

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO



PPGECM
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática

PRODUTO EDUCACIONAL

O BIODISIEL NAS FUNÇÕES MATEMÁTICAS:

*uma UEPS mediada
por meio das TICs*

Emanuelli Decezaro Gonçalves
Aline Locatelli
Clóvia Marozzin Mistura

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

G635b Gonçalves, Emanuéli Decezaro
O biodiesel nas funções matemáticas [recurso eletrônico] :
uma UEPS mediada por meio das TICs / Emanuéli Decezaro
Gonçalves, Aline Locatelli, Clóvia Marozzin Mistura. – Passo
Fundo: EDIUPF, 2023.

14 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo
(UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli e
coorientação da Profa. Dra. Clóvia Marozzin Mistura.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
2. Aprendizagem significativa. 3. Funções (Matemática).
4. Tecnologia educacional. 5. Prática de ensino. I. Locatelli,
Aline. II. Mistura, Clóvia Marozzin. III. Título. IV. Série.

CDU: 372.851

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
ASPECTOS TEÓRICOS.....	6
A Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).....	6
Aprendizagem Significativa.....	8
TICs como ferramenta de Ensino e Aprendizagem.....	9
A UEPS.....	11
1º Passo: Tópico Específico.....	11
2º Passo: Sondagem dos Conhecimentos Prévios.....	12
3º Passo: Situação Problema.....	15
4º Passo: Diferenciação Progressiva.....	18
5º Passo: Situação problema de maior complexidade.....	26
6º Passo: Reconciliação Integradora.....	27
7º Passo: Avaliação da Aprendizagem.....	28
8º Passo: Avaliação do Desenvolvimento da UEPS.....	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
GABARITO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	33
SOBRE AS AUTORAS.....	34



APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a)!

Este produto educacional foi preparado para ser utilizado como material de apoio para professores de Matemática da educação básica, referente ao objeto de aprendizagem: “funções matemáticas”, mais especificamente, funções polinomiais do 1º grau.

Esta cartilha é vinculada à dissertação de mestrado, intitulada: “Função Polinomial do 1º grau: uma proposta pedagógica a partir de uma UEPS contextualizada com o biodiesel”, de autoria de Emanuelli Decezaro Gonçalves, sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli e Coorientação da Profa. Dra. Clóvia Marozzin Mistura. Sendo parte integrante do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGCEM) da Universidade de Passo Fundo (UPF), linha de pesquisa: Práticas Educativas no Ensino de Ciências e Matemática.

A escolha da temática advém do interesse de aplicar novas metodologias, a partir de um ensino contextualizado voltado para uma aprendizagem mais significativa. Desta forma, aqui é apresentado um material que tem como tema transversal o biodiesel (biocombustível) para o ensino de funções por meio de uma UEPS (Unidade de Ensino Potencialmente Significativa) permeada por TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação), buscando uma interpelação entre as áreas da Matemática e das Ciências (Química como tema conceitual).

Alguns estudantes têm dificuldades em aprender conceitos matemáticos, ou estão acostumados a copiar e memorizar os conteúdos dados para realizar uma avaliação, e após são, geralmente, esquecidos. Moreira (2009) afirma que essa é a forma histórica de ensinar e aprender, baseada no discurso do professor e na aprendizagem memorística do estudante.

Para avançar neste cenário, sugere-se inserir no planejamento do docente uma sequência didática facilitadora para a aprendizagem significativa. Partindo deste viés, Moreira (2011), que baseia seus estudos na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolve a estratégia conhecida como UEPS, que está apresentada nesta cartilha.

A sequência didática (UEPS) está dividida em oito etapas, as quais contemplam: 1: tópico específico; 2: avaliação diagnóstica como ferramenta de análise dos conhecimentos prévios do(a) discente; 3: situação-problema contextualizada; 4: diferenciação progressiva; 5: reconciliação integradora; 6: situações-problema com nível mais alto de complexidade em relação às situações anteriores; 7: avaliação do desempenho dos estudantes; e o 8: avaliação da UEPS.

O produto está estruturado na forma de uma UEPS também mediada por tecnologias digitais e contextualizada por meio de um tipo de energia renovável, o biocombustível “biodiesel”, trazendo esta proposta para o ambiente escolar com o objetivo de despertar interesse e auxiliar a construção de conhecimento significativo por parte do discente.

O material foi desenvolvido com o propósito de ser de fácil compreensão e utilização por professores de Matemática da educação básica, mais especificamente ensino fundamental. O material está disponível de forma livre on-line para educadores que desejem utilizar o mesmo na íntegra ou em partes, modificando ou adaptando de acordo com suas necessidades.

Por fim, salienta-se que esse material didático foi implementado em uma turma do nono ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual no interior do Rio Grande do Sul (RS) e um breve relato da intervenção será apresentado no capítulo final intitulado “considerações finais”.





ASPECTOS TEÓRICOS

A Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)

Uma UEPS é uma sequência didática facilitadora para a aprendizagem significativa, ela segue alguns passos para que o processo de ensino/aprendizagem seja desenvolvido com êxito pelos(as) professores(a) e estudantes. Sendo assim, Moreira (2011) afirma que as UEPS são sequências didáticas teoricamente fundamentadas e direcionadas para a aprendizagem não mecânica e, assim, têm um maior potencial de êxito na ocorrência da aprendizagem significativa.

Para dar sentido ao processo de ensino e aprendizagem, Moreira (2010) destaca que o material a ser apresentado ao(à) estudante deve possuir significado lógico ou potencial, isto é, os elementos que o compõem devem estar organizados em uma estrutura e não apenas sobrepostos de forma arbitrária. Desta forma, serão apresentados alguns princípios norteadores para dar seguimento a um planejamento claro e objetivo.

A seguir apresenta-se um esquema facilitador para compreender as etapas e seus respectivos objetivos.

passos de uma UEPS



A partir do esquema percebe-se que uma UEPS contempla desde a elaboração, execução e avaliação de uma sequência didática. Desta forma, Moreira (2012, p. 49) argumenta que:

Em todos os passos, os materiais e as estratégias de ensino devem ser diversificados, o questionamento deve ser privilegiado em relação às respostas prontas, e o diálogo e a crítica devem ser estimulados; como tarefa de aprendizagem, em atividades desenvolvidas ao longo da UEPS, pode-se pedir aos alunos que proponham, eles mesmos, situações-problema relativas ao tópico em questão; embora a UEPS deva privilegiar as atividades colaborativas, a mesma pode também prever momentos de atividades individuais.

A UEPS busca identificar o potencial do estudante, a partir de uma unidade de ensino. Contudo, para proporcionar ao estudante um ensino e uma aprendizagem significativos, são necessárias condições para que ele pense, sejam provocados e instigados, para que busquem e exercitem as várias possibilidades de resposta.

Aprendizagem Significativa

A inquietação dos docentes em relação ao processo de ensino e aprendizagem dos estudantes é notória, quando passa a se preocupar com o interesse, motivação e a participação nas atividades propostas. Sair de um ensino tradicional, com aprendizagem mecânica, requer embasamento teórico, para isso, é destacada a “Aprendizagem Significativa (AS)”.

