UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO NA MODALIDADE À DISTÂNCIA

ANDREZA RODRIGUES DE SOUZA

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FUNÇÃO AFIM ATRAVÉS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

TEFÉ
2023

ANREZA RODRIGUES DE SOUZA

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FUNÇÃO AFIM ATRAVÉS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em ensino de Matemática para o Ensino Médio na modalidade à distância da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de Especialista no Ensino da Matemática.

Orientador(a) Prof(a). Dr(a). Maria Rosilene Barroso dos Santos

TEFÉ

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729p

Souza, Andreza Rodrigues de Souza
Uma proposta de ensino de Função Afim através da Modelagem Matemática / Andreza Rodrigues de Souza Souza . 2023
59 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Maria Rosilene Barroso dos Santos
TCC de Especialização (Especialização em Ensino de Matemática (Tefé)) - Universidade Federal do Amazonas.

1. proposta. 2. ensino. 3. função afim. 4. modelagem. 5. matemática. I. Santos, Maria Rosilene Barroso dos. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ANDREZA RODRIGUES DE SOUZA

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FUNÇÃO AFIM ATRAVÉS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em ensino de Matemática para o Ensino Médio na modalidade à distância da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de Especialista no Ensino da Matemática.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 26/04/2023

BANCA EXAMINADORA

____
Prof(a). Dr(a). Maria Rosilene Barroso dos Santos - UFAM
Orientadora

____
Prof. Dr. Dimas Martines Morera - UFAM
Avaliador

____
Prof. Dr. Hudson Lima - UFAM
Avaliador

Aos meus filhos Nathalie e Nicolas, meu esposo Natanael e aos meus pais Pedro e Maria

AGRADECIMENTOS

Aos professores da UFAM, aos servidores da UAB – polo TEFÉ, o professor mestre Celiomar, tutor presencial, aos alunos da Escola Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho e aos colegas de profissão Sabrina Soares e Nilcimar Carvalho.

"O importante é entender profundamente as coisas e as relações entre elas. É nisso que reside a inteligência."

Laurent Schwatz

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aula sobre Função Afim. A aula foi realizada numa escola estadual do município de Tefé – AM e teve como objetivo responder a seguinte pergunta: Quais as contribuições que a Modelagem Matemática pode trazer para melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos no 1º ano do Ensino Médio, em relação ao estudo da função Afim? Desse modo, por meio do desenvolvimento de etapas que contemplam a metodologia de ensino conhecida como Modelagem Matemática, o conteúdo de função Afim foi relacionado ao conhecimento da economia local, investigando o lucro dos lojistas do comércio. O trabalho visou promover uma aprendizagem motivadora e satisfatória, onde os estudantes passaram a ter autonomia na construção do conhecimento, ao mesmo tempo que a matemática foi mostrada de forma descontraída e agradável.

Palavras-chave: Ensino Médio; Modelagem Matemática; Função Afim; Lucro.

ABSTRACT

This work presents the development of a class on Affine Function. The class was held at a state school in the municipality of Tefé - AM and aimed to answer the following question: What are the contributions that Mathematical Modeling can bring to improve the teaching and learning of students in the 1st year of High School, in relation to the study of the Affin function? Thus, through the development of stages that contemplate the teaching methodology known as Mathematical Modeling, the Affin function content was related to knowledge of the local economy, investigating the profit of retailers. The work aimed to promote a motivating and satisfactory learning process, where students gained autonomy in the construction of knowledge, while mathematics was shown in a relaxed and pleasant way.

Keywords: High School; Mathematical Modeling; Related Function; Profit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

LISTA DE TABELAS

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

SD – Sequência Didática

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

A escolha do tema desse trabalho, a saber - Uma proposta de ensino de Função Afim através da Modelagem Matemática - se fundamenta na proximidade desta ferramenta com as aulas teóricas.

O uso da Modelagem Matemática cria cenários para uma aprendizagem motivadora que ultrapasse os conteúdos estudados. Além disso, proporciona ao aluno a visualização de uma aula atrativa que, consequentemente, torna a aprendizagem satisfatória.

Conforme Tonial (2013), a matemática é uma importante ferramenta no processo de cidadania do ser humano. Tal importância se sustenta no fato que a matemática tem a capacidade de desenvolver habilidades que são necessários para que os educandos possam utilizá-las em distintas situações do seu cotidiano, através dos casos contextualizadas que são abordadas em sala de aula.

Em geral os alunos apresentam dificuldades de conceber significativamente o conceito de Função, não compreendem a origem das fórmulas e nem como empregá-las nos exercícios. Cotidianamente, os alunos questionam sobre o porquê de estudar tal conteúdo e quando na vida irão usar esse conteúdo, não conseguem fazer o elo entre o conteúdo estudado na escola com a sua vida fora desse espaço.

Em vista das dificuldades apresentadas pelos discentes Bressan (2003), professor da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná, levou para suas aulas a Modelagem Matemática como metodologia alternativa, desenvolvendo trabalhos em grupo com resolução de situações problemas. Essa prática mostrou que as situações contextualizadas promovem um vasto campo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, levando o aluno a desenvolver habilidades como modeladores.

O ensino de funções é de extrema importância pela gama de aplicações que tem em várias áreas de conhecimento. Na ciência e na área da saúde, por exemplo, as funções servem para formar previsões e estimar resultados de um fenômeno. O objetivo de conhecer funções e resolver equações é desvendar valores que interessam de acordo com contextos dados.

Pensando nos discentes e no pleno desenvolvimento de suas habilidades, o aluno é colocado como centro do aprendizado, levando-o a construir o saber matemático no que diz respeito ao ensino de Funções, utilizando a Modelagem Matemática através de situações problemas.

Esta monografia traz a realização de uma aula que evidenciou o desenvolvimento de um modelo matemático para calcular a margem de lucro de lojistas locais, respondendo ao seguinte problema: *O comércio, para se manter funcionando, precisa ter lucro. Pensando nisso investigue quanto o lojista deverá vender em média (x), por semana, para ter um lucro (y)? Mostre o cálculo através de uma fórmula criada por você.* Desta forma, o aluno foi levado a construir seu próprio conhecimento sobre funções, percebendo na prática a relação de dependência entre os termos e a utilidade de função Afim.

Além disso, a realização dessa atividade em sala de aula, - permitiu o desenvolvimento intelectual do aluno e tornou o aluno ativo nas aulas. Segundo Tortola e Rezende (2010), as atividades com essa natureza de estimulo desenvolvem a autonomia e a autoconfiança dos alunos.

As aulas de Matemática, quando abordam o ensino de funções, são dadas de forma simplista, pois passam para o aluno apenas uma troca de variáveis entre x e y. Por esse motivo, muitos alunos chegam na graduação sem perceber que o estudo de funções serve, por exemplo, para analisar fenômenos, descrever regularidades e generalizar.

Portanto, o trabalho desenvolvido atrela teoria e prática criando ligações, demonstrando para os alunos que a matemática pode ser exercitada de forma descontraída e agradável, rompendo o paradigma que os alunos utilizam para evitar esta disciplina.

1.1 Contextualização do Trabalho

Durante a vida escolar, na disciplina de Matemática, o aluno é bombardeado com muitos conteúdos. Com características de conteudistas, alguns professores trabalham as aulas apenas de forma tradicional com aulas expositivas e exercícios mecanizados. Isso torna a aula enfadonha e desinteressante.

Em geral, quando o assunto de função Afim é abordado, é descrito numa pequena tabela, em que se atribuem valores para x, para calcular o valor de y. Em seguida, coloca-se o esboço do gráfico e nada mais. Omite-se a grandeza dos significados dos objetos matemáticos envolvidos.

Em consonância com esse exposto, Silva (2013), afirma que com a devida compreensão do conteúdo de função, o aluno se torna capaz de desenvolver habilidades, de resolver problemas matemáticos. Consequentemente, torna mais fácil seu avanço na construção do conhecimento de diversas áreas das ciências exatas como Física, Química, Economia, entre outras que utilizam a função como subsídio para fazer seus cálculos.

Esteves e Almeida (2014) destacam que muitos educadores estão inserindo a Modelagem Matemática como uma ferramenta que considera problemas e situações do cotidiano dos alunos, cuja solução demanda a compreensão de Funções, levando a uma melhor formação e construção do conhecimento.

Nessa mesma ideia, Zago (2016), afirma que a Modelagem é uma ferramenta importante para que o aluno se desenvolva e compreenda conceitos e ferramentas de Matemática, como as Funções. Ele ainda aconselha que cada professor procure atividades que sejam econômicas e que mostre a relevância do trabalho com Modelagem Matemática de maneira a envolver os alunos.

Pensando nisso, colocou-se a sala de aula em foco, trazendo a proposta de trabalhar o conteúdo de funções de uma forma diferenciada. A proposta foi levar os alunos a criarem um modelo matemático, a partir de situações cotidianas, estimulando, desta forma os estudantes a fazerem suas próprias conjecturas e buscarem solução para o problema.

De início, houve o seguinte questionamento que se pretende responder: *Quais as contribuições que a Modelagem Matemática, pode trazer para melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos no 1º ano do Ensino Médio no estudo da função Afim?*

Na perspectiva de tornar o aluno construtor do seu próprio conhecimento, levá-lo a compreender o conteúdo de função Afim com o uso de modelagem matemática, através da Resolução de Problemas, e responder o questionamento feito acima, foi proposto em sala de aula uma pesquisa de campo. Nesta pesquisa os alunos foram direcionados a lojistas locais de sua preferência. Os estudantes fizeram uma entrevista com o lojista e coletaram algumas informações, e de posse dessas informações criaram seu próprio modelo matemático para trazer a solução do problema proposto.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem como objeto de estudo o ensino da função Afim no 1º ano do ensino médio, através da modelagem matemática utilizando resolução de problemas e em consonância com os objetivos a seguir.

Gerais

Realizar a Resolução de Problemas sobre função Afim, com os alunos do 1º ano do Ensino Médio, através da Modelagem Matemática relacionando-o à investigação do lucro dos lojistas do comercio local.

Específicos

- Compreensão do conceito de função Afim;
- Compreensão de técnicas para resolver problemas/questões;
- Compreensão dos conceitos envolvidos com a função Afim;
- Introduzir o conceito de função Afim utilizando a metodologia de Modelagem Matemática;

1.3 Organização do trabalho

Este trabalho segue a seguinte estrutura de capítulos: Capítulo 1 apresenta a parte introdutória juntamente com a contextualização e os objetivos do trabalho. Capítulo 2 apresenta o referencial teórico e os procedimentos metodológicos. Capítulo 3 descreve a atividade sobre função Afim. E o Capítulo 4 apresenta as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Desde os primórdios da humanidade a matemática é utilizada pelo homem, com a finalidade de solucionar problemas com os quais o mesmo se deparava em seu cotidiano. Tais problemas contribuíram para o surgimento de novos modelos matemáticos. Nesta perspectiva, "[...] A modelagem é tão antiga como a própria matemática, surgindo de aplicações na rotina diária dos povos antigos" (BIEMBENGUT & HEIN, 2003, p. 8).

No mundo contemporâneo a matemática é vivenciada pelo homem como um conhecimento essencial para realizar suas atividades rotineiras. O saber matemático é fundamental para o ser humano, seja pessoal ou profissional.

De acordo com Lopes (2011), a Matemática, proporciona intervir nas ações do cotidiano, oferecendo uma maior capacidade de argumentação diante de problemas que surgem na vida do sujeito. Dessa forma, a Matemática está presente na vida do homem, desde sua infância até a sua velhice, isso se dá pela necessidade da utilização dos conceitos matemáticos nas situações diárias.

A Matemática se faz presente em tudo, com o auxilio da mesma o indivíduo consegue resolver problemas do dia a dia com mais facilidade, ao planejar seu orçamento do mês, pagar as contas, fazer compras, fazer uma reserva ou um investimento com juros que sejam atraentes à pessoa para ter uma vida financeiramente equilibrada. A Matemática ensinada nas escolas deve dar esse suporte para o homem na sua totalidade.

Conforme Silva et al., (2014), os conhecimentos adquiridos em sala de aula serão de extrema importância para os estudantes, tendo em vista que são estratégicas para que o indivíduo seja capaz de adquirir competências que ajudem a confiar em suas capacidades, assim também como contribuir para a construção de uma sociedade mais participativa em resolver problemas que os cercam.

