

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DAMARES CRISTINA TOSTO DE FRANÇA

MODELAGEM MATEMÁTICA: METODOLOGIAS ATIVAS NO ESTUDO DA
FUNÇÃO AFIM

CURITIBA

2023

DAMARES CRISTINA TOSTO DE FRANÇA

MODELAGEM MATEMÁTICA: METODOLOGIAS ATIVAS NO ESTUDO DA
FUNÇÃO AFIM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista, Curso de Pós-Graduação Lato Sensu de Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio, ora denominado Matemática na Prática, na modalidade a distância, Programa da Universidade Aberta do Brasil (UAB), Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Rolkouski
Orientadora: Profa. Dra. Laura Leal Moreira

CURITIBA

2023

RESUMO

O presente texto tem como objetivo apresentar a aula inédita envolvendo as temáticas modelagem matemática, metodologias ativas e função afim. O ensino de função afim é muito relevante para a sociedade, devido a sua vasta aplicabilidade em diferentes situações do dia-a-dia, e sua exploração dá-se no nono ano do ensino fundamental e no primeiro ano do ensino médio. A metodologia utilizada pelo professor, não se limita a sala de aula, é necessário ir além do livro e do quadro e giz, os estudantes gostam de aulas diferenciadas e metodologias ativas que envolvam situações corriqueiras com seu estudo, tornando-se assim, o ensino aprendizagem mais significativo e útil para sua vida. Uma aprendizagem significativa ocorre quando o estudante consegue fazer a associação entre o que aprende na escola com seu cotidiano, possibilitando assim o estabelecimento entre teoria e prática. Deste modo, objetivou-se com essa aula inédita contextualizar as funções afins em situações-problemas, utilizando-se do cálculo da fatura de água, em função do consumo mensal, baseando-se na tabela da SANEPAR.

Palavras-chave: Função Afim. Metodologias Ativas. Modelagem Matemática.

ABSTRACT

The purpose of this text is to present a unique lesson that encompasses the themes of mathematical modeling, active methodologies, and linear functions. Teaching linear functions is highly relevant to society due to its wide applicability in various everyday situations, and its exploration takes place in the ninth grade of elementary school and the first year of high school. The methodology used by the teacher goes beyond the classroom; it is necessary to go beyond the textbook and chalkboard. Students enjoy differentiated classes and active methodologies that involve everyday situations in their studies, making the teaching-learning process more meaningful and useful for their lives. Meaningful learning occurs when students are able to make connections between what they learn in school and their daily lives, thus establishing a link between theory and practice. Therefore, the objective of this unique lesson is to contextualize linear functions in problem-solving situations, using the calculation of the water bill based on monthly consumption, based on the SANEPAR table.

Keywords: Affine Function. Active Methodologies. Mathematical Modeling.

DAMARES CRISTINA TOSTO DE FRANÇA

AULA INÉDITA FUNDAMENTADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial o título de especialista no curso de Pós-Graduação Lato Sensu de Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio, ora denominado Matemática na Prática, na modalidade a distância, do Programa da Universidade Aberta do Brasil (UAB).

CURITIBA
2023

Tipo 2: Estrutura de Texto Final – Aula Fundamentada

1. Introdução:

O presente texto apresenta a aula inédita com o título **Modelagem Matemática - Metodologias Ativas no Estudo da Função Afim**, apresentada no curso de Especialização Matemática na Prática, e sua fundamentação teórica.

O ensino de função afim é muito relevante para a sociedade, devido a sua vasta aplicabilidade em diferentes situações do dia-a-dia, e sua exploração dá-se no nono ano do ensino fundamental e no primeiro ano do ensino médio. A metodologia utilizada pelo professor, não se limita a sala de aula, é necessário ir além do livro e do quadro e giz, os estudantes gostam de aulas diferenciadas e metodologias ativas que envolvam situações corriqueiras com seu estudo, tornando-se assim, o ensino aprendizagem mais significativo e útil para sua vida.

