UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO BAIXO TOCANTINS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

MARCUS VINÍCIUS DE SOUSA MELO

ESTUDO E APLICAÇÃO DA FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: UMA METODOLOGIA DE ENSINO COM BATEDORES DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE BARCARENA - PA.

ABAETETUBA-PA
2022

MARCUS VINÍCIUS DE SOUSA MELO

ESTUDO E APLICAÇÃO DA FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: UMA METODOLOGIA DE ENSINO COM BATEDORES DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE BARCARENA - PA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Campus Universitário de Abaetetuba, Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa.

ABAETETUBA-PA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M528e Melo, Marcus Vinícius de Sousa.
Estudo e aplicação da função polinomial do 1° grau : Uma metodologia de ensino com batedores de açaí no município de Barcarena - PA. / Marcus Vinícius de Sousa Melo. — 2022.
VIII, 50 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de Matemática, Abaetetuba, 2022.

1. Função polinomial do 1° grau. 2. Metodologia. 3. Contextualização. 4. Situações-problemas . 5. Batedores de açaí. I. Título.

CDD 511.326

MARCUS VINÍCIUS DE SOUSA MELO

ESTUDO E APLICAÇÃO DA FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: UMA METODOLOGIA DE ENSINO COM BATEDORES DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE BARCARENA - PA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Campus Universitário de Abaetetuba, Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa.

Aprovado em: 11 / 07 / 2022

BANCA EXAMINADORA

José Francisco da Silva Costa

Prof.Dr. José Francisco da Silva Costa
Presidente/Orientador

Prof. Dr Sebastião Martins Siqueira Cordeiro
Membro Interno – FACET/CUBT

José Maria dos Santos Lobato Júnior

Prof. Ms. José Maria dos Santos Lobato Júnior
Membro Externo –IFPA-Tucuruí-PA

DEDICATÓRIA

Ao meu fiel companheiro, o Espírito Santo - fonte de vida e de inesgotável amor, sabedoria e conhecimento - sem o qual nada seria possível. À minha mãe Rosely Melo, que me inspirou a ingressar e prosseguir nessa caminhada acadêmica, e que nunca mediu esforços para proporcionar a melhor educação. À minha esposa Rosilene Melo, minha maior motivadora, com quem dividi e divido todas as alegrias e angústias nessa trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus Pai, ao Deus Filho e ao Deus Espírito Santo, por todo entendimento, por toda inspiração, por todo cuidado e por todo amparo nos momentos mais difíceis da vida e dessa caminhada acadêmica.

À minha esposa Rosilene Melo, pelas orações e por muito me apoiar, incentivar e inspirar nessa jornada pela busca do conhecimento – incansável companheira nas batalhas.

Aos meus filhos Paulo Neto, Carlos Daniel e Pedro Manoel, motivos de minha dedicação e luta diárias por uma qualidade de vida melhor.

Aos meus pais Felipe e Rosely Melo, pelo investimento em meus estudos e por serem inspirações e exemplos na minha vida.

Ao Professor Dr. José Francisco da Silva Costa, pela disponibilidade e parceria. Seu distinto conhecimento foi de grande relevância no produto final deste trabalho.

A todos os meus professores do Ensino Básico e do Ensino Superior, pela valiosa contribuição na minha formação acadêmica e profissional.

Aos meus queridos chefes, Diretor Professor Airton Costa e Secretário Raimundo Costa, pela compreensão e apoio durante a jornada acadêmica.

Aos meus familiares e amigos que direta e indiretamente me auxiliaram no decorrer do curso e/ou na elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

Aos meus irmãos na fé e líderes da 4ª Igreja do Evangelho Quadrangular de Barcarena, pelas orações e por compreenderem as minhas ausências para me dedicar aos estudos.

“A mente do homem sábio está sempre aberta para receber o conhecimento e seu ouvido aberto para ouvir novas ideias.”

(Provérbios 18: 15 - NBV)

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso visa apresentar uma metodologia para o ensino de Função Polinomial do 1° Grau, que surgiu da hipótese de mostrar que o conteúdo dela pode ser vinculado à realidade do alunado, destacando e direcionando para uma aprendizagem em que o assunto abordado venha ser compreendido pelos alunos em situações em que o uso e aplicação estejam pautados num processo de ensino e aprendizagem eficaz e contextualizado. A aplicação da função será realizada a partir da pesquisa com batedores de açaí pertencentes ao município de Barcarena onde a atividade pode ser empregada a teoria da função na venda do suco de açaí. Isto é, na comercialização, buscando avaliar a aplicabilidade do conteúdo da função em situações-problemas, enfatizando os lucros ou balanço financeiro com a venda do produto. O conhecimento pode ser compartilhado não somente de forma abstrata na sala de aula, mas introduzido no dia a dia do aluno. A partir das informações obtidas, serão utilizados dois exemplos ao nível do conhecimento do aluno, a saber: o comércio do suco do açaí e o extrativismo da palmeira, além de tratar a fundamentação teórica a partir da definição, conceito de coeficientes angular e linear, construção de gráficos, condições de crescimento e decrescimento e inequações do 1º grau. Conclui-se a pesquisa considerando que o processo de ensino e aprendizagem poderá ser mais bem compreendido no contexto da sala de aula quando o professor buscar uma metodologia que esteja ligada com a teoria e a prática.

Palavras-chave: função polinomial do 1º grau; metodologia; contextualização; batedores de açaí.

ABSTRACT

The present course conclusion work aims to present a methodology for teaching the Polynomial Function of the 1st Degree, which emerged from the hypothesis of showing that its content can be linked to the reality of the students, highlighting and directing to a learning in which the subject addressed will be understood by students in situations where use and application are guided by an effective and contextualized teaching and learning process. The application of the function will be carried out from the research with açaí scouts belonging to the municipality of Barcarena where the theory of function in the sale of açaí juice can be used in the activity. That is, in marketing, seeking to evaluate the applicability of the function's content in problem situations, emphasizing profits or financial balance with the sale of the product. Knowledge can be shared not only abstractly in the classroom, but introduced into the student's daily life. From the information obtained, two examples will be used at the student's level of knowledge, namely: the açaí juice trade and palm extractivism, in addition to dealing with the theoretical foundation from the definition, concept of angular and linear coefficients, construction of graphs, growth and decrease conditions and 1st degree inequalities. The research concludes considering that the teaching and learning process can be better understood in the context of the classroom when the teacher seeks a methodology that is linked to theory and practice.

Keywords: 1st degree polynomial function; methodology; contextualization; açaí beaters.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A matemática vem sendo construída ao longo dos tempos (FNDE, 2017), e surgiu da necessidade de contagem em atividades práticas do homem (ROQUE, 2012). Nesse enquadramento, salienta-se a importância de contextualizar as situações cotidianas onde se pode aplicar o conhecimento matemático, pois não se limita apenas à utilização tecnicista (LUCKEZI, 1994), levando em consideração a necessidade de associar o ensino à aprendizagem, dando destaque à interdisciplinaridade como ferramenta para uma visão estruturada da matemática, favorecendo aos alunos um posicionamento crítico e reflexivo diante de variadas formas de conhecimentos e informações, o que inclui as informações matemáticas, porquanto se enquadram à realidade, e, portanto, estão sujeitas à manipulação (NASCIMENTO et al., 2019).

A metodologia empregada nesse trabalho busca mostrar um desenvolvimento sobre função polinomial do 1° grau, enfatizando e norteando para uma aprendizagem em que o conteúdo dela esteja vinculado à realidade do alunado, a saber, em situações em que o uso e aplicação estejam pautados num processo de ensino e aprendizagem eficaz e contextualizado. Dessa forma, introduzindo o conhecimento não somente na forma abstrata na sala de aula, mas no dia a dia do aluno.

Partindo dessa abordagem, enfatiza-se a aplicação da função em situações-problemas a partir da pesquisa com batedores de açaí pertencentes ao município de Barcarena, onde se pode empregar a teoria da função na venda do suco de açaí, ou seja, na comercialização, buscando avaliar a aplicabilidade do conteúdo da função, evidenciando os lucros ou balanço financeiro com a venda do produto.

Tendo em vista essa metodologia, abordam-se dois problemas adquiridos com entrevista com dois batedores de açaí no sentido de averiguar e aplicar a função polinomial do 1° grau na comercialização do suco vendido no município. Assim sendo, os dois problemas enfatizam como os conceitos de coeficientes linear e angular podem ser relacionados com a comercialização do fruto e como plotar gráficos reais no plano cartesiano que podem mostrar como avaliar e compreender o balanço financeiro daqueles batedores.

A partir dessa análise a ser desenvolvida, tem-se em vista enquadrar a função polinomial do 1º grau em situações-problemas a partir de uma pesquisa com batedores de açaí como estratégia metodológica e contextualizada, onde se pode verificar a relevância de desenvolver um estudo de função visando aplicações em situações-problemas do ponto de vista do cotidiano. Essa abordagem da função, com base nessa ótica, pode ser considerada como métodos que poderão ser aprimorados e desenvolvidos no contexto da sala de aula, onde o professor pode vincular a teoria com a prática a ser aplicada sob dois importantes aspectos, de modo que o processo ensino-aprendizagem tenha um maior significado didático.

Para alcançar o objetivo geral dessa pesquisa, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: compreender o conceito de função polinomial do 1º grau através de situações-problemas; identificar suas variáveis e sua lei de formação; associar os conceitos de coeficientes linear e angular ao esboço do gráfico no plano cartesiano; discutir as condições de crescimento e decrescimento; e resolver expressões que envolvam inequações.

O conceito de função é de grande utilidade e aplicabilidade, sendo encontrado nas atividades mais corriqueiras do dia a dia, como na compra do lanche na cantina da escola, no pagamento da conta de consumo de energia, no abastecimento do carro com combustível, etc.

Apesar de estar presente na prática diária humana é comum encontrar alunos com diferentes níveis de dificuldades ao estudar funções, e, devido a isso, questionam sua utilidade no dia a dia. Surgem, portanto, algumas perguntas inquietantes que norteiam este trabalho: De que modo é possível tornar o conteúdo de função mais interessante, de maneira que faça mais sentido para os alunos? De que forma pode-se responder às indagações deles quanto à utilidade de tal conteúdo? E, como ampliar o índice de aproveitamento deste conteúdo?

Visando responder a estes questionamentos, pensou-se em apresentar o estudo de função de uma forma mais aplicável ao cotidiano do aluno, tornando o conteúdo mais interessante e familiar, de modo que o aluno entenda a sua utilidade dentro da sociedade e no seu dia a dia, para um melhor aproveitamento do assunto em tela. Optou-se, então, por aliar à teoria a prática na apresentação do conteúdo, utilizando situações-problemas com a rotina de batedores de açaí, uma forma contextualizada do conteúdo e que faz parte da tradição barcarenense, qual seja: o consumo do suco do açaí.

Quanto à organização deste trabalho de conclusão de curso, ele está dividido em cinco seções, em que a primeira seção contém a parte introdutória, onde se faz uma exposição sobre o tema do mesmo. As outras seções estão inseridas no desenvolvimento do trabalho e serão apresentadas conforme se avança em sua leitura.

2. HISTÓRIA DE FUNÇÃO E O CONTEXTO DIDÁTICO

Apresenta-se nessa seção duas subseções, a primeira se refere a História e a evolução do conceito de função ao longo da Matemática, considerando o posicionamento de alguns matemáticos e educadores que a partir de pesquisas conseguiram aprimorar um formalismo teórico sobre estudo da função. A segunda subseção buscar relacionar o conhecimento de função no contexto do aluno considerando que esse conhecimento deve estar inserido no seu contexto cotidiano.

2.1 ASPECTO HISTÓRICO

As funções são imprescindíveis para descrever fatos e fenômenos do mundo, pois procura descrever e exprimir a relação que envolve grandezas dos mais variados ramos do conhecimento cientifico. Através do uso da função é possível analisar, interpretar e descrever diversos fenômenos naturais e sociais, por uma linguagem matemática baseada no conceito de função.