A AS, no sentido conceitual, é aprender com significado, ou seja, é dar significado e sentido a novos conhecimentos como: conceitos, figuras, proposições, entre outros. Moreira (2000, p. 36) caracteriza a Aprendizagem Significativa da seguinte maneira:

A Aprendizagem Significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade.

Partindo deste viés, é importante saber qual a base do estudante, o que já tem de conhecimento prévio sobre determinado assunto, para então prosseguir com os novos conhecimentos, com as novas informações, dando significado à aprendizagem, e tornando o conhecimento mais elaborado. Moreira (1985) destaca que: “talvez saber mais sobre como o indivíduo aprende possa ser tão útil ao professor na melhoria da qualidade do ensino, quanto à familiaridade com métodos, técnicas e recursos instrucionais”. Neste sentido, se faz necessário conhecer o estudante e a turma na qual está inserido, de modo que o docente busque caminhos eficientes para o ensino.

Contudo, o professor é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem. É a partir da coleta de dados e da identificação do conhecimento prévio, que este faz uma ponte com o novo conhecimento, resultando em uma aprendizagem cheia de novos significados. Portanto, construir uma aula atrativa e contextualizada dará significado às vivências dos estudantes, e possibilitará a incorporação de novas capacidades e habilidades.

TICs como ferramenta de Ensino e Aprendizagem

Com as mudanças presentes no cenário educacional, o professor necessita buscar diferentes métodos para favorecer a construção do conhecimento. Dentre esses métodos, estão as Tecnologias de Informação e Comunicação, conhecidas como TICs. Elas estão compreendidas como um conjunto de recursos tecnológicos, os quais reúnem, distribuem e compartilham informações por meio de sistemas comunicacionais. Segundo Lévy (2008, p. 7),

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, as próprias inteligências dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada.

Partindo desta visão, as TICs são classificadas como equipamentos e programas que geram conhecimento, como por exemplo, o uso de smartphones, impressoras, tablets, computadores, televisão, câmeras fotográficas, recursos virtuais, internet, e-mails, sites, softwares, dentre outros. A existência de recursos e ferramentas digitais são amplas, porém para utilizá-las em sala de aula, o(a) educador(a) deverá inserir estas ferramentas em seu planejamento e ir se preparando para o uso dos objetos de aprendizagem das TICs cujo objetivo é facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Porém, uma aula mal estruturada e não planejada, na qual faz-se a inserção de recursos digitais, mas sem conexão com o conceitual do conteúdo, não terá um processo de ensino e aprendizagem significativo, será apenas uma aula com o uso de tecnologia. Santiago (2006, p.11-12) complementa:

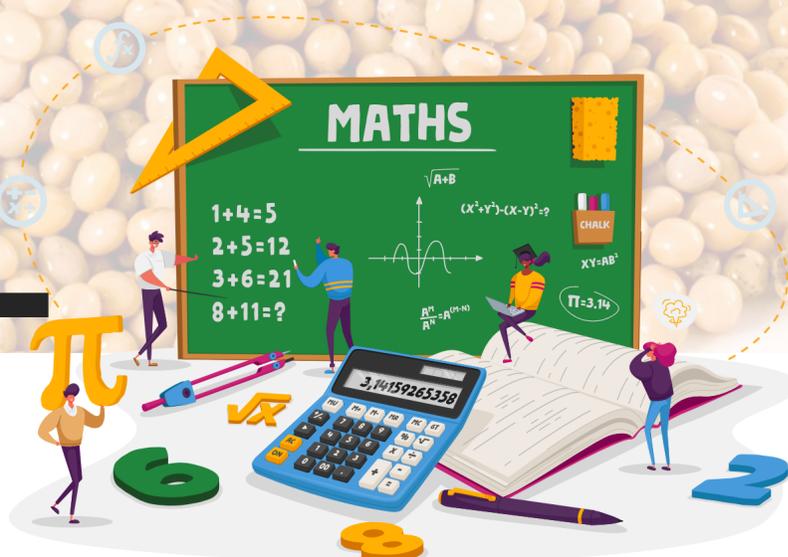
A tecnologia na educação requer novas estratégias, metodologias e atitudes que superem o trabalho educativo tradicional. Uma aula mal [sic] estruturada, mesmo com o uso da tecnologia, pode tornar-se tradicionalíssima, tendo apenas incorporado um recurso como um modo diferente de exposição, sem nenhuma interferência pedagógica relevante.

Assim, se faz necessário criticidade ao usar as TICs e criar estratégias para obter um bom resultado no final da aplicação. Portanto, para enriquecer e contemplar as práticas pedagógicas pretendidas pelo educador, as TICs podem auxiliar na condução de atividades diferenciadas, aprofundando o saber. Contudo, esses novos métodos podem tornar a aula interativa, dinâmica e atrativa, facilitando o processo de ensino e tornando uma aprendizagem significativa, entretanto, sem objetivos claros, podem ser apenas uma distração sem fins de ensinagem (ANASTACIOU; ALVES, 2015).



A UEPS

1º Passo: Tópico Específico



O primeiro passo, tem por objetivo definir o tópico específico a ser abordado, envolvendo a sistematização do planejamento da UEPS. Para a construção da UEPS, foram utilizados os princípios norteadores elencados por Hilger e Griebeler (2013) baseados em Moreira (2011). Para tal, a estratégia foi contextualizar a função matemática com o tema Biodiesel. Esse conteúdo é iniciado no nono ano do ensino fundamental.

Partindo deste princípio, foi pensado, elaborado e definido o tempo previsto para implementar UEPS, a partir do planejamento de uma sequência didática contextualizada, na qual seguirá os oito passos elencados por Moreira (2011). A seguir apresenta-se um quadro com os passos e sua descrição.

Quadro 1: Sistematização da UEPS.

Passos da UEPS	Breve descrição	Tempo Previsto
1º) Tópico Específico	Aqui se faz a escolha do objeto do conhecimento, para a construção deste produto, pensou-se em funções matemáticas contextualizadas com o biodiesel	-
2º) Sondagem dos conhecimentos Prévios	Para realizar a sondagem foi construído um jogo no <i>WordWall</i> ® para ser aplicado com os estudantes. As questões presentes no jogo foram adaptadas de acordo com o conteúdo a ser abordado.	1 período
3º) Situação Problema	Neste passo, pensou-se em um vídeo explicativo sobre a definição de função. Em seguida indica-se que seja realizado uma dinâmica a partir de situações problema contextualizados com o tema do biodiesel.	2 períodos
4º) Diferenciação Progressiva	Momento de aprofundar o conteúdo a partir de conceitos e explicações, para isso, foi construído uma atividade no aplicativo <i>Thinkable</i> ® e outra atividade utilizando o software <i>GeoGebra</i> ®.	6 períodos
5º) Situação Problema de maior complexidade	De forma individual, sugere-se que os estudantes façam a resolução de uma questão de vestibular adaptada a partir dos conteúdos já estudados, porém com um grau de complexidade maior.	1 Período
6º) Reconciliação Integradora	A partir das respostas do passo anterior, os estudantes poderão construir um gráfico no software <i>GeoGebra</i> ®.	2 Períodos
7º) Avaliação da Aprendizagem	Neste momento os estudantes deverão construir questões contextualizadas e pesquisas sobre o tema desta aplicação, com o objetivo de construir um <i>website</i> .	4 Períodos
8º) Avaliação do desenvolvimento da UEPS	Avaliação será realizada ao longo de todo o processo.	-

2º Passo: Sondagem dos Conhecimentos Prévios

O segundo passo de uma UEPS, tem como objetivo sondar os conhecimentos prévios, para isto sugerimos que seja utilizada uma avaliação diagnóstica envolvendo conteúdos já trabalhados em momentos anteriores, como: razão e proporção; equações do primeiro e segundo grau; e plano cartesiano.

