



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS (CCHE)
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ANDREZA RAYANE PAULINO DA SILVA

**UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE FUNÇÕES NA PERSPECTIVA DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

**MONTEIRO-PB
2024**

ANDREZA RAYANE PAULINO DA SILVA

**UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE FUNÇÕES NA PERSPECTIVA DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586r Silva, Andreza Rayane Paulino da.
Uma revisão bibliográfica sobre funções na perspectiva da resolução de problemas [manuscrito] / Andreza Rayane Paulino da Silva. - 2024.
30 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCHE. "

1. Resolução de problemas. 2. Álgebra. 3. Ensino-aprendizagem. 4. Funções (Matemática). I. Título

21. ed. CDD 372.7

ANDREZA RAYANE PAULINO DA SILVA

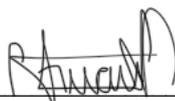
**UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE FUNÇÕES NA PERSPECTIVA DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Licenciada em Matemática.

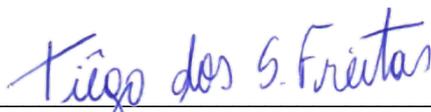
Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 21/06/2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Tiêgo dos Santos Freitas (Membro interno)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ma. Flávia Aparecida Bezerra da Silva (Membro interno)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho a minha família, que sempre foi minha base. Dedico em memória à minha avó Rita que tenho certeza de que torce por mim onde quer que esteja.

Que este estudo seja mais do que um ponto final, mas sim uma vírgula que marca o início de novas possibilidades e aprendizados!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	13
2.1	As Reformas da Resolução de Problemas na história	14
2.2	A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução De Problemas	16
3	ÁLGEBRA	20
3.1	Funções	21
4	RESULTADOS E ANÁLISE	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28
	AGRADECIMENTOS.....	30

UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE FUNÇÕES NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Andreza Rayane Paulino da Silva¹
Roger Ruben Huaman Huanca²

RESUMO

Este estudo buscou verificar as contribuições do ensino e a aprendizagem de funções numa perspectiva de Resolução de Problemas nas aulas de Matemática. Para tal, através de uma pesquisa de natureza qualitativa e de revisão bibliográfica, com a coleta de dados tendo sido realizada por meio de pesquisas em revistas especializadas sobre o tema, anotações feitas pela pesquisadora e a seleção de artigos relevantes para o estudo. Inicialmente, foram selecionadas 11 revistas, das quais foram extraídos 49 artigos compreendidos em um período de 15 anos. Desse total 06 artigos foram escolhidos para análise nesse estudo. Assim, com base nos dados analisados foi possível concluir que: a Resolução de Problemas pode ser uma metodologia para promover uma compreensão mais significativa e duradoura dos conceitos de função, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades cognitivas essenciais nos alunos, além de que, ao analisar os artigos publicados nos últimos anos, foi evidente o reconhecimento crescente da importância dessa abordagem, bem como a diversidade de estratégias e o uso crescente de tecnologia para facilitar a integração da Resolução de Problemas no ensino de funções.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Funções. Álgebra. Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

This study aimed to verify the contributions of teaching and learning functions from a Problem-Solving perspective in Mathematics classes. For this purpose, through qualitative research and a literature review, data was collected through research in specialized journals on the subject, notes made by the researcher, and the selection of relevant articles for the study. Initially, 11 journals were selected, from which 49 articles covering a period of 15 years were extracted. From this total, 6 articles were chosen for analysis in this study. Thus, based on the analyzed data, it was possible to conclude that: Problem-Solving can be a methodology to promote a more meaningful and lasting understanding of function concepts while developing essential cognitive skills in students. Moreover, by analyzing the articles published in recent years, the growing recognition of the importance of this approach was evident, as well as the diversity of strategies and the increasing use of technology to facilitate the integration of Problem-Solving in the teaching of functions.

Keywords: Problem Solving. Functions. Algebra. Teaching-Learning.

¹ Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática. E-mail: andreza.paulino@aluno.uepb.edu.br;

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro/SP. Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, roger@servidor.uepb.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência que estuda padrões, quantidades, estruturas e relações abstratas. Ela é essencial não apenas como um campo acadêmico, mas também como uma ferramenta poderosa em diversas áreas do conhecimento e da vida prática. Em sua forma mais básica, a Matemática trata de números e operações aritméticas, mas, vai muito além disso, explorando conceitos como geometria, álgebra, análise, estatística e teoria dos números. Esses diferentes ramos se interligam para oferecer uma compreensão abrangente das relações quantitativas e espaciais que governam o mundo ao nosso redor.

Assim, essa ciência é tida como uma linguagem universal, permitindo a formulação precisa de ideias e o desenvolvimento de teorias rigorosas. Sendo usada em diversas áreas, desde as ciências naturais e engenharia até a economia, ciências sociais e artes.

Um aspecto fascinante da Matemática é sua capacidade de modelar e resolver problemas do mundo real. Por exemplo, equações diferenciais descrevem o movimento de corpos celestes, a probabilidade ajuda a entender riscos e prever resultados em finanças e estatísticas, e a geometria é fundamental para a arquitetura e o design. Além disso, a Matemática desempenha um papel crucial no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como raciocínio lógico, resolução de problemas, abstração e pensamento crítico, promovendo também a capacidade de analisar padrões e inferir conclusões, habilidades estas, que são essenciais em qualquer campo profissional.

Já a Educação Matemática, diferentemente da matemática em si, não é uma ciência exata, ela é uma área multidisciplinar, onde, seus fins não são um fechamento intelectual, mas, seu desígnio é ajudar outros seres humanos. Nessa perspectiva, subentende-se a matemática como sendo uma ciência social e cultural, com seus próprios padrões de evidência, métodos de argumentação e construção de teorias. Nesse sentido, tem uma importante capacidade de desempenho educacional por que os acadêmicos têm uma responsabilidade de apresentar essa matemática para que possam ensinar a seus alunos (Onuchic, 2013).

Dente uma das principais áreas da matemática, destaca-se a álgebra, a qual tem sido acompanhada pela sua integração nos currículos do ensino básico ao redor do mundo. No entanto, são reconhecidas muitas dificuldades associadas à aprendizagem da álgebra, suscitando, por exemplo, a reflexão e o debate sobre quando iniciar o seu estudo e, de uma forma mais geral, sobre a sua própria natureza (Cyrino; Oliveira, 2011). Dessa forma, a investigação sobre os processos de ensino-aprendizagem da álgebra na educação básica tem

mobilizado muitos educadores matemáticos nos últimos anos, sendo vários os focos assumidos nos estudos.