As funções, assim como o conceito de diversos assuntos relacionados à matemática, surgiram das necessidades que os povos enfrentavam para solucionar seus problemas. Não se sabe ao certo quando o conceito de funções foi utilizado pela primeira vez. O que se sabe é que, cerca de 2000 a.C., os povos antigos já apresentavam alguma noção de função, por correspondências numéricas, que ao longo dos séculos foi se aperfeiçoando.

O conceito de função abordado pelos professores do ensino básico e superior atualmente perdurou por um longo período durante a história da humanidade até ser formalizado. A gênese desse conceito não é exata, pelo fato de haver discordância entre autores sobre este tema. De acordo com Pires (2016), o conceito de função passou, ao longo da história, por um gradativo processo de formulação matemática que culminaram com generalizações voltadas para um conhecimento puramente cientifico e filosófico. Quanto a isso, Chaves e Carvalho (2004, p. 1) discorrem que

> O conhecimento matemático formalizado, que em tempos atuais conhecemos e divulgamos em nossa prática docente, não foi concebido de uma hora para outra, em um momento único e isolado. Muitos estudiosos e pensadores, impregnados também por necessidades conjunturais, contribuíram durante milênios para a formalização de saberes, oriundos, muitas das vezes, de práticas instintivas e informais já desenvolvidas pelo homem de cada tempo. (CHAVES e CARVALHO, 2004, p. 1).

Segundo historiadores, desde a antiguidade, a matemática praticada por babilônios já incutia à ideia de função, visto que tratava de registros de correspondências entre números e o resultado de operações com os mesmos. Por esse motivo, há afirmações de que a noção de função tem sua origem na matemática antiga. À cerca de 2000 a.C., os babilônios utilizavam tábuas matemáticas sexagesimais, pelas quais eram realizados muitos procedimentos aritméticos: a multiplicação, os inversos multiplicativos, de quadrados e cubos, e de raízes quadradas e cúbicas e de exponenciais. Os babilônicos também usavam tábuas com relações funcionais na Astronomia para que pudessem compreender os movimentos e posições dos astros no Sistema Solar. Essas tábuas, estruturadas de forma empírica, posteriormente se tornaram alicerces matemáticos para a evolução da Astronomia. Era possível encontrar, nessas tabulações, a ideia central que envolve o conceito de função: a relação funcional entre variáveis. Todavia, Roque e Carvalho (2012, p. 208) afirmam que

> [...] diversas ideias fundamentais no conceito que temos hoje de função não estavam presentes nestes exemplos, como é o caso da ideia de variação. A noção de variável só foi introduzida formalmente no século XIX, mas antes da formalização deste conceito, a noção de variação estava presente na física matemática dos séculos XVI e XVII. (ROQUE e CARVALHO, 2012, p. 208).

Boyer (1974) afirma que surgiu na Idade Moderna o conceito de função pela primeira vez, por Oresme (1323-1382), que descreveu graficamente a dependência entre velocidade e tempo, utilizando linhas verticais e horizontais para determinar um corpo que se move com aceleração constante. O cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642) contribuiu para o desenvolvimento da ideia de função ao introduzir o método quantitativo nos seus esboços gráficos. Ao passo que Descartes (1696-1650), utilizando-se de equações em x e y, estabeleceu relações de dependência entre quantidades variáveis. Alguns autores atribuem o surgimento do conceito de função ao século XIX, quando Dirichlet e Lobachevsky fizeram as definições clássicas do termo. Outros consideram que um período mais apropriado para atribuir o surgimento histórico do conceito de função seria em meados do século XVII, através de estudos de Descartes, Fermat, Newton e Leibniz. Destacam-se também as contribuições significativas para o estudo de funções, realizadas pelos matemáticos Lagrange (1736-1813), Fourier (1768-1830) e Georg Cantor (1845-1918), que criou a teoria dos conjuntos, ampliando ainda mais o conceito de funções, até chegar à definição que hoje conhecemos.

Com o passar do tempo, a partir de investigações matemáticas, constatamos a grande importância da empregabilidade das funções distribuídas nos mais variados campos da ciência moderna, podendo ser considerada como pilar de inúmeras bases de conhecimento.

2.2 O ESTUDO DA FUNÇÃO NO CONTEXTO DA SALA DE AULA

Dentre os inúmeros temas matemáticos, destacam-se as funções, que se configuram como um dos temas mais abrangentes e de grande relevância em vários ramos da atividade humana, pela aplicabilidade em diferentes contextos do cotidiano e pela possibilidade de se relacionar a diversas situações-problemas. De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos PCNEM (BRASIL, 2006, p. 121):

> O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções. (BRASIL, 2006, p. 121).

Quando o aluno consegue associar situações do cotidiano às informações do ambiente escolar formal, diz-se que houve uma aprendizagem significativa, na qual foi possível estabelecer uma relação entre teoria e prática. A aprendizagem significativa é um processo pelo qual ideias expressas simbolicamente relacionam-se de modo substantivo e não arbitrário com o prévio conhecimento do aluno. De acordo com Moreira (2010, p. 2):

> É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2010, p. 2).

De acordo com Costa (2018), os alunos preferem aulas dinâmicas, que prendam sua atenção, com aplicações e ideias inovadoras, que rompam o tradicionalismo no ensino. Para isso, é necessário diversificar as aulas, inventando novos métodos que induzam o aluno a focar no processo do ensino e da aprendizagem. O que, para muitos, pode ser um percurso bastante desafiador.

Sob esta mesma ótica, Alves (2012) discorre que as funções possuem inúmeras aplicabilidades, pois estão inseridas no cotidiano do aluno, sendo útil para evidenciar a presença da matemática na vida humana. E uma modalidade amplamente aplicada em situações práticas é a função polinomial do 1º grau.

No que tange à função polinomial do 1º grau, o conhecimento matemático adquirido no estudo desse conteúdo quando empregado de forma clara, objetiva e intuitiva persuade e instiga aos alunos a pesquisarem o que ainda não compreendem sob a Matemática, e isso faz com que a insegurança e o temor que existiam a respeito dessa disciplina deem lugar a um conhecimento mais pleno, permitindo aos mesmos apropriar-se de um aprendizado que os levará ao desenvolvimento de conceitos básicos, habilidades e, por conseguinte, raciocinar mais rápido e lógico dentro da Matemática, podendo, inclusive, empregar em outras áreas do saber.

3. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO DA FUNÇÃO

Na seção anterior, buscaram-se analisar o aspecto histórico da função e o seu contexto no espaço escolar numa visão contextualizada. Na presente seção, abordam-se o desenvolvimento teórico da função, onde será apresentada a noção de: definição, coeficientes angular e linear, crescimento e decrescimento, construção do gráfico, inequações do 1º grau e problemas de aplicação.

3.1. A MATEMÁTICA E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Tem-se observado nas últimas décadas que a discussão em torno do processo de ensino-aprendizagem da matemática teve um avanço significativo com o surgimento de novas tendências e aperfeiçoamento de outras já conhecidas.

No outro extremo, D'Ambrósio (1991) discorre que a matemática ensinada nos sistemas escolares apresenta falhas, pois o conteúdo ministrado em sala de aula é desatualizado e não desperta o interesse do aluno. Nesta mesma perspectiva, Nacarato (2009) indica o fato de muitos professores continuarem

> [...] com suas aulas de matemática com as mesmas abordagens de décadas anteriores: ênfase em cálculos e algoritmos desprovidos de compreensão e de significado para os alunos; foco na aritmética, desconsiderando outros campos da matemática, como a geometria e estatística. (NACARATO, 2009, p.18).

Os autores enfatizam a necessidade de se desconstruir a visão tradicionalista no ensino da matemática, de modo a combater a formação de obstáculos na compreensão do conteúdo ministrado aos alunos. Denotam a urgência de se aplicar novas práticas pedagógicas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem e o estudo da prática do professor na sala de aula: como ele ensina e como interpreta a aprendizagem matemática dos alunos.

Do exposto, faz-se necessário que haja um embasamento teórico eficaz para que, ao aplicar a teoria à prática, possa haver uma maior absorção por parte do alunado. Quanto ao ensino de função polinomial de 1º grau, sua forma teórica será apresentada da seguinte forma:

3.2. DEFINIÇÃO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1° GRAU

A função polinomial do 1º grau é uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida pela expressão

$$f(x) = ax + b, \tag{1}$$

tal que a e b são números reais. As funções $f(x) = x - 5$, $g(x) = 5\sqrt{3}x + 7$ e $h(x) = -2x$ são alguns exemplos de funções polinomiais do 1º grau.

O número a**,** neste tipo de função, denomina-se coeficiente de x e representa a taxa de variação ou de crescimento da função. O número b é denominado termo constante.

3.3. COEFICIENTES ANGULAR E LINEAR

Na expressão $f(x) = ax + b$, as constantes a e b são denominadas, respectivamente, coeficientes angular e linear.

O coeficiente angular a determina a declividade da reta em relação ao eixo $0x$ (das abscissas), de modo que quanto maior for o valor de a, maior será a declividade da reta.

O coeficiente linear b altera a posição da reta no plano cartesiano e denota o ponto onde a reta intercepta o eixo $0y$ (das ordenadas).

3.4. GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Para construir o gráfico de uma função do 1º grau é necessário encontrar os pontos que satisfazem a função. Isto é, o gráfico pode ser obtido atribuindo-se valores arbitrários para x e associando aos valores correspondentes para f(x).

Exemplo 1

Faça o esboço do gráfico da função $f(x) = 2x + 3$.

Solução

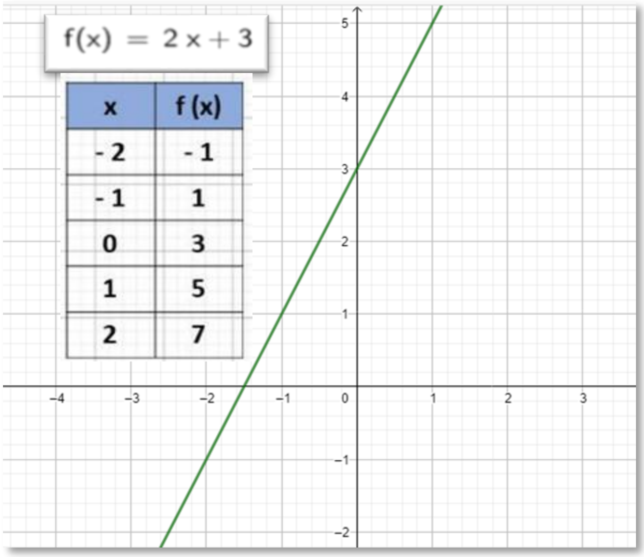
Para construir o gráfico de f(x), atribui-se valores quaisquer para x, substitui-se na expressão de f(x) e calcula-se o valor correspondente para a f(x).

Dessa forma, calcula-se a função para os valores de x iguais a: $-2, -1, 0, 1\ e\ 2$. Substituindo esses valores na função, temos:

$$f(-2) = 2.(-2) + 3 = -4 + 3 = -1$$
$$f(-1) = 2.(-1) + 3 = -2 + 3 = 1$$
$$f(0) = 2.0 + 3 = 3$$
$$f(1) = 2.1 + 3 = 5$$
$$f(2) = 2.2 + 3 = 7$$

Logo, a representação no plano cartesiano de $f(x)$ é dada pelo gráfico (**Gráfico 1**):

Gráfico 1- Representação gráfica da função $f(x)$ com os pontos escolhidos.



Fonte: Autoria própria

Observa-se que, no exemplo acima, utilizou-se alguns pontos para o esboço do gráfico, no entanto, para se formar uma reta é necessário dois pontos quaisquer.

Por exemplo, ao escolher os pontos $(0, y)$ e $(x, 0)$ tem-se que a reta da função intercepta o eixo $0x$ e $0y$, respectivamente.