A avaliação diagnóstica poderá ser realizada por meio do WordWall®, o qual permite a criação de jogos em diferentes formatos. Para esta atividade foi utilizado o Quiz® como recurso. É importante ressaltar que as configurações deste jogo permitem visualizar o desempenho individual de cada estudante, basta colocar o nome ou o e-mail institucional. Para a classificação de desempenho, é levado em conta o número de acertos e o tempo para realizar as questões. Está disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/31701172>. A seguir seguem algumas capturas de telas do Quiz® e logo a seguir as questões¹ na íntegra caso o professor tenha preferências pela impressão das mesmas.

Figura 2: Quiz - WordWall



Fonte: <https://wordwall.net/pt/resource/31701172>

¹Questões disponíveis para download (com vistas à impressão) aqui.

Avaliação Diagnóstica

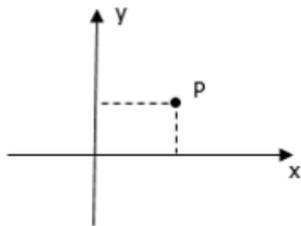
1. Determine o valor de x de

- a) 35
- b) 21
- c) 28
- d) 42

2. Qual expressão representa a seguinte sentença matemática: o dobro de um número somado de 5 é igual a esse número mais 10?

- a) $2x + 5 = x + 10$
- b) $2x + 5 = 5 + 10$
- c) $x/2 + 5 = 5 + 10$
- d) $x/2 + 5 = x + 10$

3. Qual é o nome do ponto P no gráfico abaixo?



- a) Reta real
- b) Plano Cartesiano
- c) Par Ordenado
- d) Origem

4. Identifique a seguir em qual alternativa está presente uma equação do primeiro grau e uma equação do segundo grau, respectivamente:

- a) $2x + 5$ e $x^2 + 9x - 3 = 0$
- b) $8x + 10 = 16$ e $x^2 + x^3 = 17$
- c) $-7 + 8x$ e $x^2 + 16$
- d) $16 + x = 3x$ e $x^2 + x = 1$

5. Você consegue identificar que conteúdo matemático estudamos a sentença $f(x) = 2x + 1$?

- a) Equação
- b) Inequação
- c) Função
- d) Comparação

6. A sentença acima: $f(x) = 2x + 1$, se fosse construí-la em um gráfico, seria classificada como?

- a) Crescente
- b) Decrescente
- c) Constante
- d) Negativa

7. $f(x)$ pode ser classificada como:

- a) y
- b) x
- c) a
- d) b

8. Quando nos referimos a variável dependente em uma função, estamos nos referindo ao:

- a) x
- b) y
- c) 0
- d) 1

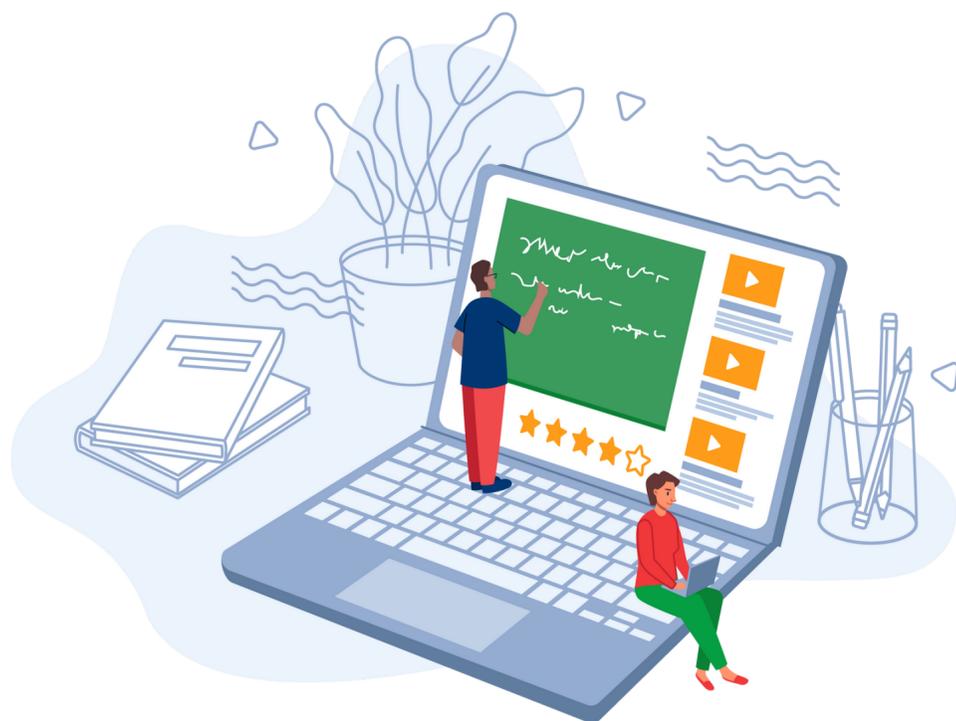
9. E quanto a variável independente, é conhecida como:

- a) x
- b) y
- c) 0
- d) 1

10. Podemos exemplificar a função com qual situação do dia-a-dia?

- a) Pagamento do abastecimento de acordo com a quantidade de litros colocados.
- b) Pagamento da mensalidade da escola de acordo com os dias frequentados.
- c) Pagamento de uma calça de acordo com a sua marca.
- d) Pagamento de um tênis de acordo com seu tempo de durabilidade.

Após, a aplicação da avaliação diagnóstica como ferramenta de sondagem dos conteúdos prévios, o professor poderá seguir para o terceiro passo, dando continuidade a UEPS. Uma vez que, identificará o que será preciso retomar ou inserir na sequência didática.



3º Passo: Situação Problema

Este passo, foi dividido em dois momentos. No primeiro, o professor poderá apresentar o objeto de aprendizagem, a partir de um vídeo que elucida uma breve explicação, aplicação e a contextualização de funções matemáticas.

O objetivo aqui é de utilizar e inserir ferramentas digitais no planejamento, uma vez, que o uso de vídeo é importante para a compreensão e aprendizagem. O material está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=72q6cBnmLvQ>.

O vídeo Curtas Matemáticos apresenta 4 minutos e 12 segundos de duração e adere-se ao Projeto do Laboratório Interativo de Matemática (LABIM) - Instituto Federal Goiano/Câmpus Rio Verde. A seguir apresenta-se alguns recortes da tela do vídeo.