Uma aprendizagem significativa ocorre quando o estudante consegue fazer a associação entre o que aprende na escola com seu cotidiano, possibilitando assim o estabelecimento entre teoria e prática. Costa (2018), afirma que os alunos tem preferência por aulas dinâmicas, capazes de assegurar sua atenção, transcendendo as fronteiras do tradicional, com práticas inovadoras. “Ou seja, os professores atualmente passam pelo desafio de diversificar as aulas tradicionais e criar novos métodos que atraiam e foquem os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Para muitos, este é um caminho nebuloso e desafiador” (COSTA, 2018, p. 09).

Deste modo, objetivou-se com essa aula inédita contextualizar as funções afins em situações-problemas, utilizando-se do cálculo da fatura de água, em função do consumo mensal, baseando-se na tabela da SANEPAR. A aula inédita foi planejada da seguinte forma:

Título – Modelagem Matemática - Metodologias Ativas no Estudo da Função Afim

Estrutura Curricular

Pertinente para Ensino fundamental anos finais (9º ano) e Ensino Médio (1ª série)

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.

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

Objetivos

Desenvolver habilidades na aplicação de operações matemáticas com o uso da Função Afim.

Conhecer o software educacional Geogebra;

Analisar o consumo final da conta de água de cada residência dos estudantes da 1ª série;

Definir o consumo de água de todos os estudantes da 1ª série;

Calcular a economia em reais com a diminuição da vazão em 30%

Conscientizar a respeito da importância do consumo da água;

Duração das Atividades:

4 horas/aulas de 50 minutos

Conhecimentos Prévios

Leitura e Interpretação de situações problemas; Domínio das quatro operações.

Estratégias e Recursos

Através da metodologia ativa (onde os estudantes são protagonistas do próprio conhecimento e colocam a mão na massa, o que facilita a aprendizagem), propor para

os estudantes a pesquisa da tabela da tarifa de saneamento básico da Sanepar. Em grupos, os alunos farão uma análise da tabela da tarifa, debates, levantamento de informações, via celulares ou no computador, para construir juntos um modelo para calcular o valor em reais do consumo de sua residência, baseados nas informações da Sanepar. Após as anotações, será feito um estudo para levantamento de hipóteses de como poderão diminuir a vazão em 30% no consumo e quanto será a economia em reais. Cada aluno irá encontrar a função que retoma o valor da conta de água de sua própria residência.

Etapas:

1ª aula: Os alunos devem realizar um levantamento e uma análise dos dados de cada talão de água. Para agregarmos esses dados, será criada uma planilha eletrônica colaborativa com os dados. Socialização da pesquisa no projetor, para que todos possam visualizar o consumo de água de todas as famílias.

2ª aula: Os alunos devem construir o modelo matemático para calcular o valor em reais do consumo de sua residência, baseados nas informações da Sanepar, dando introdução no conteúdo de função afim.

3ª aula: Os alunos farão o estudo de como poderão diminuir a vazão em 30% no consumo e quanto será a economia em reais. Em seguida irão encontrar a função que retoma o valor da conta de água de sua residência. Depois irão realizar algumas atividades de função afim sugeridas em livros didáticos.

4ª aula: Os alunos devem explorar o GeoGebra para construção dos gráficos. Eles farão o uso do Geogebra para demonstrar a função $f(x) = 67,45 + 11,79x$, na qual poderão calcular o consumo de água de cada residência. Em seguida devem explorar diversos pontos e a diferença em cada residência. É importante deixar que os alunos explorem todas as possibilidades de construção de gráficos no Geogebra. Primeiro passar o vídeo explicativo do Youtube de como usar o Geogebra.

<https://www.geogebra.org/classic?lang=pt>

<https://www.youtube.com/watch?v=aXfhA0VRnV8>

Etapa 01 - Compreensão do Problema do mundo real: Iniciar com um vídeo sobre a escassez da água. Vídeo sobre a importância do consumo consciente da água. https://www.youtube.com/watch?v=1RLhXg_7bKw

Em seguida, pedir para o aluno trazer a tabela da tarifa de saneamento básico da Sanepar ou poderá ser feita uma pesquisa via celular ou computador no site da Sanepar:

<https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/clientes2012/tabeledetarifas2019-site.pdf>

Em grupos os alunos irão fazer o estudo da tabela para interpretação dos dados de cálculo do consumo de cada residência.