Nessa perspectiva, podem ser apresentados três grupos já discutidos nos últimos 30 anos: a) transição da aritmética para a álgebra, variáveis e incógnitas, equações e resolução de equações, e problemas de palavras em álgebra; b) uso de ferramentas tecnológicas, focando-se nas múltiplas representações e na generalização; c) pensamento algébrico dos alunos do ensino elementar, focando-se no ensino/aprendizagem da álgebra, nos modelos dinâmicos de situações físicas e noutros ambientes dinâmicos da álgebra (Cyrino; Oliveira, 2011).

Nesse contexto, este trabalho traz discussões sobre função afim na perspectiva da Resolução de Problemas. Sendo, a função afim é tida como um conceito fundamental da álgebra que descreve uma relação linear entre duas variáveis. Onde, a função afim é representada pela forma $f(x) = ax + b$, e x é a variável independente. O coeficiente a determina a inclinação da reta (ou taxa de variação) e o coeficiente b representa o intercepto no eixo y (Ponte, 1990).

Portanto, entende-se que a utilização da Resolução de Problemas no ensino-aprendizagem de funções afins envolve aplicar conceitos matemáticos a situações do mundo real e isso significa traduzir problemas cotidianos em equações ou expressões lineares para entender e resolver questões específicas.

Nesta perspectiva, este estudo encontra-se inserido em maior parte na Resolução de Problemas, sendo essencial entender como interpretar e manipular informações para modelar uma situação linearmente. Isso geralmente envolve identificar variáveis, estabelecer relações proporcionais e usar as propriedades da função afim para encontrar incógnitas. A Resolução de Problemas com funções afins pode abranger uma variedade de situações, como cálculos de custos, estimativas de crescimento ou decréscimo, análise de taxas de mudança e previsão de tendências lineares.

Ademais, a Resolução de Problemas com funções afins também promove o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais, como a interpretação de gráficos, a aplicação de relações lineares em contextos práticos, além da capacidade de fazer previsões com base em padrões lineares. Nesse sentido, nos anos 40, Polya surge como uma referência enfatizando a importância da descoberta e de levar o aluno a pensar por meio da resolução de problemas, tal que, segundo sua perspectiva uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema (Polya, 1978).

Para Polya (1978), resolver problema era o tema mais importante para se fazer matemática, pois, ao resolver um problema, o aluno é levado a pensar. Um tema que fundamenta a investigação e a resolução de problemas em matemática é “como pensar”. Polya insistia que se tomasse muito cuidado nos esforços feitos para se ensinar a “como pensar” e que, na resolução de problemas, isso não se transformasse em ensinar “o que pensar” ou “o que fazer”. O que se fazia era criar um conjunto de regras a serem seguidas para se resolver um dado problema. Essas regras se apresentavam de forma descritível e não prescritível.

Nesse contexto, esta pesquisa se justifica pela vivência ao longo do curso de Licenciatura em Matemática e a participação no Programa de Residência Pedagógica, através do qual, ficou claro a importância da Álgebra, a qual tornou-se mais acentuada através dos conteúdos de funções e no cálculo diferencial integral.

No que se refere à Álgebra, é uma das principais inquietações dos alunos e futuros professores. Durante experiências adquiridas ao longo da graduação e no Ensino Básico, incluindo a participação nas disciplinas de Álgebra oferecidas no curso de Licenciatura em Matemática, envolvimento em oficinas e 3 minicursos durante a Residência Pedagógica, e a contribuição como monitora na disciplina de Cálculo II. Esta última representou um desafio que demandou intensa leitura e reflexão. Assim, essas vivências foram cruciais para identificar a necessidade de dar uma atenção mais significativa à Álgebra, sendo perceptível reconhecer as lacunas existentes em tornar a Álgebra mais atrativa em sala de aula, no qual é preciso utilizar situações reais para conferir significado ao estudo.

Para o desenvolvimento deste trabalho, apresenta-se a seguinte questão norteadora: **Quais são as contribuições da abordagem de Resolução de Problemas para o ensino e a aprendizagem de funções nas aulas de Matemática?**

Nesse sentido, o principal foco da pesquisa está ligado a funções e a Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem. Por conseguinte, e buscando a resposta da questão norteadora, apresenta-se o objetivo geral que é **verificar as contribuições do ensino e a aprendizagem de funções numa perspectiva de Resolução de Problemas nas aulas de Matemática.**

Seguindo nesse intuito, o presente trabalho tem como objetivos específicos: (a) analisar as estratégias de ensino de funções que utilizam a Resolução de Problemas como metodologia pedagógica; (b) identificar os impactos da abordagem de Resolução de Problemas no desenvolvimento do pensamento crítico e analítico dos alunos em relação ao conceito de função; (c) analisar nas pesquisas bibliográficas a eficácia da Resolução de

Problemas no ensino de funções e ao mesmo tempo trazer as contribuições dos artigos selecionados para esta pesquisa.

Quanto a natureza metodológica adotada, este trabalho é de natureza qualitativa e consiste em uma revisão bibliográfica, com a coleta de dados tendo sido realizada por meio de pesquisas em revistas especializadas sobre o tema, anotações feitas pela pesquisadora e a seleção de artigos relevantes para este estudo. Com esse método, foram desenvolvidas as seções que compõem a estrutura deste estudo. Onde:

A Seção 1, Introdução, é dedicada a uma breve apresentação do tema, da justificativa, da problemática e dos objetivos. Baseada no interesse e preocupação da pesquisadora com a álgebra na Educação Básica e no Ensino Superior, focando-se em algumas funções e na Resolução de Problemas, dada a ampla abrangência da álgebra.

A Seção 2, Resolução de Problemas, inicialmente discute o contexto histórico e as reformas do século XX, período em que surgiu um grande interesse pela Resolução de Problemas. Em seguida, aborda-se a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática por meio da Resolução de Problemas. A última parte da seção é dedicada às reflexões sobre seis artigos selecionados.

A Seção 3, Álgebra, permite ao leitor uma análise inicial da álgebra, explorando funções e analisando artigos sobre função afim, função quadrática e funções trigonométricas.