Figura 3: Vídeo - *Curtas Matemáticos*



Fonte: <https://youtu.be/72q6cBnmLvQ>



O segundo momento trata-se de uma dinâmica de resolução de funções contextualizadas, no qual, a turma poderá ser dividida em grupos, onde poderão ser distribuídas uma situação problema para cada grupo.

As situações problemas poderão se repetir, pois o objetivo é fazer com que os estudantes reflitam, rascunhem, busquem uma estratégia para chegar à resposta mais adequada, para então, apresentar à turma com a mediação do professor.

Para concluir esta atividade, indicamos que os grupos socializem suas respostas e que o professor faça uma comparação de resultados e de estratégias para identificar o raciocínio de forma geral e abrangente, valorizando as ideias de cada grupo e do todo.

A seguir algumas das situações problemas contextualizadas com o biodiesel, e caso o professor deseje fazer a impressão clique aqui.



Situações Problemas

Situação 1: A venda diária de Biodiesel em um posto brasileiro, é dado por $V = 6,54x$, em que V é a venda diária e x o número de litros vendidos. Seguindo esta informação, determine:

- o valor de venda quando foram vendidos 1200 litros de combustível?
- quantos litros foram vendidos se o valor de venda diária foi de R\$ 14.061,00?

Situação 2: (Adaptada de UCS, 2014) O salário mensal de um vendedor de uma empresa de Biodiesel é de R\$ 2.500,00 fixos mais 2,5% sobre o valor total em reais, das vendas que ele efetuar durante o mês. Em um mês em que suas vendas totalizarem x reais, qual é a expressão que representa o salário do vendedor?

Situação 3: (Adaptada de ENEM, 2012) O biodiesel é produzido a partir de óleos vegetais, sebo de origem animal, óleo de frituras e da matéria graxa encontrada nos esgotos, é considerado um forte candidato a substituto do petróleo e seus derivados. A tabela seguinte apresenta a média, em kg, de restos de óleo de frituras produzidos por habitantes de um determinado país, no período de 1995 a 2005.

Produção de resíduos domiciliares por habitante em um país

ANO	kg
1995	460
2000	500
2005	540

Se esse consumo continuar aumentando, mantendo o mesmo padrão observado na tabela, a previsão do descarte destes óleos no ano de 2020, em kg, será:

- 610
- 640
- 660
- 700
- 710

Ao findar a dinâmica, os estudantes participarão do quarto passo, onde será um momento de aprofundar os conhecimentos.



4º Passo: Diferenciação Progressiva

Neste momento o professor aprofundará os conhecimentos com os discentes. Para isto, direcionamos o objeto de aprendizagem de funções, para funções polinomiais do 1º grau, conhecida também por função afim.

Fazendo uso de slides, de um aplicativo construído pela autora e do software GeoGebra® o professor poderá realizar o aprofundamento desses conceitos.

Seguem alguns slides² construídos no Canva³ e utilizados para dar sequência a este passo da UEPS.

Slide 1: O que é função?



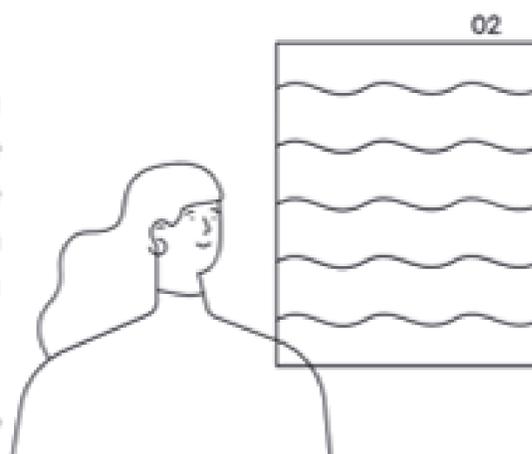
Slide 2: Situação Problema

Veja o exemplo:

Uma indústria que produz biodiesel, irá precisar alugar alguns veículos para o setor de compras e vendas. Mas, para adquirir este serviço, precisa seguir o seguinte critério: uma taxa fixa de R\$150,00 por veículo para a manutenção e uma taxa diária de R\$ 70,00.

Como poderíamos escrever uma lei de formação para expressar as informações acima?

Quais são as variáveis apresentadas acima?



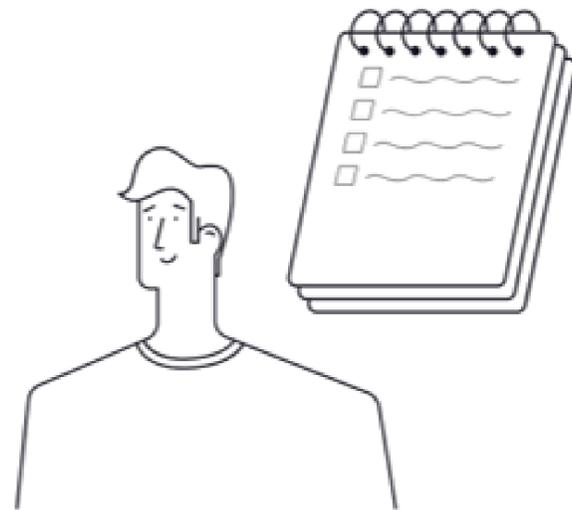
² Disponível em:

https://www.canva.com/design/DAE_dTxVOi8/Nrzge7EhhDsjEeBChbm7gg/edit?utm_content=DAE_dTxVOi8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

³ Plataforma de design gráfico que permite a criação de gráficos, apresentações, infográficos, pôsteres, entre outras montagens.

Slide 3: Variável Dependente e Independente

O VALOR DO ALUGUEL,
QUE DEPENDE DO
NÚMERO DE DIAS EM QUE
O VEÍCULO FICOU
EMPRESTADO, É A
VARIÁVEL DEPENDENTE, E
O NÚMERO DE DIAS, CUJA
ESCOLHA É LIVRE, É A
VARIÁVEL INDEPENDENTE.



Slide 4: Quis – Aplicativo Thinkable

Agora é com vocês!

Acesse o link abaixo



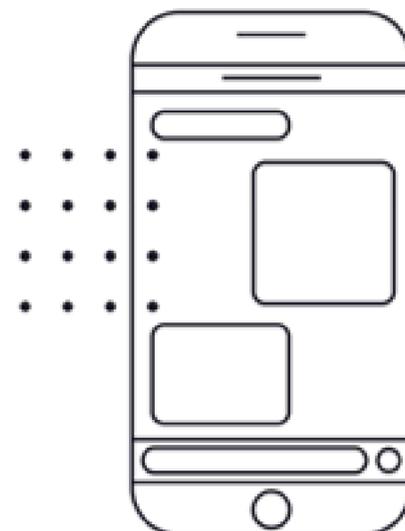
<https://x.thunkable.com/projects/60ce42ea63e08d00125f0ef9/0522a716-1094-4a6f-b791-55db1755ebf0/designer>

Slide 5: Interface do Aplicativo

INTERFACE DO APLICATIVO

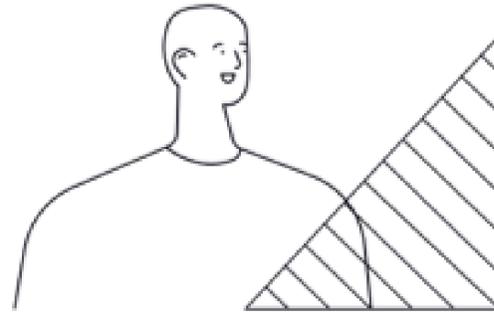
Passos da atividade:

- Acesse o aplicativo;
- Clique em PLAY;
- Tente responder as questões e realizar no caderno os cálculos necessários.
- Anotar o número de acertos e as questões que não conseguiu acertar.
- Boa atividade!