Outra forma de construir o gráfico da função é sabendo o valor dos coeficientes angular e linear. Assim:

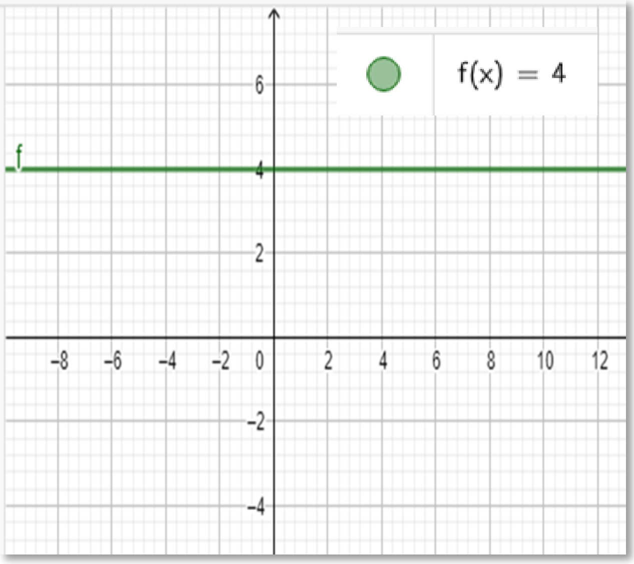
3.4.1. O gráfico quando $a = 0$

Se em uma função polinomial do 1º grau o coeficiente angular for igual a zero $(a = 0)$, a função será denominada constante, e o seu gráfico será representado por uma reta paralela ao eixo 0x. Isto é,

$$f(x) = 0.x + b \Rightarrow f(x) = b \tag{2}$$

Toma-se como exemplo o gráfico (**Gráfico 2)** da função $f(x) = 4$.

Gráfico 2- Representação no plano cartesiano de uma função constante



Fonte: Autoria própria

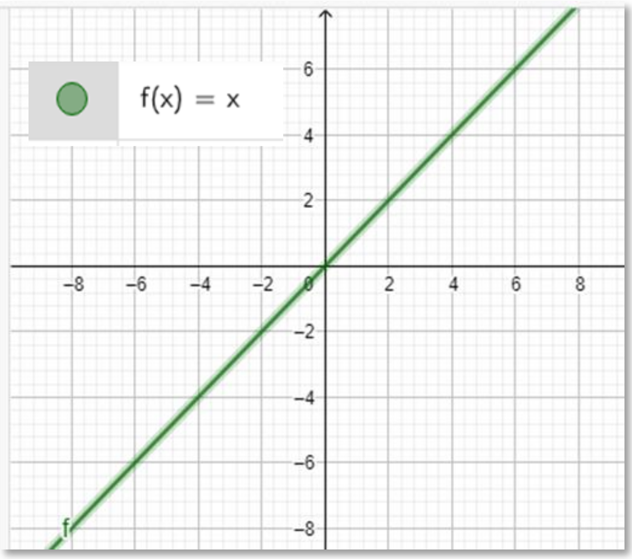
3.4.2. O gráfico quando b = 0 e a = 1

Se em uma função do 1º grau tem-se $b = 0$ e $a = 1$, então, denomina-se função identidade, cuja representação é dada por

$$f(x) = x, \tag{3}$$

e o gráfico é uma reta que intercepta a origem (0,0), conforme indica o gráfico (**Gráfico 3**).

Gráfico 3- Representação no plano cartesiano de uma função identidade



Fonte: Autoria própria

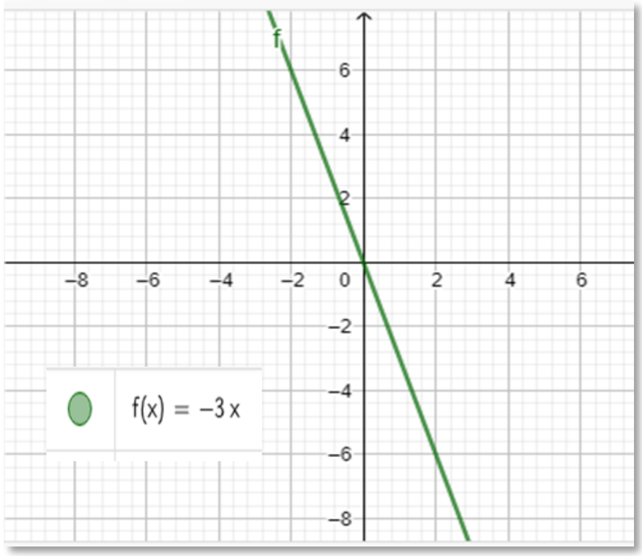
3.4.3. O gráfico quando $b = 0$

Se a função apresentar o coeficiente linear $b = 0$, será denominada função linear,

$$f(x) = ax, \qquad (4)$$

cujo gráfico é uma reta com inclinação interceptando a origem $(0,0)$. Como exemplo, tem-se a função $f(x) = -3x$, sendo representada no gráfico (**Gráfico 4**) abaixo:

Gráfico 4- Representação no plano cartesiano de uma função linear



Fonte: Autoria própria

3.5. CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO

Uma função é dita crescente se ao atribuir valores cada vez maiores para x, tem-se um resultado cada vez maior para $f(x)$.

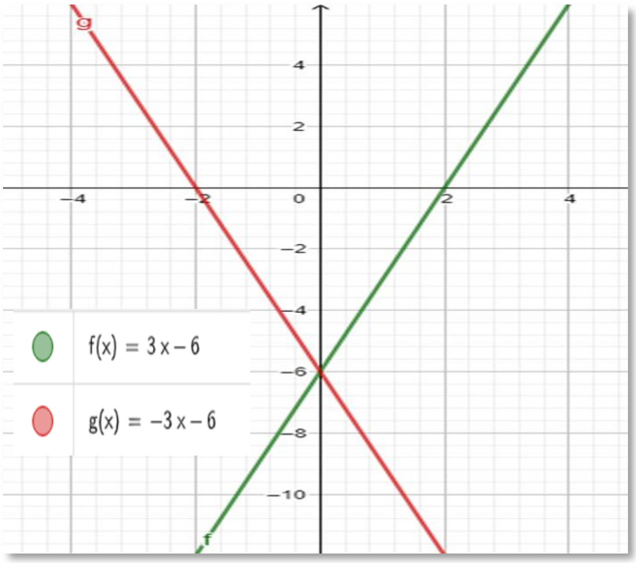
Quando a função é dita decrescente, ao atribuir valores cada vez maiores para x, tem-se um resultado cada vez menor para $f(x)$.

O valor do coeficiente angular de uma função do 1º grau determina se ela é crescente ou decrescente.

Se o coeficiente angular $a > 0$, tem-se uma função crescente. Caso $a < 0$, tem-se uma função decrescente.

Tomando-se como exemplo as funções $f(x) = 3x - 6$ e $g(x) = -3x - 6$, observa-se que $f(x)$ é crescente, visto que $a = 3$. Porém, $g(x)$ é decrescente, pois $a = -3$. Ambas as funções estão representadas no gráfico (**Gráfico 5**) a seguir:

Gráfico 5- Crescimento e decrescimento de uma função do 1º grau.



Fonte: Autoria própria

3.6. INEQUAÇÕES DO 1° GRAU

Pode-se dizer que uma inequação é uma desigualdade entre duas expressões onde consta pelo menos uma letra (x), numa das expressões ou em ambas. Sendo esta uma condição em que aparece um dos símbolos: <, >, ≤ ou ≥, denominados de símbolos ou sinais de desigualdade. Isto é, redutível a qualquer das formas:

$\mathbf{ax + b > 0}$ ou $\mathbf{ax + b \geq 0}$ ou $\mathbf{ax + b < 0}$ ou $\mathbf{ax + b \leq 0}$,

tal que $\mathbf{a}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}$ e $\mathbf{a \neq 0}$.

A letra x representa um valor desconhecido, e é chamada incógnita ou variável. Uma letra pode representar quantidades diferentes e, inclusive, ter vários significados.

À expressão matemática onde aparecem letras, além de números e operações, denomina-se expressão algébrica. São exemplos de inequações do 1º grau:

a) $7x + 2 \leq 9$
b) $5 - 2x < 3x - 10$

Para melhor compreensão, serão resolvidos os exemplos acima. Vale salientar que a resolução de uma inequação do 1º grau é análoga à de uma equação do 1º grau. Então:

A resolução da inequação $7x + 2 \leq 9$, em $\mathbb{R}$, dar-se-á da seguinte forma:

Primeiro, isola-se a parte algébrica no primeiro membro da inequação, e logo após, resolve-se a parte numérica no segundo membro. Feito isso, isola-se a incógnita x para, por fim, encontrar a solução para a inequação dada. Dessa forma, tem-se:

$$7x \leq 9 - 2$$

$$\Rightarrow 7x \leq 7$$

$$\Rightarrow x \leq \frac{7}{7}$$

$$\Rightarrow x \leq 1$$

Logo, a solução será dada por todos os números reais menores ou iguais a 1. Pode-se escrever seu conjunto-solução de duas maneiras: 1) usando notação de conjunto propriamente dita ou 2) usando notação de intervalo. Assim, obtém-se:

1) $S = \{x \in R \mid x \leq 1\}$ ou
2) $S =]-\infty, 1]$

O mesmo raciocínio será utilizado para esta inequação: $5 - 2x < 3x - 10$

$$-3x - 2x < -10 - 5$$

$$-5x < -15$$

Deve-se multiplicar por (-1) a expressão encontrada, para tornar o sinal da variável positivo. Trocam-se os sinais de cada termo e inverte-se o sinal de desigualdade. Isto é:

$$[-5x < -15] \cdot (-1)$$

$$5x > 15$$

$$x > \frac{15}{5}$$

Tem-se que:

$\boldsymbol{S} = \{x \in R \mid x > 3\}$ ou $\boldsymbol{S} =]3, +\infty[$

3.7. PROBLEMAS DE APLICAÇÃO DA FUNÇÃO E INEQUAÇÃO

3.7.1 A tarifa cobrada pelos taxistas

A tarifa cobrada pelos taxistas, no município de Barcarena, corresponde a uma parcela fixa chamada de bandeirada e uma parcela referente à quilometragem percorrida. Certo passageiro pretende fazer uma viagem de 10 km em que o preço da bandeirada é igual a R$ 5,50 e o custo por quilômetro percorrido é igual a R$ 3,25, determine:

a) Uma expressão matemática que corresponda ao valor da tarifa cobrada em função da quilometragem percorrida para o município em questão.
b) Quanto o passageiro deverá pagar por essa corrida.

Solução:

a) De acordo com o enunciado da questão, temos que $b = 5{,}5$, pois a bandeirada independe da quantidade de quilômetros percorridos.

Cada quilômetro percorrido deverá ser multiplicado por $3{,}25$. Dessa forma, esse valor será igual à taxa de variação, ou seja, $a = 3{,}25$.

Considerando $p(x)$ o preço da tarifa, pode-se escrever a seguinte fórmula para expressar esse valor:

$$p(x) = 3{,}25\,x + 5{,}5$$

b) Como a expressão de $p(x)$ já está definida, basta, agora, substituir 10 km no lugar do x para encontrarmos o valor da tarifa. Logo, temos:

$$p(10) = 3{,}25 \,.\, 10 + 5{,}5 = 32{,}50 + 5{,}5 = 38$$

Portanto, o passageiro deverá pagar R$ 38,00 por uma viagem de 10 km.