Skovsmose (2014) diz que a matemática proporciona ao aluno o saber matemático, que consiste em entender a essência do que se está estudando. Ela ensina o aluno o saber fazer, ou seja, ele constrói o seu conhecimento.

Atualmente o ensino da matemática tem buscado outros caminhos para ser ensinada, professores e educadores matemáticos têm estudado propostas curriculares, tendências na área da matemática. Um dos principais desafios da Educação Matemática é proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa.

Com isso, muitos educadores estão levando para sala de aula, metodologias diferentes para tornar essa aprendizagem significativa, para dar sentido ao aluno estudar tal conteúdo e a sua relevância para sua vida fora do ambiente escolar. A matemática ensinada na sala de aula deve se mostrar útil na sua vida em sociedade.

De acordo com Costa (2007), diversas são as propostas que trabalham com a pergunta: *"Como ensinar Matemática hoje?"*. Para ser um bom professor, precisa-se vibrar com a sua matéria, conhecer bem o que vai ensinar, ter um bom relacionamento com os seus alunos para entender os problemas deles e dar a esses alunos a oportunidade de (pelo menos algumas vezes) descobrir as coisas por si mesmos.

Costa (2007) relata ainda que ao longo da história do ensino da matemática, surgiram várias propostas pedagógicas com o objetivo de amenizar as falhas no processo de formação do professor e melhorar a aprendizagem dos alunos, buscando propor a estes um ensino diferente da matemática, com significado, um ensino de utilidade. Para tanto, faz-se necessário o estudo e o acompanhamento efetivo daquilo que vem sendo apresentado em sala de aula, sendo, a partir daí, repensada a ação educativa.

Com as diversas dificuldades apresentadas pelos alunos, professores estão repensando seus métodos na sala de aula para alcançar os objetivos colocados para aquela aula e levar os alunos a desenvolverem as habilidades esperadas.

Novamente, Costa (2007) destaca que muitas são as propostas, e entre as que estão centradas nos alunos, destaca-se o uso de recursos que contribuem no processo de ensino e aprendizagem, tais como: Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Técnicas Pedagógicas, História da Matemática, Jogos, Revistas, Jornais, Vídeos, Computadores e outros materiais indispensáveis ao ensino da Matemática, que podem tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes.

Dentre as citadas acima, uma é objeto de estudo desse trabalho, sendo ela a Modelagem Matemática, na qual a Resolução de Problemas está inserida. Essas metodologias, no meio acadêmico, são muito usadas em pesquisas sobre o processo de ensino aprendizagem.

No ensino, a Modelagem Matemática permite que o professor estimule a participação dos alunos, tornando-os protagonistas das discussões, análises e reflexões. Além disso, a construção dos modelos matemáticos possibilita que o ensino-aprendizagem ocorra de modo dinâmico e satisfatório.

O processo metodológico, além de preparar os estudantes para a vida social e profissional, contribuindo na tomada de decisões, fará ainda o professor perceber o crescimento intelectual dos alunos. Segundo Bassanezi (2002), “a Matemática não deve ser considerada importante apenas por alguma definição arbitrária ou porque *mais tarde ela poderá ser aplicada*. Sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante.”

A Matemática necessita ser atrativa para o aluno. Por esse motivo, a Modelagem tem se mostrado muito eficaz no processo de ensino aprendizagem. Segundo Bassanezi (2002), “a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los.”

Com a Modelagem Matemática, através da Resolução de Problemas, empregada na sala de aula, fazem os aluno diferenciar o problema matemático de um mero exercício. Visto que, o exercício é a utilização de alguma habilidade adquirida com a aplicação de algum algoritmo ou fórmula. No exercício, o aluno apenas aplica a fórmula, já para resolver o problema, só é possível, se o aluno compreendeu os conceitos matemáticos e será “capaz de usá-los na construção das soluções de situações-problemas” (Dante, 2000).

A resolução de problemas permite ao aluno desenvolver habilidades, sendo uma delas muito importante que é a capacidade do raciocínio lógico, levando o estudante criar estratégia para solucionar tal problema proposto usando o conhecimento adquirido na aula e ao se aprimorar o aluno é capaz de cada vez mais apresentar procedimentos mais elaborados.

A BNCC[1] (2017, pág. 519) ressalta a importância dessas metodologias:

> Para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, argumentar, comunicar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados.
> Assim, para o desenvolvimento de competências que envolvem o raciocinar, é necessário que os estudantes possam, em interação com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar os problemas resolvidos, com ênfase nos processos de argumentação matemática. Embora todas as habilidades pressuponham a mobilização do raciocínio, nem todas se restringem ao seu desenvolvimento. Assim, por exemplo, a identificação de regularidades e padrões exige, além de raciocínio, a representação e a

[1] Base Nacional Comum Curricular.

> comunicação para expressar as generalizações, bem como a construção de uma argumentação consistente para justificar o raciocínio utilizado.

O uso de metodologias diferenciadas em sala de aula deve ser empregado sempre que possível, pois os benefícios que ambas trazem são incontestáveis. Para o sucesso do ensino aprendizagem com essas metodologias, os conceitos dos conteúdos e os objetivos a serem alcançados devem estar claros. O aluno, quando confrontado com essas metodologias, pode se sentir encorajado e desenvolver as atividades propostas, alcançando o êxito desejado pelo professor. Um conteúdo matemático que permite a utilização dessas metodologias é o conteúdo de função.

Conforme Zago (2016), no ensino da matemática, um dos conceitos primordiais, é o conceito de função. Possui destaque em matemática bem como na física, química, biologia, economia, entre outras, pois é muito usada para expressar fenômenos dessas áreas por meio de funções.

Além disso, como afirma Pires (2009), o conteúdo de Função faz conexão com o conteúdo de Progressão Aritmética (PA), por exemplo, pois quando o aluno encontra o termo desconhecido de uma Progressão Aritmética, usando a fórmula do termo geral, ele estará fazendo uso das noções de Função Afim.

Conforme mencionado anteriormente, função é um conteúdo bastante importante e deve ser ensinado de forma significativa para que o aluno desenvolva as noções básicas desse assunto. Vale ressaltar que quando ensinado de forma contextualizada torna a aprendizagem ainda mais relevante.

Neste sentido, Augusto (2008) afirma que a inclusão da Modelagem Matemática por meio de uma sequência de atividades para alunos do Ensino Médio demonstra que essa metodologia pode ajudar o professor através da contextualização de situações problemas. Como também coloca o aluno como protagonista no processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo habilidades e a compreensão dos conceitos de função Afim, identificando suas propriedades, bem como a aplicação correta de propriedades em exercícios e situações-problemas diferenciadas.

Diante do exposto, no sentido de modificar o contexto das aulas tradicionais, a Modelagem Matemática como recurso pedagógico no ensino de função Afim é uma proposta viável para minimizar as dificuldades dos alunos na disciplina de matemática.

A presente pesquisa leva em conta que no Ensino Médio, o estudo da Função Afim é essencial para que os estudantes compreendam a linguagem Matemática. Além de firmar o entendimento da Álgebra, e outros conceitos matemáticos que se faz presente em muitos situações do seu dia a dia. O trabalho se baseia na implementação de uma proposta pedagógica para a construção e auxílio na aprendizagem da função Afim.

Em anexo se encontra um estudo sobre funções baseadas no livro texto Matemática Básica, Volume 1 de Arnaut e Pesco (2013).

2.1 METODOLOGIA

A presente pesquisa terá abordagem qualitativa. Qualitativa porque caracteriza-se pela tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados (PINHEIRO, 2010, p. 20).

Será utilizada também a pesquisa de campo, que nada mais é do que a observação dos fenômenos na forma como acontecem. De acordo com Severino (2007) a pesquisa de campo consiste na coleta de dados feita nas condições naturais em que o fenômeno está ocorrendo. O objetivo é verificar a relação entre causa e efeito (PINHEIRO, 2010, p. 20).

O público participante da pesquisa serão os do turno matutino de uma escola estadual no município de Tefé-AM. O desenvolvimento da pesquisa deu-se como segue. Para a realização da aula sobre Função Afim através da Modelagem Matemática foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica sobre os conceitos de Modelagem Matemática para apresentar aos alunos do que trata essa metodologia, juntamente com a proposta de um modelo próximo da realidade deles. Para a aula foram necessários a utilização de slide, papel, caneta, lápis e borracha. A aula seguiu a estrutura expositiva de modo dinâmico, com os alunos divididos em grupo para realização da atividade proposta, os alunos foram divididos em três grupos e foram a campo para coletar dados

Vale ressaltar que a Modelagem Matemática delimita uma nova forma de aprender através de situações-problemas, seguindo as etapas da Sequência Didática (SD) que foi aplicado na sala de aula com os alunos e encontra-se em anexo.

3 PROPOSTA DE ATIVIDADE

3.1 DESCRIÇÃO DA AULA

Este trabalho foi feito no município de Tefé-AM, cidade do interior do Amazonas, situado a oeste de Manaus, capital do estado do Amazonas. Conforme o censo do IBGE 2021, o município de Tefé apresenta uma população estimada de 59.250 habitantes. A cidade possui uma área territorial de 23.692,223 km². Sua economia é baseada na agricultura e no comercio local (IBGE, 2021).

A aula foi desenvolvida na escola estadual, Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho (Figura 1), situado no bairro São Francisco, com os alunos do Ensino Médio da Turma de 1º Ano, turno Matutino. Através de atividades extraclasses, os estudantes foram convidados a construir um modelo matemático a partir de suas vivências.

Figura 1: Escola

Fonte: Souza (2023)

Seguindo procedimentos éticos e protegendo a identidade dos sujeitos da pesquisa, denominou-se os alunos de A1, A2, A3... An e os Grupos dos alunos em

G1, G2 e G3. Diante disto, apresentou a pesquisa e a SD (Apêndice A), a equipe da gestão escolar, professores e consequentemente aos alunos.

3.1.1 ORGANIZAÇÃO DAS ETAPAS

Etapa 01: Conta de Energia (Exemplo)

Aula Teórica

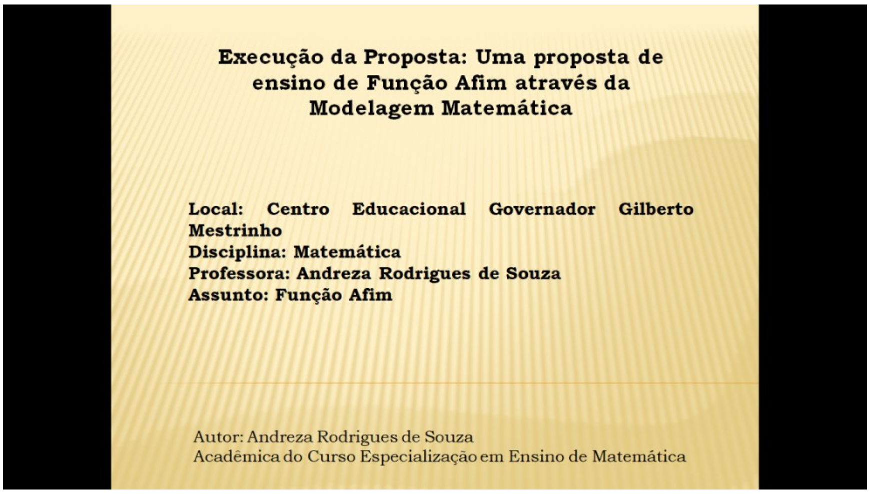
Na tentativa de alcançar os objetivos propostos, a aula teórica foi aplicada na sala de aula do Centro Educacional Governador Gilberto com os alunos da 1ª Série do Ensino Médio do turno Matutino em Tefé no Estado do Amazonas.

Primeiramente foram explicados de forma sucinta e objetiva os conceitos e definições inerentes aos conteúdos matemáticos. A explicação deu-se simultaneamente: explicação algébrica, exercício exemplificando o conteúdo e a contextualização de função Afim do assunto através de exemplo de taxa de preço.

Slide 01 e 02 – Apresentação

Nesse momento foi o primeiro contato com a turma, apresentando a autora deste trabalho e apresentando a proposta da atividade para a turma.