Definição do problema real: Quanto é o consumo de água de cada família e depois de todas as famílias juntas da 1ª série? Quais as maneiras de economizar água no cotidiano?

Quanto será o consumo de água se todos fizerem a redução de 30% no consumo total de sua residência e depois de todas as residências juntas?

Para socialização da pesquisa os alunos irão fazer uma planilha eletrônica no Google planilhas com os dados de cada consumo, produção colaborativa entre os alunos.

Em seguida irão explorar o GeoGebra na construção dos gráficos da função afim.

Visão Interdisciplinar: Explorar a importância da economia de água para o ambiente, e para o orçamento familiar, demonstrando que cada uma pode contribuir mudando atitudes diárias simples como escovar os dentes com a torneira fechada por exemplo, a contribuição será tanto ambiental quanto financeira.

Etapa 02 - Construção do Modelo Matemático:

TARIFA RESIDENCIAL NORMAL							
		Até 5 m ³	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 30	> 30
ÁGUA Todas as Localidades Operadas		37,47	1,16	6,46	6,49	6,55	11,08
Curitiba	ESGOTO	31,85	0,99 /m ³	5,49 /m ³	5,52 /m ³	5,57 /m ³	9,42 /m ³
	ÁGUA E ESGOTO	69,32	2,15	11,95	12,01	12,12	20,50
Demais Localidades	ESGOTO	29,96	0,93 /m ³	5,17 /m ³	5,19 /m ³	5,24 /m ³	8,86 /m ³
	ÁGUA E ESGOTO	67,45	2,09	11,63	11,68	11,79	19,94

<https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/clientes2012/tabeledetarifas2019-site.pdf>

Após análise dos dados da tabela, construir um modelo matemático para calcular qualquer quantidade de consumo, seguindo o mesmo modelo.

Definição das variáveis:

$F(X) = ax + b$, onde a = tarifa, b = valor da água + esgoto e x = consumo

$f(x) = 67,45$, se $0 \leq x \leq 5$

Faixa (m ³)	Valor de água e esgoto da faixa	Expressão
$0 \leq x \leq 5$		67,45
$6 \leq x \leq 10$	R\$ 2,09	$67,45 + (x - 5) \cdot 2,09$
$11 \leq x \leq 15$	R\$ 11,63	$67,45 + 5 \cdot 2,09 + (x-11) \cdot 11,63$
$16 \leq x \leq 20$	R\$ 11,68	$67,45 + 5 \cdot 2,09 + 5 \cdot 11,63 + (x-16) \cdot 11,68$
$21 \leq x \leq 30$	R\$ 11,79	$67,45 + 5 \cdot 2,09 + 5 \cdot 11,63 + 16 \cdot 11,68 + (x-21) \cdot 11,79$

Acima de 30	R\$ 19,94	67,45 + 5. 2,09 + 5. 11,63 + 16. 11,68 + 21. 11,79 + (x-30).19,94
-------------	-----------	---

Etapa 03 - Resolução do Modelo Matemático:

Problema: Supondo que o consumo de uma residência foi 25m^3 , o consumo está entre $21 \leq x \leq 30$

Então: $f(x) = 67,45 + 11,79x$, se $21 \leq x \leq 30$

$$f(25) = 67,45 + 5. (2,09) + 5. (11,63) + 16. (11,68) + (x-21). 11,79$$

$$f(25) = 370,09$$

Etapa 04 - Validação do Modelo Matemático:

- ✓ A compreensão da maneira como é obtida os dados de consumo é específica para cada região;
- ✓ A análise do modelo para a definição do valor em reais de uma residência é dada em função do consumo de água em m^3 ;
- ✓ A validação decorre de uma compreensão entre os valores em reais para as quantidades de consumo (m^3) de água, obtidas com os valores que podem ser informados pelos estudantes e ainda na redução de 35% do consumo total de cada residência e depois de todos os estudantes da 1ª série.
- ✓ A determinação da quantidade de água consumida na 1ª série após a redução de 30% tanto no consumo final, quanto em reais.