3.7.2 A taxação de acesso à praia

O prefeito de Barcarena sancionou uma Lei que determina a taxação para acesso, circulação e permanência de veículos na praia do Caripi, um dos principais pontos turísticos do município. A taxa cobrada, por dia, aos ônibus de turismo é de R$ 200,00, aos micro-ônibus, R$ 150,00 e às vans e similares, R$ 100,00, e que cada tipo de transporte tem despesas fixas com combustível no valor de R$ 150,00, R$ 120,00 e R$ 100,00, respectivamente. Suponha que o limite para permanência na praia é de até três dias. Caso ultrapasse esse limite sem a prévia autorização das autoridades locais é pago 10% sobre o preço da diária, por hora excedida. Pergunta-se:

a) Que expressão matemática representa as despesas totais de cada tipo de transporte dentro do limite de permanência na praia?
b) Se um ônibus permanecer dois dias na praia, de quanto será a sua despesa?
c) Para que as despesas de uma van alcancem o valor de R$ 1.000,00, com prévia autorização das autoridades, quantos dias teriam que ficar na praia?
d) De quanto seria a despesa de um micro-ônibus após quatro dias completos, sem prévia autorização?

Solução:

Considere o quadro (**Quadro 1**) abaixo:

Quadro 1: Despesas totais considerando a taxação por dia.

Veículos de turismo	Função Despesa	Taxa/dia	Despesa fixa com combustível
Ônibus	f(x)	200,00	150,00
Micro-ônibus	g(x)	150,00	120,00
Vans e similares	h(x)	100,00	100,00

Fonte: Autoria própria

a) Considerando x a quantidade de dias e denotando por f(x), g(x) e h(x) as funções que representam as despesas dos ônibus, micro-ônibus e vans, respectivamente, conforme **Quadro 1**, tem-se as seguintes expressões matemáticas:

$$\begin{cases} \mathrm{f(x)} = 200.\mathrm{x} + 150 \\ \mathrm{g(x)} = 150.\mathrm{x} + 120 \\ \mathrm{h(x)} = 100.\mathrm{x} + 100 \end{cases}$$

b) Com dois dias na praia o ônibus terá uma despesa de: $\mathrm{f}(2) = 200.2 + 150 = 550$. Isto é, será de R$ 550,00.

c) Para calcular o número de dias que a van poderá ficar na praia, devidamente autorizada, basta aplicar a expressão:

$$\mathrm{h(x)} = 100.\mathrm{x} + 100$$

$$1000 = 100.\mathrm{x} + 100$$

$$1000 - 100 = 100.\mathrm{x}$$

$$900 = 100.\mathrm{x}$$

$$\mathrm{x} = 9 \text{ dias}$$

Dessa forma, se permanecer na praia durante 9 dias, terá uma despesa de R$ 1.000,00.

d) O micro-ônibus ficou 4 dias = 3 dias + 1 dia excedente (24 horas). Logo, pagaria os três dias normalmente mais os juros de 24 horas. Então, tem-se:

$$D = g(x) + 0{,}1.150.n$$

$$D = g(3) + 15.24$$

$$D = 150.3 + 120 + 360 = 930$$

A despesa do micro-ônibus seria de R$ 930,00, após quatro dias, sem prévia autorização.

3.7.3 O lucro do dono de uma loja de moda praia

O dono de uma loja de moda praia teve uma despesa de R$ 950,00 na compra de um novo modelo de biquíni. Ele pretende vender cada peça deste biquíni por R$ 50,00. Obtenha o intervalo de número de peças que ele deve vender para que o lucro esteja no intervalo $5000 < L(x) < 10000$.

Solução:

Considerando x a quantidade de peças vendidas, o lucro do comerciante será dado pela seguinte função:

$$f(x) = 50.x - 950$$

A função f (x) deve estar restrita à condição:

$$5000 < L(x) < 10000$$

Ou

$$5000 < 50.x - 950 < 10000$$

$$5950 < 50.x < 10950$$

$$\frac{5950}{50} < x < \frac{10950}{50}$$

$$119 < x < 219$$

Dessa forma, para que o dono tenha um lucro entre R$ 5.000,00 e R$ 10.000,00, deverá vender entre 119 e 219 peças de biquíni.

4. A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DA FUNÇÃO

As duas seções anteriores serviram de base para que fosse desenvolvido o aspecto histórico e teórico no estudo da função, considerando ainda aplicações voltadas para situações-problemas cotidianos. Nessa presente seção será feita a contextualização do ensino de função, desde que seja aplicada em atividades que foram desenvolvidas na rotina de dois batedores de açaí pertencentes ao Município de Barcarena.

4.1. APLICAÇÃO NA VENDA DO SUCO DE AÇAÍ

Considere que um batedor de açaí compra 30 rasas no preço unitário de R$ 50,00. Suponha que cada rasa do fruto batido corresponde a 8 litros de suco grosso, 10 litros do suco médio e 13 litros do suco fino (sendo que serão 10 rasas para cada tipo de suco do vinho).

Considere ainda que essa venda aconteça num dia em que o gasto com despesa seja de 100,00. Com base nesses dados:

a) Obtenha o lucro com a venda do açaí;
b) Faça um esboço gráfico para avaliar o lucro com a venda dos sucos. Sabendo-se que o litro fino custa 5,00, o médio 7,00 e o grosso 10,00.

Solução

a) De acordo com o enunciado do problema, o batedor comprou naquele dia 10 rasas para cada tipo de suco de açaí, que correspondem a um valor subtotal de R$ 500,00 por tipo. O quadro a seguir (**Quadro 2**) mostra que, como o batedor comprou 10 rasas, pode-se enumerar o valor total vendido dos sucos:

Quadro 2- Quantidade de sucos de açaí vendidos considerando 10 rasas.

Tipos de suco do açaí	Quantidades obtidas com as rasas (l)	Valor unitário	Valor total da venda
Fino	130	5,00	650,00
Médio	100	7,00	700,00
Grosso	80	10,00	800,00

Fonte: Autoria própria

Tendo em vista o quadro anterior, tem-se que o batedor vendeu 310 litros do suco obtendo um valor de R$ 2.150,00. Como ele investiu R$ 1.500,00 na compra das rasas e teve ainda uma despesa de R$ 100,00, pode-se considerar que o lucro obtido com a venda dos sucos corresponde a:

$$L(x) = V(x) - D(x) =$$

Onde:

$$V(x) = 2.150,00$$

E

$$D(x) = 1.600,00$$

Logo, o lucro $L(x)$ será,

$$L(x) = 550,00$$

b) Podem-se avaliar os preços de cada suco vendido, considerando a função venda para um dos produtos vendidos. Para o suco fino, o médio e o grosso, têm-se, respectivamente as seguintes funções do 1° grau:

$$f(x) = 5.x$$

E

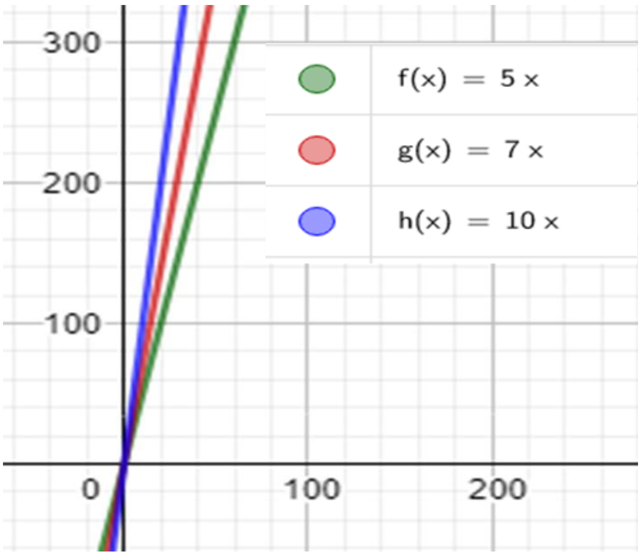
$$g(x) = 7.x$$

E

$$h(x) = 10.x$$

Para avaliar a venda, pode-se mostrar o que ocorre graficamente.

Gráfico 6- Cada valor unitário do suco corresponde uma diferente inclinação de reta com o eixo das abscissas.



Fonte: Autoria própria

4.2. APLICAÇÃO NA VENDA POR UM BATEDOR DA ILHA TRAMBIOCA

Suponha que um batedor de açaí da Ilha Trambioca que possui uma plantação de açaizeiros, produz, em média, n rasas de açaí no período da safra. Considerando que o batedor tem uma despesa com pecunheiro (coletor de açaí) no valor de R$ 1.200,00 e que cada rasa de açaí coletada é vendida pelo batedor a R$ 80,00. Dessa forma, denota-se o lucro final L como uma função de n unidades de rasas vendidas. Responda:

a) A função L pode ser representada por qual expressão matemática?

b) Para que valores de n, se tem $L(n) < 0$?

c) Para que valores de n haverá um lucro de R$ 6.000,00?

d) Para que valores de n haverá um lucro maior que R$ 4.800,00?

e) Para que valores de n o lucro estará compreendido entre R$ 4.400,00 e RS 6.800.00?

Solução:

a) Dados: $L(n)$ o lucro, n o número de rasas e R$ 1.200,00 a despesa do batedor, a função lucro será dada pela diferença entre a venda das rasas e a despesa, ou seja:

$$L(n) = 80n - 1200$$

b) Seja $L(n) < 0$, o valor de n será dado por:

$$L(n) = 80n - 1200 < 0$$

$$\Rightarrow\ 80n - 1200 < 0$$

$$\Rightarrow\ 80n < 1200$$

$$\Rightarrow\ n < 15$$

Este resultado mostra que com uma quantidade inferior a 15 rasas vendidas o batedor passa a ter prejuízo.

c) Seja $L(n)\ =\ 6000$. Assim, tem-se que:

$$L(n) = 80n - 1200$$
$$\Rightarrow\ 80n - 1200 = 6000$$
$$\Rightarrow\ 80n = 1200 + 6000$$
$$\Rightarrow 80n = 7200$$
$$\Rightarrow\ n = 90$$

Dessa forma, para que obtenha R$ 6.000,00 de lucro é necessário que o batedor de açaí venda 90 rasas.

d) Para que se obtenha um lucro maior que R$ 4.800,00, a condição é que:

$$L(n) > 4800$$

$$\Rightarrow\ 80n - 1200 > 4800$$

$$\Rightarrow\ 80n > 4800 + 1200$$

$$\Rightarrow\ 80n > 6000$$

$$\Rightarrow n > 75$$

Sendo assim, para um lucro superior a R$ 4.800,00, o batedor terá que vender uma quantidade acima de 75 rasas.

e) Para satisfazer essa condição, tem-se que:

$$4400 < L(n) < 6800$$

$$\Rightarrow 4400 < 80n - 1200 < 6800$$

$$\Rightarrow 4400 + 1200 < 80n < 6800 + 1200$$

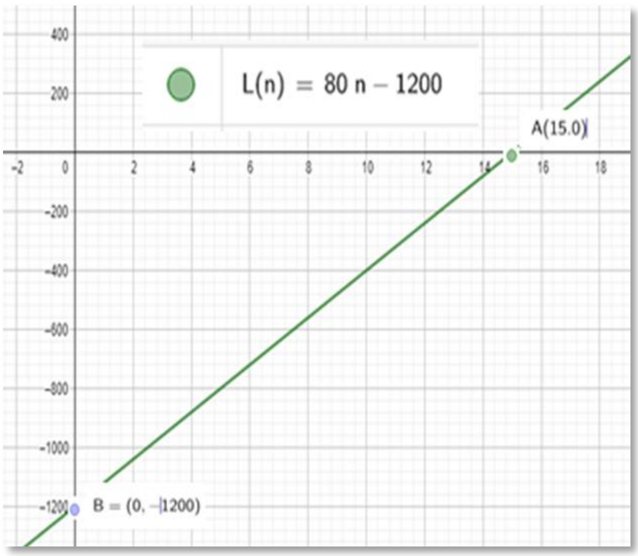
$$\Rightarrow 5600 < 80n < 8000$$

$$\Rightarrow 70 < n < 100$$

Desse modo, o número de rasas deve estar compreendido entre os valores de 70 e 100.

O esboço do gráfico abaixo permitirá fazer uma análise da situação apresentada.

