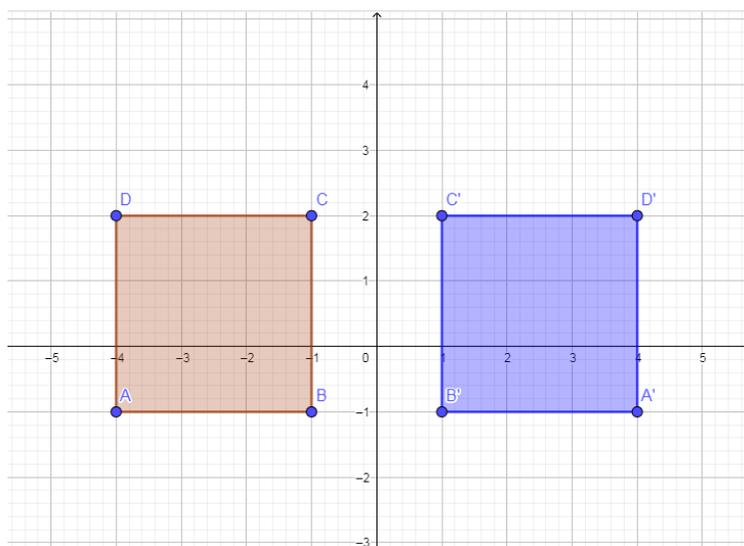
Respostas esperadas

Espera-se que o aluno seja capaz de encontrar as coordenadas do ponto D faltante e em seguida encontre a área do quadrado

multiplicando lado vezes lado, no entanto a contagem dos quadrados internos do quadrado também representam de maneira correta a área da figura.

No segundo item espera-se do aluno compreenda que a mudança na posição da figura, sem alteração das suas medidas, não interfere no valor da área, figura 5, permanecendo a mesma constante.

Figura 4



Estação 4 – Batalha Naval (Duplas)

Duração: 15 minutos

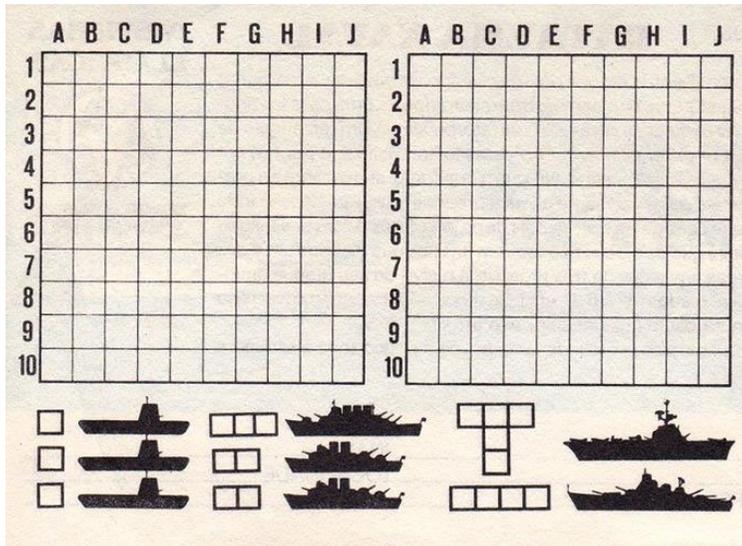
Objetivo da estação

- Localizar pares ordenados no plano cartesiano;
- Reconhecer os eixos do plano cartesiano;
- Analisar a capacidade dos alunos em realizar conversões de linguagem natural para linguagem gráfica.

Material necessário

Tabuleiro do jogo, impresso em papel A4 lápis e/ou caneta

Figura 5 – Tabuleiro batalha naval



Atividade

Utilize o tabuleiro impresso para jogar com seu colega esse jogo emocionante cujas regras estão escritas na própria folha que contém o tabuleiro. Vamos ver quem ganha?

Respostas esperadas

Por tratar-se de um jogo de tabuleiro que faz uso de coordenadas em dois eixos para poder ser jogado, espera-se do aluno domínio de localização e plotagem de pontos no plano cartesiano.

2.2.2 Função afim

Objetivo de Aprendizagem: O aluno deve conseguir ao final da aula traduzir e generalizar padrões aritméticos,

estabelecer relações entre grandezas variáveis, compreenda e utilizar diversos significados do uso da função de 1º grau.

