UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARNHÃO - UEMA

PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO – PROG

CENTRO DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - CECEN

CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

NALBERTH MOREIRA RODRIGUES

O processo de ensino e aprendizagem da trigonometria através da resolução de problemas contextualizados para alunos do Ensino Médio

São Luis (MA)

2025

NALBERTH MOREIRA RODRIGUES

O processo de ensino e aprendizagem da trigonometria através da resolução de problemas contextualizados para alunos do Ensino Médio

Monografia apresentado ao curso de Matemática Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão para a obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Agnaldo dos Santos Pereira

Aprovado em: 06/02/2025

Documento assinado digitalmente
gov.br
AGNALDO DOS SANTOS PEREIRA
Data: 21/03/2025 14:08:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Me. Agnaldo dos Santos Pereira (Orientador)
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANTONIO MAGNO BARROS
Data: 21/03/2025 14:58:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Me. Antônio Magno Barros (examinador I)
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
gov.br
JACKSON MARTINS REIS
Data: 21/03/2025 18:06:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Me. Jackson Martins Reis (examinador II)
Universidade Estadual do Maranhão

São Luis (MA)

2025

R696p Rodrigues, Nalberth Moreira.

O processo de ensino e aprendizagem da trigonometria através da resolução de problemas contextualizado para os alunos do ensino médio / Nalberth Moreira Rodrigues. – São Luís, 2025.

... f

Monografia (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Me. Agnaldo dos Santos Pereira.

1.Resolução de problemas. 2.Ensino de Trigonometria. 3.Contextualização. 4.Motivação. I.Título.

.

Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665

RESUMO

A presente pesquisa investigou a eficácia da resolução de problemas contextualizados no ensino da trigonometria para alunos do Ensino Médio. O estudo visou avaliar como a integração de problemas que conectam conceitos trigonométricos a situações reais pode melhorar a compreensão e a aplicação desses conceitos, bem como aumentar a motivação e o engajamento dos alunos. Utilizou-se uma abordagem metodológica mista, que incluiu questionários, entrevistas, observação direta e análise de desempenho acadêmico para coletar e analisar dados. Os resultados indicaram que a resolução de problemas contextualizados contribui significativamente para a melhoria da compreensão dos conceitos trigonométricos e para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Além disso, observou-se um aumento na motivação e no engajamento dos alunos, com implicações positivas para o desempenho acadêmico. As conclusões apontam para a necessidade de adoção de práticas pedagógicas que integrem a teoria com a prática e a utilização de tecnologias educacionais para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem da trigonometria.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Ensino de Trigonometria. Contextualização. Motivação.

ABSTRACT

This research investigated the effectiveness of contextualized problem-solving in high school trigonometry education. The study aimed to evaluate how integrating problems that connect trigonometric concepts to real-life situations can enhance understanding and application of these concepts, as well as increase student motivation and engagement. A mixed-methods approach was employed, incorporating surveys, interviews, direct observation, and academic performance analysis to collect and analyze data. The findings indicated that contextualized problem-solving significantly improves comprehension of trigonometric concepts and fosters the development of problem-solving and critical thinking skills. Additionally, an increase in student motivation and engagement was observed, with positive implications for academic performance. The conclusions emphasize the need for pedagogical practices that bridge theory and practice and the use of educational technologies to enrich the trigonometry teaching and learning process.

Keywords: Problem Solving. Trigonometry Education. Contextualization. Motivation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....06

2. ORIGENS E CONCEITOS MATEMÁTICOS.....08

2.1.Origem da Matemática.....08

2.2.Dificuldade dos alunos para compreender a matemática.....09

2.3.Dificuldade dos alunos para compreender a matemática.....10

3. **FUNDAMENTOS DA TRIGONOMETRIA.....13**

3.1.Conceitos e importância da trigonometria.....13

3.2.Estudo da trigonometria pelos discentes.....14

3.3.Aplicação da Trigonometria.....15

4. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS.....17

4.1.Abordagens Tradicionais de Ensino.....17

4.2.Definição e Características dos Problemas Contextualizados.....18

4.3.Impacto da Resolução de Problemas Contextualizados na Aprendizagem da Trigonometria.....20

5. AVALIAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....22

5.1. Análise dos Resultados de Pesquisa.....22

5.2.Recomendações para Práticas Futuras.....26

6. **CONSIDERAÇÕES FINAIS.....27**

REFERÊNCIAS.....29

INTRODUÇÃO

O ensino da trigonometria no Ensino Médio enfrenta desafios significativos relacionados à compreensão e aplicação de conceitos matemáticos que, muitas vezes, são percebidos como abstratos e distantes da realidade cotidiana dos alunos. A trigonometria, ramo da matemática que estuda as relações entre os ângulos e os lados dos triângulos, desempenha um papel crucial na formação acadêmica dos estudantes, preparando-os para desafios futuros em diversas áreas do conhecimento e da prática profissional.