Na Seção 4, Resultados e Análises, são analisados seis artigos, com um levantamento da importância de se realizar uma pesquisa sobre o ensino de funções, compreendida a partir das justificativas apresentadas pela autora do trabalho, com base em publicações dos últimos dez anos.

Na última seção textual, as Considerações Finais, retomamos a pergunta da pesquisa para apresentar a resposta encontrada, alinhada com os objetivos deste trabalho. E por fim, apresentam-se as referências bibliográficas que incluirão todas as fontes utilizadas ao longo deste estudo.

2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A matemática, do mesmo modo que qualquer outra atividade humana pode ser definida como a busca de solução para problemas que surgem na luta pela sobrevivência, ou seja, a característica matemática dessa atividade seria uma decorrência dos métodos empregados e do tipo de problemas escolhidos. Quando se leciona uma disciplina cujo nome é

“Resolução de Problemas” surge inevitavelmente a pergunta: o que é um problema? Dessa forma estamos sempre tentando encontrar uma resposta (Vianna, 2002).

Ao resolver qualquer problema, por mais simples que seja, se ele despertar a curiosidade e desafiar as capacidades investigativas, o aluno poderá resolvê-lo por conta própria. Dessa forma, ele experimentará a tensão e o triunfo da descoberta. Tais experiências, em uma idade suscetível, podem gerar gosto pelo trabalho mental e deixar uma marca duradoura na mente e no caráter ao longo da vida do estudante (Polya, 1978).

2.1 As Reformas da Resolução de Problemas na história

O estudo da História da Matemática oferece aos alunos uma perspectiva única sobre como os antigos resolveram problemas práticos, destacando a importância do processo e da sequência lógica que levou às soluções. Esse enfoque não apenas demonstra a aplicabilidade da matemática em contextos reais, mas também revela a evolução do pensamento matemático ao longo do tempo. Ao aprender sobre as soluções encontradas pelos antigos, os alunos podem ver como os conceitos matemáticos se desenvolveram em resposta a desafios concretos, compreendendo melhor a conexão entre a matemática e a realidade (Polya, 1978).

De acordo com o matemático Willoughby a História da Resolução de Problemas pode estar interligada com as reformas no século XX sobre Resolução de Problemas, conforme destaca:

A matemática tem desempenhado um importante papel no desenvolvimento da sociedade desde os tempos pré-históricos até o presente. Que hoje esse papel é mais significativo do que antes e promete tornar-se ainda mais no futuro. Assim, a Educação Matemática é de grande interesse e suscita grandes debates, sendo que muitos dos argumentos e práticas que pedem atenção hoje parecem notadamente semelhantes àqueles do passado (Willoughby, 2000, p. 1).

Ainda, o autor afirma que ao longo do tempo, a quantidade de matemática exigida dos estudantes aumentou consideravelmente. Ele destaca como diferentes filósofos ao longo da história influenciaram a forma como a matemática é ensinada e aprendida. Ao chegarmos ao século XX, vemos uma série de mudanças e reformas no ensino, todas com o objetivo comum de melhorar a aprendizagem da matemática (Willoughby, 2000). Isso levanta questões interessantes sobre onde estamos atualmente nesse percurso educacional e para onde estamos indo. Será que as reformas estão realmente melhorando a forma como aprendemos matemática, ou há outras direções que precisamos considerar para garantir um ensino mais eficaz e relevante para o futuro?

Durante o século XX, várias tendências surgiram, cada uma trazendo novas perspectivas sobre como a matemática deveria ser ensinada e como os problemas deveriam ser abordados. Uma dessas tendências foi o movimento da matemática moderna, que buscava uma abordagem mais intuitiva e baseada em problemas, em contraste com a abordagem puramente algorítmica do passado. Além disso, a resolução de problemas tornou-se uma componente central do currículo matemático em muitos sistemas educacionais. Os educadores reconheceram que resolver problemas não apenas desenvolve habilidades matemáticas, mas também promove o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas do mundo real.

Assim, buscou-se direcionar o foco para a resolução de problemas como um componente essencial do currículo, em vez de isolá-la como um tópico distinto, frequentemente negligenciado.

Ao longo do século XX, várias reformas no ensino da matemática enfatizaram a importância da resolução de problemas. Essas reformas incluíam mudanças nos métodos de ensino, desenvolvimento de currículos centrados em problemas e a introdução de abordagens pedagógicas mais interativas e colaborativas. Ao examinar a evolução da resolução de problemas nos currículos de matemática ao longo da história, podemos identificar três temas gerais que a caracterizam: a resolução de problemas como um contexto para a aprendizagem matemática; como uma habilidade fundamental e como uma forma de expressão artística. Sendo que, desde os tempos do antigo Egito, onde os problemas matemáticos eram frequentemente apresentados em um contexto prático, como medição de terras ou cálculo de impostos, até os métodos modernos de ensino, a resolução de problemas tem sido um meio poderoso de conectar conceitos matemáticos abstratos com situações da vida real (Stanic; Kilpatrick, 1990).

Assim, a visão desses autores sobre o ensino da resolução de problemas é bastante interessante, pois enfatiza dois aspectos fundamentais: a apresentação de situações-problema e a demonstração de exemplos resolvidos com técnicas específicas. A qual orna-se uma abordagem extremamente eficaz porque equilibra a teoria com a prática.

Portanto, ao apresentar situações-problema, os educadores desafiam os alunos a pensar criticamente e aplicar seus conhecimentos de maneira prática. Isso não apenas torna o aprendizado mais dinâmico e envolvente, mas também ajuda os alunos a verem a relevância dos conceitos matemáticos em contextos reais ou simulados. Uma vez que, quando os alunos são expostos a problemas que precisam ser resolvidos, eles são incentivados a desenvolver

habilidades de análise e raciocínio, que são essenciais não apenas na matemática, mas em várias áreas da vida.

Ainda, a inclusão de exemplos com resoluções detalhadas utilizando técnicas específicas complementa essa abordagem ao fornecer uma orientação clara sobre como abordar e resolver os problemas apresentados, isso é particularmente útil para os alunos que estão aprendendo novos conceitos ou que podem se sentir intimidados pela complexidade de um problema. Pois, ao verem um exemplo concreto de resolução, eles podem entender melhor o processo e ganhar confiança para tentar resolver problemas semelhantes por conta própria.