Quadro 12 – Atividades nas estações

Estação 1 – GeoGebra (Duplas)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Expressar graficamente situações de interdependência entre duas grandezas;
- Analisar crescimento, decrescimento e coordenadas dos pontos de intersecção nos eixos x e y.
- Conversão da linguagem algébrica para linguagem gráfica e linguagem natural

Material necessário

Essa estação é composta por uma folha impressa com as funções a serem trabalhadas e dois computadores com o GeoGebra instalado além de folhas em branco para as respostas.

Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

Utilizando o GeoGebra faça o gráfico das funções abaixo e em seguida descreva o comportamento do gráfico com relação a crescimento/decrescimento e se existe alguma relação com o coeficiente angular da função. Existe alguma relação entre o coeficiente linear da função afim e o ponto que a mesma corta o eixo y?

$$f(x) = x + 5$$

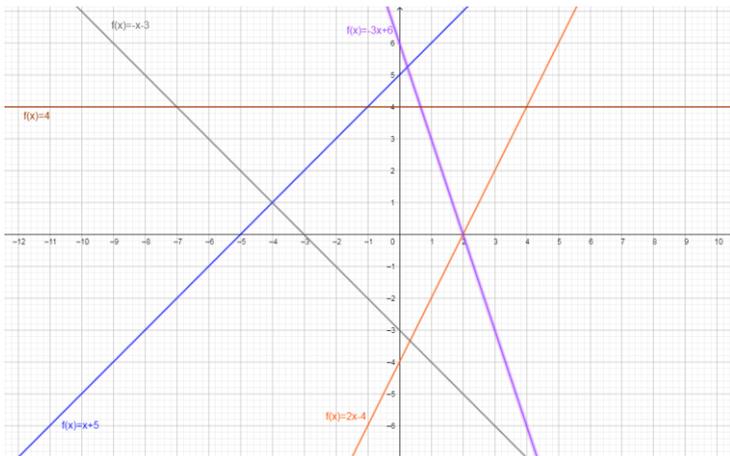
$$f(x) = 2x - 4$$

$$f(x) = -3x + 6$$

$$f(x) = -x - 3$$

$$f(x) = 4$$

Figura 6 - Gráficos das funções



Respostas esperadas

Espera-se do aluno a criação espontânea da relação entre coeficiente angular e crescimento/decrescimento da função, bem como a relação entre o coeficiente linear e o ponto onde a função corta o eixo y

Estação 2 – Coeficiente angular e linear (Individual)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Calcular coeficientes angulares e lineares de uma função partindo do gráfico;
- Conversão da linguagem gráfica para linguagem numérica utilizando cálculo.

Material necessário

Essa estação é composta por duas folhas impressa com os

gráficos das funções a serem trabalhadas além de folhas em branco para as respostas.

Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

Identificar no quadro A quais retas tem coeficientes angulares iguais e quais tem coeficientes lineares iguais. No quadro B identificar quais coeficientes angulares são positivos, negativos ou nulos e refazer a mesma análise para os coeficientes lineares.

Figura 7 - Retas usadas na estação 2

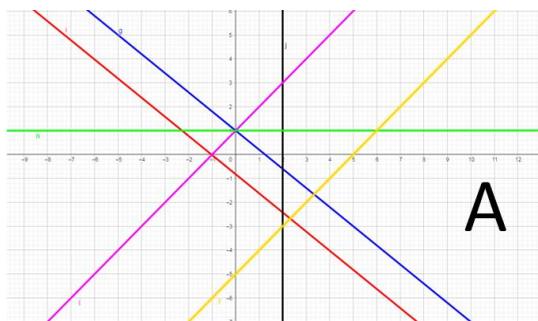
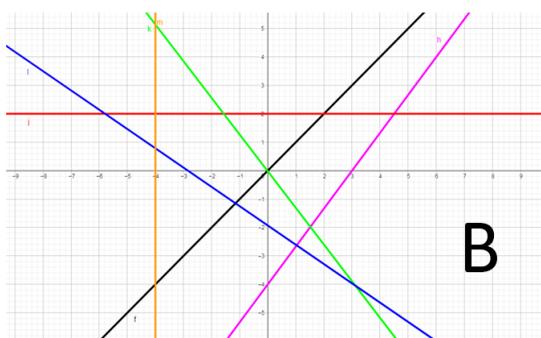


Figura 8 - Retas usadas na estação 2



Respostas esperadas

É esperado por parte do aluno, na figura A, a compreensão que

o coeficiente angular define a inclinação da reta e, portanto, retas com o mesmo coeficiente angular tem a mesma inclinação, da mesma forma ele deve compreender o coeficiente linear como o ponto que a função corta o eixo y .