Recursos Complementares

- ✓ Dados da tabela de tarifas da Sanepar
- ✓ Tabela da Sanepar com as tarifas
- ✓ Computador
- ✓ Projetor
- ✓ Sulfites, lápis, borracha e canetas

Sugestões de livros didáticos

Livro didático CONEXÕES - Matemática e suas Tecnologias, com exemplos de função afim: <https://www.professoresdematematica.com.br/pnld-matematica-ensino-medio.html>

Livro didático Matemática em Contextos: https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/Aplicacoes/Edocente/plugins/pdfjs-sem-download-e-print/web/viewer.html?file=https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/PNLD/PNLD_2021_OBJETIVO_2/Obra-2e27fb8f-372b-4000-b524-9c378cdee42f/2e27fb8f-372b-4000-b524-9c378cdee42f.pdf

2. Fundamentação teórica:

O ensino da Matemática não pode ficar atrelado à simples memorização de técnicas, pois a Matemática é constituída como um conhecimento produzido pelas pessoas. Um dos objetivos para o ensino da Matemática na escola básica, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais é saber organizar, selecionar e produzir informações relevantes para interpretá-las e avaliá-las criticamente, e, para isso seja possível é preciso uma postura de ensino efetiva e significativa, relacionando papel do professor e as práticas apropriadas para o ensino-aprendizagem de Matemática.

Um dos métodos que o professor pode usar em sala de aula é a Modelagem Matemática, pois ela oferece atividades dinâmicas, interativas e investigadoras, ajudando os estudantes a relacionarem o que estudam na escola com a realidade em diversas áreas do conhecimento e compreender melhor os conceitos matemáticos em

sua prática social.

O que pode ser verificado com relação aos encaminhamentos de aulas utilizando a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino e aprendizagem para a Educação Básica? Segundo BURAK (2017), a oportunidade a partir de problemas mais aplicáveis no cotidiano, oportuniza aos estudantes chegarem a uma generalização que pode ser aplicada em qualquer situação. Burak, apresenta uma prática realizada em sala de aula com a Modelagem Matemática, buscando relações com abordagens no processo de ensino e aprendizagem por meio dos procedimentos adotados pelos envolvidos estudantes e professor, em seu estudo intitulado: Modelagem Matemática e relações com abordagens no processo de ensino e aprendizagem no contexto do tema imposto.

No decorrer da atividade, os estudantes poderão conjecturar e propor hipóteses para as resoluções, não se centrando apenas em seguir modelos pré-estabelecidos e fornecidos pelo professor, construir conhecimentos e construir à formalização matemática, como no caso, a elaboração de uma expressão matemática que possa ser aplicada em questões que envolvem acréscimo percentual de um valor.

De acordo com BURAK (2017), a Modelagem Matemática, no contexto da sala de aula na Educação Básica, pode mudar consideravelmente a forma rotineira de tratar o ensino e aprendizagem que em maior parte ainda é centrada na figura de um professor como o detentor do conhecimento e os estudos mostraram que a aproximação da Modelagem na concepção adotada com a abordagem de ensino e aprendizagem humanista e cognitivista.

Muitas pesquisas e investigações na área de Educação Matemática nos mostram que a matemática vista na escola, assim como a forma como vem sendo ensinada, não contemplam a evolução social e tecnológica, estão aquém das demandas da atual sociedade. Então, na tentativa de diminuir esses problemas, novas propostas de ensino são apresentadas em busca de uma aprendizagem significativa, de acordo com Almeida e Dias (2004, p.20) estão “centradas em enfoques, métodos e estratégias, uma vez que, do ponto de vista teórico, os conteúdos a serem abordados durante as aulas de matemática deverão continuar essencialmente os mesmos”.

A modelagem matemática favorece a investigação em outras áreas, pois os estudantes são convidados a investigar, raciocinar, indagar, através da matemática, situações problemas que fazem parte da sua realidade (BARBOSA, 2007). A modelagem matemática é uma estratégia que pode facilitar a construção do conhecimento matemático, visto que esse ambiente facilita a construção, a acumulação, a manipulação e a disseminação do conhecimento matemático (BARBOSA, 2007; ROSA; OREY, 2007). Sendo assim, para que os estudantes sejam criativos eles precisam “utilizar ambientes de aprendizagem que proporcionem a motivação necessária para que eles possam desenvolver e exercer a capacidade crítica que possuem, através da análise crítica da geração e produção do conhecimento” (ROSA; OREY, 2007, p.202).