Em essência, a combinação dessas duas estratégias – apresentação de problemas e demonstração de técnicas cria um ambiente de aprendizado equilibrado, onde os alunos são desafiados e, ao mesmo tempo, apoiados. Isso ajuda a desenvolver não apenas a capacidade de resolver problemas específicos, mas também a habilidade de transferir essas técnicas para novas situações, o que é tido como um objetivo central da educação matemática.

Portanto, a abordagem de Stanic e Kilpatrick (1990) destaca a importância de um ensino que não se limite à mera transmissão de conhecimento, mas, que também fomente a aplicação prática e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas de forma estruturada e compreensível.

2.2 A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução De Problemas

Embora a resolução de problemas sempre tenha sido um componente crucial da aprendizagem, foi por volta de 1989 que ela começou a ganhar força como uma metodologia de ensino e aprendizagem formalizada. Essa mudança de paradigma educacional marcou um ponto de virada, reconhecendo o poder intrínseco dos problemas para estimular o desenvolvimento cognitivo, a criatividade e a autonomia dos alunos.

Antes de 1989, a educação era frequentemente centrada na memorização e na reprodução de conhecimentos pré-estabelecidos. Professores atuavam como transmissores de informações, enquanto os alunos eram vistos como recipientes passivos. Nessa perspectiva tradicional, a resolução de problemas era vista como um mero exercício para testar a capacidade de aplicar fórmulas e conceitos aprendidos (Onuchic, 1999).

No entanto, Huanca, Silva e Souza (2021) dizem que, a partir de 1989, uma nova visão começou a tomar forma, onde, educadores e pesquisadores reconheceram que a resolução de problemas não se limitava à aplicação de conhecimentos, mas sim a um processo ativo e

envolvente que promove a aprendizagem profunda e significativa, ou seja, através da resolução de problemas, os alunos podiam:

- Desenvolver habilidades de pensamento crítico e analítico: ao se depararem com desafios, os alunos são incentivados a questionar, investigar e buscar soluções criativas.
- Aprimorar suas habilidades de comunicação e colaboração: o trabalho em grupo e a discussão de diferentes perspectivas se tornam elementos essenciais para a resolução de problemas.
- Construir conhecimentos de forma autônoma: ao invés de receberem respostas prontas, os alunos são estimulados a buscar soluções por conta própria, construindo sua própria compreensão dos conceitos a partir de um conhecimento prévio.

Essa mudança de paradigma foi impulsionada por diversos fatores, incluindo: as reformas educacionais da época, onde, governos e instituições de ensino buscavam novas metodologias que promovessem uma aprendizagem mais ativa e engajadora para os alunos; as pesquisas em psicologia cognitiva, nas quais, estudos demonstraram que a resolução de problemas contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes, como a resolução de conflitos, a tomada de decisões e a criatividade; e o movimento construtivista na educação, tratando-se de uma abordagem pedagógica que enfatiza a importância da construção do conhecimento pelos próprios alunos, na qual, a resolução de problemas se tornou uma ferramenta poderosa para alcançar tais objetivos (NCTM, 2000).

Nessa perspectiva, a partir de 1989, a resolução de problemas se consolidou como uma metodologia de ensino e aprendizagem essencial, presente em diversas áreas do conhecimento, desde a matemática e as ciências até as artes e as humanidades. Essa metodologia continua a evoluir e se adaptar às novas demandas da sociedade, mas seus princípios fundamentais permanecem os mesmos: promover a aprendizagem ativa, autônoma e significativa para todos os alunos.

Em resumo, a década de 1980 marcou um momento crucial na história da educação, quando a resolução de problemas deixou de ser um mero exercício e se tornou uma metodologia poderosa para transformar a forma como os alunos aprendem e se desenvolvem (Polya, 1978).

Desde então, no Brasil, diversos trabalhos, incluindo artigos, dissertações e teses, foram produzidos nesta linha de pesquisa. O primeiro registro desses estudos no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP em Rio Claro/SP aparece no livro "Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas" (Bicudo, 1999). Esse registro está presente em um artigo intitulado "Ensino-Aprendizagem de Matemática através

da Resolução de Problemas" (Onuchic, 1999). Além disso, são encontrados registros de problemas na história antiga egípcia, chinesa e grega, tratamentos semelhantes aos por eles considerados continuaram a ser encontrados ao longo dos séculos, fazendo-se presentes em publicações dos séculos XIX e XX (Onuchic; Allevato, 2011).

A metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução De Problemas é uma abordagem pedagógica que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, ao invés de simplesmente transmitir informações aos alunos, essa metodologia os desafia a enfrentar questões complexas, analisar problemas e encontrar soluções por conta própria ou em grupos.

Essa metodologia, quando aplicada sem se concentrar em tópicos específicos, pode adotar diversas abordagens criativas e integradoras para promover a aprendizagem significativa. Uma dessas maneiras é através de projetos interdisciplinares, nos quais os alunos se envolvem em atividades que abrangem várias disciplinas, enfrentando desafios complexos que demandam conhecimentos e habilidades de diferentes áreas do saber. Isso permite que eles vejam a interconexão entre os diversos campos do conhecimento e desenvolvam uma compreensão mais ampla e integrada do mundo ao seu redor.

Romanatto (2012) destaca que o problema é o ponto de partida da atividade matemática, e não a definição. Assim, ele destaca que, no processo de ensinar e de aprender ideias, propriedades e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os estudantes precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las. Ele ainda ressalta que, se a sequência “definições, propriedades, exercícios e problemas” era habitual do ensino da Matemática e com o agravante dos exercícios e dos problemas terem ênfase nos aspectos envolvendo regras, fórmulas e algoritmos, a proposta metodológica da resolução de problemas faz uma inversão significativa, qual seja, “problemas, definições, propriedades, exercícios e novos problemas”. Onde, nessa metodologia propõe-se o problema como o centro ou o início do processo de ensinar e de aprender Matemática e isso pode ser decisivo para essa disciplina adquirir um sentido para os estudantes.

Já Onuchic (1999), fala que um problema em um contexto matemático ou mais geral, é uma situação que requer uma solução ou uma resposta específica. Nesta definição, um problema é visto como qualquer situação que demanda uma resolução, isso pode abranger uma ampla gama de contextos, não se restringindo apenas ao campo da matemática. Em termos gerais, um problema é algo que precisa ser resolvido, uma questão que espera por uma resposta ou uma solução prática. Assim, essa abordagem ampla permite que o conceito de

"problema" seja aplicado em diversas áreas do conhecimento, desde questões cotidianas até desafios científicos ou técnicos.