Na figura B espera-se que o aluno consiga calcular o coeficiente angular de cada reta como sendo a variação nos eixos x e y entre dois pontos quaisquer, assim como o coeficiente linear da reta é o termo independente da função ou quando substitui x por zero.

Estação 3 – Análise de Gráfico (Individual)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Analisar a informação transmitida por meio de gráficos;
- Interpretação de textos matemáticos por meio do contato com gráficos;
- Analisar a capacidade dos alunos em realizar conversões da linguagem gráfica para língua natural.

Material necessário

Problema impresso em papel A4 lápis e/ou caneta.

Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

A equipe técnica de uma empresa de pescados instalou uma caixa d'água com capacidade máxima de 600 litros de água, dispondo de uma válvula na sua parte inferior. Também instalaram um dispositivo para registrar o volume de água no reservatório, a cada instante, a partir do momento em que a válvula foi aberta. Os valores obtidos durante a operação permitiram construir o gráfico do volume de água (em litros)

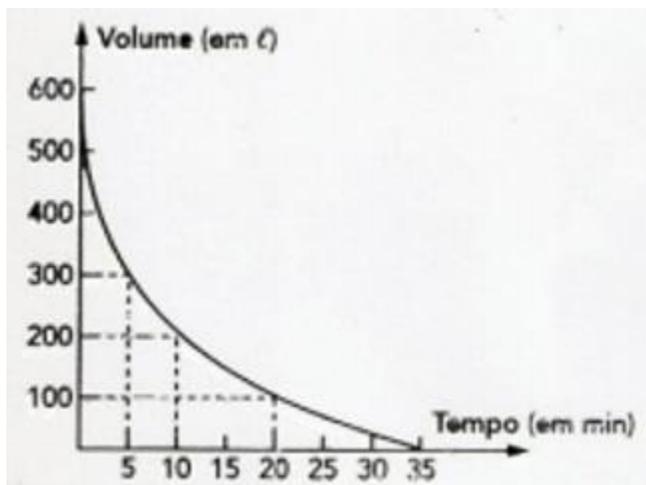
no decorrer do tempo (em minutos). Observando o gráfico responda as perguntas:

Decorridos cinco minutos do início da operação, qual o volume de água presente no reservatório? Qual sua representação por meio de coordenadas cartesianas?

Em quanto tempo a caixa de água foi esvaziada? Como você representa essa informação na forma de coordenadas cartesianas?

O que você pode explicar com relação ao ponto localizado em $(35, 0)$?

Figura 9 - Gráfico volume x tempo



Respostas esperadas

No item A e B espera-se que o aluno consiga fazer relação entre os eixos cartesianos e suas grandezas, bem como localizar e representar pontos no plano cartesiano sendo a resposta do item A 300 litros na coordenada $(5, 300)$ e a resposta do item B 35 minutos na coordenada $(35, 0)$

No item C podemos esperar respostas como “acabou a água”, “a

caixa d'água está vazia nesse ponto” ou qualquer resposta que remeta ao fim do volume contido dentro da caixa d'água.

Estação 4 –Relacionar gráficos, tabelas e funções na forma algébrica (Individual)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Analisar a informação transmitida por meio de gráficos;
- Ler e interpretar tabelas e gráficos, assim como utilizar essas informações para construção da função na forma algébrica;
- Analisar a capacidade dos alunos em realizar conversões da linguagem gráfica para linguagem algébrica e forma tabular.