Gráfico 7- Representação gráfica da função lucro L(n).



Fonte: Autoria própria

Pelo gráfico acima é possivel observar que se o batedor não fizer nenhuma venda de rasa de açaí, decerto terá um prejuízo de RS 1.200,00, o que denota uma despesa. Caso ele consiga vender 15 rasas, não terá lucro nem prejuízo, porém se a venda for superior a 15 rasas ($n > 15$), ele passa a obter lucro.

Com base no problema acima, nota-se que o conteúdo função polinomial de 1º grau pode ser incorporado a situações do dia a dia do aluno, tornando-se um assunto relevante na formação do alunado, onde seus conhecimentos conceituais básicos são necessários, pois esse conteúdo explica inúmeros fenômenos cotidianos, por isso sua tamanha importância (SANTANA; ANDRADE; RÉGNIER, 2015).

Sob esse ponto de vista, a BNCC propõe um ensino de Matemática que leve o aluno a articular os diversos campos da Matemática e, ainda, a desenvolver a capacidade de agir matematicamente nas mais diversas situações, dentro e fora do ambiente escolar, por meio de resolução de problemas (CORREA et al., 2021).

5. METODOLOGIA

Nessa seção, a metodologia adotada terá uma abordagem quantitativa, qualitativa, exploratória e descritiva. Quantitativa, por quantificar os dados obtidos através das informações adquiridas a partir dos questionários. Qualitativa, pela capacidade de produzir, através da análise, novas informações, novas perspectivas, ideias e conceitos a partir dos dados obtidos. Exploratória, devido à possibilidade de levantamento e exploração dos dados obtidos através de entrevistas com alguns personagens, objetos do estudo. Descritiva, por possibilitar descrever os dados obtidos na pesquisa, de forma imparcial e sem interferências de quem está pesquisando.

Para melhor compreensão, essa seção será organizada da seguinte forma: História do município de Barcarena; apresentação do lócus da pesquisa; a amostragem da pesquisa; resultados e discussões.

5.1. HISTÓRIA DO MUNICÍPIO DE BARCARENA

O município de Barcarena está localizado na região do Baixo Tocantins, no sul do Pará e conta com uma área de 1.310,338 km² e dista 25 km, em linha reta, da cidade de Belém. Tem uma população estimada em 129.333 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021.

Figura 1: Município de Barcarena

Fonte: https://brasil61.com/noticias/barcarena-pa-e-eleita-a-oitava-melhor-cidade-do-pais-para-se-investir-no-setor-industrial-pind212431

O município foi fundado em 30 de dezembro de 1943, a partir do decreto-lei estadual nº 4.505, assinado pelo então interventor federal Coronel Joaquim de Magalhães Cardoso Barata e redigido pelo seu secretário Joaquim Guilherme Lameira Bittencourt, e foi publicado no Diário Oficial do Estado no dia 4 de janeiro de 1944. Tendo o então distrito de Barcarena se emancipado do município de Belém.

Um aspecto relevante a ser destacado sobre o território barcarenense é que ele é composto por alguns distritos, como: Vila do Conde, Vila dos Cabanos, Vila de Itupanema e Vila de São Francisco; por ilhas: Trambioca, das Onças, Macaco, dentre outras; por localidades das estradas: Arapari, Cafezal, Castanhalzinho, Turuí, Arienga, etc.; além da cidade de Barcarena propriamente dita, sendo esta uma componente e também sede da municipalidade. Ou seja, no processo de ocupação e colonização dessa área, houve o estabelecimento da Cidade de Barcarena (sede), das vilas, estradas, ilhas e rios e a constituição do município como um todo.

No tocante à economia, as principais atividades econômicas praticadas no município eram tradicionalmente do setor agrícola, no cultivo de hortaliças e frutas. Por exemplo, a produção, a comercialização e o consumo do açaí são um forte símbolo da tradição local, sendo atualmente a principal fonte de renda de muitas famílias em cada distrito, ilha e localidades ribeirinhas e de estradas. Todavia, o município teve um grande avanço em seu desenvolvimento econômico a partir da instalação do complexo industrial Albrás-Alunorte, nos anos de 1970, tornando-se um dos maiores polos industriais e um dos principais fornecedores de matéria-prima no Brasil - a alumina. A implantação dessas empresas no município amplificou a movimentação da economia, através da geração de empregos aos munícipes.

No campo da educação, o município possui atualmente um total de 125 escolas, onde 112 delas pertencem à rede municipal de ensino, divididas entre ensino infantil e ensino fundamental; e 13 escolas de ensino fundamental e médio da rede estadual.

Quanto ao turismo, o município possui um grande potencial neste quesito, em parte, por conta da imensidão do patrimônio natural, que inclui praias de água doce, como a de Vila do Conde, do Caripi e de Itupanema; além das praias localizadas na Ilha Trambioca: Guajarino, Cuipiranga e Sirituba. Além das praias, o município também conta com vários igarapés, balneários e trilhas ecológicas. Dentre as atrações turísticas, pode-se também incluir os eventos festivos, os quais se destacam o Festival do Abacaxi, em Barcarena sede, cuja programação ocorre no mês de setembro, com duração de quatro dias; o Festival do Peixe, em Vila do Conde, que ocorre no mês de julho, com duração de três dias e o Festival do Açaí, na Ilha Trambioca, que ocorre no mês de julho e tem duração de dois dias. Os eventos contam com uma programação diversificada, onde se apresentam atrações locais e nacionais.

5.2. LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa de campo foi realizada no município de Barcarena, com dois profissionais autônomos, batedores do fruto do açaizeiro, ambos residentes na área urbana do município.

O primeiro entrevistado tem um ponto de venda de açaí localizado no centro da cidade, e o segundo, na área comercial.

Quanto aos dois profissionais autônomos, batedores de açaí, eles serão representados pelas simbologias:

- B1: Batedor de açaí 1;
- B2: Batedor de açaí 2.

Abaixo, os registros com os pontos de venda dos batedores, na **Figura 2** e **Figura 3:**

Figura 2: Ponto de venda do B1

Fonte: Autoria própria

Figura 3: Ponto de venda do B2

Fonte: Autoria própria

No quadro a seguir (**Quadro 3**), estão descritas algumas informações dos profissionais entrevistados:

Quadro 3- Pesquisa de campo com os profissionais autônomos

Entrevistados	Grau de escolaridade	Idade	Experiência na função
B1	Ensino médio completo	59 Anos	13 Anos
B2	Ens. fundamental incompleto	42 Anos	22 Anos

Fonte: Autoria própria

Quanto ao licenciamento dos profissionais da pesquisa, ambos estão cadastrados e regularizados nos órgãos competentes e possuem Alvará de Funcionamento, concedido pela Coordenação de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde, que os autoriza e habilita a exercer a sua profissão e comércio da venda do açaí. Segundo a coordenadora de Vigilância Sanitária, Daniele Brito, o município possui 480 batedores cadastrados, destes, 398 estão em dia com o licenciamento para comercialização e manejo do fruto. Além dos batedores mencionados, existem os informais ou clandestinos, que estão em larga escala nas ilhas, nas localidades ribeirinhas e distritos mais afastados, que não foram contabilizados, mas estima-se que haja em torno 200 batedores nessa condição. Estes dados são importantes para comprovar o potencial e a relevância que o município tem na comercialização do fruto do açaizeiro batido na região tocantina.

5.3. AMOSTRAGEM DA PESQUISA

As entrevistas foram compostas de oito perguntas relacionadas com a venda do produto, para avaliar o balanço financeiro. A duração da pesquisa foi de, aproximadamente, dois meses e aconteceu nos meses de maio a junho de 2022, nos dias e horários de funcionamento de seus pontos de venda de açaí, ou seja, entre os dias de segunda-feira a sábado, durante o expediente dos trabalhadores. Para efeito de cálculo, serão estabelecidos: o mês comercial (30 dias); um mês com quatro domingos; e, consequentemente, 26 dias de trabalho por mês, pelos batedores de açaí.

Essas oito perguntas têm como finalidade verificar a aplicabilidade da função a partir da atividade dos batedores de açaí, empregando a teoria da função na venda do suco de açaí, tanto na safra, quanto na entressafra. Isto é, na comercialização, buscando avaliar a aplicabilidade do conteúdo da função em situações-problemas, enfatizando os lucros ou balanço financeiro com a venda do produto em cada período. Dessa forma, segue abaixo a relação das perguntas feitas aos profissionais:

I. Qual o valor da rasa do açaí?
II. Quantas rasas de açaí você compra diariamente?
III. Quanto pesa uma rasa de açaí?
IV. Quantos litros de açaí do fino, do médio e do grosso rende uma rasa de açaí?
V. Quantos litros de açaí do fino, do médio e do grosso, em média, você consegue vender diariamente?
VI. Quanto custa o litro do açaí fino, médio e grosso? Você consegue vender tudo?
VII. De quanto é sua despesa diária na venda de açaí? E com o quê?
VIII. Em sua opinião, o lucro é maior em que período? E por quê?

O resultado da pesquisa realizada através das entrevistas com os profissionais autônomos e sua análise serão relatados a seguir.

5.4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa seção se faz uma avaliação dos resultados obtidos, assim como as dificuldades encontradas e possíveis sugestões para aplicações posteriores.

5.4.1. Entrevistas com os profissionais autônomos na safra e na entressafra

1) Qual o valor da rasa do açaí?

> B1: Olha, na safra nós pagamos 60 a 80 reais. Na entressafra, algo em torno de 140 a 160 reais, nessa faixa. A média é essa.
>
> B2: Na safra? Na safra a gente chega a comprar até de 60, 70, no máximo. Aí, na entressafra, quando tá acabando, né, que o senhor fala, né isso? É porque na entressafra a gente chega a dá mais dinheiro, começa a comprar de 150, 160, chega até 170 reais a rasa, uma rasa.

Observa-se que os valores da rasa de açaí, tanto para um batedor de açaí, quanto para o outro, variam nos dois períodos. Outro ponto relevante é que os batedores investem valores diferentes para períodos iguais, o que sugere que os mesmos compram de produtores diferentes. Nota-se também que **B2** investe um valor mais baixo na compra da rasa na safra, tendo em média o valor de R$ 65,00, enquanto que **B1** investe, em média, R$ 70,00 na rasa. Quando o período é de entressafra, **B1** compra a rasa de açaí no valor de R$ 150,00, em média. No caso de **B2** o investimento, em média, é de R$ 160,00 na compra de uma rasa.

2) Quantas rasas de açaí você compra diariamente?

> B1: Na safra eu compro umas 8, 10, até 12, 12 rasas. Na entressafra, 3 no máximo, 3 rasas no máximo. Até porque a venda diminui, o preço aumenta, a venda cai um pouco, porque o poder aquisitivo do freguês é 'menos' (menor) na verdade. Aí fica nessa faixa mesmo, a questão financeira (do batedor) ela baixa muito, aí tem que ter a manha pra poder seguir, pra não parar. Entendeu?
>
> B2: Agora, na safra é acostumado comprar o negócio, nós bate 6 rasas de açaí de manhã e 5 à tarde, porque tem bem, né? Aí quando não tem polpa (entressafra), né, aí já bate menos, já bate um negócio de umas 4 de manhã, 3 à tarde, porque já tá mais caro, aí não bate muito.

Quanto ao número de rasas compradas por dia, **B1** compra em média 10 rasas de açaí na safra, enquanto que **B2** compra em média 11 rasas. No período de entressafra, **B1** é mais modesto quanto à compra das rasas e investe, em média, em apenas 3 rasas por dia, enquanto que **B2** investe, em média, em 7 rasas. Nota-se que, pela fala de ambos, não arriscam muito no período de entressafra devido ao aumento do valor da rasa de açaí, o que implica no aumento do preço do produto e, devido a isso, há uma redução em sua procura, e, por conseguinte, uma queda nas vendas, justificando a diminuição na compra das rasas por parte dos batedores.