Nessa perspectiva, um problema refere-se a uma questão que envolve aplicar conceitos matemáticos para encontrar uma solução para um problema. Isso, quando se fala de um problema matemático, torna-se uma definição mais específica. Assim, um problema é uma questão que exige a aplicação de conceitos e técnicas matemáticas para ser resolvido, o qual envolve encontrar uma solução para esse problema usando raciocínio lógico e matemático. Essa definição, destaca a natureza particular dos problemas matemáticos, que não são apenas situações que precisam de uma solução, mas que exigem um conhecimento específico de matemática para serem resolvidos (Onuchic, 1999).

Van de Walle (2009) afirma que a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, envolve a participação em uma tarefa ou atividade cujo método de solução não é imediatamente conhecido. Desse modo, para encontrar uma solução, os estudantes devem aplicar seus conhecimentos matemáticos, pois, resolver problemas não se trata apenas de aprender Matemática, mas de praticá-la.

Assim, os estudantes devem ter oportunidades frequentes para formular, tentar e resolver problemas desafiadores que exigem um esforço considerável e, em seguida, devem ser encorajados a refletir sobre seus conhecimentos. Portanto, resolver um problema não é apenas resolvê-lo, mas também refletir sobre ele, o que estimula o modo de pensar, a curiosidade e os conhecimentos dos alunos.

Nesse contexto, a metodologia de ensino-aprendizagem por meio da Resolução de Problemas representa uma abordagem pedagógica centrada nos alunos, ao invés de apenas transmitir informações, ela os desafia a abordar questões complexas, analisar problemas e encontrar soluções individualmente ou em grupo. Esta metodologia, quando aplicada de forma ampla e não focada apenas em tópicos específicos, pode adotar várias abordagens criativas e integradoras para promover uma aprendizagem com compreensão. Por exemplo, projetos interdisciplinares engajam os alunos em atividades que cruzam diferentes disciplinas, enfrentando desafios complexos que requerem conhecimentos e habilidades de diversas áreas, isso possibilita que percebam as interconexões entre diferentes campos do conhecimento e desenvolvam uma compreensão mais abrangente e integrada do mundo ao seu redor.

Van de Walle (2009) destaca que a Resolução de Problemas, como abordagem pedagógica, exige que o trabalho do professor seja visto como um fenômeno complexo e integrador. Assim, durante uma aula centrada na resolução de problemas, é essencial que o

professor esteja preparado para lidar com o imprevisto e o não planejado, que podem surgir durante a busca por soluções.

Nesse contexto, a postura do professor deve mudar, ao invés de simplesmente responder às perguntas dos alunos, muitas vezes é ele quem faz questionamentos, incentivando os estudantes a encontrarem suas próprias respostas. Assim, o professor assume o papel de provocador de discussões e facilitador do aprendizado.

3 ÁLGEBRA

No sétimo ano do Ensino Fundamental, os estudantes são introduzidos à álgebra, uma área fundamental da matemática que abre portas para um pensamento mais abstrato e analítico. A álgebra representa uma transição significativa dos conceitos concretos da aritmética para a manipulação de símbolos e variáveis desconhecidas. Nesse estágio, os alunos começam a explorar equações lineares simples, aprender a resolver problemas utilizando variáveis e descobrir a importância das relações entre números representadas por expressões algébricas.

A álgebra oferece aos estudantes uma nova linguagem matemática que lhes permite descrever padrões e relações matemáticas de uma forma mais ampla e geral. Ao trabalhar com equações, eles desenvolvem habilidades para resolver problemas de forma sistemática, aplicando diferentes operações matemáticas para isolar incógnitas e encontrar soluções. Essa abordagem ajuda a fortalecer o raciocínio lógico e o pensamento crítico dos alunos, além disso, a introdução à álgebra no sétimo ano do Ensino Fundamental também é crucial porque estabelece as bases para conceitos matemáticos mais avançados que serão explorados nos anos seguintes.

Desde 1799, momento em que a álgebra passa a fazer parte do currículo no Brasil, até início da década de 1960, prevaleceu um ensino de caráter reprodutivo, sem clareza, em que tudo era essencial. Até a década de 1930, mais precisamente antes da Reforma Francisco Campos (Decreto N. 21.241 – de 4 de abril de 1932), a matemática escolar apresentava-se dividida em compartimentos estanques: primeiro estudava-se a aritmética, depois a álgebra e, em seguida, a geometria (Miguel, Fiorentini e Miorim, 1992). Ainda, de acordo com os autores, neste período a álgebra apresentava um caráter mais instrumental, útil para resolver equações e problemas.

Segundo Araújo (2008), na década de 1960, com o surgimento do Movimento da Matemática Moderna, houve um esforço para unificar os principais campos da matemática

escolar, como álgebra, geometria e aritmética. Isso envolveu a introdução de conceitos unificadores, como teoria dos conjuntos, funções e estruturas algébricas. Nesse contexto, a álgebra ganhou destaque e passou por mudanças significativas no ensino. Houve um aumento no rigor, com uma forte ênfase nos aspectos lógicos e estruturais dos conteúdos, além da precisão na linguagem matemática. No entanto, essa abordagem mais teórica acabou tirando um pouco do caráter prático da álgebra, que anteriormente era valorizada por sua utilidade na resolução de problemas do mundo real. Assim, no novo programa de álgebra, o estudo começava com a teoria de conjuntos e priorizava as operações e suas propriedades, em detrimento de aplicações práticas.

Mas, no ano de 1970 o Movimento da Matemática Moderna entrou em declínio em todo o mundo e aparecem críticas aos pressupostos desse movimento e tentativas de correções dos excessos cometidos. D'Ambrosio (1997) afirma que os movimentos que se seguiram começaram a dar maior ênfase a uma aprendizagem mais participativa, com uma percepção da importância de atividades para os alunos.

Os autores Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) ressaltam o fato de que a álgebra pós-matemática moderna parece retomar seu papel anteriormente ocupado, ou seja, de um estudo com a finalidade de resolver equações e problemas, onde, tentou-se recuperar seu valor instrumental, mantendo seu caráter fundamentalista. Para os autores, a álgebra, apesar de ocupar boa parte dos livros didáticos atuais, não tem recebido a devida atenção nos debates, estudos e reflexões a respeito do ensino da matemática.