Partindo do estudo da
Reta Numérica

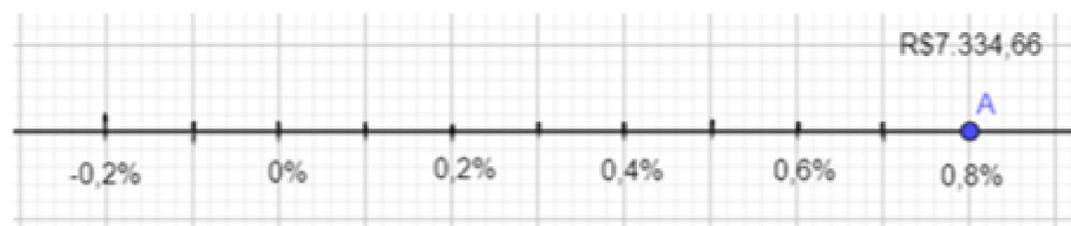
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UMA FUNÇÃO



O biodiesel continua em alta no mercado brasileiro. De acordo com o mais recente levantamento divulgado pela ANP, na 13ª semana do ano - período entre 21 e 27 de março - cada metro cúbico de biocombustível foi negociado por R\$ 7.334,66 na média nacional. Esse valor é aproximadamente 0,8% maior do que o valor revisado verificado nos sete dias anteriores.

(Fonte: <https://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/info/precos-do-biodiesel-mantiveram-escalada-pela-8-semana-010422>)

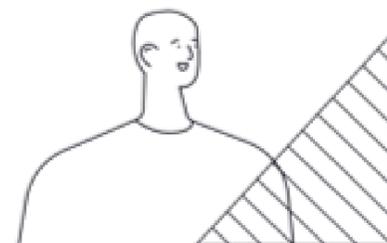
Observando essa informação, qual foi o valor utilizado como base para fazer este cálculo de 0,8% de acréscimo? Identifique-o na reta numérica abaixo.



Uma indústria que produz biodiesel, irá precisar alugar alguns veículos para o setor de compras e vendas. Mas, para adquirir este serviço, precisa seguir o seguinte critério: uma taxa fixa de R\$150,00 por veículo para a manutenção e uma taxa diária de R\$ 70,00. Veja a tabela de valores e vamos completar:

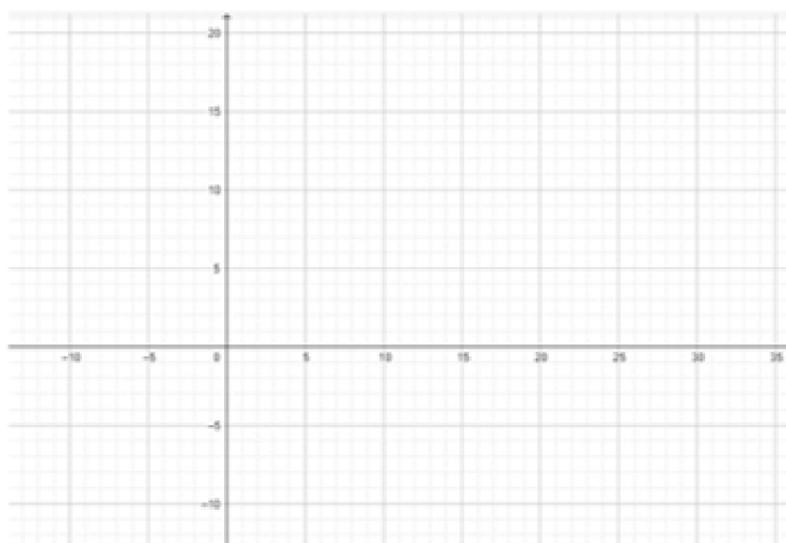
Dias alugados:	Valor a pagar:
1	
5	
10	
15	

VOLTAMOS PARA O PRIMEIRO EXEMPLO:



Slide 9: Construindo o Gráfico

**AGORA
VAMOS
CONSTRUIR
UTILIZANDO
OS VALORES
DA TABELA:**



Slide 10: GeoGebra

Utilizando o GeoGebra Online, vamos construir alguns gráficos.

https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT

Dadas as funções a seguir, construa a tabela e o seu respectivo gráfico:

- a) $f(x) = 2x + 1$
- b) $f(x) = -x + 3$
- c) $f(x) = 3x$

Slide 11: Função Polinomial do Primeiro Grau

**FUNÇÃO POLINOMIAL
DO PRIMEIRO GRAU OU
FUNÇÃO AFIM**

Função afim é toda função cuja lei pode ser escrita na forma $y = ax + b$, em que a e b são números reais e x pode ser qualquer número real.

Slide 12: Situação Problema

Exemplo:

Um taxista possui uma camionete Fiat Touro com motor a diesel. Ele cobra um valor fixo de R\$ 5,00 mais R\$ 0,40 por quilômetro rodado.

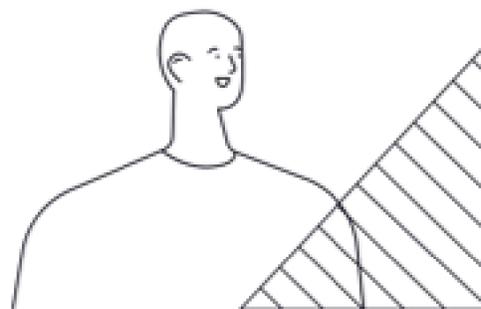
Responda:

- a) qual a função que determina o valor de uma corrida?
- b) o valor que uma pessoa irá pagar por ter usado os serviços do taxista após rodar 25 km.

Slide 13: Gráfico

O gráfico de uma função afim sempre é uma reta não perpendicular ao eixo x.