3) Quanto pesa uma rasa de açaí?

> B1: A rasa da comum, quando se compra de outro município, Marajó, por exemplo, aqui da região do Marajó, ela dá 28 quilos uma rasa, 28 quilos porque é no peso. E da região dá 42, 45 porque ali não tem limite pra medida, eles vão colocando até ficar bem cabeçuda, aí é 42-45, nessa faixa o peso.
>
> B2: A regional pesa em torno de 38 quilos a 40 quilos, aí a outra que eles compram que falam que é da ilha (do Marajó), aí é mais difícil a gente comprar por quilo, mas pesa um negócio de 36, 35 porque é menor a rasa deles.

Algo interessante deve ser destacado nas falas dos batedores, ambos apresentaram dois tipos de rasas que são vendidas por produtores de açaí: a comum do Marajó, que pesa em torno de 28 kg; e a da região de Barcarena (regional), que pesa, em média, 42 kg. Outra coisa que vale salientar é que os batedores de açaí barcarenenses preferem comprar a rasa da região, por apresentar um paneiro maior e por não ser medida por peso e sim por 'enchimento', ao ponto de ficar 'cabeçuda', conforme pontua **B1**. Logo, todas as informações obtidas na pesquisa referentes às rasas compradas e batidas pelos batedores **B1** e **B2** se referem às da região de Barcarena.

4) Quantos litros de açaí do fino, do médio e do grosso rende uma rasa de açaí?

> B1: Na safra, ela vai dá, do fino, 21 litros do fino de 7 reais, da região (a rasa), 14 litros do médio a 10 reais e do grosso dá 10 litros do grosso de 15 reais, na safra. Na entressafra, vai dá 21 litros de 10 (reais) do fino, e do médio é a mesma quantidade (da safra), mas já é de 12 ou 15 (reais), dependendo da qualidade do açaí, e do grosso uns 10 litros, já de 15 a 20 (reais), variando, dependendo da qualidade do açaí. Tá satisfeito?

> B2: Na safra, tira uma faixa de uns 27 litros de açaí do fino, 20 do médio e uns 15 do grosso. Agora, na entressafra, como já começa a ficar mais caro o açaí, aí já tira uma faixa de uns 35 a 40 litros numa rasa do fino, e uns 30 do médio e uns 25 do grosso, porque já tá mais caro e não tem como mais bater na mesma quantidade de que quando tem muito.

É possível notar que, de acordo com suas palavras, **B1** mantém um padrão de qualidade na venda do açaí, ele não ‘afina’ o suco do açaí quando chega o período de entressafra, permanecendo a mesma corpulência ou grossura do período da safra, diferenciando apenas no preço em cada período. Esmiuçando, **B1** obtém com uma rasa, na safra e na entressafra, 21 litros do açaí fino, 14 litros do médio e 10 litros do grosso. Enquanto que **B2** obtém 27 litros do açaí fino, 20 litros do médio e 15 litros do grosso com uma rasa de açaí na safra. Porém, ao chegar a entressafra, a rasa de açaí passa a render um quantitativo diferente, de modo que se obtém 37 litros do fino, em média, 30 litros do médio e 25 do grosso, isto sugere que o suco do açaí é ‘afinado’ nesse período.

5) **Quantos litros de açaí do fino, do médio e do grosso, em média, você consegue vender diariamente?**

> B1: Na safra dá uma média de, no geral, você fala do médio, do fino e do grosso, né? Olha, dá pra triplicar cada entressafra, vendo 21 do fino (entressafra), vou vender 62, 65 do fino, isso na safra. E na entressafra (na verdade, na safra que ele quis dizer) já vai dá 42 do médio e do grosso vai dar uma faixa de 30, 32 litros do papa, do grosso que a gente tá falando. Na entressafra, 25 do fino, 14 do médio e do grosso uma faixa de 8, 10, 12 litros no máximo dependendo da qualidade do açaí.
>
> B2: Na safra nós consegue vender acho que uma faixa de uns 70 a 80 litros do fino, 50 a 40 do médio, acho que uns 30 do grosso, é porque tipo tá na safra, aí a galera gosta mais de comprar açaí do grosso, ela gosta de beber bem açaí grosso, porque quando tá na entressafra começa a ficar fino o açaí, aí nós vende mais do fino, negócio de uns 100 litros do fino, 20 do médio, 10 do grosso, porque só os cara forte aqui de Barcarena que pedem do grosso na entressafra.

Quando se trata de venda diária, na safra, nota-se um crescimento considerável em relação à entressafra, por exemplo, o **B1** chega a vender 65 litros de açaí do fino, com média de 63 litros, 42 litros de açaí do médio, em média, e 31 litros do açaí do grosso, em média. O outro batedor, **B2**, vende, em média, 75 litros de açaí do fino, 45 litros do médio e 30 litros do grosso. Já na entressafra, observa-se uma queda nas vendas do suco do açaí, que, segundo os entrevistados, é por conta da escassez do produto, gerando o aumento no valor do mesmo. Desse modo, diminuindo a demanda nesse período, no qual o **B1** passou a vender, em média, 25 litros de açaí do fino, 14 litros do médio e 10 litros do grosso; **B2** passou a vender, em média, 100 litros de açaí do fino, 20 litros do médio e 10 litros do grosso.

Um ponto importante a se destacar é que o **B2** passou a vender mais açaí do fino na entressafra em relação à safra, devido ao ‘afinamento’ do produto, visto que a escassez do produto é maior na entressafra, garantindo assim uma clientela maior e mais 'fiel' para qualquer período. Outro ponto relevante é que, ao comparar a vendagem de ambos os batedores, percebe-se que no ponto de venda do **B2** se tem uma saída maior do suco do açaí em relação ao de **B1**. Esse fato pode estar ligado à localização dos pontos de venda, pois **B2** possui o seu ponto na área comercial do município, onde o fluxo de transeuntes e trabalhadores é maior. Já **B1** possui seu ponto de venda no centro da cidade, que também é movimentando, porém em menor escala.

6) Quanto custa o litro do açaí fino, médio e grosso? Você consegue vender tudo?

> B1: Sim, porque na verdade eu compro já pro dia, né, às vezes a venda melhora um pouco de um dia pro outro, aí no outro dia já compro mais, mas geralmente consigo vender, sim, todo o meu açaí, geralmente não sobra. Na safra, tá 5, 7, 10, no caso o fino, o médio e o grosso. Na entressafra, 10,15, e 20 entre fino, médio e grosso.
>
> B2: Na safra, o valor do açaí fino tá no valor de 5 reais, o médio 7 e o grosso 10. Na entressafra, já começa a aumentar, passa pra 10 o fino, 15 o médio e 20 o grosso, mas consegue vender tudo nesse valor.

Devido a sazonalidade do açaí, o período de produção do fruto – ou safra – ocorre entre os meses de julho e dezembro, sendo que no outro período do ano (a entressafra), devido às chuvas e outras questões naturais, os produtores encontram dificuldades para o cultivo em larga escala, e por conta disso, essa dificuldade é repassada para os pontos de venda de açaí. Daí vem a diferença nos preços, nesses pontos de venda de açaí, em cada período. Da mesma forma, os entrevistados, **B1** e **B2**, têm apresentado essa realidade por meio do preço para cada tipo de suco do açaí. Em vista disso, os entrevistados também apresentaram o mesmo tabelamento de preços na venda do suco do açaí para cada período. Ou melhor, para o período da safra, tem-se: o açaí do fino, R$ 5,00, para o médio, R$ 7,00 e para o grosso, R$ 10,00; na entressafra, tem-se: R$ 10,00 para o açaí do fino, R$ 15,00 para o médio e R$ 20,00 para o grosso. Vale salientar que esse tabelamento nos preços é o mesmo praticado em outros pontos de venda de açaí.

7) De quanto é sua despesa diária na venda de açaí? E com o quê?

> B1: No caso, a minha despesa, ela é com pessoal, pessoal dá uma faixa de 30 reais/dia, 20, 30 porque tenho três funcionários, mas meu filho só me ajuda, tenho duas netinhas que me ajudam, mas eu pago elas por dia, final de semana, mas é mais por dia, mas no caso dá 10 reais por dia pra cada uma, dá 20 reais, 30, com pessoal. Agora com gasolina, outras coisas, gasolina dá uma faixa de 180 por mês, 200 reais só em combustível. Energia eu não tenho uma base perfeita, mas dá uma faixa 10, 12 reais por dia, porque tenho muitos equipamentos que puxam muita energia. Saco e sacola dá uma faixa de 12 reais/dia, entre saco e sacola dá 12 reais. E outras despesas, alimento tenho que comprar todo dia, dá uma faixa de 12 reais/dia.

> B2: Com a venda nós gasta com sacola, negócio de sacola nós gasta uns 20 reais todo dia. Funcionários, paga 20 reais por dia a cada um funcionário, são 3 funcionários. Ainda tem mais gasolina da moto que nós faz entrega a domicílio, são um negócio de 10 reais por dia também de gasolina. Tem a energia aqui ele gasta, nós paga um negócio de 500, 600 reais de energia aqui ao mês. O aluguel daqui também no valor de 500 reais, que paga todo por mês o aluguel daqui. Alimentos, compro merenda pra nós com negócio de 15 reais de refrigerante, de salgado.

Como em qualquer atividade econômica, a atividade dos batedores de açaí também requer investimentos para que se obtenha uma lucratividade ainda maior, porém, tudo que traz melhorias requer custos, em vista disso, torna-se inevitável assumir algumas despesas. Partindo dessa análise, para que se alcance uma clientela maior e mais ‘fiel’ e ampliar sua estrutura para um melhor aproveitamento dessa clientela, muitos batedores de açaí investem em equipamentos, em pessoal e em outros recursos. Do mesmo modo, **B1** e **B2**, têm investido em suas atividades profissionais, contratando funcionários, gastando com combustível na entrega dos seus produtos, comprando saco/sacola plástica para entrega do suco do açaí, custo com alimentação, gasto com energia e, por fim, gasto com o aluguel do ponto, este último refere-se ao ponto de venda de **B2**.

Como os dados fornecidos por **B1** e **B2** estão, em sua maioria, relacionados à diária, por ser mais fácil para eles contabilizarem ou terem uma noção mais exata quanto ao seu balanço financeiro. Nesse caso, será necessário converter estes dados na forma mensal comercial (30 dias), ressaltando-se, porém, que serão contabilizados apenas 26 dias trabalhados por mês pelos batedores de açaí, pois folgam aos domingos, conforme descrição na amostragem da pesquisa.

Analisando o gasto com pessoal, **B1** informou que gasta em torno de R$ 20,00 a R$ 30,00 ao dia, o que dá uma média de R$ 25,00 ao dia, que ao converter ao mês, multiplicando por 26, gera um custo de R$ 650,00. Já o **B2** informou que, com pessoal, gasta diariamente R$ 20,00 por funcionário e como são três que trabalham no ponto de venda, logo, o gasto é de R$ 60,00 por dia. Convertendo esse valor ao mês, gera-se uma despesa de R$ 1.560,00 com pessoal.

Quanto ao investimento em saco/sacola plástica, **B1** informou que tem um gasto diário no valor de R$ 12,00, que ao mês custa R$ 312,00. O **B2** investe diariamente de R$ 20,00 com saco/sacola, que ao se converter para mês se obtém R$ 520,00 de gasto com o material.

De acordo com os entrevistados, ambos têm gastos com combustível (gasolina), sendo que **B1**, conforme informou, possui um gasto mensal que varia de R$ 180,00 a R$ 200,00, o que dá uma média de R$ 190,00 de gastos com combustível. Já **B2** possui um gasto diário no valor de R$ 10,00. Convertendo esse valor para mês, obtém-se o valor de R$ 260,00.

