

PADLET: UMA POSSIBILIDADE PARA A CONSTRUÇÃO DO
CONCEITO DE FUNÇÃO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS



NILCILENE PEREIRA DOS SANTOS
ANDRESA MARIA JUSTULIN

LONDRINA 2022

*PADLET: UMA POSSIBILIDADE PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO
DE FUNÇÃO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS*

*PADLET: A POSSIBILITY FOR CONSTRUCTION OF THE CONCEPT OF
FUNCTION THROUGH PROBLEM SOLVING*

Produto educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Andresa Maria Justulin

LONDRINA

2022



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução De Problemas	4
Planejamento da aula através da resolução de problemas.....	6
Função.....	8
<i>Padlet</i>	14
Problemas geradores.....	22
Considerações.....	41
Referências.....	42



Aos
professores

Este material foi produzido com o objetivo de servir como: um caminho para ensinar Matemática e não apenas para ensinar a resolver problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2009). Para tanto, propõe-se o uso de problemas geradores que favoreçam aos estudantes a construção de noções básicas do conceito de função, utilizando-se de um ambiente virtual de aprendizagem, o *Padlet*.

Essa abordagem busca promover um trabalho autônomo e colaborativo por parte do aluno e a construção de conhecimento que faça sentido a ele. Segundo Onuchic (1999), ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, em que o problema matemático é apresentado antes de se iniciar o conteúdo, leva o aluno, ao resolvê-lo, a construir um conceito que ainda não conhece, além de despertar o interesse pelo conteúdo. A BNCC (BRASIL, 2018) recomenda que os alunos relacionem os problemas com a vida real, com a criatividade, o pensamento crítico, a colaboração e respeitando o pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Este material é resultado da dissertação de Mestrado Profissional “A construção do conceito de função através da Resolução de Problemas no Ensino Híbrido”, disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT), no *link* <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2119>.

São trabalhados cinco problemas geradores, elaborados para alunos do 9º ano Ensino Fundamental, com sugestões para a resolução e o desenvolvimento da aula. Eles foram implementados em uma turma de uma cidade da região dos Campos Gerais, no Estado do Paraná, no ano de 2021, durante a pandemia da COVID-19. São trazidos também referenciais teóricos que sustentaram a pesquisa desenvolvida, de modo breve, para o professor que fará uso deste material. Afinal, não basta fazer uso do problema, recomenda-se utilizá-lo com apoio da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para explorar todas as suas potencialidades.

Esperamos que este Produto Educacional possa contribuir para a prática pedagógica do professor e possa trazer contribuições para o ensino de Funções.



A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS



Para Van de Walle (2009, p. 57), “um problema é qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método ‘correto’ específico de solução”. “De maneira genérica, pode-se dizer que é um obstáculo a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo” (DANTE, 2011, p. 9).

Hashimoto e Becker (1999), Van de Walle (2009), Allevato e Onuchic (2014, 2021), Vieira e Allevato (2016) recomendam o uso de problemas abertos, que são assim classificados quando “[...] o processo é aberto (são explorados múltiplos caminhos para a solução), o final é aberto (há múltiplas respostas corretas a serem descobertas), a formulação de novos problemas é aberta (os alunos exploram novos problemas relacionados ao problema dado) (ALLEVATO, 2014, p. 212). Os problemas abertos “[...] partem de enunciados menos estruturados, permitem a formulação de diversos tipos de questões e possibilitam a realização de explorações em diferentes direções” (VIEIRA; ALLEVATO, 2016, p. 122).

Os problemas abertos consideram as competências e habilidades que os alunos já possuem, sendo possível o estabelecimento de conexões entre o conteúdo novo e os conhecimentos prévios dos alunos. Esses problemas podem ser de autoria do professor ou pode ser realizada uma adaptação de problemas de livros didáticos ou de outras fontes.

A palavra Ensino-Aprendizagem-Avaliação, escrita na forma composta, foi criada e utilizada para indicar que o ensino, a aprendizagem e a avaliação podem ocorrer concomitantemente. A proposta consiste em: “um caminho para ensinar Matemática e não

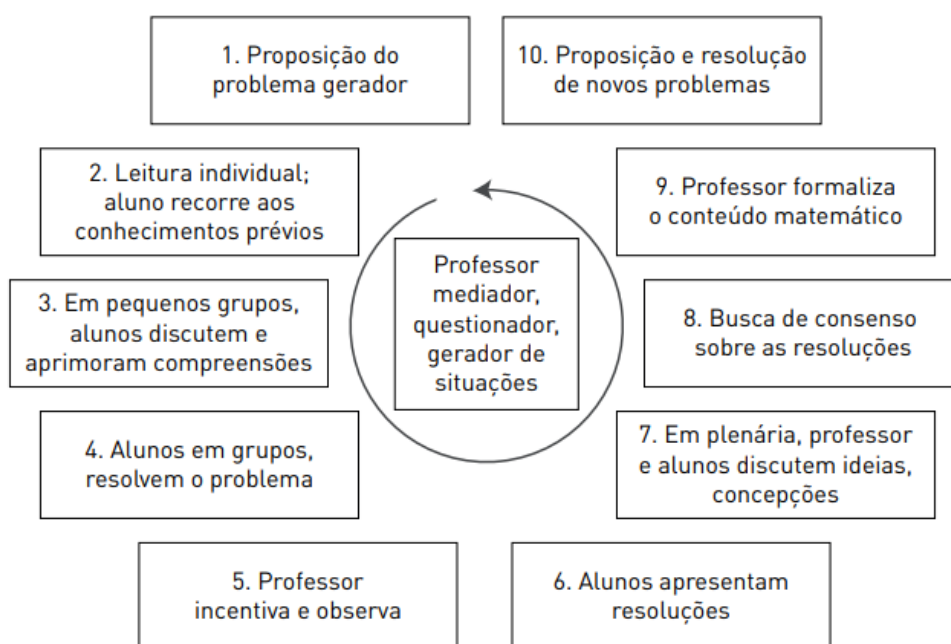
apenas para ensinar a resolver problemas” (ONUChIC; ALLEVATO, 2009, p. 8). Assim, entende-se que enquanto o professor ensina, o aluno aprende como participante ativo, e a avaliação se realiza por ambos. O aluno analisa os seus próprios métodos e soluções obtidas para o problema, visando à construção do conhecimento, o professor avalia o que está ocorrendo e os resultados do processo (ONUChIC; ALLEVATO, 2011).

Onuchic (1999, 2012) salienta que, ao utilizar a Resolução de Problemas em uma perspectiva metodológica, o processo de ensino-aprendizagem começa com um problema, que conduz à construção de conceitos planejados para aquela aula. Para a pesquisadora, os problemas não têm como foco a aplicação mecanizada de uma fórmula ou procedimento operatório.

Onuchic e Allevato (2011) reitera que o uso da Resolução de Problemas como proposta de ensino exige do professor planejamento, ou seja, preparar ou escolher problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Além disso, o docente deixa de ser o centro, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem. “[...] Os alunos, por sua vez, devem entender e assumir essa responsabilidade” (ONUChIC; ALLEVATO, 2011, p. 82).

O roteiro de atividades a serem desenvolvidas pelo professor, em uma aula fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, é recomendado por Allevato e Onuchic (2021) por meio das seguintes ações:

Figura 1 – Esquema da metodologia



Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 51).

Inicialmente o professor cria/adapta o problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema inicial é chamado problema gerador, cuja resolução deve partir das conexões com os conhecimentos prévios dos alunos. Durante a aula, o professor disponibiliza uma cópia do problema para cada aluno e solicita que seja feita a leitura. Nessa etapa, espera-se que o aluno desenvolva sua própria compreensão do problema. Após esse momento, os alunos se reúnem em pequenos grupos e fazem nova leitura e discussão – o professor pode auxiliar na compreensão.

Após o entendimento do problema, os alunos, em seus grupos, iniciam a resolução do problema utilizando seus conhecimentos prévios – num trabalho colaborativo e cooperativo. Enquanto isso, o professor age observando o trabalho dos alunos, incentivando-os a trocar ideias e a utilizar técnicas operatórias já conhecidas. O professor não age mais como transmissor do conhecimento, mas como mediador.

Após os grupos terem sua resolução para o problema, representantes de cada um deles são convidados a compartilhar na lousa ou no *Padlet* o seu registro, sem medo de erros ou julgamentos. Diante desse “painel de múltiplas soluções”, todos os grupos são convidados a explicarem suas soluções, justificarem suas ideias, defenderem seus pontos de vista com relação ao problema que foi resolvido e compararem com as demais resoluções. Os alunos, em conjunto com o professor, tentam chegar a um consenso sobre a solução correta, dentre as apresentadas na busca pela construção do conhecimento.

Em concordância com as discussões, o professor formaliza o conteúdo, apresentando aos alunos os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias. Se for o caso, pode apresentar as representações que estão no material didático sobre conteúdo.

Após a formalização, é o momento que o professor pode propor a seus alunos a resolução de novos problemas relacionados ao conteúdo do problema gerador. Os alunos também podem propor novos problemas.

Planejamento da aula através da Resolução de Problemas

Sobre a organização da aula, Van de Walle (2009) sugere que elas não se constituam em uma mera transmissão de conteúdo, cujas informações são oriundas do livro ou do professor, mas que sejam propostas atividades que levem os estudantes a construir suas próprias ideias usando seus conhecimentos prévios.

Van de Walle (2009) ainda propõe um modelo de planejamento, considerando as decisões de conteúdo e de tarefas e as decisões pedagógicas, para a elaboração de um plano completo da aula, conforme Figura 3.

Figura 2 – Planejamento de aula sobre resolução de problemas

Decisões de conteúdo e de tarefas	Decisões pedagógicas	Plano completo
1. Determine a matemática.	5. Articule as responsabilidades dos alunos.	9. Escreva o plano: <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de matemática; • Tarefas e expectativas; • Atividades ANTES; • Dicas e extensões da fase DURANTE; • Formato da fase DEPOIS; • Anotações de avaliações.
2. Pense no que seus alunos trazem de matemática.	6. Planeje as atividades da fase ANTES.	
3. Estabeleça ou selecione uma tarefa.	7. Planeje as sugestões e extensões da fase DURANTE.	
4. Antecipe as abordagens dos alunos para encontrar uma solução.	8. Planeje as discussões da fase DEPOIS	

Fonte: Van de Walle (2009, p. 83).

Para Allevato e Onuchic (2014), essa proposta é de inversão, tanto na organização do planejamento das aulas, bem como da dinâmica da aula em si e do papel do professor e do aluno. O professor passa a criar um ambiente matemático motivador, estimulante e desafiador em que o aluno é colocado no centro do processo de ensino-aprendizagem, estabelecendo assim uma relação dialética na sala de aula, envolvendo o aluno para produzir Matemática baseado no que já conhece, de forma colaborativa.

Portanto, novas posturas e atitudes com relação ao trabalho em sala de aula são exigidas tanto dos alunos, ao assumirem a responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir, quanto do professor em relação ao trabalho em sala de aula - principalmente quando se pretende ensinar Matemática enquanto se resolvem problemas (SANTOS; JUSTULIN, 2020).

FUNÇÃO

Nesta subseção, são destacados o conceito de função, bem como outros a ele relacionados, que fundamentam a sequência dos problemas. Considera-se que “[...] ao trabalhar com o conceito de função é necessário apontar sua definição assim como as definições dos elementos que a acompanham” (SOUZA, 2016, p. 20).

Souza (2016) afirma que o conteúdo função é introduzido começando com relações entre elementos de dois conjuntos e, em seguida, expõe-se a definição formal de função. Contudo, pouco se fala “[...] da relação de dependência entre variáveis, mostrando que quando uma cresce/decrece a outra segue o mesmo caminho, ou um caminho inverso” SOUZA (2016, p. 23-24). A noção de função, nessa abordagem, não é estabelecida no contexto da “variabilidade”, mas em termos de uma correspondência entre as variáveis. Na mesma direção, Lima (2006) pondera que, ao definir uma função como um subconjunto do produto cartesiano x e y , “[...] esta definição apresenta o inconveniente de ser formal, estática e não transmitir a ideia intuitiva de função como correspondência, transformação, dependência (uma grandeza em função da outra) ou resultado de movimento” (LIMA, 2006, p. 81).

A BNCC sugere que as noções intuitivas de função sejam exploradas por meio da ideia de variação proporcional direta entre duas grandezas. Para isso, é necessário propor problemas que desencadeiem a interpretação e a análise de variação de quantidades. Estes possibilitam que os alunos possam expressar suas ideias, escrita, conjecturas ou representações, gráficos, desenhos, tabelas, expressões, entre outros. Além disso, “É necessário (...) que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação” (BRASIL, 2018, p. 271).

Souza e Souza (2018) afirmam que a correspondência ou associação mental de dois entes exige que haja um ponto de partida e um ponto de chegada, pela qual o pensar no ponto de partida evoca o pensar no ponto de chegada, a chamada lei de correspondência. Pode-se dizer que uma função f é um objeto matemático constituído por três partes: *Domínio A*: conjunto de partida ou conjunto onde a função está definida; *Contradomínio B*: conjunto de chegada ou conjunto onde a função toma valores; *Lei de correspondência $f(x)$* : é a maneira pela qual o elemento do domínio desperta o elemento do contradomínio. Quando a função é

numérica, tanto o domínio quanto o contradomínio são conjuntos numéricos e, nesse caso, a lei de correspondência será dada por uma expressão analítica.

Caraça (1963, p. 129) apresenta a seguinte definição de função: “Sejam x e y duas variáveis representativas de conjuntos de números, diz-se que y é função de x e escreve-se $y = f(x)$ se entre as duas variáveis existe uma correspondência unívoca no sentido de $x \rightarrow y$. A x chama-se variável independente e a y variável dependente”.

Lima *et al* (2006) definem:

Dados os conjuntos X , Y , uma função $f: X \rightarrow Y$: (lê-se: “uma função de X em Y ”) é uma regra (ou conjunto de instruções) que diz como associar a cada elemento $x \in X$ um elemento $Y = f(x) \in Y$. O conjunto X chama-se domínio e Y é o contradomínio da função f . Para cada $x \in X$, o elemento $f(x) \in Y$ chama-se a imagem de x pela função f , ou o valor assumido pela função f no ponto $x \in X$. Escreve-se $x \rightarrow f(x)$ para indicar que f transforma (ou leva) x em $f(x)$ (LIMA *et al.*, 2006, p. 38).

Botta (2010) destaca que a definição de função como uma relação entre conjuntos, que aparece em muitos livros didáticos, não explora a riqueza do conceito de função de um modo significativo. Para ajudar os estudantes a construir uma conceitualização mais completa, é preciso trazer exemplos de uma variedade de outras funções, bem como de relações não funcionais.

Gonçalves (2018, p.15) destaca que a essência do conceito de função relaciona-se ao aspecto covariacional das grandezas envolvidas e explica:

[...] uma grandeza x altera (podemos entender altera no sentido de crescimento ou decréscimo) com o passar do tempo e uma grandeza y altera também com o passar do tempo (tempo passando igual para ambas). Se, por via de alguma relação e/ou representação, conseguirmos relacionar essas duas variações, dizemos então que na situação as grandezas estão covariando (GONÇALVES (2018, p. 29).

Para esse autor, a abordagem tradicional do conteúdo de função “[...]apresentados os conceitos, por meio de definições, seguidas de exemplos e resolução de “exercícios modelo”, contribui para que, muitas vezes, essa dificuldade na compreensão seja potencializada” (GONÇALVES, 2018, p.14).

Silva e Rezende (1999, p. 32) destacam que “se a interpretação como relação entre quantidades variáveis torna a aprendizagem do conceito de função mais intuitiva para o aluno e de maior aplicabilidade nas demais áreas do conhecimento, por que não partir dela para, após o domínio do conceito, chegar ao formalismo?” Na mesma direção, Botelho e Rezende (2007) afirmam que:

Não pensamos em fórmulas matemáticas ou em subconjunto de um produto cartesiano quando compramos um produto. O que fazemos é relacionar a quantidade comprada com o preço a ser pago através do conhecimento que temos sobre a maneira com que estas grandezas, quantidade e preço, variam (BOTELHO; REZENDE, 2007, p. 74).

Souza e Souza (2018) sugerem a observação de três aspectos em atividades que visem à iniciação dos alunos no conteúdo de função:

1. Introduzir o conceito de função como uma relação entre quantidades variáveis para, posteriormente, defini-lo como relação entre conjuntos - partir do entendimento da noção de variação, de dependência, e da percepção de regularidades, a interpretação de função como relação entre conjuntos.

2. Apresentar o conceito de função dentro diferentes contextos que requeiram máxima transformação do conhecimento adquirido - não só em contextos livrescos, mas em atividades concretas, onde toda terminologia relacionada ao conceito surja como uma ferramenta prática para lidar com problemas com referência na realidade.

3. Recorrer à pluralidade de representações do conceito de função, ou seja, atividades em que os alunos tenham a oportunidade de trabalhar com tabelas, fórmulas e gráficos, para que possam entender que essas representações são diferentes fontes de informação sobre um mesmo objeto.

O desenvolvimento das ideias de variável, dependência, regularidade e generalização, são feitas por atividades ligadas ao dia a dia dos alunos, pelos os quais se familiarizam aos distintos tipos de representações. Segundo Tinoco (2009) as representações são: (1) verbais – ao registrar uma determinada situação que representa uma função por meio de palavras, oralmente ou por escrito; (2) gráficas – ao utilizar gráficos formais e informais, tabelas, etc. para expressar uma função e (3) analítica – ao escrever uma função por meio de expressões matemáticas.

Considerando a representação gráfica, pode-se considerar o uso do Diagrama de Venn¹ que “[...] possibilita a visualização de propriedades e de relações entre um número finito de conjuntos” (SOUZA, 2016, p. 22). Por meio de linhas fechadas, desenhadas sobre um plano, o Diagrama de Venn representa os conjuntos, seus elementos e as diferentes relações entre eles.

Segundo Chevitaese e Antunes (2020, p. 323), “como todos os elementos de A tem somente um elemento de B, podemos afirmar que f é uma função de A em B. Chamamos o conjunto A de domínio da função e o conjunto B de contradomínio da função”. O autor ainda afirma que “para definirmos uma função, todos os elementos do domínio precisam ser associados a algum elemento do contradomínio. Porém, nem todos os elementos do

¹ O diagrama de Venn é uma representação gráfica de conjuntos. Ele é formado por linhas fechadas e em seu interior são colocados seus elementos a partir de determinadas relações ou proposições.

contradomínio necessitam estar associados a algum elemento do domínio”. O subconjunto de elementos do contradomínio que estão associados ao domínio é chamado de imagem.

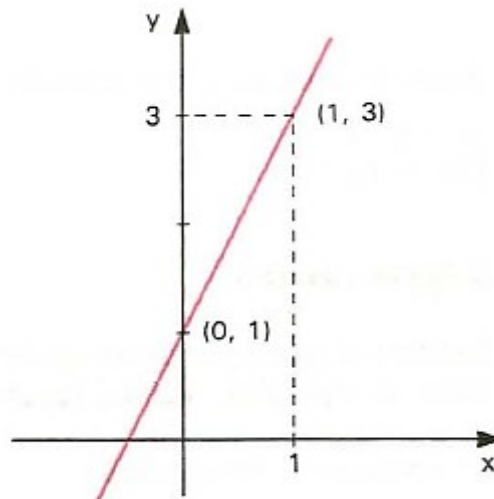
Considerando o caso particular da relação de dependência envolvendo duas grandezas proporcionais, “[...] chegamos a uma função de 1º grau. De modo geral, uma função de 1º grau é expressa por uma lei de formação do tipo $f(x) = ax + b$, em que a e b são constantes, sendo $a \neq 0$. Uma função de 1º grau é chamada de Função Afim “[...] quando existem constantes $a, b \in R$ tais que $f(x) = ax + b$ para todo $x \in R$ ” (LIMA *et al.*, 2006, p. 82).

A função pode ser classificada com base no valor de seu coeficiente “ a ”: quando $a = 0$, a função se reduz a $f(x) = b$, ou seja, a uma função constante” (SÃO PAULO, 2009, p. 20).

O número a chama-se a *inclinação, ou coeficiente angular*, dessa reta (em relação a reta OX). Quanto maior o valor de a mais a reta se afasta da posição horizontal. Quando $a > 0$, o gráfico de f é uma reta ascendente (quando se caminha para a direita) e quando $a < 0$, a reta é descendente (LIMA *et al.*, 2006, p. 90).

Sendo assim, a função é denominada crescente se $a > 0$, ou seja, “[...] para valores maiores de x , obtemos valores maiores para $f(x)$. Isto é, a função cresce conforme aumenta o valor de x ”. (CHEVITARESE; ANTUNES², 2020, p. 336). A Figura 6 traz o exemplo de uma função em que $a = 2$.

Figura 6 – Exemplo de uma função crescente: $g(x) = 2x + 1$



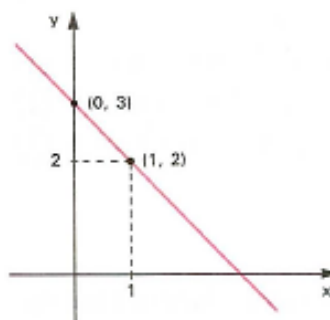
Fonte: Iezzi e Murakami (2013, p. 101).

Se o coeficiente a for menor que zero, a função será decrescente. A Figura 7 apresenta um exemplo de função decrescente, $y = -x + 3$, em que $a = -1$. “A função $x_1 < x_2$ $F: A \rightarrow B$ definida por $y = f(x)$ é *decrescente* no conjunto $A_1 \subset A$ se, para dois valores quaisquer

² Autores do material didático utilizado nas aulas de Matemática pelos participantes da pesquisa.

x_1 e x_2 pertencentes a A_1 , com $x_1 < x_2$ tem-se $f(x_1) < f(x_2)$ ” (IEZZI; MURAKAMI, 2013, p. 111).

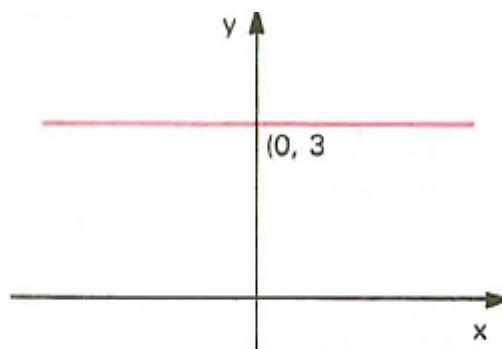
Figura 7 – Exemplo de uma função decrescente: $y = -x + 3$



Fonte: Iezzi e Murakami (2013, p. 102).

A função é constante se $a = 0$, ou seja, $f(x) = b$. Assim, para todo x a função assume um valor constante para y . A Figura 8 é um exemplo de função constante em que $f(x) = 3$.

Figura 8 – Exemplo de uma função constante: $f(x) = 3$



Fonte: Iezzi e Murakami (2013, p. 97).

Dado o gráfico de uma função de 1º grau, pode-se determinar sua lei de formação a partir de seus coeficientes “a” e “b”. Como já mencionado, o coeficiente “a” é chamado de angular, já que caracteriza a inclinação da reta em relação ao eixo das abscissas (Ox) e pode ser determinado por meio de dois pontos (x_1 e x_2) distintos e arbitrários do gráfico:

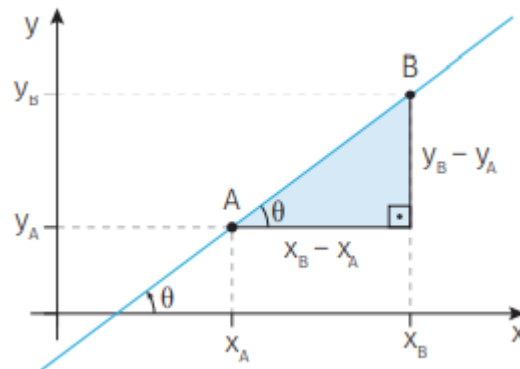
[...] Com efeito conhecidos

$$\begin{aligned} f(x_1) &= ax_1 + b \\ f(x_2) &= ax_2 + b, \end{aligned}$$

obtemos $f(x_1) - f(x_2) = a(x_1 - x_2)$, portanto $a = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$. Dados $x, x + h \in \mathbb{R}$, com $h \neq 0$, o número $a = [f(x + h) - f(x)]/h$ chama-se a *taxa de crescimento* (ou taxa de variação) da função f no intervalo de extremos $x, x + h$ (LIMA *et al.*, 2006, p. 88).

Outra maneira de se obter o coeficiente angular de uma função é descrita na Figura 9. Considerando os pontos A e B e o triângulo retângulo construído, cujos valores dos catetos são as variações em y (eixo das ordenadas) e em x (eixo das abscissas), o coeficiente a é dado pela tangente do ângulo θ , ou seja: $a = \operatorname{tg}\theta = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$.

Figura 9 – Coeficiente Angular e Inclinação da reta tangente



Fonte: Chevitarese e Antunes (2020, p. 335).

Segundo Chevitarese e Antunes (2020, p. 335), “Outro valor importante é o coeficiente linear b . Esse valor coincide com coeficiente independente de variável na expressão da função que origina gráfico - também é a ordenada do ponto de intersecção entre a reta e o eixo vertical”. Após encontrar o valor de “ a ”, o valor do coeficiente “ b ” poderá ser determinado ao substituir o resultado de a em uma das igualdades.

A função é constante se $a = 0$, ou seja, $f(x) = b$. Assim, para todo x a função assume um valor constante para y . Dado o gráfico de uma função de 1º grau, pode-se determinar sua lei de formação a partir de seus coeficientes “ a ” e “ b ”. O coeficiente “ a ” é chamado de angular, já que caracteriza a inclinação da reta em relação ao eixo das abscissas (Ox) e pode ser determinado por meio de dois pontos conhecidos do gráfico.

O coeficiente a é dado pela tangente do ângulo θ , ou seja:

$$a = \operatorname{tg}\theta = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Segundo Chevitarese e Antunes (2020, p. 335), “Outro valor importante é o coeficiente linear b ”. Esse valor coincide com coeficiente independente de variável na expressão da função que origina gráfico - também é a ordenada do ponto de intersecção entre a reta e o eixo vertical”. Após encontrar o valor de “ a ”, o valor do coeficiente “ b ” poderá ser determinado ao substituir o resultado de a em uma das igualdades.



O *Padlet* é uma ferramenta *online* que permite a criação de um mural virtual interativo para registrar, guardar e compartilhar conteúdo, nas formas de texto, imagens, vídeo ou *hiperlinks*. Com a mesma conta pode-se criar vários murais, sendo somente três gratuitos.

Criando um *Padlet*



Acesse o site
<https://pt-br.padlet.com>

Fazer login na organização Padlet
Não tem uma conta do Padlet? [Inscrever-se](#)

Fazer login com Google >
Fazer login com Microsoft >
Fazer login com Apple >


E-mail ou nome de usuário
E-mail ou nome de usuário

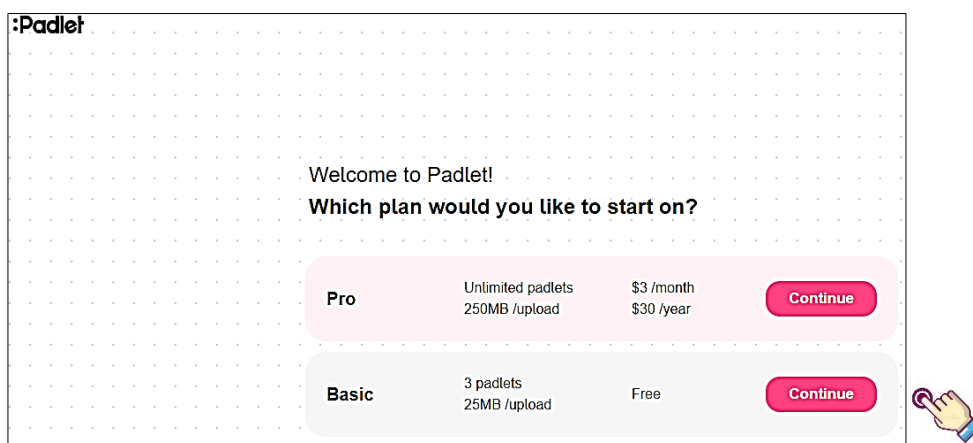
Senha
Senha

ESQUECEU A SENHA? [FAZER LOGIN](#)

Usuário do Backpack/Briefcase? [Faça login aqui](#)

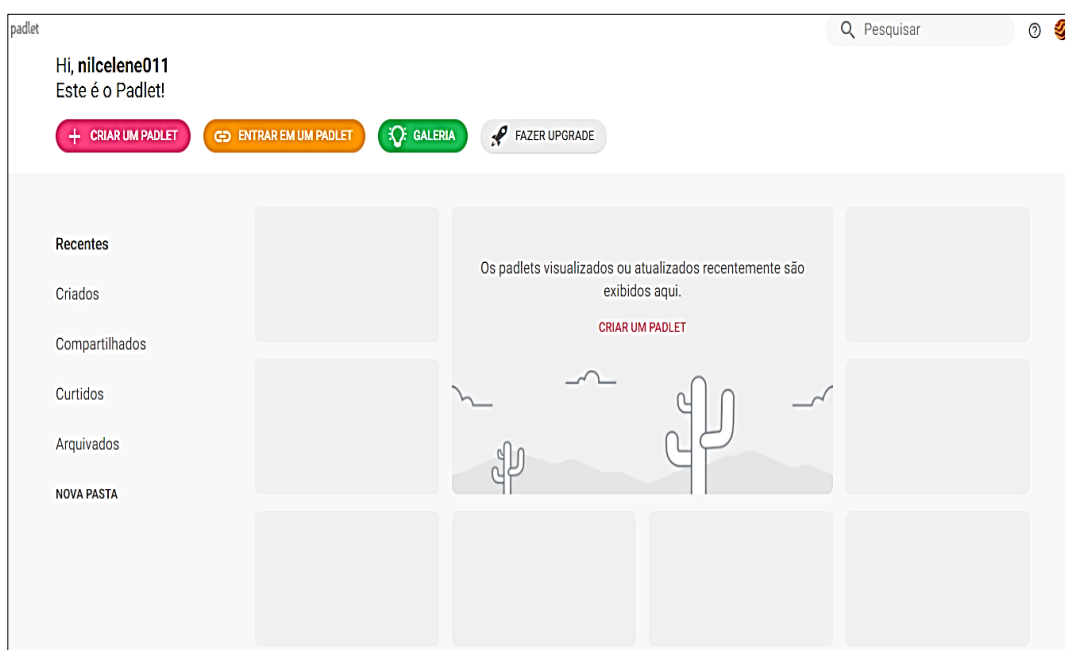
e clique em
inscrever-se.

 Preencha os campos e-mail e senha com suas informações. Para se cadastrar gratuitamente selecione o plano *Basic*.



Para iniciar o seu mural, clique em:

Criar um *Padlet*



Selecione uma das opções de layout, que são os modelos de organização do mural.

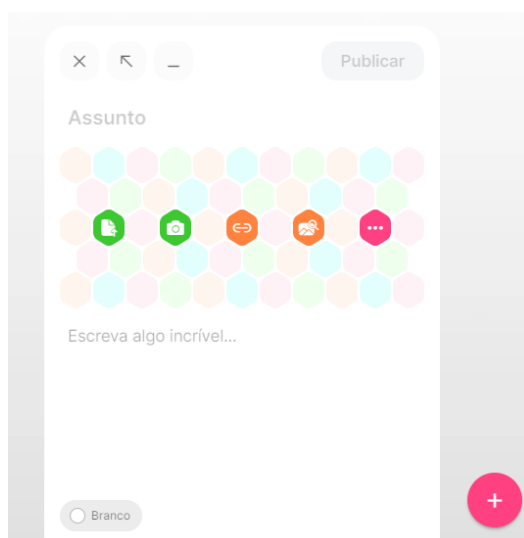


Escolha o *layout* desejado. É possível ver o *layout* com mais detalhes clicando em “Pré-visualizar”.



Adicionando problemas geradores no mural

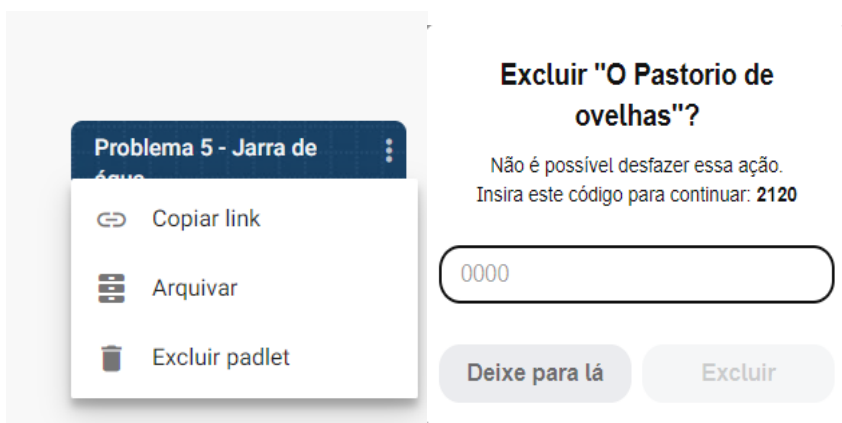
Clique no ícone “+”, no canto direito inferior do quadro, para adicionar problemas nele, ou clique duas vezes em qualquer lugar do mural.



Na janela que se abrir, insira o problema, seja um arquivo salvo do seu computador. No nosso caso, utilizamos o *Canva*³ para personalizar nossos problemas geradores e imagens da Internet de uso livre. Os nossos problemas abrangiam itens “*a* , *b* , *c* , *d* ou *e*” a ser solucionados pelos alunos e para cada item era clicado no (+) na parte inferior direita da tela e inserido.

Para editar ou apagar o *post* é só clicar no ícone de edição (três pontinhos parte superior direita do problema).

Se não gostar da construção e desejar apagar todo *Padlet*, clique no ícone (três pontinhos parte superior direita do *Padlet*), logo em seguida excluir *Padlet*. Será solicitado um código criado pelo próprio *Padlet* para que seja inserido e posteriormente será feita a exclusão.



Personalizando o *Padlet*

Após inserir os problemas, aparecerá uma barra na lateral direita com as seguintes informações:

- Título do mural;
- Descrição do que ele conterá (professor pode escrever orientações);
- Ícones do mural (se desejar, pode usar um *emoji*);
- Endereço (link do *Padlet* criado);

³ <https://www.canva.com>

- Papel de parede da sua escolha (cores, texturas, opções de imagens);
- Esquema de cores (cor da postagem);
- Fonte do texto;
- Publicando (pode permitir que o nome do autor apareça em cima de cada postagem, bem como os usuários podem comentar);

- Reações (pode permitir ou não).

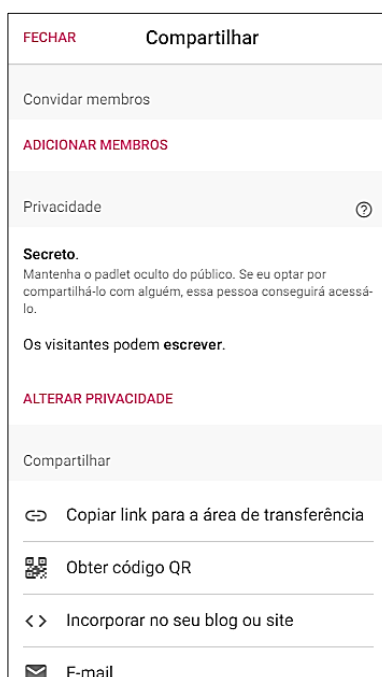


Filtragem de conteúdo

Essa opção exige aprovação antes da publicação de um comentário, filtrar linguagem obscena, pode substituir palavras por *emojis*. Fica a escolha do professor a realizar essa opção.

Compartilhando o *Padlet*

Clique em “Compartilhar”, no alto da tela, à direita.



Vá em alterar privacidade (conforme sua proposta).



VOLTAR **Alterar privacidade** **SALVO**

Privado
Mantenha o padlet oculto do público. Mesmo que alguém consiga encontrá-lo, essa pessoa não conseguirá acessá-lo.

Senha
Mantenha o padlet oculto do público. Se eu optar por compartilhá-lo com alguém, essa pessoa precisará de uma senha para acessá-lo.

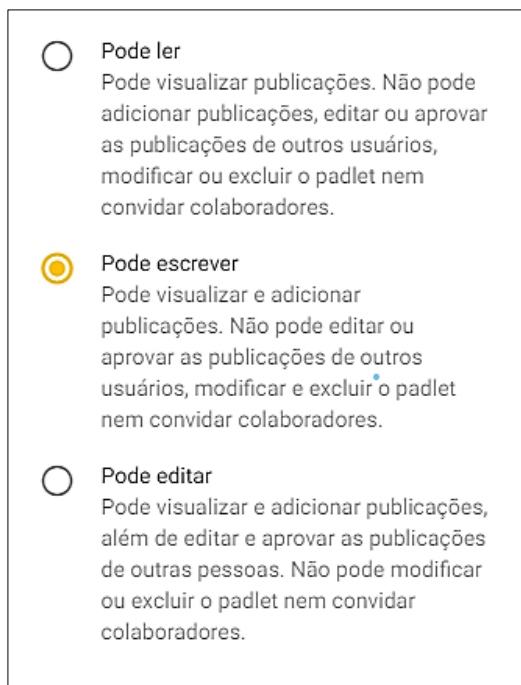
Somente para membros
Mantenha o padlet oculto do público. Somente usuários conectados podem acessar este padlet.

Secreto
Mantenha o padlet oculto do público. Se eu optar por compartilhá-lo com alguém, essa pessoa conseguirá acessá-lo.

Público
Let the whole world see this padlet. Put it on my profile.

Permissões de visitantes **Pode escrever** ▾

Na opção “Permissões dos visitantes”, escolha o que o usuário pode fazer.



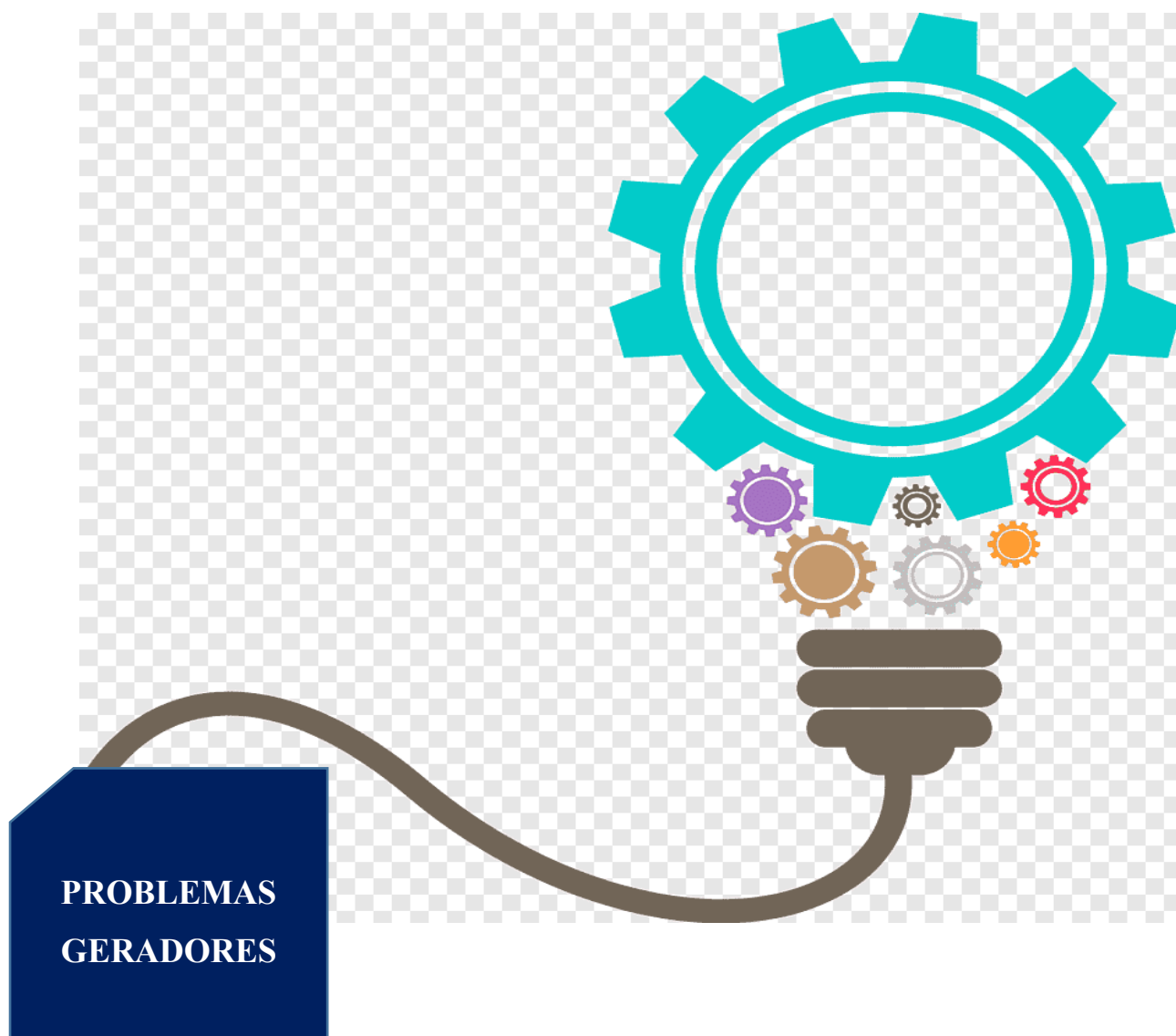
Pode ler
Pode visualizar publicações. Não pode adicionar publicações, editar ou aprovar as publicações de outros usuários, modificar ou excluir o padlet nem convidar colaboradores.

Pode escrever
Pode visualizar e adicionar publicações. Não pode editar ou aprovar as publicações de outros usuários, modificar e excluir o padlet nem convidar colaboradores.

Pode editar
Pode visualizar e adicionar publicações, além de editar e aprovar as publicações de outras pessoas. Não pode modificar ou excluir o padlet nem convidar colaboradores.

A opção “Compartilhar” permite a disponibilização do conteúdo em diversas redes sociais, além de possibilitar o download dos arquivos de diversas maneiras (como imagem,

PDF, CSV, planilha do Excel ou para impressão). Escolha a opção que melhor atender suas necessidades e siga as instruções na tela.



Professor,

“Esse problema inicial é chamado problema gerador, pois visa à construção de um novo conteúdo, conceito, princípio ou procedimento; ou seja, o conteúdo matemático necessário ou mais adequado para a resolução do problema ainda não foi trabalhado em sala de aula”

(ALLEVATO; ONUCHIC, 2021, p. 49)



Decisões pedagógicas: No grupo de *WhatsApp* da turma, fazer o convite para participação na pesquisa; fornecer as orientações sobre o novo formato de aula utilizando o celular ou o *notebook*; disponibilizar o link do *Padlet*, em que consta o problema e propor que os alunos façam a leitura do seguinte problema:

The screenshot shows a Padlet board with the following content:

padlet Nilcelene P. dos Santos + 4 • 1m

Problema 1 - Pastorio de Ovelhas
Caro estudante leia o problema e as alternativas de questionamentos. Logo após discuta em seu grupo e tentem chegar a uma solução. Coloque o nome de seu grupo e a resposta.

Pastorio de ovelhas

(CHEVITARESE; ANTUNES 2020- adaptada) - O pastorio de ovelhas é uma atividade humana muito antiga. Diferentemente do que ocorre hoje em dia, houve um tempo em que os pastos não eram cercados, nem existia a marcação eletrônica de animais. Ainda assim, tal como hoje, não era desejável perdê-los. Uma estratégia utilizada pelos antigos pastores para verificar se todas as ovelhas haviam voltado após pastarem era, no momento de soltura dos animais, associar cada ovelha a uma pedra. Esta, por sua vez, era deixada em um buraco ou em um monte. Ao reunir as ovelhas novamente, para cada uma que retornasse, uma pedra era retirada do buraco ou do monte.

Questions and answers:

- a) Explique qual era a associação realizada pelo pastor. (12 likes, 5 comments)
- b) A qual conjunto numérico pertence essa situação? Justifique sua resposta. (12 likes, 5 comments)
- c) O que significaria o fato de ter sobrado uma pedra após o rebanho ser reunido? (12 likes, 5 comments)
- d) Faça um esquema ou desenho para relacionar a quantidade de ovelhas com as pedras. (12 likes, 2 comments)
- e) Como você relacionaria a quantidade de ovelhas com as pedras? (12 likes, 5 comments)

Número de aulas: Duas aulas de 50 minutos cada – presencial e remota, fazendo uso do *WhatsApp* e do *Padlet*.

Conteúdo: Função.

Objetivos: Compreender a relação entre os elementos dos conjuntos (domínio, contradomínio e imagem) e as formas de representá-la fazendo uso do diagrama de Venn.

Conceitos relacionados: Conjuntos numéricos; grandezas; plano cartesiano.

Habilidade envolvida: (EF08MA12) Compreender e identificar a natureza da variação de

duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.

Habilidade a ser trabalhada: (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Respostas esperadas:

- 1.a) Cada ovelha seria igual a representação de uma pedra.
- 1.b) Conjunto dos números Inteiros positivos.
- 1.c) Significaria que uma ovelha morreu ou desapareceu.
- 1.d) Cercadinho ou um quadro representando ovelhas e as pedras.
- 1.e) Esquema ou desenho, ligando cada ovelha a uma pedra.

Formalização do conteúdo: domínio; contradomínio; imagem e diagrama de Venn.

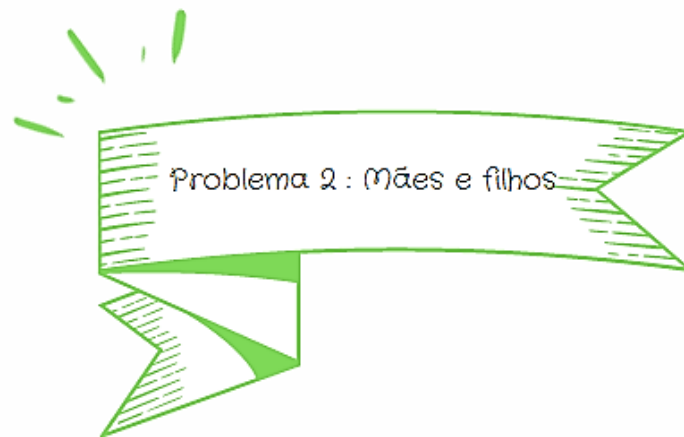
Na formalização do conteúdo, o professor deve retomar que o problema aborda associações entre elementos de dois conjuntos (quantidade de ovelhas e quantidade de pedras). Recordar que o conjunto numérico envolvido é o dos Números Inteiros Positivos, ou seja, $\mathbb{Z}_*^+ = \{1,2,3,4 \dots\}$, os primeiros números usados pela humanidade para contagem. Poderá nomear de *domínio*, a quantidade de ovelhas e de *contradomínio*, a quantidade de pedras. Uma representação possível seria construir um diagrama de Venn, relacionando o *domínio* com os animais, as pedras com o *contradomínio* e como a *imagem*. O problema envolve grandezas diretamente proporcionais pois a quantidade de animais está diretamente relacionada à quantidade de pedras, pois se o número de animais diminui a quantidade de pedras também diminui.

O diagrama de Venn é uma maneira de representar um conjunto. Nele, são indicados: o *domínio*: conjunto de partida; o *Contradomínio*: conjunto de chegada e a *Imagem*: O conjunto dos elementos do contradomínio que são relacionados a algum elemento do domínio é o conjunto imagem, denotado por $Im(f)$ (LIMA et al., 2006).

Logo após essas considerações, o docente deve propor novos problemas como tarefa, utilizando os que está no material didático, por exemplo. Cabe a ele orientar os alunos a fazerem a leitura individual do próximo problema, previamente, para discussão na aula seguinte.

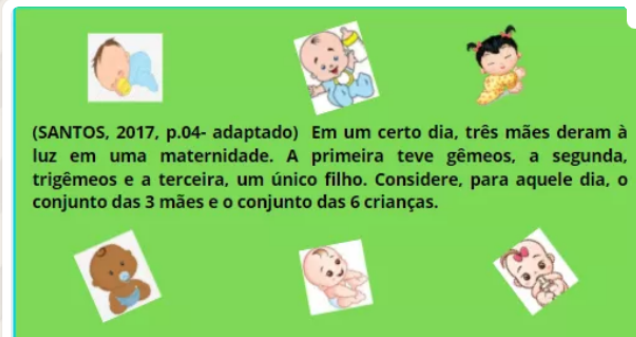
.....

Após a aplicação dos problemas aos participantes da pesquisa, o produto educacional foi validado e refinado. Uma das alterações foi na ordem dos problemas com o problema “Mães e filhos” a ser trabalhado antes do problema “Reserva de Emergência” com o objetivo de, primeiramente, diferenciar relações e funções.



Decisões pedagógicas: Antes da aula disponibilizar no grupo de *WhatsApp* da turma o *link* do *Padlet*, em que a consta o problema e propor que os alunos façam a leitura.

Problema 2 - Mães e filhos
 Caro estudante leia o problema e as alternativas de questionamentos. Logo após discuta em seu grupo e tentem chegar a uma solução. Coloque o nome de seu grupo e a resposta.



(SANTOS, 2017, p.04- adaptado) Em um certo dia, três mães deram à luz em uma maternidade. A primeira teve gêmeos, a segunda, trigêmeos e a terceira, um único filho. Considere, para aquele dia, o conjunto das 3 mães e o conjunto das 6 crianças.

a) Relacione cada mãe ao seu filho. Todos as mães relacionam com seus filhos?
 9 likes, 3 comments

b) Relacione cada filho à sua mãe. Todos os filhos relacionam com suas mães?
 10 likes, 3 comments

c) Relacione cada criança ao seu irmão. Todos as crianças relacionam com seus irmãos?
 3 likes, 4 comments

Número de aulas: Duas aulas de 50 minutos cada – presencial e remota, via *WhatsApp* e uso do *Padlet*.

Conteúdo: Função.

Objetivos: Diferenciar relações e funções.

Conceitos relacionados: Os elementos de uma função.

Habilidade envolvida: (EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).

Habilidade a ser trabalhada: (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Respostas esperadas:

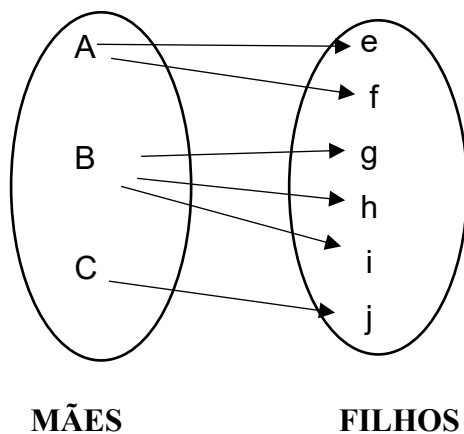
- 4.a) Por meio do uso do diagrama de Venn, relacionando mães e filhos, o aluno deve concluir que uma mãe se relaciona com mais de um filho.
- 4.b) Por meio do uso do diagrama de Venn, relacionando cada filho a sua mãe, o aluno deve concluir que mais de um filho se relaciona com uma mãe.
- 4.c) Por meio do uso do diagrama de Venn, relacionando crianças e irmãos, o aluno deve concluir que uma criança se relaciona com mais de um irmão.

Formalização do conteúdo: Função e Relação.

Retomando a ideia de relação estudada no problema anterior, uma função pode ser definida como: *dados os conjuntos A e B , não vazios, e uma relação R de A em B , quando para todo elemento $x \in A$, existe um único $f(x) \in B$, dizemos que R é uma função f de A em B .*

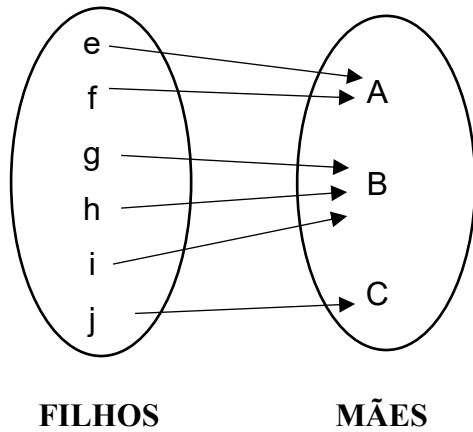
Notação: $f: A \rightarrow B$. No caso do problema:

- a. A mãe seria um elemento do domínio e os filhos seriam elementos da imagem. Logo, a mãe se relaciona com todos os seus filhos, então um elemento do domínio está associado a mais de um elemento da imagem, o que não caracteriza uma função.



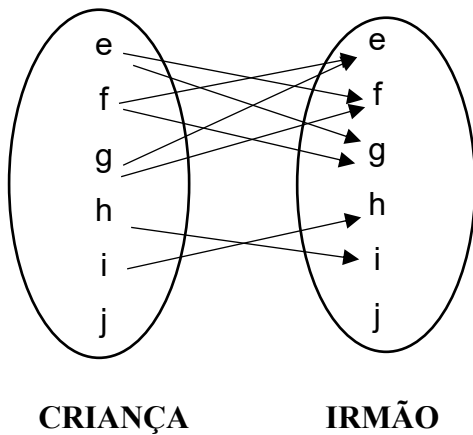
Não é função.

- b. Os filhos são elementos do domínio e a mãe é um elemento da imagem. Desta forma, cada elemento do domínio está associado a um único elemento da imagem, pois todos os filhos estão relacionados a sua mãe, o que caracteriza uma função.



É função.

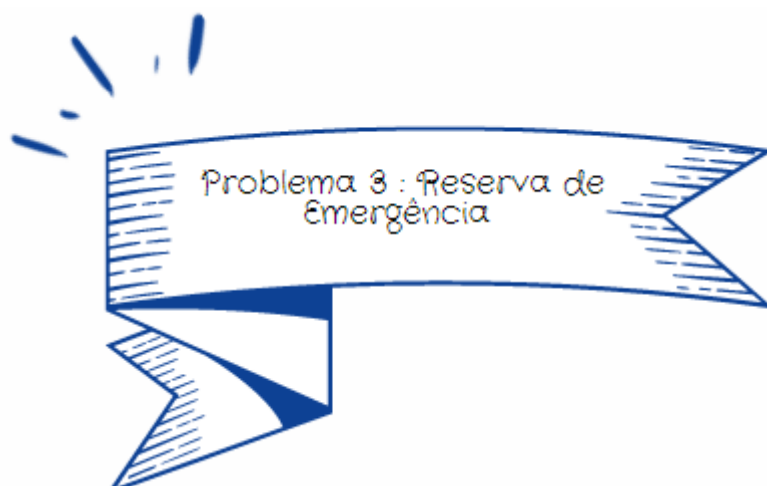
c. No caso do filho único, ele não teria associação nenhuma, pois não tem irmãos, logo esta não é uma função.



Não é função.

No Ensino Médio, uma possibilidade de ampliação deste problema seria a exploração das propriedades da função e quando esta se caracteriza como Função Injetora, Função Bijetora e Função Sobrejetora.

.....



Decisões pedagógicas: Antes da aula disponibilizar no grupo de *WhatsApp* da turma o *link* do *Padlet*, em que consta o problema e propor que os alunos façam a leitura.

padlet
nilcilenesantos · 1m

Problema 3 - Reserva de Emergência
Caro estudante siga as orientações abaixo corretamente. Logo em seguida discuta em seu grupo e tentem chegar a uma solução.

Reserva de Emergência

(CHEVITARESE; ANTUNES 2020 - adaptada) - Camila quer começar a construir sua reserva de emergência. Considere que ela receba dos pais R\$ 80,00 por mês. Para tanto pretende separar metade de sua mesada todos os meses para esse propósito.

a) Quantos reais Camila guardará por mês?

b) Qual valor Camila terá guardado após o 2º mês?

c) Descreva uma regra que permita determinar o valor guardado relacionando com a quantidade de meses de economia.

d) Considere que Camila, tenha já guardados o valor de 135 reais e escreva uma nova regra para determinar o valor guardado relacionando com a quantidade de meses de economia.

e) Esboce o gráfico. Sugestão: utilize um software para otimizar sua construção.

Número de aulas: Duas aulas de 50 minutos cada – presencial e remota, via *WhatsApp* e *Padlet*.

Conteúdo: Função Polinomial do 1º grau.

Objetivos: Construir o conceito de função.

Conceitos relacionados: Equação, variável, grandezas diretamente e inversamente proporcionais e incógnita.

Habilidade envolvida: (EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.

Habilidade a ser trabalhada: (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas

variáveis.

Respostas esperadas:

- 2.a) Observar as relações entre a quantidade recebida de mesada a cada mês.
- 2.b) Usar um pensamento multiplicativo: $40 \cdot 2 = 80$ reais
- 2.c) Usar uma representação algébrica: $y = 40 \cdot x$
- 2.d) Utilizar a representação algébrica construída no *item c* acrescida do valor que já tenha guardado (135), $y = 40 \cdot x + 135$ (correspondência);
- 2.e) Construção manual, ou utilizando o Geogebra, do gráfico da função no plano cartesiano.

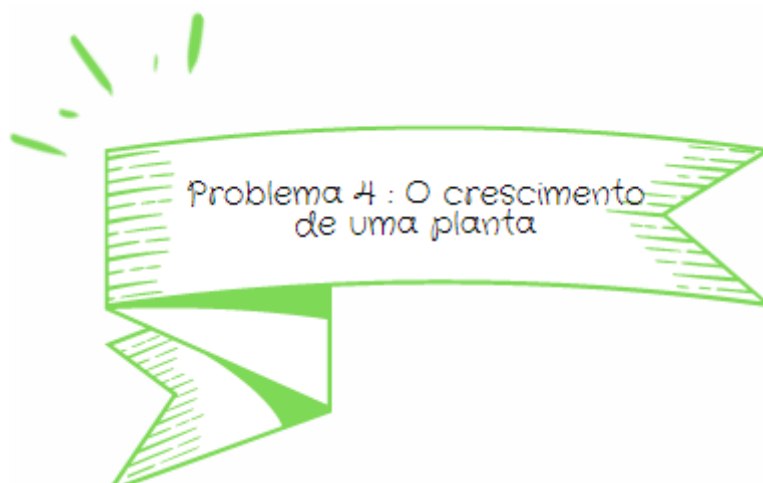
Formalização do conteúdo: Função do primeiro grau; variáveis dependente e independente; lei de formação da função e construção gráfica.

Nesse problema é possível explorar a relação de dependência entre as variáveis. As grandezas “valor guardado” e “quantidade de meses” são as variáveis; O valor guardado y é a variável dependente, em relação à quantidade x , variável independente, os meses de economia, isto é, o valor guardado está em função da quantidade de meses de economia, seguindo a Lei de formação de uma função.

Considerando a definição de função apresentada na formalização do problema anterior, o professor irá explorar a regra construída no item d do problema para classificar esse tipo de função. Chama-se Função Polinomial do 1º grau, ou Função Afim, a qualquer função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por uma lei da formação $f(x) = ax + b$, onde a e b são números reais fixos, com $a \neq 0$; x e $f(x)$ são variáveis. O número a é chamado de coeficiente de x e o número b é chamado termo constante.

Uma possibilidade para extensão do problema seria propor atividades que contemplem planejamento financeiro individual e familiar, bem como formas de aplicar o dinheiro. Os *softwares* podem ser utilizados, caso seja um dos objetivos da aula, para analisar o comportamento de uma função do tipo $y = ax + b$ ao considerar valores distintos para a .





Decisões pedagógicas: Antes da aula disponibilizar no grupo de *WhatsApp* da turma o *link* do *Padlet*, em que consta o problema e propor que os alunos façam a leitura.

Problema 4 - O crescimento de uma planta
Caro estudante leia o problema e as alternativas de questionamentos. Logo após discuta em seu grupo e tentem chegar a uma solução. Coloque o nome de seu grupo e a resposta.

O crescimento de uma planta
(SILVA, 2021, p.03 - adaptado) Um botânico mede o crescimento de uma planta em centímetros todos os dias, marca os pontos em um gráfico e traça uma reta. Considerando o comportamento dessa planta, discuta com seus colegas:

Gráfico: O gráfico mostra a altura da planta em centímetros (eixo Y) versus o tempo em dias (eixo X). A reta passa pelos pontos (0,0), (5,1) e (10,2).

Tempo (em dias)	Altura (em cm)
0	0
5	1
10	2

Questões:

- Após analisar o gráfico, descreva qual a relação observada.
- Se for mantida sempre essa relação, que altura a planta terá no trigésimo dia?
- Como essa situação-problema pode ser representada algebricamente?

Número de aulas: Duas aulas de 50 minutos cada - presencial e remota, via *WhatsApp* e *Padlet*.

Conteúdo: Função Polinomial do 1º grau.

Objetivos: Identificar os elementos presentes no gráfico (domínio, contradomínio e imagem) de uma função, e os coeficientes angular e linear; analisar o crescimento de uma função.

Conceitos relacionados: Interpretação gráfica.

Habilidades envolvidas: (EF06MA31) Ler, interpretar e identificar em tabelas e em diferentes tipos de gráficos, as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas); (EF07MA15) Utilizar e compreender a simbologia/linguagem algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas; (EF08MA07)

Identificar e associar uma equação linear do 1.º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.

Habilidade a ser trabalhada: (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Respostas esperadas:

7.a) Conforme passa tempo a planta fica mais alta.

7.b) Por meio da análise do gráfico, o aluno pode concluir que a resposta é 6 *cm*.

7.c) O gráfico indica um crescimento de 1 *cm* após o quinto dia e de 2 *cm* após o décimo dia. Dessa maneira, é possível concluir que a planta cresce 0,2 *cm* por dia. Então $y = 0,2 \cdot x$.

Formalização: Coeficiente angular; taxa de variação; Função Polinomial do 1º grau crescente.

O professor deve retomar a análise do gráfico, caso os alunos tenham dúvida. Para encontrar a função que gerou o gráfico, primeiro, calcula-se o valor do coeficiente angular da função, que pode ser calculado de formas diferentes: Graficamente, aplicando o conceito de taxa de variação, conhecendo dois pontos de uma reta, ou então, utilizando o ângulo de inclinação da reta com o eixo x . No primeiro caso, são escolhidos dois pontos da reta, tal que:

$$a = \frac{y-y_0}{x-x_0}, \text{ em que } y = y \text{ final}; y_0 = y \text{ inicial}; x = x \text{ final e } x_0 = x \text{ inicial}$$

Assim, substituindo os valores na fórmula e considerando $x \text{ final} = 5$, tem-se que:

$$a = \frac{1-0}{5-0} = \frac{1}{5}, \text{ com isso, a função é: } y = \frac{1}{5}x. \text{ Ao substituir } x \text{ por } 30 \text{ (trigésimo dia),}$$

é encontrada a altura da planta, 6 *cm*.