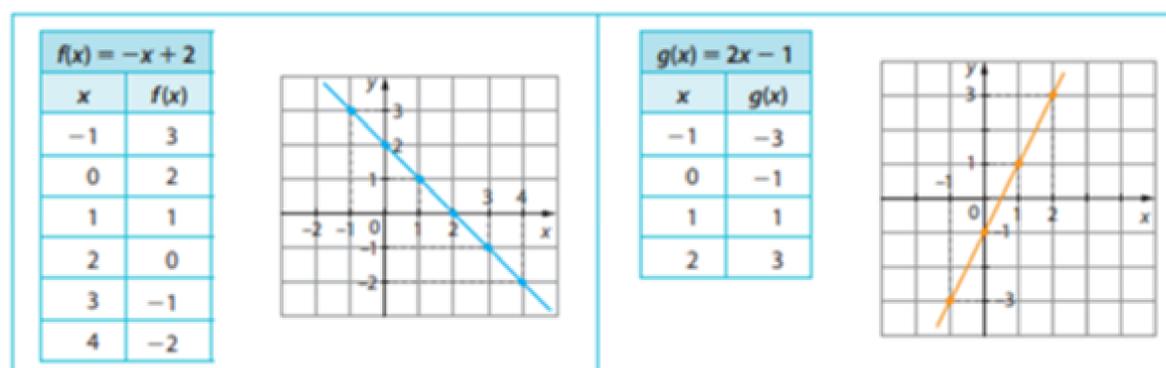
GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU OU FUNÇÃO AFIM

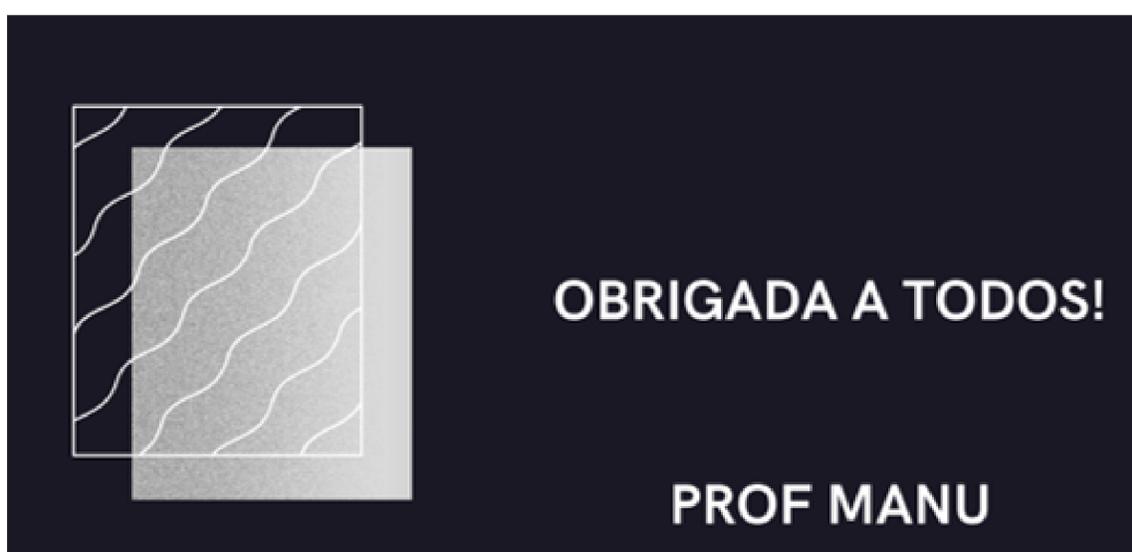


Slide 14: Compreendendo a Função Crescente e Decrescente

Função Decrescente
 $a < 0$

Função Crescente
 $a > 0$





No decorrer deste plano, o professor poderá fazer o uso de alguns exercícios que estão no formato de um aplicativo disponível no Thunkable®. O Thunkable® é uma plataforma, na qual, permite utilizar e construir um aplicativo, com a criação de uma conta gratuita. Segue a seguir algumas capturas de tela do aplicativo:

Figura 4: Quiz - Thinkable®

Funções Matemática e o Biodiesel
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

QUIZ

Play

Bora testar o que você aprendeu sobre este tema!

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Realizado por Prof Emanueli Decezaro Gonçalves
2021

VAMOS LÁ!

Responda com atenção as questões a seguir!

Próxima

O BRASIL É UM DOS MAIORES PRODUTORES DE BIODIESEL DO MUNDO. ISSO RESULTA EM DIMINUIÇÃO DA POLUIÇÃO E AINDA GERA MAIS EMPREGOS E RENDA, FAVORECENDO O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. NO GRÁFICO ABAIXO MOSTRA A EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE DE BIODIESEL FABRICADO PELAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS NOS ÚLTIMOS 15 ANOS.

Produção Anual de Biodiesel
Evolução da quantidade de biodiesel fabricado pela indústria brasileira desde o começo do PISF

Fonte: Biodiesel@DATAS-BiodieselBR.com

CONSIDERE A AFIRMATIVA ABAIXO COMO VERDADEIRA OU FALSA:
"PODE SE DIZER QUE NO PERÍODO DE 2017 A 2020 TEVE UM AUMENTO SIGNIFICATIVO NA PRODUÇÃO DESTE COMBUSTÍVEL."

Verdadeira Falsa

NUMA VIAGEM, UMA CAMIONETE ABASTECIDA COM BIODIESEL MANTÉM UMA VELOCIDADE CONSTANTE DE 60KM/H. CONSIDERE A FUNÇÃO $Y = 60 \cdot X$, ONDE O X É O TEMPO E O Y É A DISTÂNCIA PERCORRIDA. APÓS PASSAR 3 HORAS ESTA CAMIONETE PERCORREU 120KM.

Verdadeiro Falso

Referenciais: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Introdução a Funções. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/introducao-funcao.htm>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Leilão de biodiesel tem 1 bi de litros arrematados para maio e junho. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-04/leilao-de-biodiesel-tem-1-bi-de-litros-arrematados-para-maio-e-junho>. Acesso em: 19 jun. 2021

O Que é Biodiesel? Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/biodiesel/definicao/o-que-e-biodiesel>. Acesso em: 19 jun. 2021

Produção de biodiesel somou 6,43 milhões de m³ em 2020. Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/producao/producao-de-biodiesel-somou-6-43-milhoes-de-m-em-2020-290121>. Acesso em: 19 jun. 2021.

A - Produção de Biocombustíveis - Biodiesel. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/producao-de-biocombustiveis>. Acesso em: 19 jun. 2020.

Estatística. Disponível em: <https://abiove.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

Próximo

Funções Matemática e o Biodiesel

FIM!

Muito bem você chegou até aqui!

FIQUE LIGADO PARA O PRÓXIMO QUIZ

Realizado por Prof Emanueli

Volte ao Início

Fonte: <https://x.thunkable.com/projects/60ce42ea63e08d00125f0ef9/0522a716-1094-4a6f-b791-55db1755ebf0/designer>

Para realizar esta atividade os estudantes deverão seguir os seguintes passos:

- Deverão acessar o aplicativo, tentar responder as questões e realizar no caderno os cálculos necessários.

- Anotar o número de acertos e as questões que não conseguiram acertar.

- A partir desta análise, dá-se continuidade à sequência didática.

Dando continuidade, os estudantes terão dois momentos para acessar o GeoGebra® (de forma online ou baixando o software), que permitirá a construção de gráficos de forma interativa e dinâmica, deixando a sequência didática mais atrativa e de fácil aplicabilidade. A sequência de slides pode ser baixada aqui.