Outro fator de despesa é a alimentação, os entrevistados informaram que gastam com alimento diariamente em seus pontos de venda. **B1**, em sua fala, informa que gasta R$ 12,00 com alimentação por dia, o que dá R$ 312,00 por mês. Enquanto que **B2** tem um custo diário de R$ 15,00, totalizando R$ 520,00 ao mês.

Assim como em qualquer negócio, existe o custo com energia. Com os entrevistados não foi diferente, ambos relataram gastos com energia, devido, principalmente, ao uso dos equipamentos para bater o açaí. **B1** relatou que a energia consumida em seu ponto de venda de açaí dá algo em torno de R$ 10,00 a R$ 12,00 por dia, que em média dá R$ 11,00, que equivale a R$ 286,00 mensais. No caso de **B2**, o valor informado do consumo de energia gira em torno de R$ 500,00 a R$ 600,00 mensais, cuja média mensal é de R$ 550,00.

O último item de despesa relatado na entrevista foi o aluguel, porém somente o **B2** paga aluguel, visto que **B1** comercializa em seu endereço fixo, sua casa própria. Quanto ao aluguel de **B2**, o mesmo paga R$ 500,00 por mês.

De posse desses dados, segue abaixo o **Quadro 4** e o **Quadro 5**, detalhando as despesas dos dois profissionais autônomos ao mês:

Quadro 4: Despesa mensal na venda do produto

Batedor de açaí 1 (B1)	
Despesas	**Valores em R$**
Pessoal	650,00
Sacola/saco	312,00
Gasolina	190,00
Alimentação	312,00
Energia	286,00
Aluguel	---------
Total	**1.750,00**

Fonte: Autoria própria

Quadro 5: Despesa mensal na venda do produto

Batedor de açaí 2 (B2)	
Despesas	**Valores em R$**
Pessoal	1.560,00
Sacola/saco	520,00
Gasolina	260,00
Alimentação	390,00
Energia	550,00
Aluguel	500,00
Total	**3.780,00**

Fonte: Autoria própria

Verifica-se de acordo com os quadros apresentados que o **B2** possui uma despesa mensal que supera o **B1** mais que o dobro do valor.

8) Em sua opinião, o lucro é maior em que período? E por quê?

> B1: Na verdade, pra mim, como batedor de açaí já vai fazer 14 anos já trabalhando, né, pra mim é na safra, porque eu bato mais, o lucro vem mais. A entressafra é muito pouco a venda, é mais caro, o povo já num adquire todo dia, às vezes toma mais no final de semana, mas pra mim, como trabalhador do açaí, é na safra.

> B2: Na safra, porque nós tipo, nós bate mais açaí e nós vende mais açaí também. Aí na entressafra não, fica mais difícil de achar açaí, ele tá mais caro e é mais difícil de vender, que a galera não compra, porque tá fino e tá caro. Aí na safra não, nós consegue vender bem.

Observa-se que ambos os entrevistados concordam que o maior lucro obtido se dá no período da safra, no entanto, será feita uma análise do tipo quantidade x preço com os dados obtidos, examinando os dois períodos, para que se possa encontrar a maior lucratividade, comprovando ou não o que dizem os profissionais entrevistados, **B1** e **B2**.

Com os dados obtidos das perguntas **1)**, **2)**, **5)** e **7)** e suas análises, serão feitos os cálculos para obtenção do lucro, em cada período, de cada batedor de açaí entrevistado. Para isso, deve-se utilizar a expressão $\mathrm{L}(\mathrm{x})$, que representa o lucro, que será dada por:

$$\mathrm{L}(\mathrm{x}) = \mathrm{V}(\mathrm{x}) - \mathrm{C}(\mathrm{x})$$

$\mathrm{V}(\mathrm{x})$: Valor obtido com a venda do suco do açaí (receita);

$\mathrm{C}(\mathrm{x})$: Custo na compra da rasa de açaí e na despesa da pré-venda do suco do açaí.

Antes, é necessário destacar o quantitativo vendido por dia e converter para mês. Assim, de acordo com os dados obtidos das perguntas **5)** e **7)** e os valores de referência para o cálculo mensal, pode-se encontrar os valores obtidos da venda do suco do açaí na safra e na entressafra, conforme análise abaixo:

➢ Lucro de **B1** obtido na safra e na entressafra.

B1 vendeu, em média, na safra:

- 63 litros de açaí do fino/dia = 63.26 = 1638 litros/mês;
- 42 litros de açaí do médio/dia = 42.26 = 1092 litros/mês;
- 31 litros de açaí do grosso/dia = 31.26 = 806 litros/mês.

Diante das informações acima, pode-se obter o valor total com as vendas, conforme o quadro (**Quadro 6**):

Quadro 6: Valor total obtido na venda do produto na safra

	Tipos de suco do açaí	Quantidade vendida/ mês	Valor unitário	Valor total da venda
SAFRA	Fino	1638 litros	R$ 5,00	R$ 8.190,00
	Médio	1092 litros	R$ 7,00	R$ 7.644,00
	Grosso	806 litros	R$ 10,00	R$ 8.060,00

Fonte: Autoria própria

Para utilizar a função polinomial do 1º grau que leva à obtenção do quadro dado, pode-se considerar que o coeficiente angular para o açaí fino é $a = 5$, e considerando os valores unitários dos tipos de suco de açaí e a quantidade em litros, pode ser expresso pela função:

$$F(x) = a.x$$

Onde x representa o total de litros finos vendidos. Isto é: $x = 1638$. Logo, vem que o valor da venda será:

$$F(x) = 5.1638 = 8190$$

O que está de acordo com o dado apresentado no quadro. De modo análogo, pode-se fazer para o açaí médio e grosso o mesmo desenvolvimento matemático.

O valor total (receita) obtido com a venda do produto na safra é dado por $\mathrm{V}_S(\mathrm{x})$, que é a soma dos valores totais arrecadados. Dessa forma, vem:

$$\mathrm{V}_S(\mathrm{x}) = 8190 + 7644 + 8060$$

$$\mathrm{V}_S(\mathrm{x}) = 23894$$

Logo, o valor total obtido com a venda é de R$ 23.894,00.

Torna-se necessário encontrar o custo com a comercialização do açaí na safra $\mathrm{C}_S(\mathrm{x})$. Para isso, deve-se verificar quanto **B1** investiu em rasas de açaí na safra. Conforme as informações obtidas da pergunta **2)**, tem-se que:

B1 comprou, em média, na safra: 10 rasas/dia = 10.26 = 260 rasas/mês.

Usando a função linear para avaliar o valor mensal de rasas a serem comprados, vem que

$$F(x) = a.x$$

Onde o coeficiente angular corresponde o valor de cada rasa e x o número de rasas compradas. Logo,

$$F(x) = 70.x$$

Pois, o valor médio da rasa que **B1** comprava era R$ 70,00. Assim sendo, o número de rasas a serem compradas mensalmente será de 260. Dessa maneira, obtém-se o seguinte valor mensal:

$$F(x) = 70.260 = 18200$$

Isto é, como se observa, **B1** investiu R$ 18.200,00 em rasas de açaí. Juntando a esse valor a despesa mensal obtida na venda do produto na safra, então, encontra-se o valor de $\mathrm{C}_S(\mathrm{x})$:

$$\mathrm{C}_S(\mathrm{x}) = investimento\ em\ rasas\ de\ açaí + despesa\ mensal\ na\ safra$$

$$\mathrm{C}_S(\mathrm{x}) = 18200 + 1750$$

$$\mathrm{C}_S(\mathrm{x}) = 19950$$

Portanto, o custo com a comercialização do açaí na safra é de R$ 19.950,00.

Substituindo os valores encontrados na expressão representativa do lucro, obtém-se:

$$\mathrm{L}_S(\mathrm{x}) = \mathrm{V}_S(\mathrm{x}) - \mathrm{C}_S(\mathrm{x})$$

$$\mathrm{L}_S(\mathrm{x}) = 23894 - 19950$$

$$\mathrm{L}_S(\mathrm{x}) = 3944$$

Assim, o lucro obtido pelo **B1** na safra é de R$ 3.944,00.

De maneira análoga, pode-se encontrar o lucro de **B1** na entressafra.

Na entressafra, **B1** vendeu:

- 25 litros de açaí do fino/dia = 25.26 = 650 litros/mês;
- 14 litros de açaí do médio = 14.26 = 364 litros/mês;
- 10 litros de açaí do grosso = 10.26 = 260 litros/mês.

Conforme as informações fornecidas acima, obtém-se o valor total com as vendas, de acordo com o quadro (**Quadro 7**):

Quadro 7: Valor total obtido na venda do produto na entressafra

	Tipos de suco do açaí	Quantidade vendida/ mês	Valor unitário	Valor total da venda
ENTRES-SAFRA	Fino	650 litros	R$ 10,00	R$ 6.500,00
	Médio	364 litros	R$ 15,00	R$ 5.460,00
	Grosso	260 litros	R$ 20,00	R$ 5.200,00

Fonte: Autoria própria

Para utilizar a função polinomial do 1º grau que leva à obtenção do quadro dado, pode-se considerar que o coeficiente angular para o açaí fino é $a = 10$, e considerando os valores unitários dos tipos de suco de açaí e a quantidade em litros, pode ser expresso pela função:

$$F(x) = a.x$$

Onde x representa o total de litros finos vendidos. Isto é: $x = 650$. Logo, vem que o valor da venda será:

$$F(x) = 10.650 = 6500$$

O que está de acordo com o dado apresentado no quadro. De modo análogo, pode-se fazer para o açaí médio e grosso o mesmo desenvolvimento matemático.

O valor total obtido com a venda do produto na entressafra é dado por $\mathrm{V}_E(\mathrm{x})$. Dessa forma, vem:

$$\mathrm{V}_E(\mathrm{x}) = 6500 + 5460 + 5200$$

$$\mathrm{V}_E(\mathrm{x}) = 17160$$

Assim, o valor total obtido com a venda é de R$ 17.160,00.

Deve-se agora encontrar o custo com a comercialização do açaí na entressafra $\mathrm{C}_E(\mathrm{x})$. Com as informações obtidas da pergunta **2)**, tem-se que:

B1 comprou, em média, na safra: 3 rasas/dia = 3. 26 = 78 rasas/mês.

Usando a função linear para avaliar o valor mensal de rasas a serem comprados, vem que

$$F(x) = a.x$$

Onde o coeficiente angular corresponde o valor de cada rasa e x o número de rasas compradas. Logo,

$$F(x) = 150.x$$

Pois, o valor médio da rasa que **B1** comprava era R$ 150,00. Assim sendo, o número de rasas a serem compradas mensalmente será de 78. Dessa maneira, obtém-se o seguinte valor mensal:

$$F(x) = 150.78 = 11700$$

Logo, **B1** investiu R$ 11.700,00 em rasas de açaí. Deve-se encontrar o valor de $\mathrm{C}_E(\mathrm{x})$:

$$\mathrm{C}_E(\mathrm{x}) = investimento\ em\ rasas\ de\ açaí + despesa\ mensal\ na\ entressafra$$

$$\mathrm{C}_E(\mathrm{x}) = 11700 + 1750$$

$$\mathrm{C}_E(\mathrm{x}) = 13450$$

Portanto, o custo com a comercialização do açaí na entressafra é de R$ 13.450,00.

Substituindo os valores encontrados na expressão representativa do lucro, obtém-se:

$$\mathrm{L}_E(\mathrm{x}) = \mathrm{V}_E(\mathrm{x}) - \mathrm{C}_E(\mathrm{x})$$

$$\mathrm{L}_E(\mathrm{x}) = 17160 - 13450$$

$$\mathrm{L}_E(\mathrm{x}) = 3710$$

Observa-se que, com os dados fornecidos, **B1** obteve um lucro no valor de R$ 3.710,00 na entressafra.

Comparando os lucros de **B1**, na safra (R$ 3.944,00) e na entressafra (R$ 3.710,00), observou-se que o melhor período para comercialização do suco do açaí é na safra, o que comprova e ratifica sua fala ao mencionar este período.