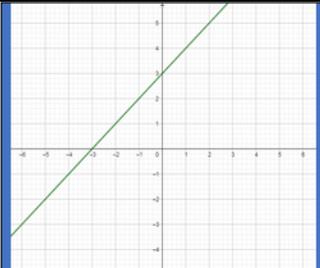
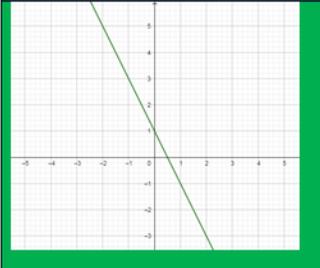
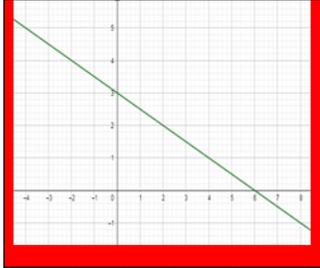
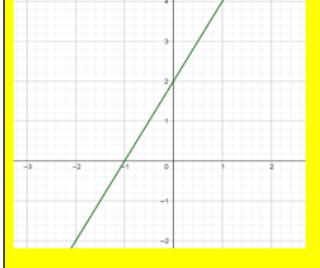
Material necessário

Problema impresso em papel A4 lápis e/ou caneta, lápis de cor.

Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

Faça a relação entre gráfico tabela e a representação algébrica da função, pintando os quadros da mesma cor que representam a mesma função.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	1	2,5	3	1,5	5	0,5	$f(x) = \frac{x}{0,5} + 1$
x	y									
1	2,5									
3	1,5									
5	0,5									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-10</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>-21</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	-10	21	10	-21	0	2	$f(x) = x + 3$
x	y									
-10	21									
10	-21									
0	2									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	-2	1	1	4	3	7	$f(x) = -2x + 1$
x	y									
-2	1									
1	4									
3	7									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-5</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	-3	7	-1	3	3	-5	$f(x) = -\frac{x}{2} + 3$
x	y									
-3	7									
-1	3									
3	-5									

Respostas esperadas

O aluno pode partir do cálculo dos coeficientes angulares e lineares das retas, ao fazer a análise dos pontos onde a reta corta os eixos

cartesianos, para encontrar a função na forma algébrica e em seguida testar cada tabela na função.

Outra estratégia partiria da função na forma algébrica criando uma tabela de pontos e em seguida comparar com os gráficos presentes na primeira coluna, nesse caso desprezando o uso dos coeficientes da reta.

Uma terceira maneira seria partir dos coeficientes da função na forma algébrica e encontrar o gráfico, na sequência comparar as tabelas existentes com o gráfico da primeira coluna.

2.2.3 Problemas envolvendo função afim

Objetivo de Aprendizagem: O aluno deve ser capaz de identificar, compreender e solucionar situações-problemas que envolvam as funções afim; e utilizar recursos digitais como ferramentas de ensino.

Quadro 13 – Atividades nas estações

Estação 1 QRCode (Duplas)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Estabelecer relação entre grandezas variáveis
- Compreender as diversas situações problema e propor soluções para elas.
- Conversão da linguagem natural para linguagem algébrica e cálculo.

Material necessário

Cartões com o QRCode impresso, folhas em branco para resolução, lápis/caneta e celular com aplicativo de leitura de QRCode instalado

Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

Utilize o leitor de QRCode do seu celular para fazer a leitura dos três cartões, figura 10 e na sequência encontre a solução do que está sendo

Figura 10 QRCode



Fonte: Acervo da pesquisa (2018)
pedido em cada um deles.

Respostas esperadas

Espera-se que o aluno consiga visualizar o problema escrito em linguagem natural e na sequência consiga relacionar as grandezas envolvidas.

No problema da sociedade o aluno já é informado que a variável x representa o lucro e, que $f(x)$ representa o valor que cada um dos sócios

irá receber, logo a função que representa esse problema é $f(x) = \frac{x}{2}$

O salário do vendedor tem um valor fixo e constante de R\$300.00 e um valor de R\$2.00 variável de acordo com a quantidade de produtos vendidos, caracterizando a variável dependente, logo a função que representa esse problema é $f(x) = 300 + 2x$

O problema dos planos de saúde traz a mesma lógica do problema do salário do vendedor, um valor fixo (mensalidade) e outro variável (consultas) e tem como resposta do plano A

Estação 3 –Quadriláteros (Duplas)

Duração: 15 minutos

Objetivo da estação

- Compreender a noção de área, sabendo calcular por meio de recursos de contagem e de composição de figuras;
- Relacionar área e perímetro observando que não são grandezas proporcionais;
- Analisar a capacidade dos alunos em realizar conversões da linguagem gráfica para a algébrica e para linguagem natural.