5º Passo: Situação problema de maior complexidade

Neste quinto passo, ocorre uma retomada dos aspectos mais gerais, ou seja, retomar os conceitos que se pretende ensinar dos conteúdos, podendo ser utilizado um momento de exposição oral, ou por meio de ferramenta digital, formulários, etc.

Este momento tem um nível mais alto de complexidade em relação aos passos anteriores, promovendo assim, a reconciliação integradora.

Neste momento, os estudantes poderão resolver uma função afim, de forma individual e entregar ao professor. Para imprimir a questão clique aqui.

Questão

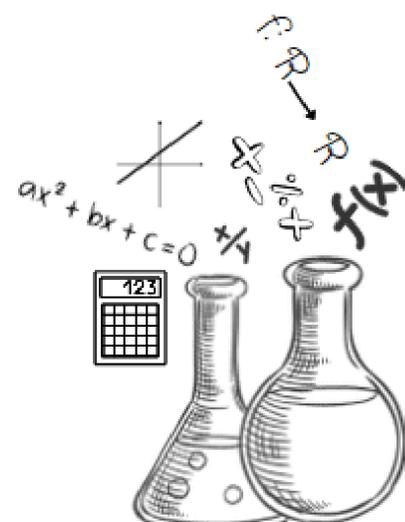
(Adaptada de Mackenzie, 2009) Uma indústria de Biodiesel, precisará contratar o serviço de locação de carro. Abaixo está o orçamento da Locadora X e da Locadora Y.

- »» Locadora X Taxa fixa: R\$ 50,00 Preço por quilômetro percorrido: R\$ 1,20
- »» Locadora Y Taxa fixa: R\$ 56,00 Preço por quilômetro percorrido: R\$ 0,90

Observando os dados, referente aos valores cobrados por duas locadoras X e Y de veículos, é **CORRETO** afirmar que:

- a) Para exatamente 20 quilômetros percorridos, esses valores são iguais.
- b) A partir de 20 quilômetros rodados, o custo total em X é menor do que em Y.
- c) Para X, o custo total é sempre menor.
- d) A partir de 15 quilômetros rodados, o custo total em Y é menor do que em X.
- e) Até 32 quilômetros rodados, o custo total em X é menor do que em Y.

Após, realizar esta atividade o professor dará continuidade para o sexto passo da UEPS.

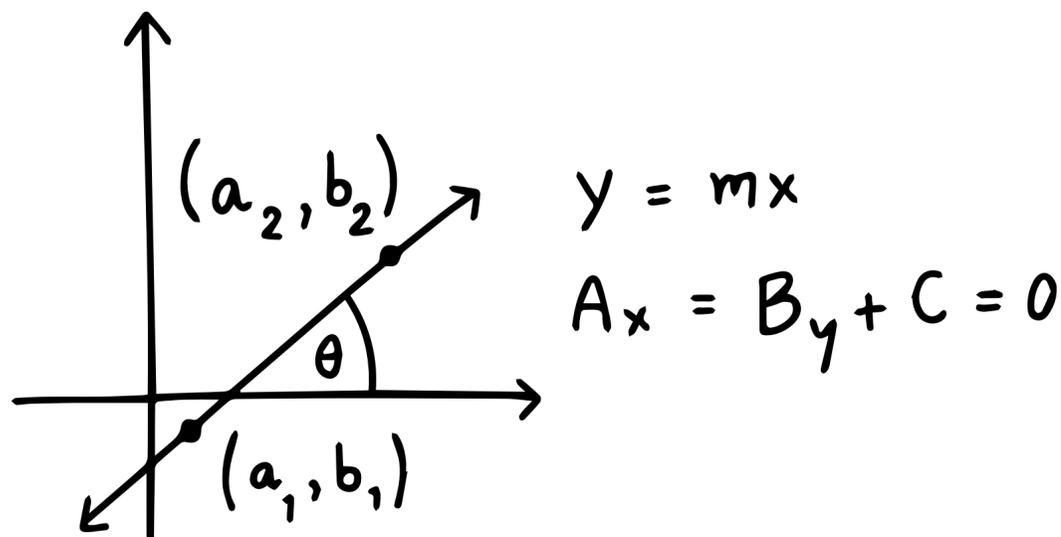


6º Passo: Reconciliação Integradora

Neste passo, Hilger e Griebeler (2013, p. 203) colocam que “[...] novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em nível mais alto de complexidade em relação as situações anteriores”.

Moreira (2011) complementa ainda que, este processo deve ocorrer por meio de atividades diversificadas, afim de que seja permitido ao educando transpor os seus conhecimentos a novas situações problema, que exigem maior grau de entendimento e, dessa forma, evidencie seu nível de entendimento do conteúdo em questão.

Levando em consideração a situação problema utilizada no passo anterior, neste momento o estudante poderá desenvolver e mostrar suas habilidades em resolução de problemas e na construção de gráficos, utilizando novamente o GeoGebra®, por meio da construção de um gráfico das duas locadoras em um mesmo plano cartesiano para realizar a análise da sua resolução.



7º Passo: Avaliação da Aprendizagem

No penúltimo e sétimo passo, ocorre a avaliação do desempenho dos estudantes, que ocorrerá de forma progressiva, tendo como objetivo captar os significados formados pelos estudantes. Esta avaliação pode ser baseada em formativa (ocorre através dos registros do professor ou somatória - ocorrendo de forma individual).

Finalizando o planejamento, os estudantes serão desafiado a demonstrarem o que aprenderam, construindo situações problemas ou exercícios envolvendo função afim. Essa construção necessitará da busca de informações sobre o tema contextualizador, como tipos de biocombustíveis, produção de biodiesel, rendimentos, preços, legislação, energias e mudança climática, entre outros pontos que a turma considera importantes. Contudo, este levantamento de dados e pesquisa com construção de materiais, servirá para alimentar um webSite, relacionando-o com o objeto de aprendizagem trabalhado nesta UEPS e o biodiesel.

Quando os mesmos finalizarem o WebSite, realizado a partir da ferramenta do Google®, este desafio concluirá uma avaliação. Nesta etapa a professora optou pela sistematização das informações em uma plataforma, mas poderiam ser utilizados outros recursos para avaliação como um seminário, a criação de um jogo, uma avaliação no Google formulário, entre outros exemplos.

Figura 5: tela inicial do WebSite.