➢ Lucro de **B2** obtido na safra e na entressafra.

Para calcular o lucro de **B2** na safra e na entressafra, resolve-se de modo análogo ao cálculo de **B1**. Dessa maneira, tem-se que:

B2 vendeu, em média, na safra:

- 75 litros de açaí do fino/dia = 75.26 = 1950 litros/mês;
- 45 litros de açaí do médio/dia = 45.26 = 1170 litros/mês;
- 30 litros de açaí do grosso/dia = 30.26 = 780 litros/mês.

Com essas informações, obtém-se o valor total com as vendas, conforme quadro (**Quadro 8**):

Quadro 8: Valor total obtido na venda do produto na safra

SAFRA	Tipos de suco do açaí	Quantidade vendida/ mês	Valor unitário	Valor total da venda
	Fino	1950 litros	R$ 5,00	R$ 9.750,00
	Médio	1170 litros	R$ 7,00	R$ 8.190,00
	Grosso	780 litros	R$ 10,00	R$ 7.800,00

Fonte: Autoria própria

Segundo o quadro dado, pode-se considerar $a = 5$ o coeficiente angular para o açaí fino, considerando os dias vendidos e a quantidade em litros, e pode ser expresso pela função:

$$F(x) = a.x$$

Onde x representa o total de litros finos vendidos. Isto é: $x = 1950$. Logo, vem que o valor da venda será:

$$F(x) = 5.1950 = 9750$$

O resultado está em conformidade com o dado apresentado no quadro. Analogamente, pode-se fazer para o açaí médio e o grosso o mesmo desenvolvimento matemático.

O valor total (receita) obtido com a venda do produto na safra é dado por $V_S(x)$, que é a soma dos valores totais arrecadados. Dessa forma, vem:

$$V_S(x) = 9750 + 8190 + 7800$$

$$V_S(x) = 25740$$

Logo, o valor total obtido com a venda é de R$ 25.740,00.

Torna-se necessário encontrar o custo com a comercialização do açaí na safra $C_S(x)$. Para isso, deve-se verificar quanto **B2** investiu em rasas de açaí na safra. Conforme as informações obtidas da pergunta **2)**, tem-se que:

B2 comprou, em média, na safra: 11 rasas/dia = 11.26 = 286 rasas/mês.

Utilizando a função linear para avaliar o valor mensal de rasas compradas, vem que

$$F(x) = a.x$$

Onde o coeficiente angular corresponde o valor de cada rasa e x o número se rasas compradas. Logo,

$$F(x) = 65.x$$

pois, o valor médio da rasa que **B2** comprava era R$ 65,00. Assim, o número de rasas a ser comprada mensalmente será de 286. Dessa maneira, obtém-se o seguinte valor mensal:

$$F(x) = 65.286 = 18590$$

Isto é, como se observa, **B2** investiu R$ 18.590,00 em rasas de açaí. Juntando a esse valor a despesa mensal obtida na venda do produto na safra, então, encontra-se o valor de $C_S(x)$:

$$C_S(x) = investimento\ em\ rasas\ de\ açaí + despesa\ mensal\ na\ entressafra$$

$$C_S(x) = 18590 + 3780$$

$$C_S(x) = 22370$$

Portanto, o custo com a comercialização do açaí na safra é de R$ 22.370,00.

Substituindo os valores encontrados na expressão representativa do lucro, obtém-se:

$$L_S(x) = V_S(x) - C_S(x)$$

$$L_S(x) = 25740 - 22370$$

$$L_S(x) = 3370$$

Assim, o lucro obtido pelo **B2** na safra é de R$ 3.370,00.

De maneira análoga, pode-se encontrar o lucro de **B2** na entressafra.

Na entressafra, **B2** vendeu:

- 100 litros de açaí do fino/dia = 100.26 = 2600 litros/mês;
- 20 litros de açaí do médio = 20.26 = 520 litros/mês;
- 10 litros de açaí do grosso = 10.26 = 260 litros/mês.

Conforme as informações fornecidas acima, obtém-se o valor total com as vendas, de acordo com o quadro (**Quadro 9**):

Quadro 9: Valor total obtido na venda do produto na entressafra

ENTRES-SAFRA	Tipos de suco do açaí	Quantidade vendida/ mês	Valor unitário	Valor total da venda
	Fino	2600 litros	R$ 10,00	R$ 26.000,00
	Médio	520 litros	R$ 15,00	R$ 7.800,00
	Grosso	260 litros	R$ 20,00	R$ 5.200,00

Fonte: Autoria própria

Para utilizar a função polinomial do 1º grau que leva à obtenção do quadro dado, pode-se considerar que o coeficiente angular para o açaí fino é $a = 10$, e considerando os valores unitários dos tipos de suco de açaí e a quantidade em litros, pode ser expresso pela função:

$$F(x) = a.x$$

Onde x representa o total de litros finos vendidos. Isto é: $x = 2600$. Logo, vem que o valor da venda será:

$$F(x) = 10.2600 = 26000$$

O que está de acordo com o dado apresentado no quadro. De forma análoga, pode-se fazer para o açaí médio e grosso o mesmo desenvolvimento matemático.

O valor total obtido com a venda do produto na entressafra é dado por $\mathrm{V}_E(\mathrm{x})$. Assim:

$$\mathrm{V}_E(\mathrm{x}) = 26000 + 7800 + 5200$$

$$\mathrm{V}_E(\mathrm{x}) = 39000$$

Logo, o valor total obtido com a venda é de R$ 39.000,00.

Deve-se agora encontrar o custo com a comercialização do açaí na entressafra $\mathrm{C}_E(\mathrm{x})$. Com as informações obtidas da pergunta **2)**, tem-se que:

B2 comprou, em média, na safra: 7 rasas/dia = 7. 26 = 182 rasas/mês.

Usando a função linear para avaliar o valor mensal de rasas compradas, tem-se:

$$F(x) = a.x$$

Onde o coeficiente angular a corresponde ao valor de cada rasa e x ao número de rasas compradas. Logo,

$$F(x) = 160.x$$

pois, o valor médio da rasa que **B2** comprava era R$ 160,00. Assim, o número de rasas a compradas mensalmente será de 182. Dessa maneira, obtém-se o seguinte valor mensal:

$$F(x) = 160.182 = 29120$$

Logo, **B2** investiu R$ 29.120,00 em rasas de açaí. Deve-se encontrar o valor de $\mathrm{C}_E(\mathrm{x})$:

$$\mathrm{C}_E(\mathrm{x}) = investimento\ em\ rasas\ de\ açaí + despesa\ mensal\ na\ entressafra$$

$$\mathrm{C}_E(\mathrm{x}) = 29120 + 3780$$

$$\mathrm{C}_E(\mathrm{x}) = 32900$$

Portanto, o custo com a comercialização do açaí na entressafra é de R$ 32.900,00.

Substituindo os valores encontrados na expressão representativa do lucro, obtém-se:

$$\mathrm{L}_E(\mathrm{x}) = \mathrm{V}_E(\mathrm{x}) - \mathrm{C}_E(\mathrm{x})$$

$$\mathrm{L}_E(\mathrm{x}) = 39000 - 32900$$

$$\mathrm{L}_E(\mathrm{x}) = 6100$$

Observa-se que, com os dados fornecidos, **B2** obteve um lucro no valor de R$ 6.100,00 na entressafra.

Comparando os lucros de **B2**, na safra (R$ 3.370,00) e na entressafra (R$ 6.100,00), observou-se que o melhor período para comercialização do suco do açaí é na entressafra, o que contradiz a fala de **B2** ao mencionar que o lucro é maior na safra.

CONCLUSÃO

O exposto abordado mostrou que é possível associar a teoria de função do 1° grau com aplicação de problemas que associa comercialização de um determinado produto, como foi mostrado com a venda do suco de açaí. No entanto, para alcançar o objetivo do trabalho, buscou, primeiramente, realizar um estudo teórico de função do 1° grau com desenvolvimento de crescimento e decrescimento e traçado gráfico considerando ainda algumas aplicações voltadas para problemas ligados ao cotidiano.

No entanto, do ponto de vista didático, torna-se necessário realizar um estudo histórico da função de modo que o aluno consiga compreender como aconteceu o desenvolvimento e formalismo matemático ao longo da história. Essa metodologia de incluir a história como parte integrante no processo de ensino e aprendizagem pode aguçar e ampliar a curiosidade do alunado conhecendo como aconteceu o processo gradativo da função.

Outro ponto que se levou no trabalho foi buscar aplicar o conhecimento teórico da função em problemas reais que se deu com a venda do fruto de açaí em rasas por dois batedores da cidade de Barcarena. Nesse ponto, investiga-se, entrevista-se e avalia a venda considerando gastos e venda do suco de açaí, destacando importantes aplicabilidades da função do 1º grau que foi abordado, resultou em lucros significativos ocorridos tanto no período da safra e entressafra.

Diante desse exposto, verificou-se que no caso do trabalho abordado, o estudo da função desenvolvido ao longo desse contexto, levou em consideração duas importantes vertentes que foi a história da função, o desenvolvimento teórico da função, a pesquisa de campo com dois batedores que comercializam o suco de açaí no município de Barcarena e a aplicabilidade da função em problemas reais que evidenciam a relevância da contextualização do estudo teórico-prático.

REFERÊNCIAS:

ALVES, J. P da S. A. **A função afim e suas aplicações.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2012.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL, Secretaria da Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC, 2006.

CHAVES, M. I. de A.; CARVALHO, H. C. de. **Formalização do conceito de função no ensino médio:** uma sequência de ensino-aprendizagem. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2004.

CORREA, G. F.; COSTA, J. F. da S.; LOBATO JÚNIOR, J. M. dos S.; PANTOJA, L. C. R.; CORREA, G. dos P. **Modelos matemáticos de função polinomial do 1º grau envolvendo a prática da pesca artesanal**. Conjecturas, v. 21, n. 4, p. 797-824, 2021. DOI: 10.53660/CONJ-316-513. Disponível em: <http://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/316>. Acesso em: 09 jun. 2022.

COSTA, D. V. R. **Programação no auxílio da resolução de situações-problema e uma abordagem para o ensino de funções afim e quadrática.** Dissertação (Mestrado Profissional) - PROFMAT. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. UNESP. São José do Rio Preto, 2018.

D'AMBRÓSIO, U. **Matemática, ensino e educação:** uma proposta global. Temas & Debates. São Paulo, 1991.

FNDE. Ministério da Educação. **Matemática**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/4081-matem%C3%A1tica>. Acesso em: 24 jun. 2022.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 02 jul. 2022.

LUCKEZI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa**. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2010. Disponível em: < http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2019.

NACARATO, A.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NASCIMENTO, R. S do; ARAÚJO, A. W. B. de; COSTA, I. C. de; RODRIGUES, M. A. **Aplicação de função afim no cotidiano:** um estudo do desempenho de alunos do ensino médio. IFPI. Uruçuí, 2019. Apresentado no VI Congresso Internacional das Licenciaturas – VI COINTER, Instituto Internacional Despertando Vocações. Recife, 2019.

PIRES, R. F. **O conceito de função**: uma análise histórico-epistemológica. UESC. Ilhéus, 2016. Apresentado no XII Encontro Nacional de Educação Matemática, Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, 2016.

ROQUE, T. **História da matemática:** uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. 1 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

ROQUE, T. M.; CARVALHO, J. B. P. de. **Tópicos de História da Matemática**. 1 ed. Rio de Janeiro: SBM. Coleção PROFMAT, 2012.

SANTANA, A.; ANDRADE, V. L. V. X.; RÉGNIER J. C. **Análise das pesquisas didáticas sobre função afim no ensino fundamental e médio no quadro da análise estatística implicativa.** I Seminário de Educação da Regional Metropolitana Sul: Desafios do Ensino em Escolas Públicas, 2015.