Figura 2: Iniciando a aula teórica

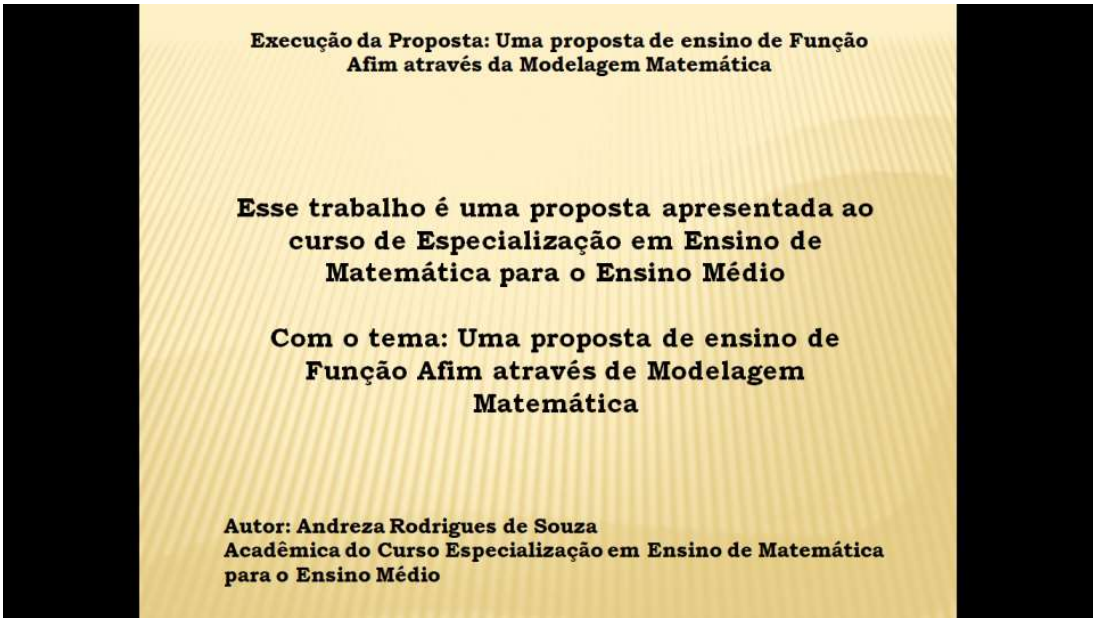


Fonte: Souza (2023)

Figura 3: Alunos do 1º Ano Ensino Médio

Fonte: Representante de turma (2023)

Figura 4: Apresentando a proposta

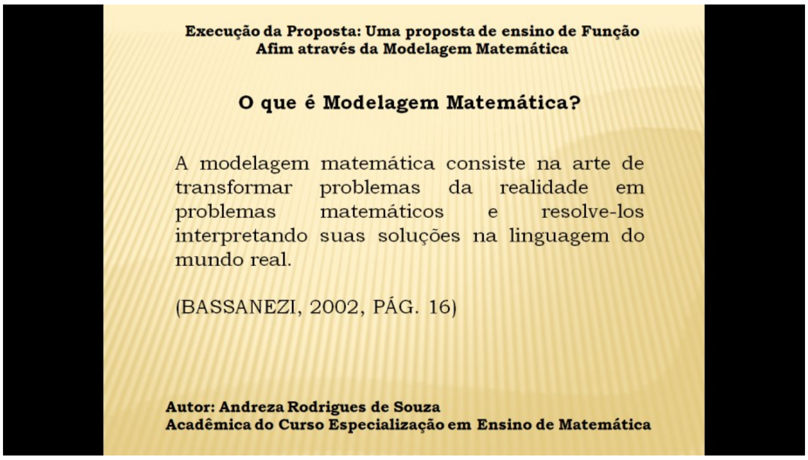


Fonte: Souza (2023)

Foi apresentado aos alunos como ocorreriam as etapas da proposta.

Slide 03 – Conceito de Modelagem Matemática

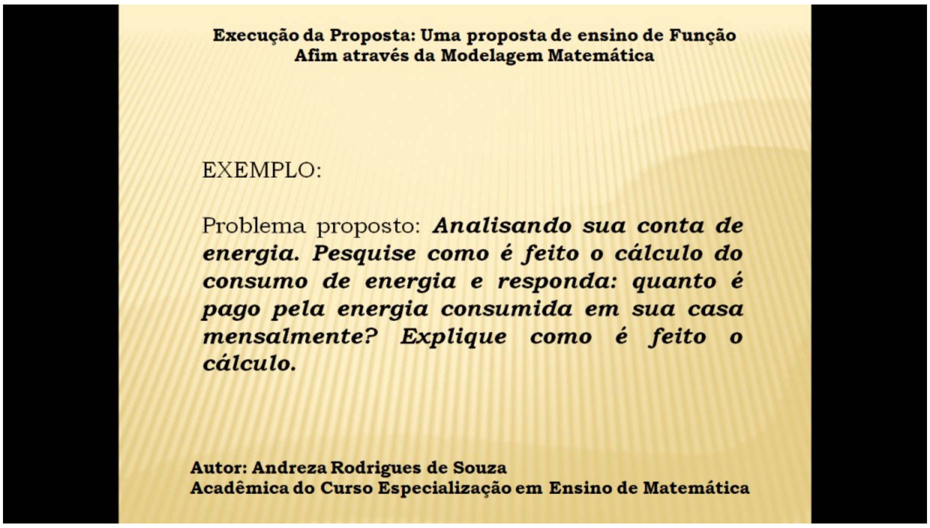
Figura 5: Explicando o que é Modelagem



Fonte: Souza (2023)

Slide 04 – Um exemplo com problema proposto que compõe a primeira ideia de modelagem que eles terão.

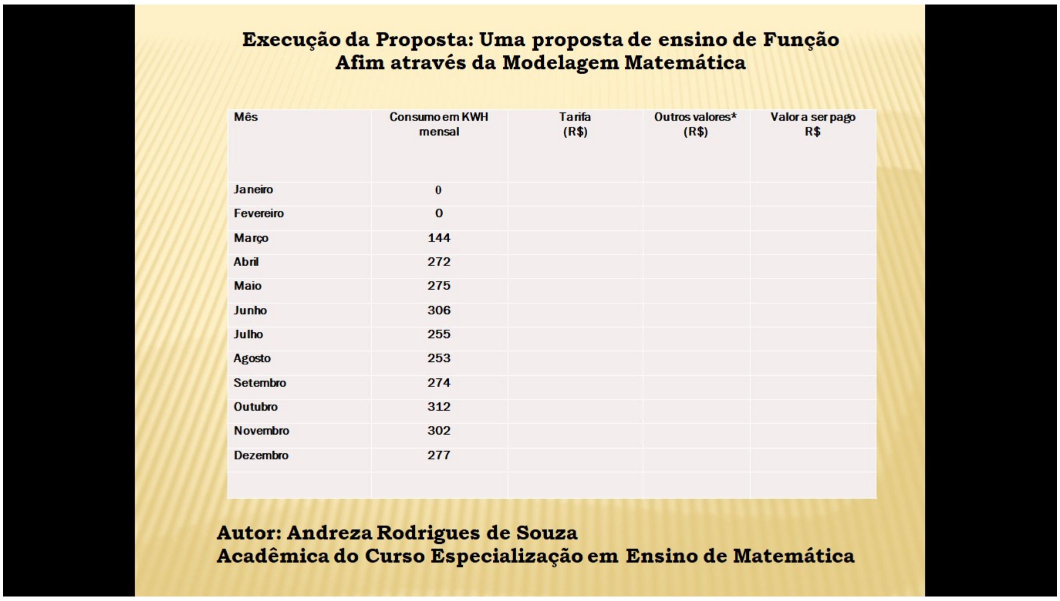
Figura 6: Exemplo da situação problema



Fonte: Souza (2023)

Slide 05 – Exemplo: Demonstração da conta de energia residencial.

Figura 7: Tabela



Execução da Proposta: Uma proposta de ensino de Função Afim através da Modelagem Matemática

Mês	Consumo em KWH mensal	Tarifa (R$)	Outros valores* (R$)	Valor a ser pago R$
Janeiro	0			
Fevereiro	0			
Março	144			
Abril	272			
Maio	275			
Junho	306			
Julho	255			
Agosto	253			
Setembro	274			
Outubro	312			
Novembro	302			
Dezembro	277			

Autor: Andreza Rodrigues de Souza
Acadêmica do Curso Especialização em Ensino de Matemática

Fonte: Souza (2023)

A partir desse momento junto com a turma foram extraídas as informações para criar o modelo e solucionar o problema proposto. Foram elencadas as variáveis importantes para se realizar o cálculo, seguindo os passos:

1. Compreensão da situação inicial;
2. Matematização;
3. Síntese;
4. Interpretação e validação;
5. Comunicação e argumentação.

Primeiramente identificamos as variáveis para o cálculo.

Valor a pagar = (consumo em kWh x tarifa) + outros valores

Valor a pagar = y

Consumo em kWh = x

Tarifa = a

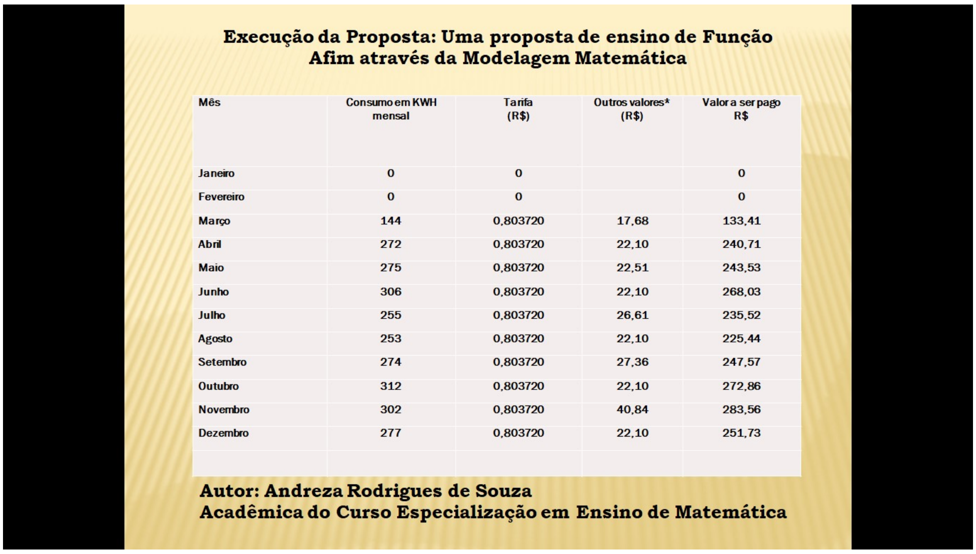
Outros valores = b

Na sequência foi construída a fórmula, apenas com as letras que identificam cada item e calculado todos os valores para compor a tabela.

$y = a.x + b$

Slide 06 – Exemplo Resolvido

Figura 8: Tabela da solução do problema



Mês	Consumo em KWH mensal	Tarifa (R$)	Outros valores* (R$)	Valor a ser pago R$
Janeiro	0	0		0
Fevereiro	0	0		0
Março	144	0,803720	17,68	133,41
Abril	272	0,803720	22,10	240,71
Maio	275	0,803720	22,51	243,53
Junho	306	0,803720	22,10	268,03
Julho	255	0,803720	26,61	235,52
Agosto	253	0,803720	22,10	225,44
Setembro	274	0,803720	27,36	247,57
Outubro	312	0,803720	22,10	272,86
Novembro	302	0,803720	40,84	283,56
Dezembro	277	0,803720	22,10	251,73

Fonte: Souza (2023)

Etapa 02: Proposta de Resolução de Problema na construção de um modelo matemático

Nesse momento foi apresentada à turma a proposta da construção de um modelo matemático e a sala foi dividida em três grupos. Foi dado a cada grupo a tarefa de coletar dados. O Grupo A ficou responsável pela Mercearia, o Grupo B responsável pela loja de material de construção, o Grupo C, a loja de confecções.

Cada grupo irá se direcionar até esses estabelecimentos, e realizar uma pequena entrevista com o gerente ou com o dono. Também coletar as informações, sobre o preço de tabela de alguns produtos, gasto com fretes, quantidades compradas e quanto sai de mercadoria semanalmente. Contudo, os mesmos serão orientados a realizar uma apresentação prévia e relatar que essa atividade faz parte de um trabalho de Matemática da escola.

De posse dessas informações, os alunos construirão um modelo Matemático que deverá mostrar quanto os lojistas deverão vender, durante a semana, para ter um lucro, obtendo o assim o par ordenado (x, y).

O objetivo desta coleta de dados está diretamente relacionado com o que eles precisarão para criar um modelo para calcular quanto o lojista deverá vender dentro de uma semana, para obter lucro. Respondendo ao seguinte problema:

“O comércio para se manter funcionando, precisa ter lucro. Pensando nisso investigue quanto o lojista deverá vender em média (x), por semana, para ter um lucro (y)? Mostre o cálculo através de uma fórmula criada por você.”

Ao final, os alunos deverão criar uma tabela e registrar todas as informações.

Aula Prática

Etapa 03: Criando o Modelo Matemático

De posse dos dados coletados, cada grupo se reuniu para criar seus modelos para então resolver o problema e divulgar quanto cada estabelecimento está lucrando por semana.

Etapa 04: Falando de função e função afim

Nesse momento será feita a abordagem sobre o conteúdo de função Afim, fazendo ligação com as atividades resolvidas.

Etapa 05: Reformulando

Os grupos serão orientados a reformular suas propostas de Modelo Matemático, de acordo com o conteúdo aplicado, levando em consideração a explicação sobre função.

3.2 Resultados

Este trabalho aconteceu em cinco etapas, divididos em duas aulas. Na primeira aula foi apresentado o trabalho e como ocorreria cada etapa. A seguir foi explanado como ocorreu cada etapa:

Etapa 1: Problema Proposto

Para familiarizar a turma com a atividade que eles deveriam fazer futuramente, foi apresentado um exemplo usando a conta de energia. Foi mostrada essa tabela em slide, para ganhar tempo na sala. Apenas a coluna com o mês e a coluna com o consumo em KWH foram preenchida previamente, tendo em vista que é um exemplo e os tempos de aula são curtos.

Tabela 1: Consumo de energia

Mês	Consumo em KWH mensal	Tarifa (R$)	Outros valores* (R$)	Valor a ser pago R$
Janeiro	0	0		
Fevereiro	0	0		
Março	144	0,803720		
Abril	272	0,803720		
Maio	275	0,803720		
Junho	306	0,803720		
Julho	255	0,803720		
Agosto	253	0,803720		
Setembro	274	0,803720		
Outubro	312	0,803720		
Novembro	302	0,803720		
Dezembro	277	0,803720		

Fonte: Souza (2023)

Com as informações da tabela, foi iniciado o processo para relacionar os dados com partes algébricas e assim criar o modelo para calcular o consumo mensal de energia.

Valor a pagar = (consumo em kWh x tarifa) + outros valores

Valor a pagar = y

Consumo em KWH = x

Tarifa = a

Outros valores = b

Assim, montamos a fórmula: $y = a.x + b$. Com a fórmula criada calculamos o valor a ser pago todos os meses, como vemos a tabela a seguir:

Tabela 2: Consumo de energia

Mês	Consumo em KWH mensal	Tarifa (R$)	Outros valores* (R$)	Valor a ser pago R$
Janeiro	0	0		0
Fevereiro	0	0		0

Março	144	0,803720	17,68	133,41
Abril	272	0,803720	22,10	240,71
Maio	275	0,803720	22,51	243,53
Junho	306	0,803720	22,10	268,03
Julho	255	0,803720	26,61	235,52
Agosto	253	0,803720	22,10	225,44
Setembro	274	0,803720	27,36	247,57
Outubro	312	0,803720	22,10	272,86
Novembro	302	0,803720	40,84	283,56
Dezembro	277	0,803720	22,10	251,73

Fonte: Souza (2023)

Etapa 2: Nesse momento foi apresentado a proposta para calcularem seu próprio modelo matemático.

Os alunos foram organizados em grupo com auxílio do professor da sala.

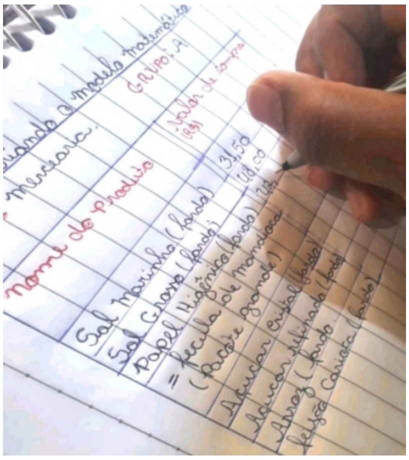
Etapa 3: Esta etapa ocorreu na segunda aula. Nesse momento, os alunos já estavam de posse das informações necessárias para realizar a atividade proposta.

Como os tempos de aula são curtos, os alunos já foram se organizando em grupo e iniciaram. O Grupo A, criou uma tabela com cinco colunas para anotar os dados que foram sendo adquiridos. O Grupo B criou uma tabela com cinco colunas e o Grupo C criou uma tabela com seis colunas.

Todos os grupos apresentaram uma quantidade pequena de itens, pois essa foi uma dificuldade encontrada por eles quando se direcionaram até os comércios. Os alunos que foram para a loja de material de construção, não conseguiram falar com o proprietário. A atendente que estava responsável no momento, conseguiu fornecer poucos dados para eles, apenas daqueles produtos que são mais procurados, isso ajudou no quesito tempo para realizar os cálculos.

Seguiram levantando suas hipóteses, fazendo as análises e concluíram com êxito o proposto. Nas imagens abaixo, os trabalhos que cada grupo realizou.

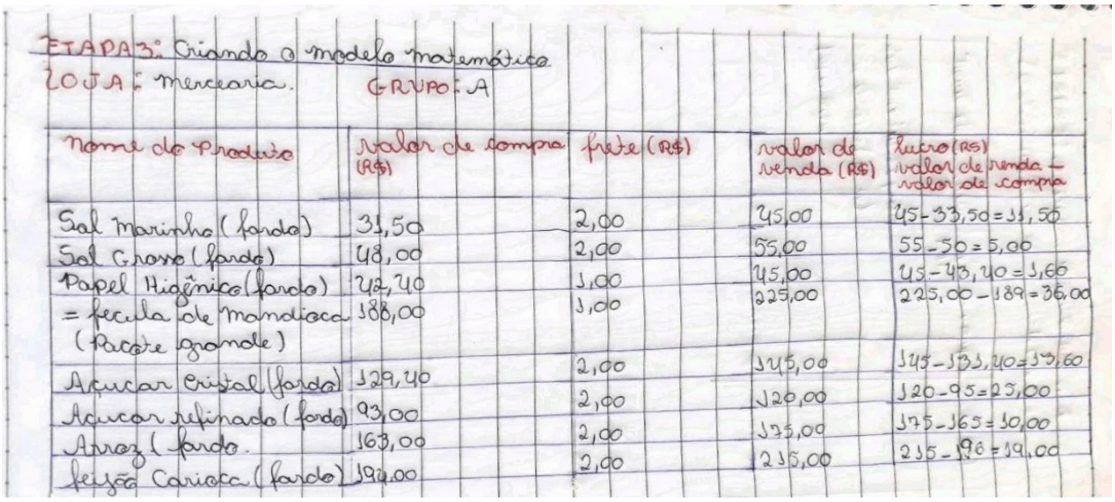
Figura 9: Trabalho em andamento do Grupo A



Fonte: Souza (2023)

Nessa imagem o Aluno A1, representante do Grupo A, aparece construindo a tabela.

Figura 10: Tabela apresentada pelo Grupo A



ETAPA 3: Criando o modelo matemático
LOJA: mercearia. GRUPO: A

nome do Produto	valor de compra (R$)	frete (R$)	valor de venda (R$)	lucro (R$) valor de venda – valor de compra
Sal Marinho (fardo)	31,50	2,00	45,00	45-33,50=11,50
Sal Grosso (fardo)	48,00	2,00	55,00	55-50=5,00
Papel Higiênico (fardo)	42,40	1,00	45,00	45-43,40=1,60
= fecula de mandioca (Pacote grande)	188,00	1,00	225,00	225,00-189=36,00
Açucar cristal (fardo)	129,40	2,00	145,00	145-131,40=13,60
Açucar refinado (fardo)	93,00	2,00	120,00	120-95=25,00
Arroz (fardo.	163,00	2,00	175,00	175-165=10,00
feijão Carioca (fardo)	194,00	2,00	215,00	215-196=19,00

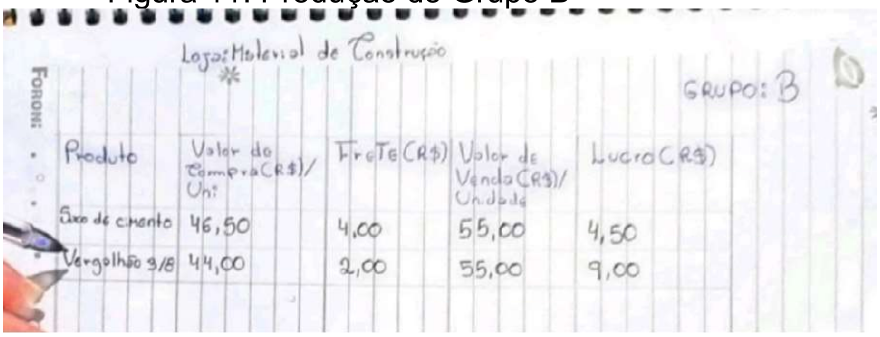
Fonte: Souza (2023)

Aqui a tabela do Grupo A, a última coluna, apresenta os cálculos, do modelo que eles construíram. Nessa coluna, os alunos apenas subtraíram o valor de venda do produto pelo valor gasto na compra e no frete.

O modelo proposto por eles foi: L = V – C+f, em que a letra L representa o lucro, a letra V o valor de venda, a letra C, o valor de compra e a letra f, representa o frete.

No cálculo realizado na última coluna, notou-se uma confusão de conceito, pois os cálculos não apresentavam a condição de função Afim. Os alunos não conseguiram identificar que o lucro (L) depende da quantidade de mercadoria comprada e vendida e o custo com frete que seria o termo independente.

Figura 11: Produção do Grupo B


Loja: Material de Construção

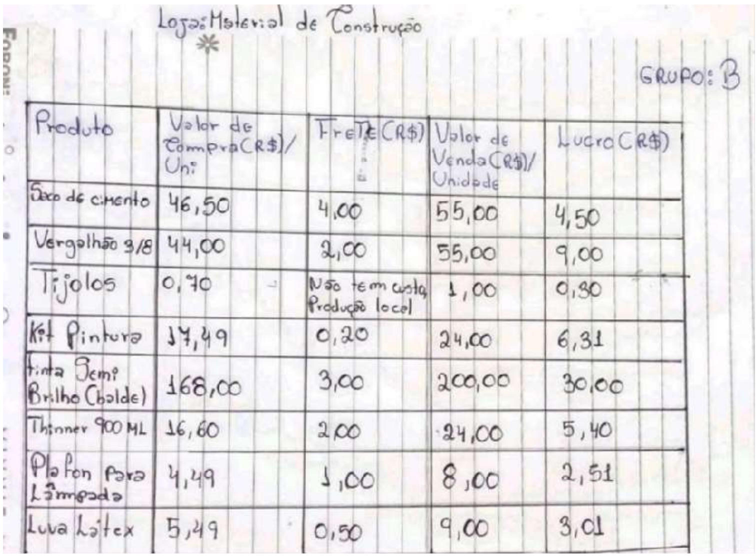
GRUPO: B

Produto	Valor de Compra (R$)/ Unº	Frete (R$)	Valor de Venda (R$)/ Unidade	Lucro (R$)
Saco de cimento	46,50	4,00	55,00	4,50
Vergalhão 3/8	44,00	2,00	55,00	9,00

Fonte: Souza (2023)

Na figura 11, o Aluno A2, representante do Grupo B construindo a tabela com as informações obtidas por eles.

Figura 12: Tabela apresentada pelo Grupo B


Loja: Material de Construção

GRUPO: B

Produto	Valor de Compra (R$)/ Unº	Frete (R$)	Valor de Venda (R$)/ Unidade	Lucro (R$)
Saco de cimento	46,50	4,00	55,00	4,50
Vergalhão 3/8	44,00	2,00	55,00	9,00
Tijolos	0,70	Não tem custo Produção local	1,00	0,30
Kit Pintura	17,49	0,20	24,00	6,31
Tinta Semi Brilho (balde)	168,00	3,00	200,00	30,00
Thinner 900 ML	16,60	2,00	24,00	5,40
Plafon para Lâmpada	4,49	1,00	8,00	2,51
Luva Látex	5,49	0,50	9,00	3,01

Fonte: Souza (2023)

Na Tabela 12, o trabalho feito pelo Grupo B, já se mostra concluído. Na última coluna, notou-se no lucro do comerciante, apenas o valor. Percebe-se que o grupo B seguiu os mesmos passos do Grupo A. O que não corresponde a condição de função Afim.

Figura 13: Tabela apresentada pelo Grupo C

Produto	Valor de compra (R$)	Quantidade	Frete (R$)	Valor de venda (R$)	Lucro (R$)
Jaqueta jeans	65,00	5	1,00	135,00	(135×5) − (65×5) + (5×1) = 345,00
Vestido longo	40,00	5	1,00	85,00	(85×5) − (40×5) + (5×1) = 220,00
Calça de linho	55,00	5	1,00	115,00	(115×5) − (55×5) + (5×1) = 305,00
T-shirt	35,00	5	1,00	55,00	(55×5) − (35×5) + (5×1) = 105,00
Blusa suede	15,00	5	1,00	55,00	(55×5) − (15×5) + (5×1) = 105,00
Shorts jeans	35,00	5	1,00	70,00	(70×5) − (35×5) + (5×1) = 190,00
Calça plus size	43,00	5	1,00	100,00	(100×5) − (43×5) + (5×1) = 265
Calça jeans lycra	42,00	5	1,00	85,00	(85×5) − (42×5) + (5×1) = 210,00
Macaquinho jeans	55,00	5	1,00	115,00	(115×5) − (55×5) + (5×1) = 305,00
Total:					R$ 2.070,00

Fonte: Souza (2023)

Na Tabela 13, o Grupo C mostrou seu trabalho finalizado, esse grupo foi o único que mais se aproximou da ideia proposta no início da aula. O modelo proposto por eles tem as seguintes informações:

Lucro = (Valor de venda x quantidade) – [(valor de compra x quantidade)+(frete x quantidade)]

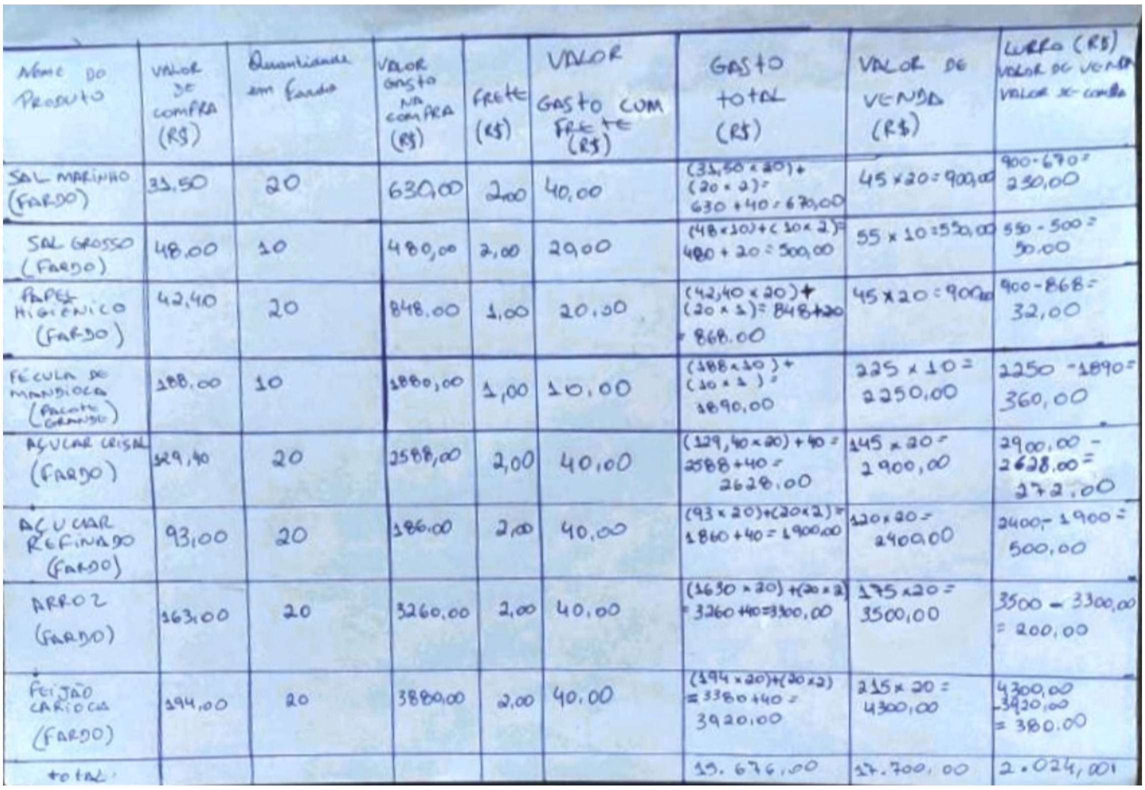
Nessa coluna eles já fizeram o cálculo todo junto. L = V – [(C x Q)+F]

Etapa 4: Depois que os alunos fizeram o exercícios proposto da situação problema, com o auxilio de slides, falou-se sobre o conteúdo de função Afim que estava implícito na atividade dele, mas que a partir desse momento passou a fazer sentido todas as informações. Perceberam a relação de dependência entre os termos x e y, tiveram a noção de domínio e imagem, na prática. Partindo disso, foi solicitado que fizessem a reformulação da atividade.

Etapa 5: Nessa etapa, a aula já estava no fim, então foi deixado como tarefa reformularem os modelos criados, levando em consideração o conteúdo exposto. No dia seguinte, foram coletadas as informações deixadas.

As figuras 14 à 18 mostram as reformulações dos alunos.

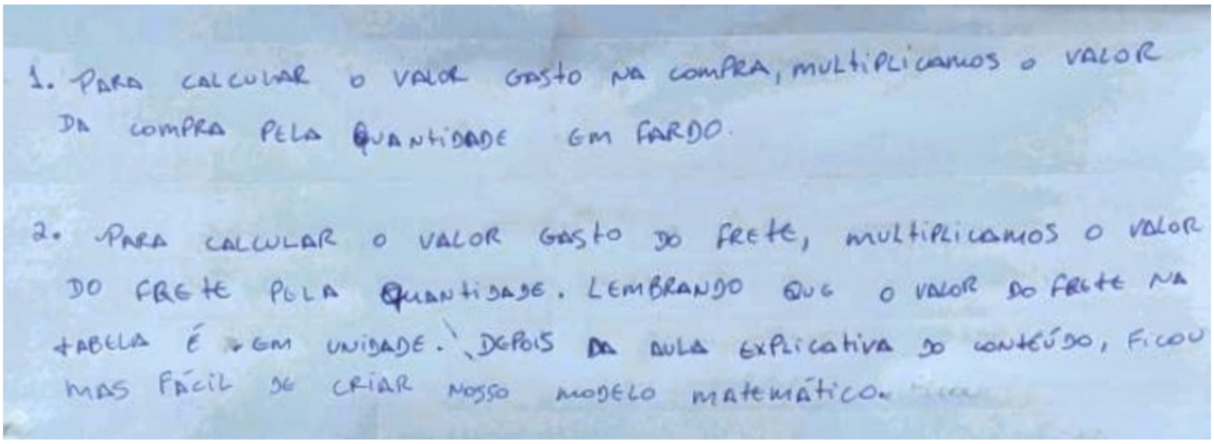
Figura 14: Reformulação do Grupo A



NOME DO PRODUTO	VALOR DE COMPRA (R$)	Quantidade em fardo	VALOR GASTO NA COMPRA (R$)	FRETE (R$)	VALOR GASTO COM FRETE (R$)	GASTO TOTAL (R$)	VALOR DE VENDA (R$)	LUCRO (R$) VALOR DE VENDA VALOR DE COMPRA
SAL MARINHO (FARDO)	31,50	20	630,00	2,00	40,00	(31,50 x 20) + (20 x 2) = 630 + 40 = 670,00	45 x 20 = 900,00	900 - 670 = 230,00
SAL GROSSO (FARDO)	48,00	10	480,00	2,00	20,00	(48 x 10) + (10 x 2) = 480 + 20 = 500,00	55 x 10 = 550,00	550 - 500 = 50,00
PAPEL HIGIÊNICO (FARDO)	42,40	20	848,00	1,00	20,00	(42,40 x 20) + (20 x 1) = 848 + 20 = 868,00	45 x 20 = 900,00	900 - 868 = 32,00
FÉCULA DE MANDIOCA (PACOTE GRANDE)	188,00	10	1880,00	1,00	10,00	(188 x 10) + (10 x 1) = 1890,00	225 x 10 = 2250,00	2250 - 1890 = 360,00
AÇUCAR CRISTAL (FARDO)	129,40	20	2588,00	2,00	40,00	(129,40 x 20) + 40 = 2588 + 40 = 2628,00	145 x 20 = 2900,00	2900,00 - 2628,00 = 272,00
AÇUCAR REFINADO (FARDO)	93,00	20	1860,00	2,00	40,00	(93 x 20) + (20 x 2) = 1860 + 40 = 1900,00	120 x 20 = 2400,00	2400 - 1900 = 500,00
ARROZ (FARDO)	163,00	20	3260,00	2,00	40,00	(1630 x 20) + (20 x 2) = 3260 + 40 = 3300,00	175 x 20 = 3500,00	3500 - 3300,00 = 200,00
FEIJÃO CARIOCA (FARDO)	194,00	20	3880,00	2,00	40,00	(194 x 20) + (20 x 2) = 3880 + 40 = 3920,00	215 x 20 = 4300,00	4300,00 - 3920,00 = 380,00
total						15.676,00	17.700,00	2.024,00

Fonte: Souza (2023)

Figura 15: Observações do Grupo A



1. PARA CALCULAR O VALOR GASTO NA COMPRA, MULTIPLICAMOS O VALOR DA COMPRA PELA QUANTIDADE EM FARDO.

2. PARA CALCULAR O VALOR GASTO DO FRETE, MULTIPLICAMOS O VALOR DO FRETE PELA QUANTIDADE. LEMBRANDO QUE O VALOR DO FRETE NA TABELA É EM UNIDADE. DEPOIS DA AULA EXPLICATIVA DO CONTEÚDO, FICOU MAIS FÁCIL DE CRIAR NOSSO MODELO MATEMÁTICO.

Fonte: Souza (2023)

A figura14 mostra o cálculo com todos os valores obtidos, na coluna com Gasto total se tem:

Gasto total = (valor da compra x quantidade) + Frete

Algebricamente G = (C x Q) + F - Configurando os termos de uma função Afim.

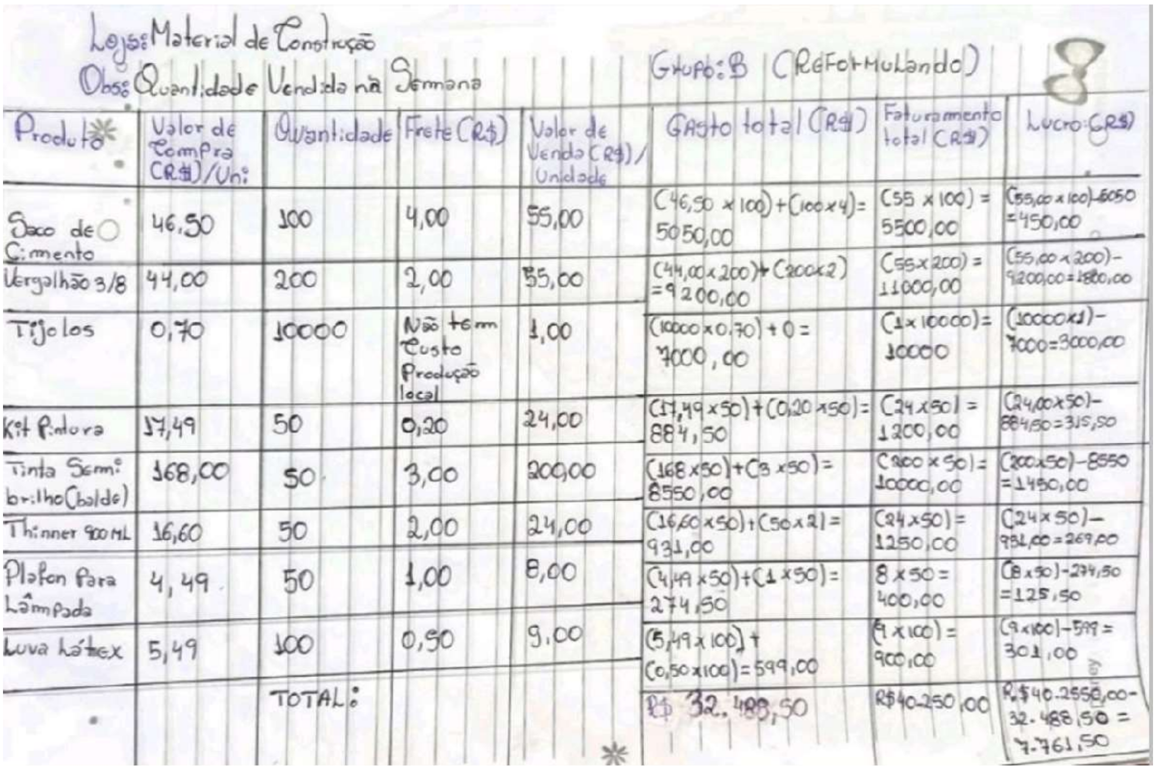
Houve ainda a coluna com gasto total do frete, onde os alunos calcularam o frete cobrado pela unidade multiplicando pela quantidade, assim obtendo o valor total de frete pago por produto.

Na coluna “valor de venda”, os alunos calcularam o valor fixado pela venda do produto e multiplicaram pela quantidade, obtendo assim o valor total vendido de cada produto.

Pra obter o “Lucro”, os alunos subtraíram o “Gasto Total” do “Valor de venda”.

Na figura 15 os alunos fizeram por escrito algumas observações sobre o processo de construção utilizado por eles.

Figura 16: Reformulação do Grupo B

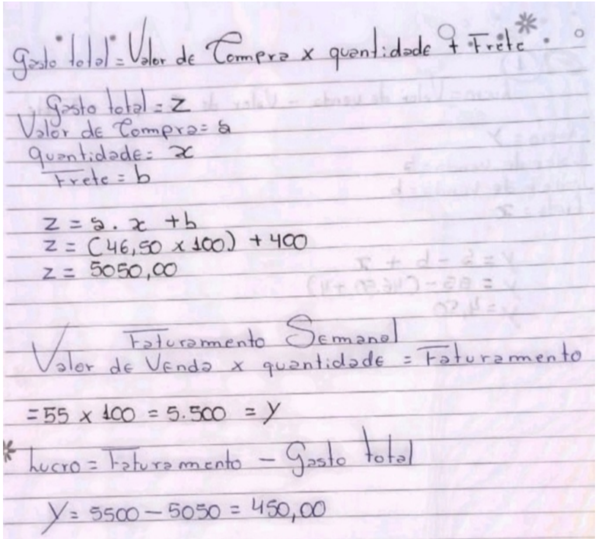


Loja: Material de Construção
Obs: Quantidade Vendida na Semana
Grupo: B (Reformulando)

Produto	Valor de Compra (R$)/Uni:	Quantidade	Frete (R$)	Valor de Venda (R$)/Unidade	Gasto total (R$)	Faturamento total (R$)	Lucro: (R$)
Saco de Cimento	46,50	100	4,00	55,00	(46,50 x 100) + (100 x 4) = 5050,00	(55 x 100) = 5500,00	(55,00 x 100) - 5050 = 450,00
Vergalhão 3/8	44,00	200	2,00	55,00	(44,00 x 200) + (200 x 2) = 9200,00	(55 x 200) = 11000,00	(55,00 x 200) - 9200,00 = 1800,00
Tijolos	0,70	10000	Não tem Custo Produção local	1,00	(10000 x 0,70) + 0 = 7000,00	(1 x 10000) = 10000	(10000 x 1) - 7000 = 3000,00
Kit Pintura	17,49	50	0,20	24,00	(17,49 x 50) + (0,20 x 50) = 884,50	(24 x 50) = 1200,00	(24,00 x 50) - 884,50 = 315,50
Tinta Semi brilho (balde)	168,00	50	3,00	200,00	(168 x 50) + (3 x 50) = 8550,00	(200 x 50) = 10000,00	(200 x 50) - 8550 = 1450,00
Thinner 900 ML	16,60	50	2,00	24,00	(16,60 x 50) + (50 x 2) = 931,00	(24 x 50) = 1250,00	(24 x 50) - 931,00 = 269,00
Plafon Para Lâmpada	4,49	50	1,00	8,00	(4,49 x 50) + (1 x 50) = 274,50	8 x 50 = 400,00	(8 x 50) - 274,50 = 125,50
Luva Látex	5,49	100	0,50	9,00	(5,49 x 100) + (0,50 x 100) = 599,00	(9 x 100) = 900,00	(9 x 100) - 599 = 301,00
		TOTAL:			R$ 32.488,50	R$ 40.250,00	R$ 40.250,00 - 32.488,50 = 7.761,50

Fonte: Souza (2023)

Figura 17: Construção do Modelo usado pelo Grupo B para calcular o Lucro.



Gasto total = Valor de Compra x quantidade + Frete.

Gasto total = z
Valor de Compra = a
quantidade = x
Frete = b

z = a . x + b
z = (46,50 x 100) + 400
z = 5050,00

Faturamento Semanal
Valor de Venda x quantidade = Faturamento

= 55 x 100 = 5.500 = y

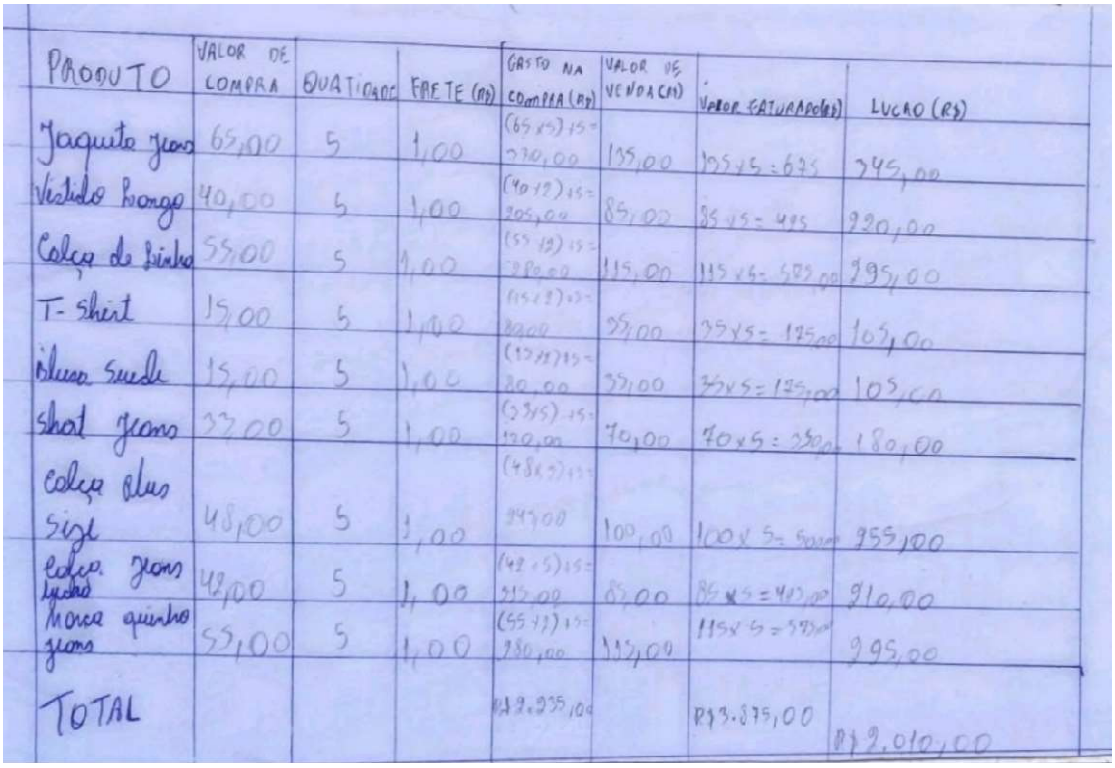
Lucro = Faturamento − Gasto total

y = 5500 − 5050 = 450,00

Fonte: Souza (2023)

A Figura 17 mostra como os alunos do Grupo B construíram o novo modelo deles. Percebeu-se o uso algébrico, dos termos x e y. Comprovando que entenderam o conteúdo, conseguiram fazer sozinhos o modelo matemático.

Figura 18: Reformulação do Grupo C



PRODUTO	VALOR DE COMPRA	QUANTIDADE	FRETE (R$)	GASTO NA COMPRA (R$)	VALOR DE VENDA (R$)	VALOR FATURADO (R$)	LUCRO (R$)
Jaqueta jeans	65,00	5	1,00	(65 x 5) + 5 = 330,00	135,00	135 x 5 = 675	345,00
Vestido longo	40,00	5	1,00	(40 x 5) + 5 = 205,00	85,00	85 x 5 = 425	220,00
Calça de linho	55,00	5	1,00	(55 x 5) + 5 = 280,00	115,00	115 x 5 = 575,00	295,00
T-shirt	15,00	5	1,00	(15 x 5) + 5 = 80,00	35,00	35 x 5 = 175,00	105,00
Blusa Suede	15,00	5	1,00	(15 x 5) + 5 = 80,00	35,00	35 x 5 = 175,00	105,00
Short jeans	33,00	5	1,00	(23 x 5) + 5 = 120,00	70,00	70 x 5 = 350,00	180,00
Calça plus size	48,00	5	1,00	(48 x 5) + 5 = 245,00	100,00	100 x 5 = 500,00	255,00
Calça jeans lycra	42,00	5	1,00	(42 x 5) + 5 = 215,00	85,00	85 x 5 = 425,00	210,00
Macacão jeans	55,00	5	1,00	(55 x 5) + 5 = 280,00	115,00	115 x 5 = 575,00	295,00
TOTAL				R$ 2.235,00		R$ 3.875,00	R$ 2.010,00

Fonte: Souza (2023)

Na tabela da figura 18 apresentada pelo Grupo C, aparecem alguns cálculos dentro da própria tabela. O aluno A3 criou uma coluna específica para calcular todo o gasto com a compra, onde calculou esse valor multiplicando o valor de compra do produto pela quantidade e somou ao gasto total do frete. Algebricamente séria G = (C x Q) + F – corresponde ao termo de função Afim.

Notou-se ainda que o aluno criou uma coluna específica com o valor faturado, onde multiplicou o valor de venda pela quantidade. Logo, obteve o lucro, subtraindo o gasto total do valor faturado.

Os resultados até aqui colocados foram apenas relatados baseados na observação. Infelizmente, pela baixa qualidade de resolução nas fotos, não foi possível registrar a turma toda na interação da atividade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na vida de todo ser humano sempre há problemas e obstáculos que na maioria das vezes são superados dia após dia. As dificuldades podem, em geral, fortalecer o crescimento do indivíduo, e na matemática não é diferente. Sempre há quem tenha mais dificuldade que o outro, mas necessita-se buscar métodos que venham ajudar o aluno a se interessar e até gostar da disciplina. Não se pode simplesmente querer que os alunos gostem de matemática, sem antes mostrar o porquê gostar dela.

Para minimizar as dificuldades que há no ensino de matemática é necessário que muitas ações devam ser mudadas, pois é preciso trazer o encantamento pela matemática para a sala de aula. O aluno deve ser encorajado a explorar novas possibilidades de respostas.

Em muitos momentos, o aluno se depara com um professor que propõe o ensino através de algum outro método além do tradicional. No caso deste trabalho, usamos a Modelagem Matemática para o ensino de função Afim. As fronteiras das dificuldades devem ser ultrapassadas, pois quando o educador presencia seus alunos explorando possibilidades, levantando hipóteses, validando suas respostas, estará abrindo caminho para uma educação mais significativa. E nada é mais gratificante para um professor, que ver seu aluno transformando o meio em que vive e mudando a realidade que o cerca.

O presente trabalho teve como proposta a aplicação de uma aula prática para o ensino de função Afim através da Modelagem Matemática para uma turma do 1º Ano do Ensino Médio. Com a aplicação da aula, os alunos puderam abstrair o conceito de função Afim e tiveram a noção de domínio e imagem da função Afim, através da contextualização do comércio local, onde tiveram que calcular o lucro através do modelo matemático encontrado por eles. Os alunos apresentaram dificuldades de perceber a relação de dependência entre os termos x e y no primeiro momento. Mas, com a explicação que foi feita do conteúdo e depois a validação feita por eles, tudo ficou esclarecido e obtiveram sucesso na reformulação do modelo matemático.

Acredita-se que os objetivos foram alcançados, pois com a aula prática, foi avaliado o desempenho e grau de abstração que tiveram com o exemplo mostrado. Os estudantes conseguiram abstrair o conhecimento necessário para resolverem sozinhos o problema proposto, criando seu próprio modelo, fazendo suas próprias conjecturas, calculando o lucro e mostrando o cálculo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria S. **A ludicidade e o ensino da matemática: uma prática possível**. Campinas: Papirus, 2001.

AUGUSTO, Cláudio Ricardo. **Aprendizagem de função afim: uma intervenção de ensino com auxílio do Software Graphmatica**. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

BASSENEZI, Rodiney Carlos. **Ensino – aprendizagem com Modelagem Matemática.** Campinas. 2002

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**, 2017.

BRESSAN, Adriano Staiger. **Modelação Matemática: Funções Aplicadas ao Ensino Médio**. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Educacional Fundepar, 2003.

COSTA, Iêda Maria de Araújo Câmara. **Metodologia e prática de ensino de matemática**. – Manaus: UEA edições, 2007.

DANTE, L, R. **Didática da resolução de problemas de matemática.** São Paulo: Editora Ática, 2000.

ESTEVES, A; ALMEIDA, L. M. W. **Modelagem matemática mediando o Ensino de funções no ensino fundamental.** Artigos: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Vol. 1. 2014

IBGE, Portal. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/alvaraes.html>. Acesso em: Mar de 2023.

LOPES, Celi Spasandin. **A Educação Matemática no Ensino Médio: Os desafios e as perspectivas para a Educação Matemática no Ensino Médio**. Sessão trabalho encomendado-Anped 34. Rio de Janeiro, 2011.

PESCO, Dirce Uesu. **Matemática Básica. V. único**/ Dirce Uesu Pesco; Roberto Geraldo Tavares Arnaut. 5. Ed. – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2013.

PAZ, Murilo da Cunha. **Função Afim: uma proposta de atividade sobre a conta de luz utilizando a Modelagem Matemática.** Rio Grande do Sul, Brasil, 2022.

PINHEIRO, José Maurício dos Santos. **Da iniciação científica ao TCC. Uma Abordagem para os cursos de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.

PIRES, Rogério Fernando. **O Uso da Modelagem Matemática na Construção do Conceito de Função.** Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. São Paulo, 2009.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico. 21ª Ed**. São Paulo, Cortez, 2007.

SILVA, Giovanna Stefanello. et al. **Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 2, p. 481-495, 2014.

SILVA, José Marcos da. **O ensino do conteúdo funções na Escola de Ensino Médio José Paulo de França da cidade de Mari – PB: o que dizem os professores?/** José Marcos da Silva. – João Pessoa, 2013.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica.** Campinas, SP: Papirus Editora, 2014.

TONIAL, Liliane. **A Modelagem Matemática na Educação Matemática: Estratégias de Ensino e Aprendizagem**. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Produções Didático-Pedagógicas, UNICENTRO – Campus Guarapuava, 2013.

TORTOLA, Emerson; REZENDE, Veridiana. **Analisando a Conta de Energia Elétrica: O Estudo de Função Afim Por Meio de Uma Sequência de Atividades**. IV EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática. Maringá – PR, 11 a 13 de Novembro, 2010.

VIANNA, Carlos Roberto. **Resolução de Problemas**. Educação I, o livro das Jornadas. Organizado pelo Congresso e Evento, 2002

VIEIRA, Rui Marques; TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARTINS, Isabel P. **A Educação em Ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico**. Porto Alegre: Areal Editores, 2011.

ZAGO, Marinaldo. **Aplicação da modelagem matemática no estudo de funções: uma proposta de atividade para as escolas de tempo integral (ETI**)/Marinaldo Zago. – São José do Rio Preto, 2016.

APÊNDICE A – PLANO DE TRABALHO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA O ENSINO MÉDIO NA MODALIDADE À DISTÂNCIA

1. IDENTIFICAÇÃO
Escola: Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho Curso: Ensino Médio Disciplina: Matemática Carga horária: 2 horas / aula Série: 1º ano Ensino Médio Ano: 2023 Professora: Andreza Rodrigues de Souza
2. OBJETIVOS
21. Objetivo geral: Realizar a Resolução de Problemas sobre função afim, com alunos do Ensino Médio, através da Modelagem Matemática.
2.2. Objetivos específicos Compreensão do conceito de função afim; Compreensão de técnicas para resolver problemas/questões; Representar graficamente a função afim; Compreensão dos conceitos envolvidos com a função afim; Introduzir o conceito de função afim utilizando a metodologia de Modelagem matemática; Criar um modelo matemático a partir de situações do dia a dia do estudante;
3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO Domínio de uma Função;

Função afim (ou de 1º Grau)

Gráficos Fe função.

4. METODOLOGIA

Aula expositiva, explicativa e dialogada.

Para a realização desta sequência didática será necessárias duas aulas.

Inicialmente, será apresentado para os alunos os procedimentos de cada etapa das atividades e para complementar e melhor entendimento, será demonstrado um exemplo como modelo.

Os alunos serão divididos em grupos e cada grupo receberá uma tabela que será preenchida com os dados coletados. Os grupos serão denominados: Grupo A; Grupo B e Grupo C.

5. RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro branco, pincéis para quadro branco, computador, Imagens, vídeo, papel, cartolina, papel milimetrado.

6. ATIVIDADES DE INTRODUÇÃO

Etapa em que ocorrerá à familiarização dos estudantes em relação à temática:

Resolução de Problemas com auxilio da função afim, através da Modelagem Matemática.

7. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

<u>1º Etapa</u>: Será apresentada a fatura de uma conta de energia elétrica residencial, como exemplo. Diante disto, os alunos serão indagados a responder: Vocês sabem como é feito o cálculo do consumo de energia elétrico de suas residências? Com o intuito de realizar o levantamento prévio dos alunos e realizar uma discussão inicial.

Mês	Consumo em KWH mensal	Tarifa (R$)	Outros valores* (R$)	Valor a ser pago R$
Janeiro	0	0		0
Fevereiro	0	0		0
Março	144	0,803	17,68	133,4
Abril	272	0,803	22,10	240,7

Maio	275	0,803	22,51	243,5
Junho	306	0,803	22,10	268,0
Julho	255	0,803	26,61	235,5
Agosto	253	0,803	22,10	225,4
Setembro	274	0,803	27,36	247,5
Outubro	312	0,803	22,10	272,8
Novembro	302	0,803	40,84	283,5
Dezembro	277	0,803	22,10	251,7

Será explicada para os alunos a tabela.

- Observando a tabela acima, percebem-se cinco colunas, a primeira refere-se aos meses do ano, a segunda, é sobre o consumo de energia em kWh por mês, a terceira coluna mostra o valor da tarifa, a quarta coluna mostra outros valores que estão contidos na conta de energia, tais como: Correção monetária IPCA, Contribuição de iluminação pública (COSIP), e a ultima coluna contém os valores a pagar referente a cada mês de consumo.

Será feito outra pergunta: O que a tabela acima nos informa?

Nesta etapa serão explicadas as informações da tabela a qual demonstra que de acordo com o consumo em kWh *x* será pago um valor *y* na fatura da energia. Porém para chegar ao valor a ser pago, precisa-se fazer um cálculo, através de uma fórmula Matemática que deverá ser criada com os dados da tabela acima. Isto é:

Valor a pagar = (consumo em kWh x tarifa) + outros valores

Valor a pagar = *y*

Consumo em kWh = *x*

Tarifa = *a*

Outros valores = *b*

Obs.: A tarifa é um valor fixo, utilizado pela concessionária de energia para calcular o consumo da energia. O valor total a pagar é o resultado do cálculo realizado, a qual é multiplicado com o consumo em kWh com a tarifa, o

resultado disso é somado com os valores da correção monetária IPCA e da contribuição de iluminação pública (COSIP). Diante disto, será comentado para os alunos que a tarifa de energia da cidade de Tefé é de 0,803720 Nesse momento será montada a fórmula, apenas com as letras que identificam cada item: $y = a.x + b$ Utilizando a fórmula criada, vamos calcular o valor a ser pago no mês de março. Dados: Mês de referência: Março x (Consumo em KWH) = 144 a (Tarifa) = 0,803720 b (outros valores) = 17,68 y (Valor a pagar) = ? Deixando claro que é o valor de y que teremos que calcular: $y = a.x + b$ $y = 144 . 0{,}803720 + 17{,}68$ $y = 133{,}41$ Logo, será pago em um mês de consumo um valor de R$ 133,41
Etapa 2: Nesta momento será apresentado uma proposta de resolução de problema para a construção de um modelo Matemático. Essa etapa tem como finalidade realizar a aplicação dos conhecimentos adquiridos na etapa anterior (praticar o conhecimento adquirido no exemplo anterior). Neste momento os será feita a organização da sala de aula: A classe será dividida em 3 grupos: Grupo A, Grupo B e Grupo C. Cada Grupo terá que fazer uma pesquisa diferente: O Grupo A, terá que fazer um levantamento de dados de uma Mercearia. O Grupo B ficará responsável por uma loja de material de construção

O Grupo C da loja de confecções. De posse das informações coletadas, os alunos construirão um modelo Matemático que deverá mostrar quanto os lojistas deverão vender, durante a semana, para ter um lucro, obtendo o assim o par ordenado (X, Y). Será explicado para os alunos que eles irão se direcionar até esses estabelecimentos, e realizar uma pequena entrevista com o gerente ou com o dono e coletar as informações, sobre o preço de tabela de alguns produtos. Contudo, os mesmos serão orientados a realizar uma apresentação previ e relatar que essa atividade faz parte de um trabalho de Matemática da escola. O objetivo desta coleta de dados, esta diretamente relacionado com o que eles precisaram para criar um modelo ou uma fórmula para calcular quanto o lojista deverá vender dentro de uma semana, para obter lucro. - Problema de pesquisa: Pensando no modelo matemático anterior, percebemos que há uma relação de dependência dos termos, nos levando a idéia de que um termo está em função do outro. Resolva o problema: O comércio para se manter funcionando precisa ter lucro, pensando nisso investigue quanto o lojista deverá vender em média (x), por semana, para ter um lucro (y)? Mostre o cálculo através de uma fórmula criada por você. Crie uma tabela dividida em colunas, na primeira coluna, coloque o nome do produto, na segunda coluna coloque o valor que pelo qual o lojista comprou o produto, na terceira coloque o valor de mercado, ou seja, o valor pelo qual o produto está sendo repassado para o cliente. Na barra da tabela, coloque uma linha com a referência do total.
<u>Etapa 3</u>: Nesta etapa será feito a criação do Modelo Matemático. De posse dos dados que foi coletado, cada grupo criará seus modelos para resolver o problema e divulgar quanto cada estabelecimento está lucrando por semana.

<u>Etapa 4</u>: Em seguida, será feito a aplicação do conteúdo Função afim

Será perguntado aos grupos: O que se nota na atividade desenvolvida?

Com as atividades propostas observa-se que a ideia de Função Afim foi ilustrada?

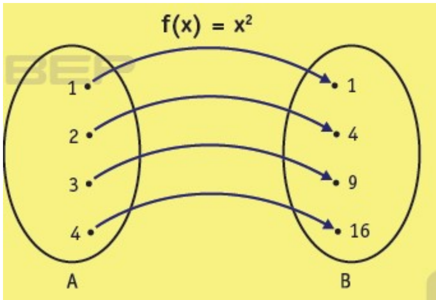
Mas o que é Função?