Material necessário

Problema impresso em papel A4 lápis e/ou caneta dois computadores com o software Excel instalado.

Atividade

Desenhe numa folha de papel quadriculado retângulos diferentes de 64 unidades de área (u.a) cada um. Utilize o Excel para criar e completar uma tabela onde a e b são as medidas dos lados dos retângulos, A representa a área da figura, P representa o perímetro da figura.

Respostas esperadas

Espera-se que sejam feitos diversos retângulos e o quadrado medindo 8×8 (u.a) esteja presente entre eles, como não foi especificado o tamanho do retângulo apenas a área, então se o retângulo desenhado tiver área de 64(u.a) está correto.

As variáveis que representam os lados de um retângulo são grandezas inversamente proporcionais, pode-se esperar respostas como “se aumentar um lado tem que diminuir o outro pra que o número de quadradinhos dentro da figura fique sempre igual”.

Estação 4 – Ponto de equilíbrio GeoGebra (Duplas)**Duração: 15 minutos****Objetivo da estação**

- Estabelecer relação entre grandezas variáveis;
- Ler e interpretar tabelas e gráficos, assim como utilizar essas informações para analisar e resolver situações problema;
- Analisar a capacidade dos alunos em realizar conversões da linguagem natural para linguagem algébrica, gráfica e forma tabular.

Material necessário

Problema impresso em papel A4 lápis e/ou caneta, dois computadores com o GeoGebra instalado.

Os alunos podem fazer uso do aplicativo calculadora em seus celulares sempre que acharem necessário.

Atividade

A empresa Negócios da China S. A. tem um custo diário de R\$ 3,00 com salários e manutenção. Cada item produzido custa R\$ 2,00 e é vendido a R\$ 5,00.

Complete a seguinte tabela sabendo que a receita R da empresa representa o dinheiro recolhido pela venda de seus produtos:

X (quantidade produzida)	Função R (receita)	Par ordenado (X,R)
0		
2		
3		
5		
7		
8		

Escreva a sentença matemática que relaciona a receita R para x itens produzidos e vendidos.

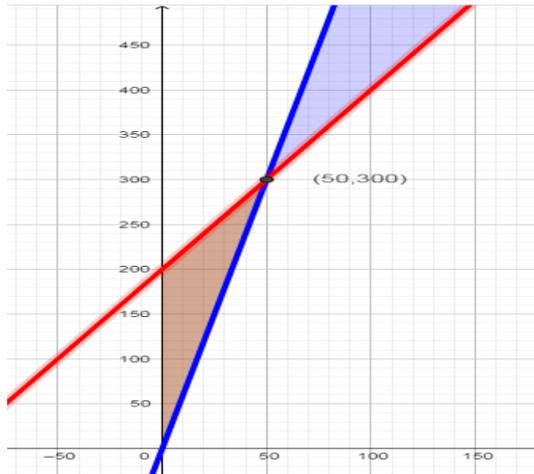
Complete a seguinte tabela:

X (quantidade produzida)	Função C (custo R\$)	Par ordenado (X,C)
0		
2		
3		
5		
7		
8		

Escreva a sentença matemática que relaciona o custo C para x itens produzidos e vendidos.

Construa, em um mesmo plano cartesiano, os gráficos das funções custo C e receita R

Figura 12 – Solução gráfica do ponto de equilíbrio



O ponto de intersecção entre os gráficos R e C, em economia, chama-se “ponto de equilíbrio”, isto é, quando o custo e a receita são iguais: $R=C$. Encontre o ponto de equilíbrio dessa empresa, ou seja, a quantidade de produtos que devem ser produzidos e vendidos diariamente para garantir que não haja prejuízo. Analise o gráfico e indique esse ponto justificando sua resposta.

Respostas esperadas

Espera-se que o aluno consiga fazer conversões da linguagem natural para linguagem algébrica e tratamento através do cálculo nos itens A e C. A construção dos gráficos e posterior observação do ponto de intersecção das duas retas aliado a explicação do que é ponto de equilíbrio constante no item f contribui para a justificativa. Podemos esperar respostas como “Depois de 50 itens a empresa começa a ganhar dinheiro”, “A empresa precisa vender mais de R\$300,00 pra ter lucro”.