Para dar início ao trabalho com modelagem matemática, basta escolher qualquer situação da vida diária e traduzir em linguagem matemática, pois a modelagem matemática visa ajudar os estudantes na compreensão da relação entre a matemática com a vida diária. Os estudantes apresentam muitas dificuldades no conteúdo de Funções, por isso é importante apresentar esse conteúdo de forma que faça sentido para a vida diária, que ajude a resolver problemas reais. A contextualização das atividades matemáticas, ajudam na construção do conhecimento, pois os estudantes estão mergulhados num problema real do seu cotidiano, além disso o ambiente de aprendizagem da modelagem matemática é dinâmico e ajuda na elaboração de modelos matemáticos surgindo a partir de espaços de interações sociais entre aluno-aluno, professor-aluno e aluno-professor.

As metodologias ativas, devem fazer parte das aulas dos professores, em todas as áreas do conhecimento, independente da modalidade de ensino, visto que podem trazer diferenças significativas no ensino-aprendizagem, pois o estudante deixa de ser um receptor passivo do conhecimento e passa a ser o protagonista. Contribuem para a autonomia, a proatividade e a cooperatividade. Segundo Do Nascimento, as metodologias ativas “podem causar mudanças significativas nas competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes, pois elas são capazes de proporcionar inúmeros benefícios para o aluno e para as instituições de ensino”. (DO NASCIMENTO; FEITOSA, 2020)

3. Apresentação da aula:

A aula inédita se destina a 1ª série do Ensino Médio, com a duração de quatro horas/aulas de 50 minutos, serão necessários quatro encontros com a turma para que a aula seja ministrada. A aula foi criada de forma a contemplar a Modelagem Matemática no estudo da Função Afim, visto que os estudantes sempre apresentam dificuldades nesse conteúdo. Com o objetivo de contextualizar os conteúdos vistos na escola e trazer a vida real dos estudantes para dentro da sala de aula, foi escolhido um problema da vida real para dar início ao conteúdo de Função Afim.

Foi escolhido a conta de água para as possíveis análises e formulação das hipóteses, cálculos da fatura da conta de água e posteriormente cálculo da economia em reais com a diminuição da vazão em trinta por cento, com isso trazer para a discussão a importância do consumo consciente da água, visto que muitas regiões sofrem com a escassez deste recurso natural tão essencial para sobrevivência das espécies. Buscou-se planejar essa aula de forma dinâmica, através da pesquisa da tabela e da compreensão dos elementos que compõe a tabela da Sanepar que após o modelo matemático dá o valor da tarifa a ser paga, logo depois irá ser introduzindo o software educacional Geogebra para construção dos gráficos.

Espera-se que após a aula de Função Afim, os estudantes sejam capazes de aplica-los no seu dia-a-dia em outras situações semelhantes, como por exemplo a conta de energia elétrica, fatura telefônica, onde o valor cobrado esteja em função do consumo, ou do tempo de uso. Conclui-se que as metodologias ativas “devem estar presentes no dia a dia educacional, tornando a aula mais atrativa ao estudante, quebrando com o tradicionalismo, pois tanto no estudo virtual quanto no estudo diversificado é necessário a participação ativa do aluno” (DO NASCIMENTO; FEITOSA, 2020)

4. Considerações finais

Esse texto é resultado de um plano de uma aula inédita. Apreendeu-se com a elaboração dessa aula a importância de inovar a prática pedagógica dentro da sala de aula, para que as aulas façam sentido para os estudantes. Sendo assim, a referida aula foi pensada com o intuito de incluir metodologias ativas, através do uso de

ferramentas tecnológicas, pesquisas e atividades colaborativas na planilha on-line, para que haja maior comunicação e trocas entre os estudantes, segundo Do Nascimento, “as metodologias ativas são de grande importância para a construção de uma nova educação, que busca a construção de pensamentos críticos, a formação de líder, a realização de atividades em grupo e o elo que se cria entre o professor e o aluno” (DO NASCIMENTO; FEITOSA, 2020). A proposta desta aula, sugere atividades em que os estudantes são estimulados a resolver problemas do seu cotidiano e tomar decisões a respeito do que é necessário estudar, refletir e produzir.

A aula planejada apresenta uma maneira de estimular a curiosidade, a pesquisa, visa contribuir para que haja participação dos estudantes nas aulas, que haja interação, levantamento de hipóteses, ou seja construção do conhecimento de forma ativa ao invés de um aprendizado passivo, sendo assim, a assimilação do conhecimento ocorre quando o estudante vivencia e interage com o tema em estudo. Ao pesquisar a tabela de tarifas da Sanepar e estudar a sua própria fatura e calcular o consumo de água em determinado mês, ao pensar em estratégias para reduzir o consumo em sua residência, de forma a economizar dinheiro, fará parte do processo ensino-aprendizagem, pois irá participar, refletir e perceber que a Matemática faz parte do cotidiano das pessoas, e serve para ajudar em diferentes áreas da sociedade, “o que nos leva a refletir sobre a sucessão do ensino direto pelo ensino ativo, centrado no aluno, e como está sendo realizado a sua aplicação e as suas correlações com o currículo escolar” (DO NASCIMENTO; FEITOSA, 2020)

A aula traz sugestão de atividades práticas para que ocorra a construção, colaboração entre os colegas, registros, contemplando a interação, estimulando a construção e a troca de ideias e descobertas através do GeoGebra para construção dos gráficos. Ao pesquisar em grupos e fazer produção da planilha colaborativa, irão perceber o consumo total da turma, ao realizar o cálculo total, irão perceber o quanto a economia de 30% no consumo de cada um fará uma grande diferença tanto ambiental quanto financeira, o quanto que atitudes diárias simples como escovar os dentes com a torneira fechada por exemplo, podem contribuir na redução do consumo mensal de água. A ideia do vídeo sobre a escassez da água, irá tratar da importância do consumo consciente da água. Ao empregar a metodologia Modelagem Matemática, aliada ao tema do consumo de água, foi possível estabelecer uma relação entre teoria e prática, podendo fazer a interdisciplinaridade entre ciências e

matemática. A utilização da Modelagem Matemática, aliada às metodologias ativas para relacionar os cálculos matemáticos em Função Afim ao dia a dia dos estudantes, proporcionará algumas reflexões que possibilitarão aos alunos verificar alguns resultados obtidos e questioná-los diante do exposto, assim como aplica-los em outras áreas do conhecimento e do seu cotidiano.

5. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 17, n. 22, p. 19 - 35, out., 2004.

BARBOSA, J. C. A prática dos alunos no ambiente de modelagem matemática: o esboço de um framework. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais**. Recife, PE: SBEM, 2007, p. 161-174.

Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Matemática, Ministério da Educação e do Desporto – Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998.

BURAK, D.; **Modelagem Matemática e relações com abordagens no processo de ensino e aprendizagem no contexto do tema imposto**. REVEMAT. Florianópolis (SC), v.12, n. 2, p. 163-175, 2017. Disponível em <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2017v12n2p163> acesso em 18/10/22

CONEXÕES, **Matemática e suas Tecnologias** – organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editor responsável Fabio Martins de Leonardo. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020

COSTA, D. V. R. **Programação no auxílio da resolução de situações-problema e uma abordagem para o ensino de funções afim e quadrática**. UNESP, São José do Rio Preto, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática em contextos: função afim e função quadrática** / Luiz Roberto Dante, Fernando Viana. 1ª edição. São Paulo. Ed. Ática, 2020

DO NASCIMENTO, Juliano Lemos; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. e622997551-e622997551, 2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. A dimensão crítica da modelagem matemática: Ensinando para a eficiência sociocrítica. **Horizontes**, Bragança Paulista, SP, v. 25, n. 2, p. 197 - 206, jul. - dez. 2007