Fonte: <https://sites.google.com/upf.br/funes/in%C3%ADcio>

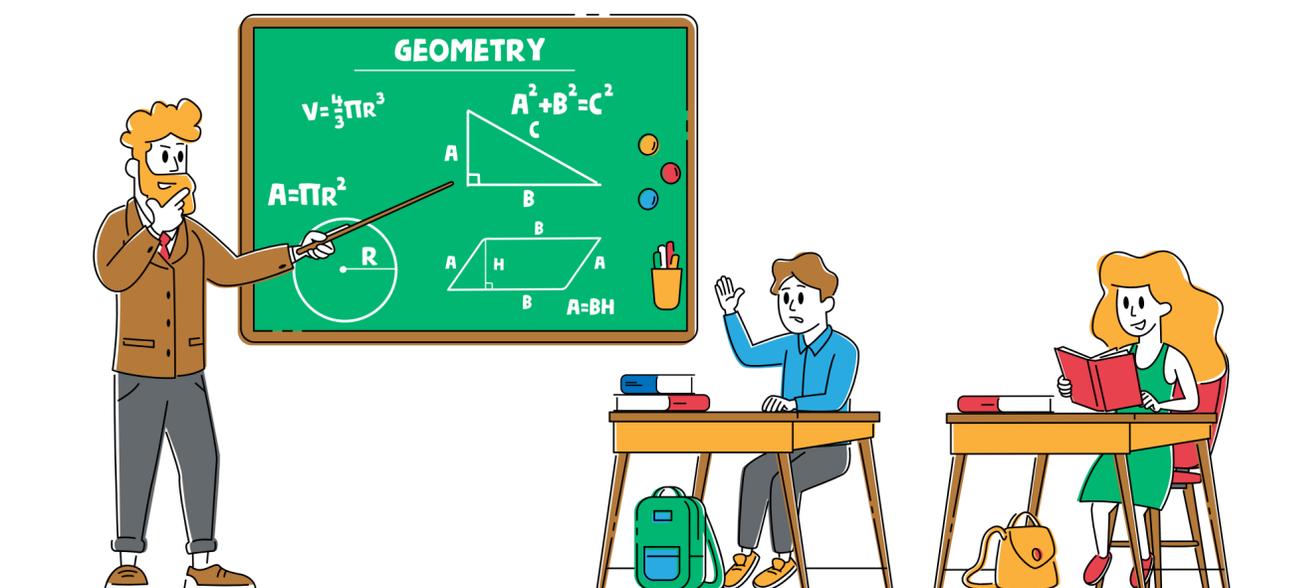


8º Passo: Avaliação do Desenvolvimento da UEPS

Nesta última etapa, a avaliação do desenvolvimento da UEPS, será considerada satisfatória se o professor identificar sinais de aprendizagem significativa ao decorrer do seu desenvolvimento. Para esta identificação, o professor poderá avaliar de forma qualitativa, por meio de questionário e também por meio de anotações em um diário de bordo, que servirá de aporte para seus resultados. De acordo com Alves (2001) apud Dias et al., (2013, p. 224):

[...] o diário é considerado como um momento em que o professor pode transformar o pensamento em registro escrito, documentando desta forma aquilo que os professores pensam tanto no momento de planejamento das aulas quanto de qualquer outra atividade relacionada à docência. A própria função da escrita pelo esforço cognitivo exigido faz com que se converta ela mesma em processo de aprendizado (p. 224).

Sendo assim, utilizar o diário de bordo faz com que o(a) docente tenha um momento de reflexão e faça a auto avaliação, podendo verificar os momentos em que ocorreram aprendizagem e aqueles momentos que houve menor ensinagem, para que assim, consiga adaptar e melhorar a sistematização da UEPS.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção deste produto, baseou-se nas dificuldades enfrentadas pelo professor em tornar a aula de Matemática interessante e dinâmica. Desta forma, pensou-se na construção de uma UEPS como forma de auxiliar e nortear o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de funções matemáticas.

Com relação ao tema escolhido, funções polinomiais do 1º grau, que é da base curricular do nono ano do ensino fundamental, é considerado relevante por estar presente em várias situações do cotidiano e partindo deste argumento, é um objeto de aprendizagem que pode ser envolvido e relacionado com outros temas, que é o caso da contextualização com os biocombustíveis/biodiesel, tema que está presente fortemente na região norte do estado do RS.

Com base nos resultados obtidos, acredita-se que estabelecer uma relação entre a Matemática e a Ciência, por meio de um material contextualizado e permeado pelas TICs pode ser possível. Os dados obtidos do diário de bordo da professora pesquisadora, o questionário, os resultados das atividades aplicadas, os encontros e trocas, permitiram evidenciar que a proposta de uma UEPS resultará para o discente uma aprendizagem mais significativa.

Acredita-se que a maneira de conduzir e de aplicar as atividades sistematizadas por meio de uma UEPS, poderá prover bons resultados, uma vez que, ao longo do processo, o professor poderá estar atento e perceber os indícios de evolução no processo de ensinagem. Ainda, acredita-se que os educandos passarão a entender e a interpretar as atividades contextualizadas com a temática do biodiesel com mais facilidade, desta forma, resultando em uma aprendizagem mais significativa.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léo das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (Org.). *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 5. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2005.

AUSUBEL, David Paul. **Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo**. 1. Ed. México – DF: Trillas S. A. 1978.

EDITORA MODERNA. *Araribá Mais Matemática. Manual do Professor*. São Paulo: Editora Moderna, 1. Ed., 2018.

HILGER, Thais Rafaela; GRIEBELER, Adriane. Uma Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativo utilizando Mapas Conceituais. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 18, n. 1, p. 199-213, 2013.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e Aprendizagem: enfoques teóricos**. São Paulo: Editora Moraes, 1985.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa Crítica. **Atlas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, p. 33-45, com o título original de Aprendizagem Significativa Subversiva, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio, **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. *Aprendizagem Significativa em Revista*. v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. In. SILVA, Marcia Gorette Lima da. MOHR, Adriana. ARAÚJO, de. (orgs.). **Temas de ensino e formação de professores de ciências**. Natal: EDUFRN, 2012. p. 45-71.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/alfinal.pdf>.

SANTIAGO, Dalva Gonzalez. **Novas tecnologias e o ensino superior: repensando a formação docente**. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp023415.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2022.

GABARITO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Avaliação Diagnóstica (p. 13)

1	b) 21
2	a) $2x + 5 = x + 10$
3	c) Par Ordenado
4	d) $16 + x = 3x$ e $x^2 + x = 1$
5	d) Função
6	a) Crescente
7	a) y
8	b) y
9	a) x
10	a) Pagamento do abastecimento de acordo com a quantidade de litros colocados.

Situações -Problemas (p. 17)

Situação 1	a)	$V = 6,54x$ $V = 6,54 \cdot 1200$ $V = 7848 \text{ reais}$
	b)	$V = 6,54x$ $14.061 = 6,54x$ $14.061/6,54 = x$ $x = 2.150 \text{ litros}$
Situação 2		$y = 2,5\% \cdot x + 2500$
Situação 3		c) 660

SOBRE AS AUTORAS

Emanuelli Decezaro Gonçalves – Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo. Especialização em Informática instrumental para professores de Educação Básica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS. Pós-graduada em Matemática, Mídias Digitais e Didática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS. Licenciada em Matemática pela Universidade de Passo Fundo UPF. Atualmente é professora de Matemática no Ensino Fundamental e Médio da rede pública e privada do município de Marau – RS.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6822007060024423>

E-mail: manu.dcg.2701@gmail.com

Aline Locatelli - Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br

Clóvia Marozzin Mistura - Doutora em Química. Professora Titular do Instituto de Ciências Exatas e Geociências e coorientadora de Mestrado e Doutorado no PPGECM/UPF. Pesquisadora nas áreas de química ambiental, educação em ciências e química, formação inicial e continuada de professores de ciências.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3799248680646677>

E-mail: clovia@upf.br



PPGECM
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática