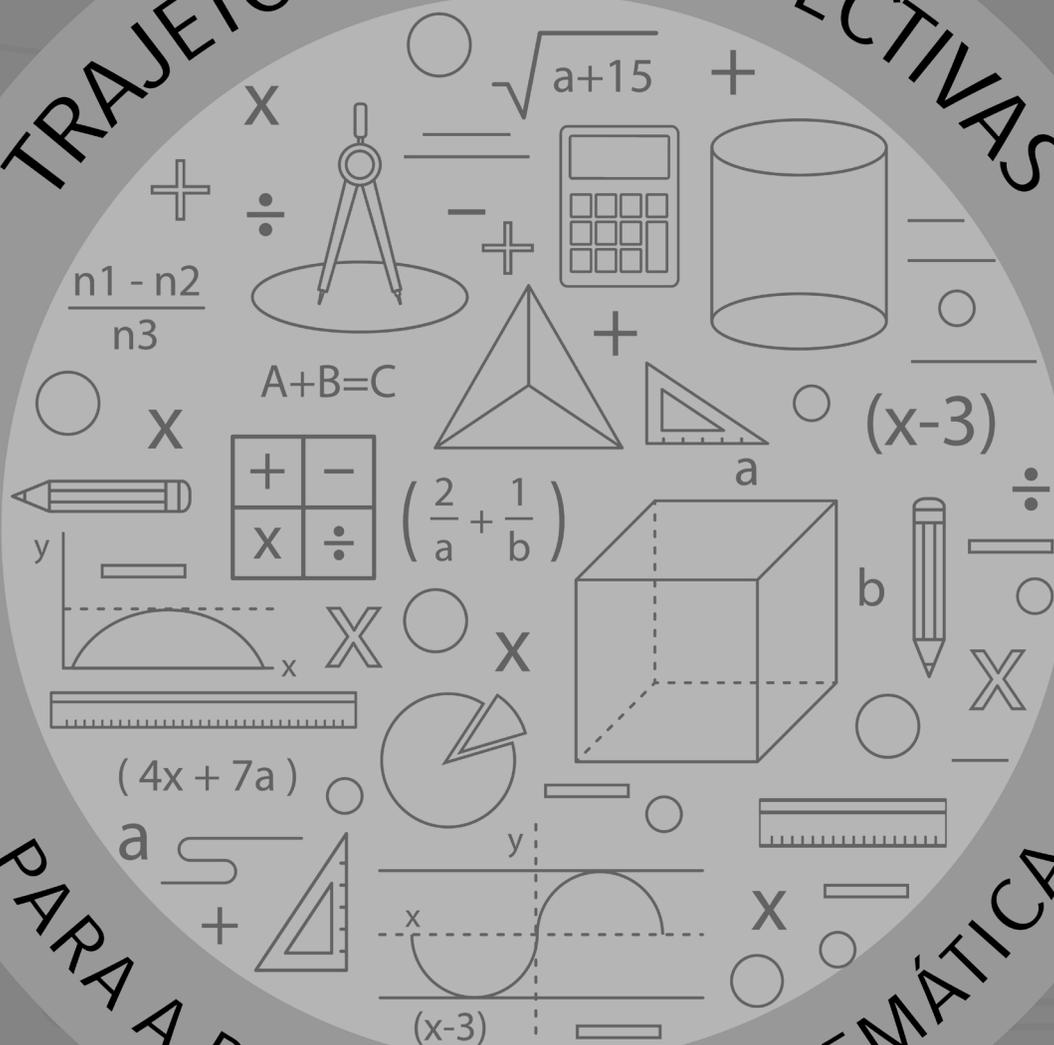




ANIELE DOMINGAS PIMENTEL SILVA  
(Organizadora)

# TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS



# PARA A PESQUISA EM MATEMÁTICA

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof<sup>o</sup> Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

## Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Aniele Domingas Pimentel Silva

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
T768	Trajетórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2 / Organizadora Aniele Domingas Pimentel Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 202
	Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1050-8 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.508231502">https://doi.org/10.22533/at.ed.508231502</a>
	1. Matemática. I. Silva, Aniele Domingas Pimentel (Organizadora). II. Título.
	CDD 510
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A coleção “Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2” tem como foco criar espaços de discussão científica através dos diversificados trabalhos que a compõem. A coletânea abordará trabalhos, pesquisas com relatos de experiências e a matemática no campo interdisciplinar.

O objetivo principal é divulgar algumas pesquisas desenvolvidas por várias instituições de ensino superior do país, cujo eixo central dos trabalhos estão relacionados a metodologias de ensino, tendências em educação matemática e formação de professores. Nesse sentido, observa-se o avanço de pesquisas no campo da educação matemática, visando buscar maneiras que possam tornar a matemática mais atrativa e significativa aos alunos.

Os diversos temas discutidos nesse volume mostram que o conhecimento acadêmico é fundamental, propõe diálogo e reflexão para todos aqueles que tem interesse em conhecer e/ou melhorar sua prática pedagógica e ter um material disponível que permita o contato com essas pesquisas é extremamente relevante.

Deste modo a obra “Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2” apresenta resultados de pesquisas que foram satisfatórias e que podem aguçar a curiosidade e inspirar os leitores, por isso a importância de espaços como este de divulgação científica.

Aniele Domingas Pimentel Silva

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
AS CONTRIBUIÇÕES DO JOGO BATALHA CARTESIANA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS NO PLANO CARTESIANO	
Phablo da Silva Medrado Mateus de Souza Galvão Lucília Batista Dantas Pereira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315021">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315021</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>20</b>
COMPREENDENDO A FUNÇÃO AFIM POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Joás Mariano da Silva Júnior Lucília Batista Dantas Pereira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315022">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315022</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>37</b>
ENSINO DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS: AS POTENCIALIDADES DE ENSINO COM O GEOGEBRA	
Carlos Alberto Regis	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315023">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315023</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>44</b>
CONTRIBUIÇÕES DOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS DE BACHELARD NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Eduardo Sabel Cristiane Aparecida dos Santos	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315024">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315024</a>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>56</b>
ENSINO DE ÁLGEBRA E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: E AGORA, TEM LETRAS NA MATEMÁTICA?	
Heloisa Magalhães Barreto Joyce Jaquelinne Caetano	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315025">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315025</a>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>68</b>
IDENTIDADE DE SER PROFESSOR NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO	
Paula Ledoux Tadeu Oliver Gonçalves	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315026">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315026</a>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>87</b>
MATEMÁTICA PARA ENSINAR AS OPERAÇÕES BÁSICAS: INVESTIGANDO	

**O MANUAL PEDAGÓGICO DE IRENE DE ALBUQUERQUE DE 1964**

Karina Zolia Jacomelli-Alves

Eduardo Sabel

Eliandra Moraes Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315027>**CAPÍTULO 8 ..... 98****TEORIA DE CONJUNTOS E BANCO DE DADOS RELACIONAIS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA**

Edilaine Jesus da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315028>**CAPÍTULO 9 ..... 111****DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA ESTUDANTES QUE APRESENTAM DISCALCULIA**

Maria Luísa Visinoni Kotrybala

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315029>**CAPÍTULO 10..... 125****MÉTODOS PARA MAPEAMENTO DE QTL ATRAVÉS DE MARCADORES TIPO SNP: UMA COMPARAÇÃO**

Lara Midena João

Daiane Aparecida Zuanetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50823150210>**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 141****ÍNDICE REMISSIVO ..... 142**

# COMPREENDENDO A FUNÇÃO AFIM POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

*Data de aceite: 01/02/2023*

### **Joás Mariano da Silva Júnior**

Escola Professora Adelina Almeida  
Petrolina – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/4943004063285347>

### **Lucília Batista Dantas Pereira**

UPE- Universidade de Pernambuco  
Petrolina – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/7751208084431086>

**RESUMO:** No ensino de Matemática nas escolas, comumente enfatiza-se a metodologia de ensino tradicional, o que torna para o estudante, uma aula maçante e cansativa. Desta forma, surgem as tendências em educação Matemática, nas quais visam a utilização dos conhecimentos prévios dos estudantes em temas matemáticos. Dentre as tendências, ressaltasse a Modelagem Matemática, que transforma os problemas da realidade em problemas da Matemática. Por intermédio disto, o presente trabalho tem como objetivo analisar se os alunos compreendem a função afim por meio da Modelagem Matemática, mediante a análise da conta de energia elétrica. Para isto, o estudo qualitativo foi realizado com três turmas do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública

no município de Petrolina-PE, no qual foi dividido em três momentos: no primeiro, os estudantes responderam um teste de sondagem para verificar os conhecimentos prévios dos mesmos; no segundo momento, realizaram uma atividade utilizando a conta de energia elétrica e, por fim, os estudantes apresentaram a aula com um seminário, mostrando os dados obtidos. Foi possível identificar que grande parte dos discentes não teve contato com a metodologia aplicada, entretanto, é importante o estudo da conta de energia elétrica, em contrapartida, não tinha conhecimento que era possível relacionar ao conteúdo de função afim com a conta de energia elétrica. Quanto ao conteúdo supracitado, expressaram que possuem dificuldades neste conteúdo. Por meio da atividade aplicada, pode-se verificar que os estudantes conseguiram compreender tal assunto. Mediante o exposto, foi averiguado que o objetivo da aula foi alcançado, no qual os alunos compreenderam a importância do estudo da função afim e a sua aplicação na conta de energia elétrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática. Função afim. Conta de Energia Elétrica. Modelagem Matemática.

## UNDERSTANDING THE AFFINE FUNCTION THROUGH MATHEMATICAL MODELING

**ABSTRACT:** In the teaching of Mathematics in schools, the traditional teaching methodology is commonly emphasized, which makes a boring and tiring class for the student. In this way, trends in Mathematics education arise, in which they aim to use students' previous knowledge on mathematical topics. Among the trends, emphasis is given to Mathematical Modeling, which transforms the problems of reality into problems of Mathematics. Through this, the present work aims to analyze whether students understand the affine function through Mathematical Modeling, through the analysis of the electricity bill. For this, the qualitative study was carried out with three classes of the first year of high school in a public school in the city of Petrolina-PE, in which it was divided into three moments: in the first, the students answered a survey test to verify the knowledge; in the second moment, they performed an activity using the electricity bill and, finally, the students presented the class with a seminar, showing the data obtained. It was possible to identify that most of the students did not have contact with the methodology applied, however, it is important to study the electricity bill, on the other hand, they were not aware that it was possible to relate the content of a related function with the electricity bill. As for the aforementioned content, they expressed that they have difficulties in this content. Through the applied activity, it can be verified that the students were able to understand this subject. Based on the above, it was verified that the objective of the class was achieved, in which students understood the importance of studying the affine function and its application in the electricity bill.

**KEYWORDS:** Mathematics Education. Affine function. Electricity bill. Mathematical Modeling.

### 1 | INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática é comumente visto pelos professores como algo pronto e acabado, fazendo com que o docente utilize da mesma metodologia em todas as suas aulas, em geral, apenas aulas expositivas e listas de exercícios, ocasionando para os estudantes a ideia de que a disciplina é maçante e de difícil compreensão, de modo que, na perspectiva do educando, o conteúdo estudado não irá trazer benefícios e nem utilidade no seu cotidiano.

Neste sentido, vários estudos foram realizados na área da Educação Matemática, segundo Flemming, Luz e Mello (2005), eles surgiram no século XIX a partir de questionamentos sobre como se deve ensinar a Matemática e torná-la mais acessível aos estudantes, buscando sempre a renovação no Ensino da Matemática. Mediante a isto, surgem as tendências em Educação Matemática, que propuseram ensinar a Matemática de maneira diferenciada e criativa, tornando a aula mais dinâmica e prazerosa para os estudantes.

Por meio disto, Flemming, Luz e Mello (2005) definem que as atuais tendências em Educação Matemática são: Etnomatemática, que visa utilizar os conhecimentos prévios adquiridos no cotidiano do estudante no estudo da Matemática; Informática e Educação

Matemática, que objetiva a utilização de recursos tecnológicos para a compreensão dos conteúdos Matemáticos; Literatura e Matemática; no qual emprega-se práticas pedagógicas interdisciplinares, unindo a Literatura e a Matemática no processo de aprendizagem.

Entre tais tendências, ainda tem-se a Resolução de Problemas, em que o aluno analisa situações-problemas e busca meios matemáticos para resolvê-las, vale enfatizar que tal tendência está inserida em diversas tendências Matemáticas; História da Matemática, que busca analisar fatores históricos que levaram a percepção do que a Matemática é hoje e compreender a sua evolução; Jogos e Recreações, esta tendência explora a utilização de jogos para se ensinar e compreender a Matemática de maneira mais lúdica; e por fim, tem-se a Modelagem Matemática, esta tendência busca expressar problemas em linguagem Matemática, esta última tendência foi abordada no decorrer do trabalho (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005). Vale enfatizar que existem diversas outras tendências em educação Matemática.

Diante desse cenário, este trabalho baseia-se na pesquisa de Tortola e Rezende (2010) e Alves *et al.* (2016), os autores utilizaram a Modelagem Matemática para o estudo da conta de energia elétrica, visando a compreensão do conteúdo de função afim na Educação Básica. Este trabalho justifica pelo fato de muitos estudantes apresentarem dificuldades no conteúdo estudado durante este ano letivo, visto que, por ser um ano atípico, os estudantes tiveram apenas aulas expositivas, não sendo possível trabalhar com metodologias diferenciadas para que os mesmos sejam agentes ativos do conhecimento. Deste modo, a questão norteadora deste trabalho é: de qual forma a Modelagem Matemática pode contribuir no aprendizado do conteúdo de função afim?

Mediante a isto, este estudo tem como objetivo geral analisar se os alunos compreendem a função afim por meio da Modelagem Matemática, mediante a análise da conta de energia elétrica. Tendo como objetivos específicos: identificar as dificuldades dos estudantes perante o estudo da função afim; e verificar se os estudantes conseguem criar um modelo Matemático que descreva a conta de energia elétrica.

Para alcançar os objetivos foi realizada uma pesquisa de campo do tipo qualitativa, que teve como público alvo estudantes 1º ano do ensino médio de uma Escola Pública estadual no município de Petrolina – PE.

## 2 | MODELAGEM MATEMÁTICA

Habitualmente muitos conteúdos matemáticos são vistos pelos estudantes sem aplicabilidade no seu cotidiano fora de sala de aula. Mediante a isto, surge a Modelagem Matemática no final da década de 70, que de acordo com Meyer, Caldeiras e Malheiros (2013), os professores e estudantes passaram a utilizar a Matemática Aplicada dentro da sala de aula. Segundo Bassanezi (2002, p. 16), “A modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los

interpretando suas soluções na linguagem do mundo real [...]”. Portanto, essa tendência da Educação Matemática visa aplicar os conhecimentos adquiridos no âmbito acadêmico, ao cotidiano dos alunos.

Para isso, o papel do professor não é apenas trazer a Matemática Pura para a sala de aula, e sim trazer situações do cotidiano dos estudantes para a sala de aula.

Partindo deste pressuposto, Tortola e Rezende (2010) salientam que este recurso é um ótimo meio a ser utilizado pelos professores, uma vez que ele permite trazer sentido aquilo que está sendo estudado e traz uma maior motivação, tanto para o docente, bem como para os estudantes, visto que torna a aula mais atrativa e dinâmica.

Para Barbosa (2004), a Modelagem Matemática é um artifício que possibilita ao estudante desenvolver um senso crítico, uma vez que o aluno está diante de uma problematização e terá que, por meio dos recursos disponíveis, investigar este problema e encontrar uma solução para o mesmo. Neste processo, o sujeito irá compreender melhor aquilo que está sendo estudado, por meio da manipulação dos dados obtidos.

Corroborando com as ideias de Barbosa (2004), Tortola e Rezende (2010) e Biembengut (2009) ainda apontam que, ao se empregar a Modelagem Matemática em sala de aula, viabiliza que os estudantes se tornem mais ativos no processo de ensino e aprendizagem, os induzindo a produzirem trabalhos e adquirirem conhecimento, oportunizando-os a fazerem uso da Matemática fora da sala de aula. Nesta perspectiva, Tortola e Rezende (2010, p. 4) complementam que,

[...] a Modelagem Matemática pode contribuir para que os alunos conheçam não só uma aplicação para o conteúdo matemático abordado ou que apenas pratiquem os algoritmos, mas para que compreendam por meio da situação em estudo utilizar os conhecimentos matemáticos adquiridos na escola para a resolução de um problema real.

Desta maneira, Santos e Bisognin (2007) ressaltam ainda que, o estudante torna-se protagonista do seu conhecimento, e o professor terá o papel de mediador deste aprendizado. Nesta mesma perspectiva, Ribeiro (2012, p.64) salienta que “a modelagem é eficiente a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando com a aproximação da realidade[...]”.

Ratificando os autores supracitados, Alves *et al.* (2016) acentuam que, durante a aplicação da Modelagem Matemática na sala de aula, que seja permitido aos estudantes um momento de reflexão, no qual eles percebam os pontos positivos e negativos durante a aplicação do projeto.

Em contrapartida, Biembengut (2009) ainda vê uma enorme objeção tanto dos alunos como dos professores, pois, segundo a autora, esses sujeitos têm dificuldades em compreender e solucionar situações problemas da realidade, ela ainda destaca que as razões disto acontecer são: os exames externos realizado pelos estudantes e a formação de professores. Sobre os exames externos comumente os professores são orientados

para ressaltar os conteúdos da grade curricular para que os índices da escola não caiam, já a formação de professores, a autora prever que o ensino superior ainda é subdividido por disciplinas que não se comunicam entre si, e destaca: “A maioria dos professores da Educação Superior raramente relaciona o assunto matemático acadêmico ao que o futuro professor deve enfrentar[...]” (BIEMBENGUT, 2009, p.24).

Além disto, Bassanezi (2002) destaca que a Modelagem Matemática pode ser tratada como um método científico, pois existem alguns pontos em que a modelagem pode ser utilizada como instrumento de pesquisa, pois estimula novas ideias; pode preencher lacunas em que existem falta de dados experimentais; consegue ter um melhor entendimento da realidade e é capaz de servir como linguagem universal para compreensão e comunicação com outros pesquisadores de diferentes campos do conhecimento.

Mediante aos estudos bibliográficos dos autores supracitados, este trabalho baseou-se nos estudos de Alves *et al* (2016) e Tortola e Rezende (2010) nos quais abordam a aplicação da Modelagem Matemática no estudo da conta de energia elétrica.

A pesquisa de Alves *et al.* (2016) teve como objetivo estimular o uso consciente de energia elétrica bem como o estudo da função afim por meio da Modelagem Matemática. Tais autores concluíram que tal metodologia contribuiu expressivamente para o estudo de função afim, assim como a importância de se economizar energia elétrica.

Já o trabalho de Tortola e Rezende (2010), retratou a Modelagem Matemática por meio de sequências didáticas utilizando como metodologia a engenharia didática. Os autores afirmaram que a metodologia aplicada contribuiu com o estudo de função afim, pois durante as aplicações das sequências didáticas, os alunos construíram os conceitos Matemáticos referente ao conteúdo abordado.

## 2.1 Etapas da modelagem matemática

A Modelagem Matemática não deve ser aplicada em sala de aula sem um devido planejamento. Segundo Burak (2004) e Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), o desenvolvimento de um projeto envolvendo Modelagem Matemática deve-se utilizar cinco etapas. Para Burak (2004), as cinco etapas são definidas por: Escolha do tema; levantamento dos problemas; resolução do(s) problema(s), o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema; e por fim, a análise crítica da(s) solução(es).

Ao se falar em escolha do tema, Burak (2004) defende que esta escolha seja feita pelos estudantes, a fim de estimular a participação e o interesse dos alunos. Corroborando com esta ideia, Herminio (2009) ressalta em sua pesquisa, na qual a ocorrência da escolha do tema se dá em consideração ao interesse do estudante pela disciplina, isto é um fator positivo. Em contrapartida, a autora ressalta que nem sempre será possível o professor acatar a escolha do tema, visto que irá depender do nível e conteúdo que será abordado, porém, ela enfatiza a importância de haver uma escolha mútua entre o professor e o aluno.

Em relação ao levantamento dos problemas, este está diretamente ligado a coleta

de dados para se formar um modelo matemático, todavia, esta etapa é efetivada pelos estudantes, visto que eles serão protagonistas do seu aprendizado e o professor será o mediador deste conhecimento. Em virtude disto, Barbosa (2004, p. 4) enfatiza que este ambiente

[...] está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo.

Burak (2004) destaca na próxima etapa, a resolução do(s) problema(s). Nesta etapa, “através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da matemática envolvida” (D’AMBROSIO, 1989, p.3). Mediante a isto, deve-se utilizar os dados coletados na etapa anterior e construir um modelo matemático relacionado ao conteúdo que está sendo estudado, D’Ambrósio (1989) ainda destaca que na resolução de um problema, o estudante se envolve com o “fazer” matemático, o tornando criativo e investigador.

A seguir, tem-se a etapa “o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema”, no qual para Burak (2004), é nessa etapa que o estudante percebe a importância e significado dos assuntos estudando mediante a resolução do(s) problema(s).

Por fim, tem-se a análise crítica da(s) solução(es), em que o professor irá debater juntamente com os estudantes sobre os resultados encontrados, o mesmo

[...] pode ser realizado em sala de aula entre professores e alunos na busca de maior transparência desse processo e de melhor utilização dos vários meios possíveis de serem utilizados ou criados para alimentar relevantemente os processos de ensino do professor e os de aprendizagem dos alunos. (GATTI, 2003, p.102)

Vale ressaltar que outros autores abordam as etapas da Modelagem Matemática, tal como Bassanezi (2002) e Biembengut (2009), entretanto, para este trabalho, escolheu-se Burak (2004) visto que suas ideias e etapas corroboram com a proposta do trabalho, todavia, vale salientar que ambos os autores seguem linhas de pensamentos similares.

## **2.2 A modelagem matemática nos documentos oficiais**

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), a prática mais tradicional de se ensinar Matemática é por meio de resolução de exercícios, sem ter uma análise crítica daquilo que está sendo aprendido, limitando-se ao professor transmitir o conteúdo e o estudante apenas reproduz do mesmo jeito que foi ensinado. No entanto, percebeu-se que este método não está sendo mais eficaz, visto que o estudante está somente propagando o que foi ensinado.

Mediante a isto, os PCN (BRASIL, 1998) ainda salientam que os professores não

devem apenas transmitir o conhecimento, e sim mediar o conhecimento, pois,

O professor é responsável por arrolar os procedimentos empregados e as diferenças encontradas, promover o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas. Ele também decide se é necessário prosseguir o trabalho de pesquisa de um dado tema ou se é o momento de elaborar uma síntese, em função das expectativas de aprendizagem previamente estabelecidas em seu planejamento.

Portanto, o docente deverá alterar sua metodologia de ensino para que o estudante possa realmente compreender aquilo que está sendo estudado. Consequentemente, os Parâmetros Curriculares de Pernambuco de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio (PERNAMBUCO, 2012, p. 30-31) sugerem a utilização da modelagem matemática, visto que,

A estratégia de modelagem matemática no ensino e aprendizagem tem sido apontada como um instrumento de formação de um estudante que seja: comprometido com problemas relevantes da natureza e da cultura de seu meio; crítico e autônomo, na medida em que toma parte ativa na construção do modelo para a situação-problema; envolvido com o conhecimento matemático em sua dupla dimensão de instrumento de resolução de problemas e de acervo de teorias abstratas acumuladas ao longo da história; que faz Matemática, com interesse e prazer.

Já a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sinaliza que, tais metodologias de aprendizagem são ricas para o progresso das competências fundamentais, tanto para o letramento Matemático, bem como o desenvolvimento do pensamento computacional, dado que, favorece o pensamento crítico e o raciocínio lógico (BRASIL, 2018).

### 3 | METODOLOGIA

O presente trabalho utiliza-se da modalidade de pesquisa naturalista ou de campo com abordagem qualitativa, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), esta modalidade permite que o pesquisador colete os dados diretamente da fonte, que pode ser por meio de amostragens, questionários, testes, entre outros meios de coleta de dados. Já a pesquisa qualitativa preocupa-se “[...] com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.32).

Em linhas gerais, para a realização deste trabalho utilizou-se como instrumentos da coleta de dados, um questionário de sondagem, roteiro da atividade e um seminário, no qual os estudantes apresentaram os dados obtidos.

Mediante a isto, foram coletados e analisados os dados obtidos com o objetivo de responder à questão de pesquisa e comparar com a pesquisa bibliográfica.

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública estadual no município de Petrolina – PE, contemplando 45 estudantes de três turmas do 1º ano do ensino médio. É importante

ressaltar que devido à pandemia, nem todos os estudantes estiveram presencialmente na escola. Por isso, a culminância foi realizada em grupos de cinco estudantes, sendo três alunos de forma presencial e dois alunos que estão de forma remota, contemplando assim, todos os estudantes no estudo.

## 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Questionário de sondagem

Antes de aplicar a atividade, iniciou-se a primeira etapa da Modelagem Matemática defendida por Burak (2004) na qual o estudante escolhe o tema. Foi proposto a escolha entre o estudo da conta de água e o estudo da conta de energia. tendo, os estudantes optado pelo estudo da conta de energia elétrica.

De antemão, verificou-se os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do conteúdo de função afim, bem como as suas noções sobre a conta de energia elétrica em função de um modelo matemático.

Em virtude disto, inicialmente questionou-se aos estudantes se eles já tiveram alguma aula de Matemática que abordasse a modelagem Matemática. A maioria destes alunos afirmou não conhecer o termo modelagem, em sequência disto, 44% destes estudantes afirmaram que nunca tiveram contato com tal metodologia, e 49% asseguraram que não lembravam desta metodologia de ensino.

Posteriormente, os estudantes foram indagados sobre a importância de estudar a função afim, também foi solicitado que eles justificassem. Em linhas gerais, foi quase unanime que sim, é importante, como mostrado nas figuras 2 e 3.

2° Você considera importante um estudo da função afim? Por quê?

Sim. Porque assim como tudo na matemática é importante para quando precisarmos no futuro.

Figura 2: Resposta do aluno A para a 2ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

2° Você considera importante um estudo da função afim? Por quê?

Sim! porque em certas situações da vida, irã ser necessário saber desse assunto.

Figura 3: Resposta do aluno B para a 2ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

Desta forma, eles compreenderam a importância do estudo da função afim, apesar de não saber onde aplicar. Por outro lado, sete estudantes alegaram que tal conteúdo não irá servir para o seu cotidiano, logo não consideraram importante estudar o mesmo, como pode ser visto o relato de um estudante na figura 4.

2° Você considera importante um estudo da função afim? Por quê?  
*Não! porque acho que não vou precisar futuramente.*

Figura 4: Resposta do aluno C para a 2ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

Após isto, indagou-se sobre as dificuldades que estes estudantes possuem referente ao conteúdo de função afim. Logo, obteve-se o seguinte resultado, que se pode ver na figura 5, os alunos puderam escolher entre uma ou mais dificuldades, logo a soma das porcentagens ultrapassou 100%.

Ao analisar os dados obtidos, constatou-se que a maioria dos estudantes possui dificuldades, sejam em um ou mais conceitos da função afim, contudo, uma pequena parcela afirmou não ter dificuldades sobre o assunto.

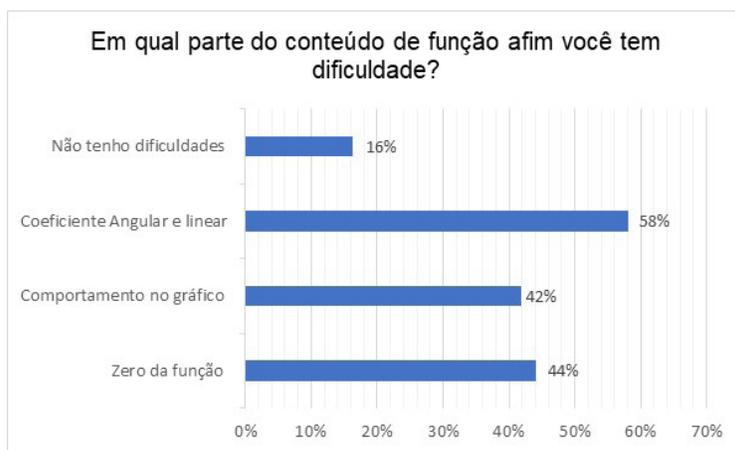


Figura 5: Resultado para a 3ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

Visto isto, foi observado que a maior dificuldade destes estudantes em relação aos coeficientes angular e linear da função afim, mais especificamente em montar uma função de acordo com a questão dada. Por outro lado, como pode ser visto na figura 4, apenas 16%

dos estudantes possuem conhecimento do assunto, isso foi consequência da série anterior, que segundo a BNCC (BRASIL, 2018) contemplaria este conteúdo no 9º ano do ensino fundamental. Tendo em vista que esses alunos não tiveram aula desse assunto, em virtude da pandemia, as escolas foram fechadas e uma parcela considerável dos estudantes não teve acesso as aulas remotas, o que aumentou as dificuldades de aprendizagem.

Por fim, as duas últimas questões buscaram identificar conhecimento dos alunos em relação a conta de energia elétrica. Primeiramente, buscou-se identificar se os estudantes compreendiam de que maneira é realizado o cálculo para obter o valor cobrado na conta de energia elétrica. Mediante a isto, resultaram nas seguintes respostas que podem ser vistas nas figuras 6 e 7.

**4°Você sabe fazer o cálculo do valor a ser pago na conta de energia elétrica da sua casa? Se sim, explique.**  
*não sei porque acho que nunca tude entendido de valor*

Figura 6: Resposta do aluno D para a 4ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

**4°Você sabe fazer o cálculo do valor a ser pago na conta de energia elétrica da sua casa? Se sim, explique.**  
*não porque quem faz isso é minha mãe*

Figura 7: Resposta do aluno E para a 4ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

Em linhas gerais, constatou-se que os estudantes não sabiam como é calculado o valor pago na conta de energia elétrica, muitas vezes por nunca ter tido contato com uma, ou por falta de interesse, ou até mesmo porque o responsável por essa análise é outro membro da família.

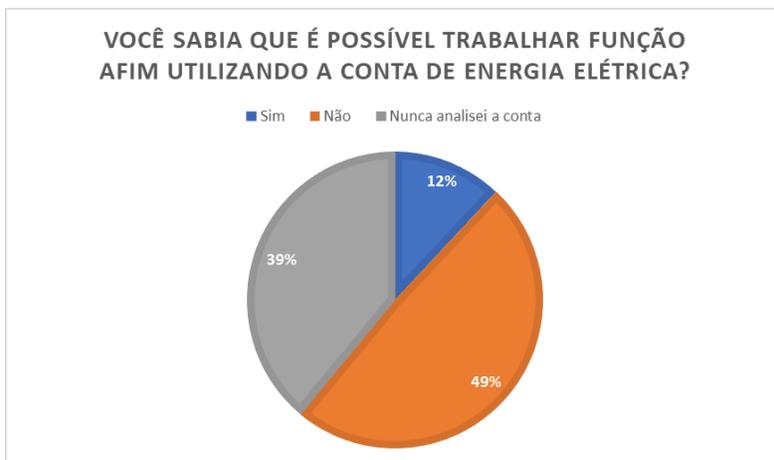


Figura 8: Resultado da 5ª questão do questionário de sondagem.

Fonte: Dados da pesquisa

Por último, os estudantes foram inquiridos sobre a possibilidade de relacionar a conta de energia com a função afim, desta forma, alcançou os seguintes resultados, que podem ser vistos na figura 8.

Mediante as respostas coletadas, verificou-se que a maioria das respostas dos alunos ficaram divididas entre não e nunca analisei a conta, corroborando com o item anterior, no qual eles informaram que não analisam a conta de energia, e em virtude disto, não sabem como é calculado. Dentre a pequena parcela dos estudantes que afirmou que é possível trabalhar a função afim, foi em razão de que eles perceberam que existem diversas taxas, sejam elas fixas ou não, logo seria possível montar uma função.

## 4.2 Aplicação da atividade utilizando a conta de energia

Para o desenvolvimento da aula, foi solicitado aos estudantes que trouxessem na aula seguinte, uma conta de energia elétrica para a realização de uma atividade, na qual os alunos seguiram um roteiro para compreender como é feito o cálculo da referida conta por meio da função afim. Desta maneira, os estudantes, com a conta de energia elétrica em mãos, realizaram a atividade com o auxílio do professor. Entrando assim, na segunda etapa da Modelagem Matemática assegurada por Burak (2004), que corresponde ao levantamento dos problemas, nos quais os alunos coletaram os dados.

Como questionamento inicial, perguntou-se aos estudantes em relação ao valor a ser pago na conta de energia elétrica e foram obtidas as seguintes respostas que podem ser vistos na figura 9.

a) Como é calculado o valor da conta de energia da sua residência?

Pela leitura do contador de energia

a) Como é calculado o valor da conta de energia da sua residência?

É somado a quantidade e o consumo por kWh, mas alguns  
obscimos por exemplo: fixos, multa...  
É calculado pelo kWh de mês consumido.

Figura 9: Resposta do item a da sequência didática.

Fonte: Dados da pesquisa

A princípio, os estudantes informaram que a conta de energia elétrica é feita pela leitura do contador de energia da sua residência, alguns foram mais além e perceberam que esse cálculo é dado pelo consumo de Quilowatt-hora (kWh) somado com algumas taxas, sendo elas: taxas de iluminação pública, bandeiras tarifárias e/ou multas por atrasado no pagamento.

Em seguida, o professor explicou como é feita a análise da conta de energia elétrica, desta forma, os alunos perceberam que existem taxas fixas e taxas variáveis.

Nos itens b e c da atividade, foi solicitado aos estudantes que identificassem o valor a ser pago por cada kWh consumido. No item b, ocorreu um empecilho em virtude de que muitos estudantes são de famílias carentes e possuem descontos de acordo com a quantidade de kWh utilizado. Desta forma, para dar continuidade a atividade, foi informado aos alunos para utilizar o primeiro valor cobrado por kWh. No item c, não ocorreu impasse, os alunos conseguiram identificar os valores fixos, entretanto, alguns informaram que a conta não possuía, logo, foram instruídos para usarem o valor zero.

No item d, foi apresentado os coeficientes de uma função afim, no qual o estudante deveria identificar qual é o coeficiente a e b na conta de energia elétrica, esses coeficientes foram obtidos nos itens anteriores. Posteriormente, no item e, o estudante sabendo quais são estes coeficientes, montaram a função afim, com isso, atestando as concepções de Bassanezi (2002), em que o estudante foi capaz de compreender e interpretar problemas do seu cotidiano e transformá-los na linguagem Matemática.

Após a coleta de dados, chega-se na terceira etapa defendida por Burak (2004), que corresponde a resolução do(s) problema(s). No item f, foi solicitado que os estudantes construíssem um gráfico dos últimos meses de consumo, esses dados também foram coletados na conta de energia elétrica, obtendo os seguintes resultados que podem ser vistos nas figuras 10 e 11.

Na construção destes gráficos, foram identificadas duas dificuldades: a primeira foi identificar qual variável (mês ou kWh) ficaria no eixo das abscissas e das ordenadas; já a segunda foi plotar os dados no plano cartesiano, tendo em vista que os alunos não estavam

colocando os valores na ordem crescente ou até mesmo repetiam o valor no eixo das ordenadas, mesmo com a orientação correta, cometeram equívocos, como pode ser visto na figura 10. Entretanto este item foi o que eles mais gostaram, pois puderam construir algo com seus conhecimentos, concordando com o afirmado por Biembengut (2009).

f) No canto inferior da sua conta de energia elétrica tem um histórico de consumo. Com esses dados construa um gráfico com os últimos 6 meses de consumo, sabendo que o domínio serão os meses representados por números, e a imagem serão os consumos mensais. Ao fim, trace retas ligando as coordenadas.

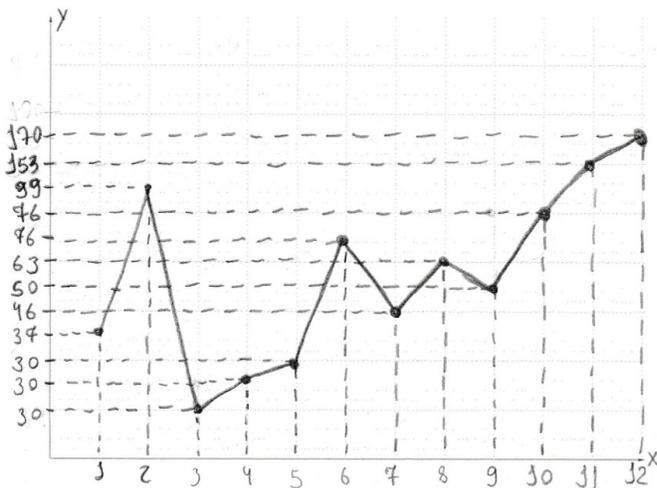


Figura 10: Resposta do aluno F do item f da atividade.

Fonte: Dados da pesquisa

f) No canto inferior da sua conta de energia elétrica tem um histórico de consumo. Com esses dados construa um gráfico com os últimos 6 meses de consumo, sabendo que o domínio serão os meses representados por números, e a imagem serão os consumos mensais. Ao fim, trace retas ligando as coordenadas.

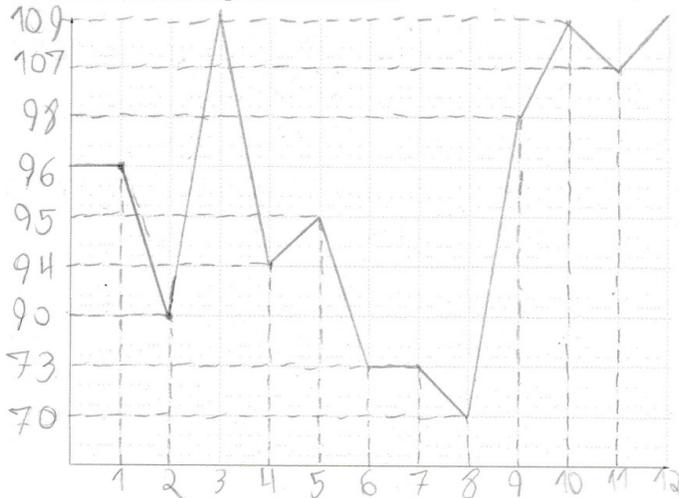


Figura 11: Resposta do aluno G do item f da atividade.

Fonte: Dados da pesquisa

No item g, os alunos fizeram uma análise do comportamento do gráfico, percebendo em qual momento a função afim é crescente, decrescente ou até mesmo constante, esse item foi bastante proveitoso, visto que eles compreenderam como é realizado a análise de um gráfico e a sua importância.

Para terminar a atividade, os alunos estudaram nos itens h, i e j, a respeito do zero ou raiz da função. Inicialmente, eles foram questionados se em algum momento o gráfico toca o eixo X, mediante a isto, foi unânime a resposta de todos, no qual afirmaram que não toca o eixo das abscissas. Subseqüentemente, foi requisitado aos estudantes que encontrassem o zero ou raiz da função. No final, indagou-se o que seria esse zero da função e qual a sua utilidade, obtendo as seguintes respostas. (ver figura 12).

j) O que significa o zero de uma função?

é o valor que toca o eixo x

j) O que significa o zero de uma função?

O momento em que o eixo x é tocado.

Figura 12: Resposta do item j da atividade.

Fonte: Dados da pesquisa

Logo, pôde-se perceber que por meio da atividade, os estudantes compreenderam de maneira prática e atrativa, como é feito a análise de uma conta de energia elétrica, e por meio dela, assimilaram e interpretaram uma função afim, corroborando com as ideias de Tortola e Rezende (2010), que acentuam que a Modelagem Matemática possibilita uma aula mais atrativa e dinâmica. Por fim, notou-se que os estudantes compreenderam o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema proposto.

### 4.3 Culminância da aula utilizando a modelagem matemática

Como forma de consolidar o conhecimento adquirido, adentrou-se na última etapa defendida por Burak (2004), que é a análise crítica da(s) solução(es), desta forma, solicitou-se aos estudantes que se dividissem em grupos de cinco, de forma a contemplar tanto os estudantes que estavam presencialmente bem como os que estavam remotos.

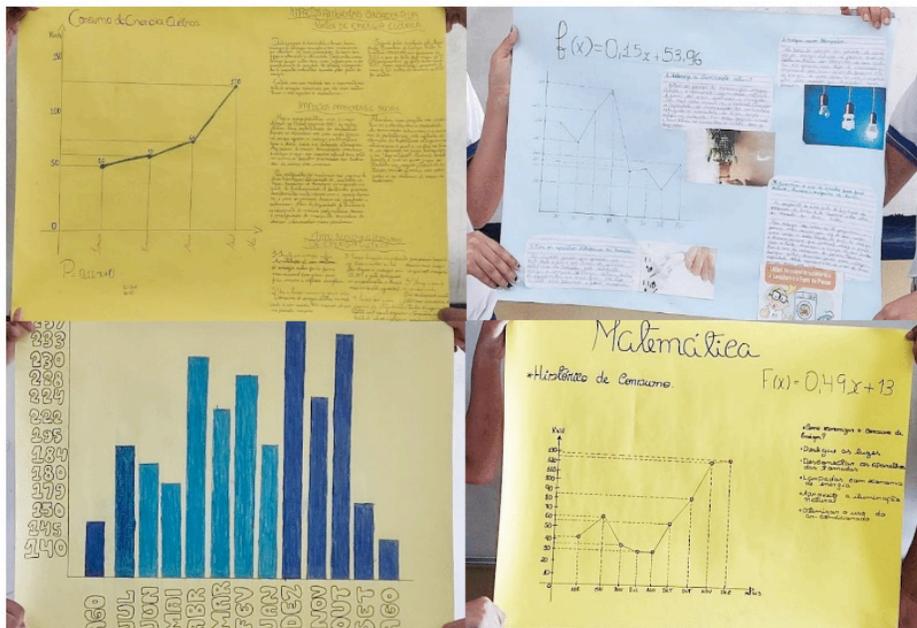


Figura 13: Cartazes produzidos pelos estudantes.

Fonte: Dados da pesquisa

Mediante a isto, após a escolha da conta de energia elétrica mais cara do grupo, foi solicitado que eles elaborassem uma apresentação abordando o estudo da conta de energia para que fosse socializada com os colegas, na qual fosse apresentada a função afim encontrada referente a conta analisada, bem como o gráfico referente aos doze meses de consumo elétrico da residência como pode ser visto na figura 13.

Nessas apresentações, além de exibir os itens mencionados anteriormente, os alunos apresentaram sugestões para diminuir o consumo de energia elétrica da residência estudada, corroborando com as ideias de Barbosa (2004), o qual salienta que a modelagem pode desenvolver um senso crítico no estudante. Dentre as recomendações os alunos indicaram: Mudança de lâmpadas fluorescentes ou incandescente para lâmpadas de LED; desligar os aparelhos domésticos sempre da tomada, investir mais na energia solar; dormir com a TV desligada; otimizar o tempo de uso do ar-condicionado; diminuir o uso de chuveiro elétrico e máquina de lavar roupas e desligar as lâmpadas sempre que não estivesse usando. Desta forma, o presente estudo pôde corroborar com as ideias de Alves *et al.* (2016) e Tortola e Rezende (2010), como também se observou que os estudantes tornaram protagonistas do seu conhecimento, como salientam Santos e Bisognin (2007).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, foi constatado que o objetivo da aula foi alcançado, tendo em vista que os estudantes compreenderam a função afim por meio da Modelagem Matemática mediante a análise da conta de energia elétrica. Com relação aos resultados encontrados, foi percebido que apesar das dificuldades mostradas pelos alunos, tal como identificar os coeficientes e a construção do gráfico, ao final, eles puderam associar a conta de energia elétrica com o conteúdo de função afim.

Em relação as dificuldades citadas anteriormente, foi identificado que, apesar de ser um conteúdo simples para alguns, diversos estudantes apresentaram dificuldades, tendo em vista a identificação dos elementos na conta de energia elétrica; separar e organizar os dados obtidos e até mesmo na construção do gráfico da conta de energia escolhida, no qual os discentes tiveram empecilho na identificação dos pares ordenados e até mesmo na repetição de valores no plano cartesiano.

Por fim, percebeu-se que no final da atividade proposta, os estudantes conseguiram criar um modelo matemático que descreve a conta de energia elétrica estudada e apresentada, no qual foi possível identificar os valores fixos e variáveis.

Desta forma, se obteve, por meio dos relatos dos estudantes bem como a apresentação da culminância da aula, a relevância deste estudo, no qual os estudantes perceberam a importância de se analisar uma conta de energia elétrica e notaram que é possível aplicar conhecimentos matemáticos ao seu cotidiano.

Pôde-se observar que os resultados obtidos corroboram com as ideias dos pesquisadores estudados, pois foi possível tornar os estudantes mais ativos e construtores dos seus conhecimentos. Espera-se que se este trabalho inspire os professores a utilização da Modelagem Matemática em suas aulas.

Por fim, sugere-se como trabalhos futuros um estudo mais detalhado da conta de energia elétrica tal como: explicação do que são os tipos de bandeiras; como é feito o cálculo da taxa de iluminação pública e como funciona os descontos para pessoas de baixa renda. Também sugere-se trabalhar a importância de se economizar energia elétrica da sua residência.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Edmara dos Santos *et al.* **Modelagem matemática: uma investigação por meio da conta de energia elétrica.** Anais IX EPBEM... Campina Grande: Realize Editora, 2016.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem matemática: O que é? Por que? Como. Por que,** p. 73-80, 2004 VIII ENEM

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais**. Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia, v. 2, n. 2, p. 07-32, 2009.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (**BNCC**). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURAK, Dionísio. **A Modelagem matemática e a sala de aula**. In: I EPMEM – I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 2004. Anais. Londrina, PR, 2004.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje**. Temas e debates, v. 2, n. 2, p. 15-19, 1989.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 1ª Ed. Campinas: Autores Associados, 2012

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de Mello. **Tendências em Educação Matemática**. 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

GATTI, Bernardete A. **O professor e a avaliação em sala de aula**. Estudos em avaliação educacional, n. 27, p. 97-114, 2003.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Plageder, 2009.

HERMINIO, Maria Helena Garcia Barbosa. **O processo de escolha dos temas dos Projetos de Modelagem Matemática**. 2009.

MEYER, João Frederico da costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

PERNAMBUCO. **Secretaria de Educação. Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife, Secretaria de Educação, 2012.

RIBEIRO, Flavia Dias. **Jogos e modelagem na educação matemática**. Editora intersaberes, 2012.

SANTOS, Losicler Maria Moro dos, and V. BISOGNIN. **Modelagem matemática por meio do tema poluição do ar, do solo e das águas**. *Vidya, Santa Maria* 24.42 (2007): 125-144.

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 de 2010.

**A**

Álgebra 53, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 67, 98, 99, 101, 103, 105, 109

**B**

Banco de dados relacionais 98, 99, 100, 101, 103, 109

**C**

Conta de energia elétrica 20, 22, 24, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36

**D**

Desenvolvimento cognitivo 3, 4, 12, 38

Discalculia 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

**E**

Educação Matemática 1, 2, 18, 19, 20, 21, 23, 36, 43, 45, 52, 66, 67, 68, 88, 90, 92, 110, 116, 117, 123, 141

Ensino/aprendizagem 1, 17

Ensino de funções 37, 39

Ensino de Matemática 44, 46, 47, 50, 54, 57, 66, 87, 90, 121

Erros 5, 6, 9, 10, 12, 16, 17, 18, 46, 68, 69, 74, 75, 81, 82, 83, 95, 113, 117, 130, 131

Experiência 3, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 61, 69, 71, 77, 79, 80, 84, 85, 90, 98, 107, 141

**F**

Ferramenta de ensino 13, 14, 16

Formação 2, 23, 24, 26, 39, 40, 42, 47, 51, 55, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 91, 116, 141

Função afim 20, 22, 24, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36

**G**

Geometria dinâmica 37, 38, 39

**I**

Identidade 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

**J**

Jogo Batalha Cartesiana 1, 8, 9, 10, 17

Jogos matemáticos 1, 2, 3, 13, 114, 123

**L**

LASSO 125, 126, 127, 128, 129, 130, 136, 138, 139, 140

Linguagem matemática 43, 56, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 113

**M**

Manual pedagógico 87, 89, 91, 92, 96

Matemática 1, 2, 3, 4, 7, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 141

Matemática a ensinar 87, 91, 94, 96

Matemática para ensinar 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97

Material dourado 56, 61, 62, 63, 65, 66, 67

Metodologia de ensino 20, 26, 27

Modelagem Matemática 2, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 35, 36, 141

**O**

Obstáculos epistemológicos 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

Operações básicas 87, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 113

**P**

Pensamento computacional 26, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 122, 123, 124

Plano cartesiano 1, 2, 3, 7, 8, 10, 12, 15, 17, 18, 31, 35, 37, 39

Prática 25, 33, 43, 49, 55, 58, 61, 65, 69, 70, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 91, 93, 95, 100, 110, 118, 123

Produtos notáveis 56, 58, 61, 62, 63, 65, 66

**R**

Rupturas do conhecimento 44, 46

**S**

Seleção de variáveis 132, 134

Sequência de atividades 36, 37, 38, 42

Sequência didática adaptativa 98, 99

SPLS 125, 126, 127, 130, 131, 136, 137, 138, 139

**T**

Técnico em informática 98, 109

Tecnologia educacional 37

Tendências em educação Matemática 18, 36

Teoria dos conjuntos 98, 99, 102, 103, 105, 109

Teste de significância 127

Trigonometria 37, 38, 39

**V**

Variantes raras 126, 134



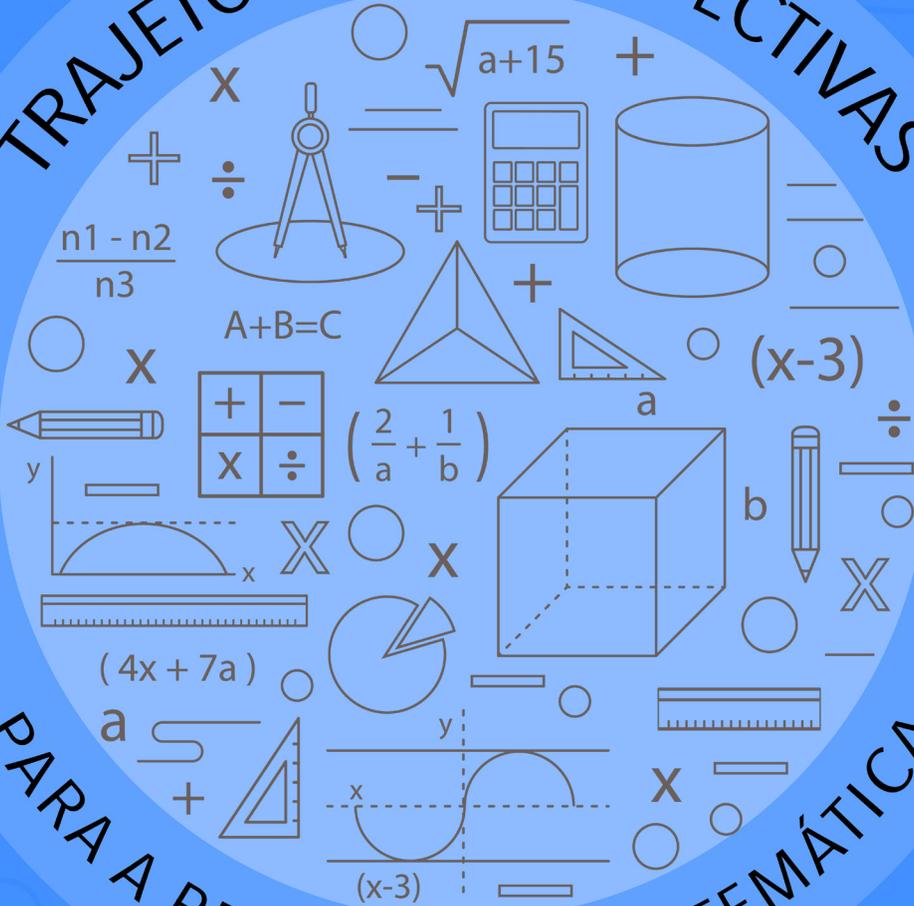
www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

# TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS



# PARA A PESQUISA EM MATEMÁTICA