O coeficiente angular da função também poderia ser determinado por meio do ângulo de inclinação da reta com o eixo x . É possível construir um triângulo retângulo cujas medidas dos catetos são as variações em y (ordenada) e em x (abscissas). O ângulo α pode ser determinado por meio da razão trigonométrica tangente:

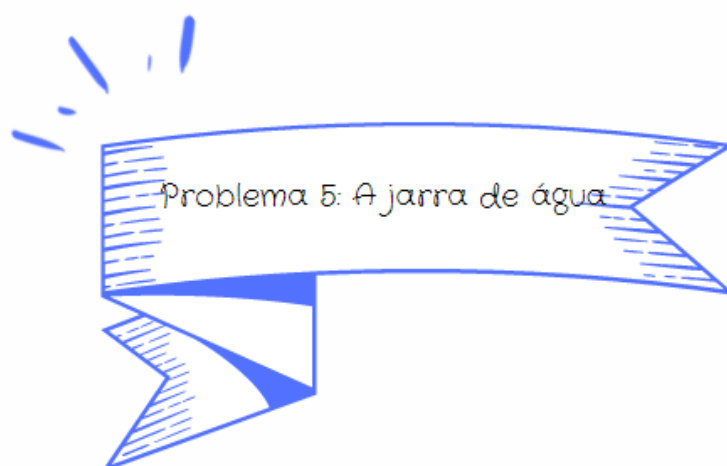
$$a = \tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Após representar algebricamente a função, o professor deve destacar que ela é crescente, pois $a > 0$.

Uma ampliação desse problema seria fazer uma atividade prática, por meio do plantio, coleta de dados e esboço do gráfico para verificar a relação entre o tempo e o crescimento da

planta, analisando as condições do problema e se existe uma planta com esse comportamento (que se desenvolve continuamente). O uso de softwares gráficos para a construção e visualização do gráfico também seria possível.

.....



Decisões pedagógicas: Antes da aula disponibilizar no grupo de *WhatsApp* da turma, o *link* do *Padlet* em que consta o problema e propor que os alunos façam a leitura.

Problema 5 - Jarra de água
Caro estudante leia o problema e as alternativas de questionamentos. Logo após discuta em seu grupo e tentem chegar a uma solução. Coloque o nome de seu grupo e a resposta.

(LADEIRA, 2015, p.113). Em uma tarde de muito calor, você e outros quatro amigos encontraram uma jarra de água de 2 litros geladinha na geladeira da sua casa. Você verificou que os copos disponíveis no armário tinham capacidade de 200 ml. Como todos estavam com muita sede, foi servida uma rodada da bebida para cada um. Considerando o comportamento do líquido na jarra, discuta com seus colegas:

a) O que aconteceu com a água de dentro da jarra à medida que os copos foram enchidos com esse líquido?

b) Como esse problema pode ser representado algebricamente?

c) Como esse problema pode ser representado graficamente?

d) Há algum intervalo no gráfico onde a produção é constante? Se sim, qual?

Número de Aulas: Duas aulas de 50 minutos cada – presencial e remoto, via *WhatsApp* e *Padlet*

Conteúdo: Função Polinomial do 1º grau.

Objetivos: Identificar uma Função Polinomial decrescente por meio da associação de conteúdos matemáticos com situações cotidianas; identificar uma função constante.

Conceitos relacionados: Relação entre grandezas, unidades de medida, representação dessas medidas nos eixos ordenados.

Habilidades envolvidas: (EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em diferentes contextos, inclusive os oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.

Habilidades a ser trabalhada: (EF09MA06) Compreender as funções como relações de

dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Respostas esperadas:

8.a) O nível de água na jarra vai diminuindo à medida que os copos são enchidos com esse líquido.

8.b) $y = 2000 - 2x, 1 \leq x \leq 5$.

8.c) Construção do gráfico.

Formalização do conteúdo: Função Polinomial do 1º grau decrescente e Função Constante.

Nesse problema, o professor deve destacar que destacou que, à medida que os copos são enchidos, o volume de água na jarra diminui e isso se caracteriza uma função decrescente. A função decrescente é aquela em que o valor de y diminui toda vez que o valor de x é aumentado. Para isso, basta observar o valor do coeficiente “a” da função. Esse coeficiente é proveniente da forma geral da função do primeiro grau: $y = ax + b$, e se $a < 0$, a função é decrescente. No caso do Problema 5, a função é $f(x) = 2000 - 2x$ ou $f(x) = -2x + 2000$, $1 \leq x \leq 5$, e o coeficiente $a < 0$. Portanto, o gráfico que representa esse problema é uma reta que mostra o comportamento decrescente dessa função até o momento em que foram retirados cinco copos ($x = 5$) de 200 mililitros de água da jarra, e sobrou 1 litro de água no recipiente, ou seja, $f(x) = 1000$. Com isso, tem-se uma função constante a partir disso, em que $a = 0$ e o gráfico é uma reta horizontal.

Com esse problema, pode-se instigar os estudantes a esboçarem gráficos correlacionando altura e tempo, por exemplo, analisando se essa variável é relevante para o problema. Recomenda-se o uso de softwares gráficos para a construção e visualização dos gráficos, com ou sem restrição do domínio.

Para a construção da sequência de aulas sobre funções, considerou-se o planejamento proposto por Van de Walle (2009). O autor apresenta três ações necessárias ao planejar uma aula com Resolução de Problemas: as decisões de conteúdos e tarefas, as decisões pedagógicas e a elaboração do plano completo. Logo abaixo, trazemos os Quadros 1, 2, 3, 4 e 5 das sequências construídas pela professora-pesquisadora sobre cada um dos problemas geradores.

Quadro 1 – Planejamento da primeira aula envolvendo o problema: Pastório de ovelhas

Decisões de conteúdos e tarefas	Decisões pedagógicas	Plano completo
1. Conteúdo: Função	5. Trabalho em grupo; Leitura individual no <i>Padlet</i> e inserção da resposta do grupo para o problema gerador.	<p>9. Objetivos da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir o conceito de função. <p>(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.</p> <p>Por meio do problema gerador, espera-se que os alunos compreendam a relação entre os elementos dos conjuntos e as formas de representá-la fazendo uso do diagrama, gráficos etc.</p> <p><u>Materiais:</u> celular, computador, acesso ao <i>Padlet</i> e material do aluno.</p> <p><u>Procedimentos:</u> Leitura no <i>Padlet</i> pensar sobre problema individualmente e em grupo - resolver o problema e apresentá-lo à turma, participar da plenária e da busca do consenso;</p> <p>Formalização do conteúdo envolvido no problema pelo professor.</p> <p>Feedback da resposta do grupo apresentada no <i>Padlet</i> e da participação em aula.</p>
2. Uso do <i>Padlet</i> e formação de grupo.	6. Antes da aula fornecer orientações sobre novo formato de aula: propor que os alunos façam a leitura dos problemas que estão no <i>Padlet</i> . Os alunos irão fazer a leitura individualmente do problema.	
3. Problema gerador adaptado sobre “Pastório de ovelhas”, disponível no material do aluno. (CHEVITARESE; ANTUNES, 2020, p. 349).	7. Durante a aula deve-se fazer a leitura em grupo e a resolução do problema.	
<p>4. As possíveis abordagens dos alunos para encontrar a solução poderão ser:</p> <p>Cada ovelha seria igual a representação de uma pedra.</p> <p>Conjunto dos números Inteiros positivos.</p> <p>Significaria que uma ovelha morreu ou desapareceu.</p> <p>Cercadinho ou um quadro representando ovelhas e as pedras.</p> <p>Esquema ou desenho, ligando cada ovelha a uma pedra.</p>	8. Ainda na aula um representante do grupo escreverá a resposta no <i>Padlet</i> - será feita a busca do consenso e ocorrerá a formalização do conteúdo.	

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 2 – Planejamento da segunda aula envolvendo o problema: Mães e filhos

Decisões de conteúdos e tarefas	Decisões pedagógicas	Plano completo
1. Conteúdo: Função	5. Trabalho em grupo; Leitura individual no <i>Padlet</i> e inserção da resposta do grupo para o problema gerador.	<p>9. Objetivos da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir o conceito de função. <p>(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.</p> <p>Por meio do problema gerador, espera-se que os alunos diferenciem relações e funções.</p> <p><u>Materiais:</u> celular, computador, acesso ao <i>Padlet</i> e material do aluno.</p> <p><u>Procedimentos:</u> Leitura no <i>Padlet</i> pensar sobre problema individualmente e em grupo - resolver o problema e apresentá-lo à turma, participar da plenária e da busca do consenso;</p> <p>Formalização do conteúdo envolvido no problema pelo professor.</p> <p>Feedback da resposta do grupo apresentada no <i>Padlet</i> e da participação em aula.</p>
2. Uso do <i>Padlet</i> e formação de grupo.	6. Antes da aula propor que os alunos façam a leitura dos problemas que estão no <i>Padlet</i> . Os alunos irão fazer a leitura individualmente do problema.	
3. Problema gerador adaptado sobre “Mães e filhos” (SANTOS, 2017, p. 04-adaptado).	7. Durante a aula deve-se fazer a leitura em grupo e a resolução do problema.	
<p>4. As possíveis abordagens dos alunos para encontrar a solução poderão ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por meio do uso de diagramas, relacionando mães e filhos, concluindo que uma mãe se relaciona com mais de um filho. - Por meio do uso de diagrama, relacionando cada filho a sua mãe, concluindo que mais de um filho se relaciona com uma mãe. - Por meio do uso do diagrama, relacionando crianças e irmãos, concluindo que uma criança se relaciona com mais de um irmão. 	8. Ainda na aula um representante do grupo escreverá no <i>Padlet</i> , será feita a busca do consenso e ocorrerá a formalização do conteúdo.	

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 3 – Planejamento da terceira aula envolvendo o problema: Reserva de emergência

Decisões de conteúdos e tarefas	Decisões pedagógicas	Plano completo
1. Conteúdo: Função	5. Trabalho em grupo; Leitura individual no <i>Padlet</i> e inserção da resposta do grupo para o problema gerador.	<p>9. Objetivos da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir o conceito de função. <p>(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.</p> <p>Por meio do problema gerador, espera-se que os alunos obtenham uma expressão algébrica ou façam uma tabela e/ou gráfico.</p> <p><u>Materiais:</u> celular, computador, acesso ao <i>Padlet</i> e material do aluno.</p> <p><u>Procedimentos:</u> Leitura no <i>Padlet</i> pensar sobre problema individualmente e em grupo - resolver o problema e apresentá-lo à turma, participar da plenária e da busca do consenso;</p> <p>Formalização do conteúdo envolvido no problema pelo professor.</p> <p>Feedback da resposta do grupo apresentada no <i>Padlet</i> e da participação em aula.</p>
2. Uso do <i>Padlet</i> e formação de grupo.	6. Antes da aula propor que os alunos façam a leitura dos problemas que estão no <i>Padlet</i> . Os alunos irão fazer a leitura individualmente do problema.	
3. Problema gerador adaptado sobre “Reserva de Emergência”, disponível no material do aluno. (CHEVITARESE; ANTUNES, 2020, p. 349).	7. Durante a aula deve-se fazer a leitura em grupo e a resolução do problema.	
<p>4. As possíveis abordagens dos alunos para encontrar a solução poderão ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar as relações entre a quantidade recebida de mesada a cada mês acrescida do valor que já tenha guardado (correspondência); - Usar o pensamento multiplicativo; - Elaborar uma tabela; - Escrever uma expressão algébrica. - Fazer esquemas ou gráfico. 	8. Ainda na aula um representante do grupo escreverá no <i>Padlet</i> , será feita a busca do consenso e ocorrerá a formalização do conteúdo.	