Assim Araújo (2008), ressalta que não se pode utilizar uma nova linguagem, no caso a algébrica, sem que lhe seja dado sentido, sem que não se sinta a necessidade de sua utilização. Assim, ele defende que, deve-se entender que a linguagem é, pelo menos a princípio, a expressão de um pensamento, e que, o pensar algébrico ainda não faz parte de muitos processos de aprendizagem que ocorrem na escola, sendo assim, pode-se afirmar que a álgebra perde seu valor como um rico instrumento para o desenvolvimento de um raciocínio mais abrangente e dinâmico.

3.1 Funções

O conceito de função é amplamente reconhecido como um dos pilares fundamentais da Matemática. Enquanto a Geometria Euclidiana se baseava em pontos, retas e planos, o advento das funções e das derivadas estabeleceu o Cálculo Infinitesimal como uma ferramenta essencial na evolução da Matemática moderna. Esse conceito, embora não tão

antigo quanto os elementos geométricos clássicos, surgiu no final do século XVII. Embora noções básicas de funções possam ser identificadas em operações simples de contagem em épocas anteriores, sua formulação moderna e sua posição central na Matemática são fenômenos relativamente recentes (Ponte, 1990).

É interessante notar que, embora noções rudimentares de funções possam ser encontradas em operações simples de contagem em períodos anteriores, a formulação moderna e a consolidação do conceito de função como objeto de estudo central na Matemática, ou seja, compreendiam essa transição para o estudo das funções, assim, trouxe consigo uma compreensão mais profunda das relações entre diferentes variáveis e abriu portas para uma gama diversificada de aplicações em áreas como física, engenharia, economia e ciências sociais. Assim, o surgimento e desenvolvimento do conceito de função desempenhou um papel crucial na evolução da Matemática, influenciando profundamente seu curso ao longo dos séculos.

Nesse contexto, destacam-se aqui três tipos de funções: função afim, função quadrática e função trigonométrica.

Sendo que, em um contexto abrangente, a função afim pode ser compreendida como uma relação entre duas coisas que estão sempre mudando juntas. Assim, em um problema clássico: Um serviço de táxi cobra uma tarifa fixa de R\$ 5,00 mais R\$ 2,00 por quilômetro percorrido. Queremos determinar o custo total “C” de uma corrida de táxi com base na distância percorrida “d” em quilômetros.

Então, podemos representar essa situação com uma função afim da seguinte forma: $C(d) = 2d + 5$. Onde: $C(d)$ é o custo total da corrida em reais; “d” é a distância percorrida em quilômetros; 2 é o custo por quilômetro; 5 é a tarifa fixa. Analisando essa função temos:

- Tarifa fixa (coeficiente linear) - Independentemente da distância percorrida, há um custo inicial de R\$ 5,00.
- Custo por quilômetro (coeficiente angular) - Para cada quilômetro percorrido, o custo aumenta em R\$ 2,00.

A partir daí podemos construir uma série de exemplos práticos, para este trabalho apresentaremos dois exemplos:

1. Se um passageiro percorre 3 km, o custo total da corrida será: $C(3) = 2 \cdot 3 + 5 = 11$. Portanto, o custo será de R\$ 11,00.
2. Se um passageiro percorre 10 km, o custo total da corrida será: $C(10) = 2 \cdot 10 + 5 = 25$. Portanto, o custo será de R\$ 25,00.

Assim, o gráfico da função $C(d) = 2d + 5$ é uma reta onde o coeficiente linear (5) indica o ponto de interseção com o eixo y e o coeficiente angular (2) indica a inclinação da reta. Este problema mostra aos alunos como uma função afim pode ser aplicada para modelar e resolver problemas do dia a dia, tornando a matemática mais relevante e prática para eles.

Já a função quadrática é usada para descrever muitas coisas na natureza e no mundo real, como o trajeto de um objeto lançado para o ar, a forma de uma parábola em uma ponte ou até mesmo a trajetória de uma bola de basquete quando é arremessada.

Então, em vez de pensar em termos matemáticos complicados, você pode pensar na função quadrática como o caminho emocionante e cheio de curvas de uma montanha-russa, onde a altura muda de forma previsível conforme o tempo passa (Oliveira; Silva; Lima, 2021).

Por fim, têm-se ainda a função trigonométrica. A qual, para ser compreendida, faz-se primeiro necessária uma compreensão sobre a trigonometria, onde esta, surgiu da necessidade de calcular distâncias muito grandes, que não poderiam ser medidas diretamente. O termo "trigonometria" vem do grego e significa "medida de triângulos", destacando a importância dos triângulos nesse campo da Matemática. Ao estudar as relações entre os lados e ângulos dos triângulos, os matemáticos foram capazes de determinar grandes distâncias e resolver uma variedade de problemas.

Com o tempo, esses estudos evoluíram e resultaram em uma generalização conhecida como círculo trigonométrico, que é uma ferramenta essencial na Trigonometria moderna. A partir dele, surgiram as funções trigonométricas, que são padrões repetitivos que descrevem muitos fenômenos na natureza, como os movimentos ondulatórios na Física (Tavares; Simões, 2022).

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Para esta pesquisa, foi elaborado um levantamento em onze revistas: Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (RBECM); Educação Matemática Pesquisa (EMP); Periódicas Perspectivas da Educação Matemática (EM); Revista Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC); Revista da sociedade Brasileira de Educação Matemática (REMAT); A Educação Matemática em Revista (EMR); Boletim de Educação Matemática (BOLEMA); Revista Iberoamericana de Educacion Matemática (UNIÓN); Revista de Investigación em Educação Matemática (QUADRANTE) e no Google Acadêmico.

Utilizou-se como palavras-chave, os termos “Resolução de Problemas” “Álgebra” e “Funções”. Através dessas palavras foram encontrados 49 (quarenta e nove) artigos conforme a Tabela 1.

Ao realizar o levantamento dos materiais para esta pesquisa, inicialmente pretendia-se coletar dados de um período de cinco anos. No entanto, não foram encontradas informações suficientes relacionadas ao tema. Por isso, ampliou-se o período de coleta para quinze anos, começando em 2009 e indo até 2024. Como pode-se observar na Tabela 1, algumas revistas estão disponíveis apenas de 2018 a 2024, o que indica que não encontramos publicações relevantes de 2009 a 2017.

Tabela 1: critérios utilizados para a escolha dos artigos em revistas

REVISTAS	QUANTIDADE DE ARTIGOS ENCONTRADOS	ANO PUBLICAÇÃO
RBECM	2	2018/2024
EMP	18	2013/2023
EM	4	2018/2022
REMATEC	3	2016/2023
REMAT	6	2019/2022
ZETETIKE	1	2023
EMR	3	2009/2018
BOLEMA	3	2014/2015
EMD	1	2020
UNIÓN	3	2020/2024
QUADRANTE	2	2020
TOTAL	46	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Da análise desses dados, ou seja, dos 46 (quarenta e seis) artigos, empreendeu-se diálogos conjuntos com os trabalhos, chegando à conclusão de que a Resolução de Problemas tem ganhado espaço na pesquisa, seguida pelas Funções, e ainda, notou-se que poucos trabalhos abordam a Álgebra.

O Google Acadêmico também foi utilizado como meio de pesquisa para encontrar artigos, pois as revistas continham poucos trabalhos que abordavam funções e álgebra. Ao fazer a busca foram encontrados mais 3 (três) artigos que serviram de base para minha pesquisa. Então foram no total inicialmente 49 (quarenta e nove) artigos encontrados.

Assim, dos 49 encontrados na pesquisa bibliográfica, seis se destacaram para este trabalho, ou seja, dialogam com a problemática e o objetivo proposto, como mostrado na Tabela 2. Esses seis artigos selecionados foram nomeados como A01, A02, A03, A04, A05 e A06.

Tabela 2 - Tabela de dados: Artigos selecionados

A01	Titulo do artigo: Resolução de problemas envolvendo função afim e semelhança de triângulos Autores: Cinthya Maria Schneider Meneghetti, Cristiana Andrade Poffal e Marcelo Martins Correa.
A02	Titulo do artigo: A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? Autor(a): Loudes de la Rosa Onuchic.
A03	Titulo do artigo: O software geogebra no Ensino da Função Quadrática Autores: Tamara Sued Pinheiro de Oliveira; Dailton Cicerofram Souza Silva e Ana Cristina de Souza Lima.
A04	Titulo do artigo: Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre funções trigonométricas numa perspectiva construtivista Autores: Armando Traldi Jr e Luciane Santos Rosembaum.
A05	Titulo do artigo: Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática Autores: Mauro Carlos Romanatto.
A06	Titulo do artigo: Impacto do uso de diferentes representações sobre a aprendizagem de funções Autor(a): Helena Rocha.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Começamos o diálogo com o A01, onde os autores citando Huanca (2006) “a compreensão em Matemática, por parte dos alunos, envolve a ideia de relacionar”, apresentam a seguinte atividade: Certo município brasileiro cobra a conta de água de seus habitantes. onde, o valor a ser pago em reais depende do consumo mensal em m^3 . Partindo das informações preliminares, os autores, iniciaram as atividades contendo vários itens com o intuito de simular as etapas da Resolução de Problemas proposta originalmente por Polya e relacionar o problema original que envolve o custo d’água com o conteúdo de semelhança de triângulos.

No artigo seguinte A02, a autora Onuchic (2013) destaca a “Metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas”, onde o ensino e a aprendizagem devem ocorrer, simultaneamente, durante a construção do conhecimento, tendo o professor como guia e os alunos como construtores desse conhecimento.

É nesse contexto em que o professor atua como um guia ou facilitador, orientando os alunos ao longo do caminho, enquanto estes assumem um papel ativo como construtores do seu próprio conhecimento. Essa abordagem é centrada no aluno, incentivando-os a desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas de maneira prática e contextualizada. Ao resolver problemas, os alunos não apenas aprendem conceitos matemáticos, mas também aplicam e avaliam seus conhecimentos em situações reais, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa da matemática.

No artigo A03 percebe-se uma pesquisa utilizada, onde os alunos deveriam responder dois formulários, o primeiro era saber se eles tinham contato com o uso de tecnologias. Contudo, o segundo questionário que chamou a atenção foi que, se aplicou um questionário, composto por cinco questões, buscando identificar os conhecimentos dos alunos sobre a função quadrática, no qual, foi perceptível observar que mais da metade da turma não sabia responder as questões sobre função quadrática.

No artigo A04, fundamentado nos trabalhos de Simon (1995) sobre o uso de THA para o ensino de matemática, os resultados indicaram que a utilização de pesquisas contribui para a organização do ensino. Contudo, a THA elaborada não foi suficiente para que a aprendizagem ocorresse plenamente, pois a atuação do professor desempenhou um papel decisivo na mediação da construção do conhecimento dos alunos.

O que chamou bastante atenção na leitura do artigo A05 foi a metodologia de ensino através da Resolução de Problemas. O autor Romanatto (2012) destaca a importância de trabalhar com essa metodologia, que pode ser aplicada sem grandes rupturas pelo docente. A Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, explicita o trabalho docente na perspectiva de um fenômeno complexo (aquilo que é tecido em conjunto). Nesse sentido, em uma aula de Resolução de Problemas, o professor deve estar preparado para lidar com o aleatório e o imprevisto, pois são situações que podem surgir durante a busca das soluções para os problemas trabalhados.

Por fim, no artigo A06 apresenta-se uma metodologia de ensino da matemática que valoriza o uso de múltiplas representações (numérica, gráfica e algébrica) para promover a compreensão dos conceitos. A tecnologia, como calculadoras gráficas e softwares como o GeoGebra, é destacada como ferramentas que facilitam o acesso a essas diferentes representações e a transição entre elas. A fluência representacional, ou seja, a capacidade de alternar entre diversas representações e entender suas inter-relações, é considerada essencial para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. O artigo também enfatiza a importância de os professores equilibrarem e articularem bem as informações fornecidas por

cada representação, usando situações contextuais para aplicar os conceitos de maneira prática e significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta pesquisa, emerge uma compreensão mais profunda sobre a intersecção entre a Resolução de Problemas e o ensino de funções na educação matemática. Durante este estudo, foi possível explorar como a Resolução de Problemas pode ser uma ferramenta poderosa para promover uma compreensão mais significativa e duradoura dos conceitos de função, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades cognitivas essenciais nos alunos. Ao analisar os artigos publicados nos últimos quinze anos, foi evidente o reconhecimento crescente da importância dessa abordagem, bem como a diversidade de estratégias e o uso crescente de tecnologia para facilitar a integração da Resolução de Problemas no ensino de funções.