Baseando nestes questionamento será feito a aplicação do conteúdo.

Dados dois conjuntos A e B, função é uma lei que faz corresponder a cada elemento x do conjunto A um único elemento y do conjunto B.

Considere, por exemplo, o conjunto A = {1, 2, 3, 4}, que representa as medidas dos lados de quadrados, e o conjunto B = {1, 4, 9, 16}, que representa as áreas desses quadrados.

Neste diagrama de flechas, observe a função que leva os elementos de A ao seu quadrado em B.



Para todo elemento de A, temos um único correspondente em B. Podemos então afirmar que temos uma função de A em B (indica-se f: A→B)

Outra informação que se nota é a ideia de Domínio, e imagem de uma função.

O que seriam isso?

O conjunto A é chamado de domínio da função, e o conjunto B de imagem.

x e y são as variáveis, independente e dependente, respectivamente.

Representa-se uma função por f(x).

No modelo das atividades desenvolvidas, o Domínio no exemplo ou da atividade proposta, estão na coluna do consumo por KWH ou na coluna do preço de tabela. Já as imagens estão na coluna do valor a ser e no lucro.

No geral, temos a ideia de função, domínio, imagem e função afim:

Uma função afim, também conhecida como função polinomial de grau 1

ou de 1º grau, é uma função f: R → R, definida como f(x) = ax + b, sendo a e b números reais. A função está definida dentro do conjunto R, ou conjunto dos números Reais (R). O conjunto dos números Reais é a união dos números racionais (que podem ser representados como fração).
Etapa 5: Os grupos serão orientados a reformular suas propostas de Modelo Matemático, de acordo com o conteúdo aplicado. Levando em consideração a explicação de que é uma função.
8. AVALIAÇÃO: Os alunos serão avaliados no decorrer das atividades por meio de sua participação e desenvolvimento. A aprendizagem dos alunos em grupo e individualmente através das atividades, cujas questões serão com base em todas as etapas desta sequência didática, assim será uma avaliação processual.
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2017. SILVA, Jorge Daniel. Matemática, 9º ano / Jorge Daniel da Silva, Valter dos Santos Fernandes, Orlando Donisete Mabelini. - 3. ed. - São Paulo: IBEP, 2013.

APÊNDICE B – FUNÇÕES

Todo o conteúdo deste apêndice é do livro texto Matemática Básica - Vol. Único.

Referência:

PESCO, Dirce Uesu. **Matemática Básica. V. único**/ Dirce Uesu Pesco; Roberto Geraldo Tavares Arnaut. 5. Ed. – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2013.

1. **Relação**

Sejam dois conjuntos A e B, uma relação S é uma relação que associa elementos $x \in A$ a elementos $y \in B$, mediante uma lei previamente determinada.

Vejamos que toda relação de A em B determina um subconjunto de A × B.

Exemplos: Dados os conjuntos $A = \{, 0, 1, 3, 4\}$ e $B = \{0, 1, 9, 16\}$

Determine:

a) $S_1 =$ {(x, y) ∈ A × B | y = 2x }

Solução:

$S_1 =$ = {(0, 0), (1, 2), (3, 6), (4, 8)}

Domínio, contradomínio e imagem de uma relação

Dados os conjuntos A e B, chama-se domínio da relação S de A em B ao conjunto D(S) de todos os elementos que compõe o conjunto A que aparecem como primeiros elementos nos pares ordenados de S.

x ∈ D(S) ⇔ ∃ y, y ∈ B | (x, y) ∈ S.

Dada uma relação S de A em B, chama-se domínio de S ao conjunto D(S) de todos os elementos de A que aparecem como primeiros elementos nos pares ordenados de S.

y ∈ Im (S) ⇔ ∃x, x ∈ A | (x, y) ∈ S.

Exemplo: Se A = {0, 2, 3, 4} e B = {1, 2, 3, 4, 5, 6} qual é o domínio e a imagem da relação S = {(x, y) ∈ A × B | y é múltiplo de x

Então

S = {(2, 2), (2, 4), (2, 6), (3, 3), (3, 6), (4, 4)}

D(S) = {2, 3, 4} e Im(S) = {2, 3, 4, 6}.

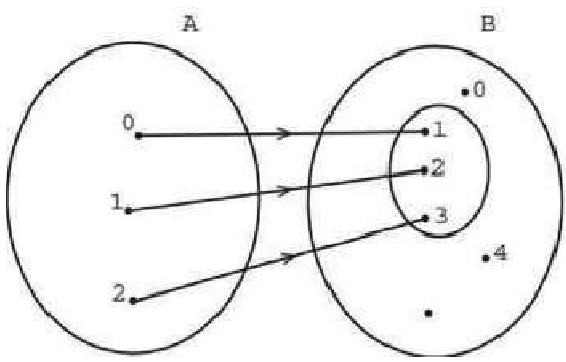
1.1 Função

Dados dois conjuntos A e B, uma função é uma relação S que faz corresponder a cada elemento x do conjunto A um único elemento y do conjunto B, satisfazendo:

- O domínio da relação S, D(S) = A;
- Para cada elemento x ∈ D(S) existe um único y ∈ B tal que (x, y) ∈ S
- A imagem da relação S, Im(S) ⊆ B.

A relação S de A e B é comumente representada pela letra f do seguinte modo: f : A → B, onde, x → y = f(x). Isto significa que, dados os conjuntos A e B, a função tem a lei de correspondência y = f(x).

Exemplo: Sejam os conjuntos A = {0, 1, 2} e B = {0, 1, 2, 3, 4, 5}; vamos considerar a função f : A → B definida por y = x + 1, ou seja, f(x) = x + 1



x = 0 → y = 0+1 = 1

x = 1 → y = 1+1 = 2

x = 2 → y = 2+1 = 3

Fonte: Matemática Básica - Vol. Único

- O conjunto A é o domínio da função.

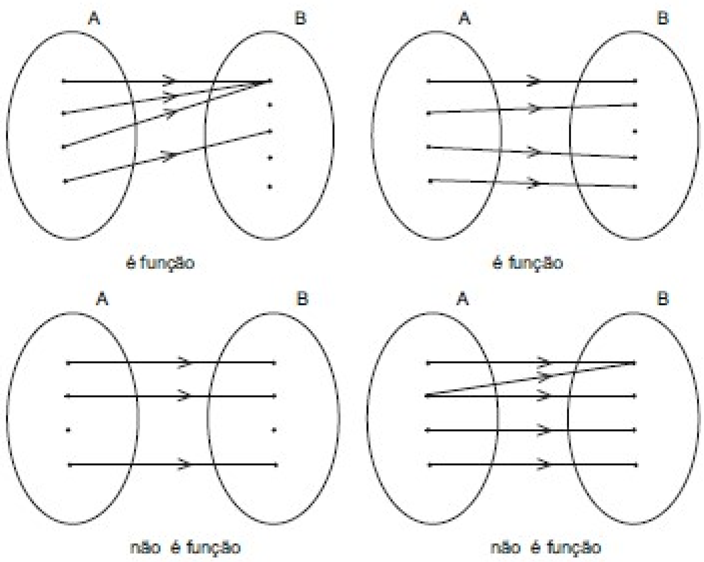
- O conjunto {1, 2, 3}, que é um subconjunto de B, é denominado conjunto imagem da função, que indicamos por Im (f). No exemplo acima, Im (f) = {1, 2, 3}.

Representação de funções por diagramas

Um diagramas de flechas de um conjunto A em um conjunto B, é uma função se:

(I) Cada elemento de A parte exatamente uma única seta.

(II) Nenhuma seta termina em mais de um elemento de B



Fonte: Matemática Básica - Vol. Único

Representação Gráfica

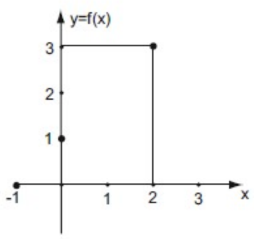
Representando uma função graficamente como pontos num plano cartesiano, temos no eixo horizontal o domínio e no eixo vertical, o contradomínio.

Exemplo: A = {−1, 0, 2} e B = {−1, 0, 1, 2, 3, 4} e f(x) = x + 1, vem que

$x = -1 \rightarrow y = 0$

$x = 0 \rightarrow y = 1$

$x = 2 \rightarrow y = 3$



Fonte: Matemática Básica - Vol. Único

f = {(−1, 0), (0, 1), (2.3)} e os três pontos assinalados formam o gráfico da função.

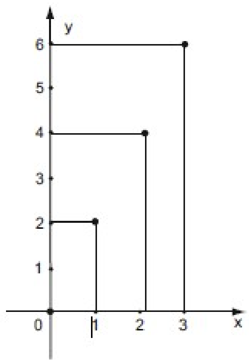
Esboço do Gráfico de uma Função

Para representar graficamente uma função f, atribuímos valores convenientes a x no domínio da função e determinamos os valores correspondentes de y = f(x). O gráfico, então, é constituído pelos pontos representativos dos pares ordenados (x, y).

Exemplo: (a) Se a função f : A → B, é tal que x → y = 2x, onde A = {0, 1, 2, 3}, B = {−1, 0, 2, 4, 6}. É possível calcular todos os pontos do gráfico cartesiano de f. Veja a tabela de valores abaixo.

x	0	1	2	3
y	0	2	4	6

Nesta situação, representamos, ponto a ponto, a função.



Fonte: Matemática Básica - Vol. Único

1.2 Função Afim

Definição

Uma função f : R → R, denotada por f(x) = ax + b, com R representando o conjunto dos números Reais (R) e, com a e b reais e a ≠ 0 é chamada de função polinomial do 1º grau (ou função afim). O número a é chamado coeficiente angular e b coeficiente linear ou termo independente da função.

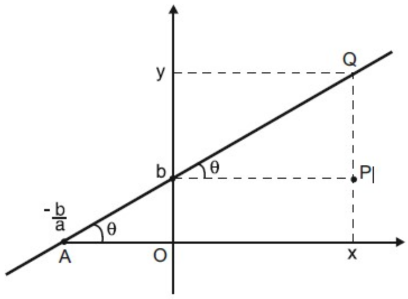
Representação gráfica

Seja y = f(x) = ax + b. Então

x = 0 → y = b

x = $-\frac{b}{a} \rightarrow y = 0$

e os pontos (0, b) e $\left(-\frac{b}{a}, 0\right)$ definem uma reta no plano. Esta reta é o gráfico de f. Suponha para a representação abaixo que a > 0 e b > 0.



Fonte: Matemática Básica - Vol. Único

Observe na figura os triângulos retângulos AOb e bPQ, ambos com ângulo agudo θ. Vamos calcular a tangente do ângulo θ usando os triângulos.

Assim tg θ = $\frac{Ob}{OA}$ e tg θ = $\frac{QP}{bP}$. Isto é, tg θ = $\frac{b}{\frac{b}{a}}$ = a e tg θ = $\frac{y-b}{x}$.

Juntando as equações vem que

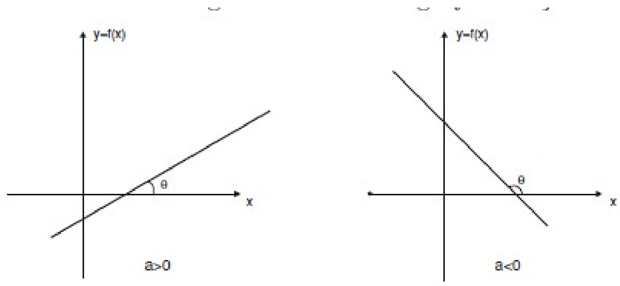
$$a = \frac{y-b}{x} \rightarrow y = ax + b$$

Nota: (i) Segundo o gráfico da função linear f(x) = ax + b, o coeficiente linear b da reta gráfico de f é o valor da ordenada do ponto de interseção da reta com o eixo Oy.

(ii) O valor a dá origem à equação a = tg θ, onde θ á a inclinação do gráfico de f. Temos dois casos

a) 0 < θ < 90◦ ⇒ tg θ > 0 e a > 0 logo f é função crescente.

b) 90◦ < θ < 180◦ ⇒ tg θ < 0 e a < 0 logo f é função decrescente.



Fonte: Matemática Básica - Vol. Único