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 4 – Planejamento da quarta aula envolvendo o problema: o crescimento de uma planta

Decisões de conteúdos e tarefas	Decisões pedagógicas	Plano completo
1. Conteúdo: Função Polinomial do 1º grau	5. Trabalho em grupo; Leitura individual no <i>Padlet</i> e inserção da resposta do grupo para o problema gerador.	<p>9. Objetivos da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir o conceito de função. <p>(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.</p> <p>Por meio do problema gerador, espera-se que os alunos identifiquem os elementos presentes no gráfico (domínio, contradomínio e imagem) de uma função, e os coeficientes angular e linear; analisar o crescimento de uma função.</p> <p><u>Materiais:</u> celular, computador, acesso ao <i>Padlet</i> e material do aluno.</p> <p><u>Procedimentos:</u> Leitura no <i>Padlet</i> pensar sobre problema individualmente e em grupo - resolver o problema e apresentá-lo à turma, participar da plenária e da busca do consenso;</p> <p>Formalização do conteúdo envolvido no problema pelo professor.</p> <p>Feedback da resposta do grupo apresentada no <i>Padlet</i> e da participação em aula.</p>
2. Uso do <i>Padlet</i> e formação de grupo.	6. Antes da aula propor que os alunos façam a leitura dos problemas que estão no <i>Padlet</i> . Os alunos irão fazer a leitura individualmente do problema.	
3. Problema gerador adaptado sobre “O crescimento de uma planta” (SILVA, 2021, p. 03-adaptada).	7. Durante a aula deve-se fazer a leitura em grupo e a resolução do problema.	
<p>4. As possíveis abordagens dos alunos para encontrar a solução poderão ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conforme passa tempo a planta fica mais alta. - Por meio da análise do gráfico, o aluno pode concluir que a resposta é 6 <i>cm</i>. - O gráfico indica um crescimento de 1 <i>cm</i> após o quinto dia e de 2 <i>cm</i> após o décimo dia. Dessa maneira, é possível concluir que a planta cresce 0,2 <i>cm</i> por dia. Então $y = 0,2 \cdot x$. 	8. Ainda na aula um representante do grupo escreverá no <i>Padlet</i> , será feita a busca do consenso e ocorrerá a formalização do conteúdo.	

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 5 – Planejamento da quinta aula envolvendo o problema Jarra de água

Decisões de conteúdos e tarefas	Decisões pedagógicas	Plano completo
1. Conteúdo: Função Polinomial do primeiro grau.	5. Trabalho em grupo; Leitura individual no <i>Padlet</i> e inserção da resposta do grupo para o problema gerador.	<p>9. Objetivos da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir o conceito de função. <p>(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.</p> <p>Por meio do problema gerador, espera-se que os alunos Identifiquem uma Função Polinomial decrescente por meio da associação de conteúdos matemáticos com situações cotidianas; identificar uma função constante.</p> <p><u>Materiais:</u> celular, computador, acesso ao <i>Padlet</i> e material do aluno.</p> <p><u>Procedimentos:</u> Leitura no <i>Padlet</i> pensar sobre problema individualmente e em grupo - resolver o problema e apresentá-lo à turma, participar da plenária e da busca do consenso;</p> <p>Formalização do conteúdo envolvido no problema pelo professor.</p> <p>Feedback da resposta do grupo apresentada no <i>Padlet</i> e da participação em aula.</p>
2. Uso do <i>Padlet</i> e formação de grupo.	6. Antes da aula propor que os alunos façam a leitura dos problemas que estão no <i>Padlet</i> . Os alunos irão fazer a leitura individualmente do problema.	
3. Problema gerador adaptado sobre “Jarra de água”, (LADEIRA, 2015, p.113).	7. Durante a aula deve-se fazer a leitura em grupo e a resolução do problema.	
<p>4. As possíveis abordagens dos alunos para encontrar a solução poderão ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O nível de água na jarra vai diminuindo à medida que os copos são enchidos com esse líquido. - $y = 200 - 2x$ - Construção do gráfico manualmente 	8. Ainda na aula um representante do grupo escreverá no <i>Padlet</i> , será feita a busca do consenso e ocorrerá a formalização do conteúdo.	

Fonte: Autoria própria (2021).

CONSIDERAÇÕES

É desafiador para o professor de Matemática chamar atenção do aluno para a aprendizagem, instigando-o a pensar sobre o problema proposto, usando conhecimentos adquiridos, antes de ensinar as “regras” de um novo conteúdo. Mas isso resulta em muitos pontos positivos! A construção do conceito de função através da Resolução de Problemas com o auxílio do *Padlet*, em especial à construção inicial deste conceito explorando os diferentes tipos de representações, configura-se como um outro modo de ensinar e aprender, quando pretende-se ensinar Matemática enquanto se resolve problemas.

Em relação à abordagem do conteúdo, seguimos a sequência proposta no material didático dos alunos (iniciando pela abordagem das relações), mas possibilitamos discussões para que o raciocínio covariacional fosse mobilizado. A pesquisa realizada, bem como seus resultados podem ser consultados na dissertação intitulada “A construção do conceito de função através da Resolução de Problemas no Ensino Híbrido”, disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT), no *link* <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2119>.

Na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, o papel do professor é o de mediador e o do aluno é daquele que constrói seu próprio conhecimento. O problema é o ponto de partida e, para solucioná-lo, o aluno deve fazer conexões com seus conhecimentos prévios, construindo novos conceitos. O uso da metodologia somada ao *Padlet* como recurso colaborativo, *online*, possibilitou um ambiente virtual de aprendizagem bastante funcional. Este recurso permitiu que os alunos fizessem a leitura individual, além de curtirem, comentarem e avaliarem as postagens de materiais publicados no mural pelos colegas.

É um caminho bastante válido!

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N.S.G. Trabalhar através da resolução de problemas: possibilidades em dois diferentes contextos. **VIDYA**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, jan./jun. 2014.

ALLEVATO, N. S. G., ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p.35-52.

ALLEVATO, N. S. G., ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2021.p.37-57.

BOTELHO, L.; REZENDE, W. Um breve histórico do conceito de função. **Caderno Da Licença**, v. 6, p. 65-75, 2007.

BOTTA, E. S. **O ensino do conceito de função e conceitos relacionados a partir da resolução de problemas**. 2010. 427 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro/SP, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 1. ed. Lisboa, 1963.

CHEVITARESE, V.; ANTUNES, V. **Matemática**. Dom Bosco - Sistema de Ensino – 9º ano, ensino fundamental volume 3 – Pearson Education do Brasil, 2020.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1ª edição, São Paulo: Ática, 2011.

GONÇALVES, W. J. **Raciocínio covariacional em aulas de cálculo diferencial e integral: possibilidades de desenvolvimento a partir do uso de tarefas**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

HASHIMOTO, Y.; BECKER, J. The open approach to teaching mathematics-creating a culture of mathematics in the classroom: Japan. In: L. J. Sheffield (Ed.), **Developing mathematically promising students**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1999, p. 101-119.

IEZZI, G., MURAKAMI, C. **Coleção Fundamentos da Matemática Elementar**. Vol. 1. 7ª Ed. São Paulo: Atual, 2013.

LADEIRA, V. P. **O Ensino do Conceito de Funções em um Ambiente Tecnológico: uma investigação qualitativa baseada na teoria fundamentada sobre a utilização de dispositivos móveis em sala de aula como instrumentos mediáticos da aprendizagem**. 2015. 256 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.

LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. **A Matemática do Ensino Médio**. Coleção do Professor de Matemática. v. 1. 10.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199-220.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Formação de professores urgentes na licenciatura em matemática. In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. (Orgs.). **Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates**. Recife: SBEM, 2009. p. 169 - 187.

ONUCHIC, L. R. A Resolução de Problemas na Educação Matemática: onde estamos e para onde iremos? In: IV Jornada Nacional de Educação Matemática - XVII Jornada Regional de **Educação Matemática**. Universidade Federal de Passo Fundo: 2012.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA** - Boletim de Educação Matemática. UNESP. Rio Claro, v.25, pp. 73-98, 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, pp. 232-252, 2012.

SANTOS, N. P.; JUSTULIN, A. M. A Resolução de Problemas em tempo de pandemia através de aulas síncronas: uma metodologia invertida no ensino de matemática para a construção do conteúdo função exponencial. In: VIII Encontro Brasiliense de Educação Matemática., 2020, Brasília (virtual). **Anais do VIII Encontro Brasiliense de Educação Matemática**. Brasília, 2020.

SANTOS, J.G. **Apostila de Função do 1º Grau**, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Documents/Apostila%20de%20Fun%C3%A7%C3%A3o%20at%C3%A9%20Fun%C3%A7%C3%A3o%20do%201%C2%BA%20grau%20\(20%20p%C3%A1ginas,%2011%20quest%C3%B5es,%20com%20gabarito\).pdf](file:///C:/Users/User/Documents/Apostila%20de%20Fun%C3%A7%C3%A3o%20at%C3%A9%20Fun%C3%A7%C3%A3o%20do%201%C2%BA%20grau%20(20%20p%C3%A1ginas,%2011%20quest%C3%B5es,%20com%20gabarito).pdf). Acesso em: 10 mar. 2021.

SILVA, M. **Lista - Função Afim**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2021. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/marcelosilva/disciplinas/matematica-i/funcoes/lista-funcao-afim/view>. Acesso em: 10 mar. 2021.

SILVA, M. H. M.; REZENDE, W. M. Análise histórica do conceito de função. **Caderno Da Licença**, v. 2, p. 28-33, 1999.

SOUZA, R.P. **A construção do conceito de função através de atividades baseadas em situações do dia a dia**. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Campos dos Goytacazes, 2016.

SOUZA, J; SOUZA, O. L. A. Definição de Função: Operacionalizar para Articular e Articular para compreender. **Alexandria**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 125-148, maio. 2018.

TINOCO, L. A. A. **Construindo o conceito de função**. 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática/UFRJ, Projeto Fundação, 2009.

TINOCO, L. A. A. **Álgebra: pensar, calcular, comunicar?** 2º ed. Rio de Janeiro, Projeto Fundação, 2011.

VAN DE WALLE, J. A. **Teaching Through Problem Solving**. In: VAN DE WALLE, J. A. Elementary and Middle School Mathematics. New York: Longman, 2001. p. 40-61.

VAN DE WALLE, J. A.; LOVIN, L. H. **Teaching Student: Centered Mathematics** grades 5-8, v.3. Boston: Pearson, 2006.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução Paulo Henrique Colonese. – 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, G. **Tarefas exploratório-investigativas e a construção de conhecimento sobre figuras geométricas espaciais**. 2016. 169f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.