Apesar dos desafios identificados ao longo deste estudo, como a necessidade de formação docente adequada e disponibilidade de recursos, há um claro chamado para futuras pesquisas nesta área.

Nessa perspectiva, torna-se fundamental aprofundar nossa compreensão sobre como a Resolução de Problemas influencia a aprendizagem de funções matemáticas, além de identificar as melhores práticas para sua implementação em diferentes contextos educacionais. Também há uma oportunidade para explorar a relação entre Resolução de Problemas e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos alunos, que são cada vez mais reconhecidas como essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

Olhando para o futuro, este estudo destaca a necessidade de novas pesquisas para aprofundar nossa compreensão sobre os mecanismos pelos quais a Resolução de Problemas influencia a aprendizagem de funções matemáticas, bem como para identificar as melhores práticas para sua implementação em diferentes contextos educacionais. Além disso, seria valioso explorar ainda mais a relação entre a Resolução de Problemas e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos alunos, como perseverança, colaboração e autoconfiança, que são cada vez mais reconhecidas como importantes para o sucesso acadêmico e profissional.

Em suma, este trabalho contribui para o avanço do conhecimento no campo da Educação Matemática, destacando a importância da Resolução de Problemas no ensino de funções e apontando para direções promissoras para futuras pesquisas. Espera-se que este

estudo inspire e oriente investigações adicionais que possam enriquecer ainda mais a compreensão e prática neste campo fundamental da educação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. A. Ensino de algebra e formação de professors. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 2, pp. 331-346, 2008.
- BICUDO, M.A.V. **Pesquisa em movimento**. [S.1.]: UNESP, 1999.
- CYRINO, M.; OLIVEIRA, H. **Pensamento algébrico ao longo do ensino básico em Portugal**. UNESP - Campus de Rio Claro - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 2 ed. Campinas, SP, Papirus (Coleção Perspectivas em Educação Matemática), 1997.
- HUANCA, R. R. H.; SILVA, D. J. B.; SOUZA, P. Q. **Cálculo Diferencial sob a Perspectiva da Resolução de Problemas**. Campina Grande: Eduepb, 2021, 144p.
- HUANCA, R. R. H. **A Resolução de Problemas no processo de Ensino aprendizagem e avaliação na matemática além da sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro (SP), 2006.
- MIGUEL, A., FIORENTINI, D. e MIORIM, Â. Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pêndulo? **Pró-Posições**, v. 3, n. 1, pp. 39-54, 1992.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM, 2000. 402p.
- OLIVEIRA, T. S. P. de; SILVA, D. C. S.; LIMA, A. C. de S. O software GeoGebra no ensino da Função Quadrática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 23, p. 861-876, 2021.
- ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M.A.V. (Ed). Pesquisa em movimento. [S.1.]: UNESP, 1999.
- ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?. **Espaço pedagógico**. v. 20, n.1, Passo Fundo, p. 88-104, jan./jun. 2013.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M. C. (Orgs). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**, São Paulo: Cortez, 2004.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. E adapt.: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.
- PONTE, J. P. da. O conceito de função no currículo de Matemática. **Educação e Matemática**, v. 15, 1990.

ROMANATTO, M. C. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p. 299-311, mai. 2012.

SILVA, M. F. da. **A função afim e suas aplicações**. Monografia (Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática) – Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematical Curriculum. In: CHARLES, R.I.; SILVER, E. A. (Eds). **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving**. Reston, VA: NCTM, 1990. P. 1-22.

TAVARES, J. A; SIMÕES, L. B. W. E. T. S. **O uso de metodologias ativas no ensino das funções trigonométricas: uma adequação para o novo ensino médio**, 2022.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009 584 p.

VIANA, M. da C. V. **Matemática através de problemas**. Texto Didático. Curso de Especialização em Educação Matemática. Ouro Preto: Departamento de Matemática. 2002. 10p.

WILLOUGHBY, S.S. Perspectives on mathematics education. *In*: BURKE, M.J.; FRANCES, R. (Orgs.). **Learning mathematics for a new century**. Reston, VA: NCTM, 2000. P. 1-15.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por concluir mais um ciclo tão importante em minha vida, sem ele nada disso seria possível. Uma conquista na qual sei que é a primeira de muitas.

Agradeço aos meus pais Francisco Paulino e Maria Aparecida, por sempre me apoiarem em minhas decisões que não me deixaram desistir do meu sonho, não apenas em minha vida Universitária, mas principalmente como ser humano. O sonho de ter uma filha formada se torna realidade!

Agradeço a minha irmã Amanda Raquel, por ser força quando sempre precisei e acreditar em me quando quase ninguém acreditou.

Quero agradecer a minha colega de turma Irene Nogueira que nesse período tivemos altos e baixos, mas sempre tentando uma ajudar a outra, que nessa caminhada começamos e terminamos juntas mais um ciclo. Semelhantemente, agradeço a minha amiga Lorena Santos que foi colega de turma, amiga dentro e fora da Universidade e apesar de todos os obstáculos sempre torceu pelo meu sucesso igual torço por ela.

Agradeço ao meu professor e orientador Roger Ruben Huaman Huanca, por ter sido professor e amigo nessa jornada. Agradeço por sempre acreditar no meu potencial e sempre me instigar para o certo, aprendi e levarei comigo uma bagagem linda à qual aprendi com o senhor e serei eternamente grata. Agradeço pela paciência e dedicação, nada paga o quão foi um bom Orientador para mim..

Também quero agradecer por aceitar fazer parte desse momento a Prof. Ma. Flávia Aparecida Bezerra da Silva, que mesmo antes de ser convidada para fazer parte desse momento sempre se dispôs a me ajudar.

Quero agradecer ao Prof. Dr. Tiêgo dos Santos, gratidão pelas contribuições determinadas a este trabalho, nas quais me ajudaram bastante.

Por fim, agradeço a toda equipe UEPB, todos que fizeram parte e passaram por minha vida nesse pequeno período, que nessa etapa da minha vida foram fundamentais em minha formação profissional e humana. Agradeço a todos os professores, que com toda certeza fizeram grandes contribuições na minha vida. Agradeço a UEPB *Campus VI*, minha eterna gratidão.