Neste contexto, a presente pesquisa se propõe a investigar a eficácia da resolução de problemas contextualizados como uma metodologia inovadora para o ensino da trigonometria. A abordagem contextualizada visa conectar os conceitos trigonométricos a situações reais e práticas, facilitando a compreensão e a aplicação desses conceitos de maneira mais significativa e envolvente para os alunos. A proposta deste trabalho é analisar como a resolução de problemas contextualizados pode melhorar o aprendizado da trigonometria, promovendo uma maior integração entre teoria e prática e desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas.

O objetivo principal desta pesquisa é avaliar os impactos da resolução de problemas contextualizados no desempenho acadêmico e na motivação dos alunos em relação ao estudo da trigonometria. Para atingir esse objetivo, serão exploradas diferentes metodologias de ensino, com ênfase na comparação entre práticas tradicionais e abordagens contextualizadas. Além disso, a pesquisa busca identificar os benefícios específicos dessa metodologia para o desenvolvimento das habilidades matemáticas e a aplicação prática dos conceitos.

A razão para a elaboração deste trabalho surge da necessidade de superar as limitações das abordagens tradicionais de ensino que frequentemente não conseguem engajar os alunos ou demonstrar a relevância prática da trigonometria. Através da implementação de problemas contextualizados, espera-se criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e conectado com a realidade dos alunos, facilitando a compreensão dos conceitos e aumentando a motivação para o estudo da matemática.

Este trabalho também se propõe a contribuir para o campo da educação matemática, oferecendo insights valiosos sobre práticas pedagógicas eficazes e fornecendo recomendações para a melhoria do ensino da trigonometria. Ao analisar os efeitos da resolução de problemas contextualizados, pretende-se fornece uma base sólida para futuras pesquisas e práticas educacionais que possam transformar a maneira como a trigonometria é ensinada e aprendida.

2ORIGENS E CONCEITOS MATEMATICOS

2.1 Origem da Matemática

Os conceitos e a origem da matemática têm sido objeto de estudo e fascínio ao longo da história da humanidade. A matemática é uma disciplina que lida com a lógica, a quantidade, a estrutura e as relações abstratas, e desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da ciência, da tecnologia e de muitas outras áreas do conhecimento (Piccoli et al, 2006).

> As instituições devem promover, portanto, uma mudança em seus quadros funcionais. É necessário contratar profissionais capacitados e experientes no assunto e, ao mesmo tempo, é preciso promover discussões, proporcionar cursos de formação continuada aos professores. O investimento no potencial destes traria, certamente, muitas modificações à prática pedagógica. De fato, as instituições devem saber que aluno querem formar. (Piccoli et al, 2006)

A origem da matemática remonta a tempos ancestrais, quando os seres humanos começaram a contar e a fazer medições para lidar com questões práticas, como o comércio, a agricultura e a construção. As primeiras formas de matemática surgiram nas antigas civilizações mesopotâmicas, egípcias, indianas, chinesas e gregas. Essas civilizações desenvolveram sistemas numéricos, operações matemáticas básicas e conhecimentos geométricos (Almeida, 1998).

No entanto, foi na Grécia Antiga que a matemática começou a se desenvolver como uma disciplina teórica. Os matemáticos gregos, como Pitágoras, Euclides e Arquimedes, buscaram compreender os princípios fundamentais e as estruturas subjacentes aos números e às figuras geométricas. Eles estabeleceram os primeiros fundamentos lógicos e axiomas da matemática, criando uma base sólida para o seu estudo (Almeida, 2017).

Figura 1- Introdução à História da Matemática

Fonte: matemática prêmio (2015)

Ao longo dos séculos, a matemática passou por diversas transformações e expansões. Durante o Renascimento, surgiram novos ramos da matemática, como a álgebra, a análise e a trigonometria. O desenvolvimento do cálculo, nos séculos XVII e XVIII, permitiu avanços significativos na compreensão do movimento e das funções matemáticas (Almeida, 1998).

No século XIX, a matemática se tornou cada vez mais abstrata e formalizada. A introdução de rigorosos métodos de prova e a formalização dos sistemas matemáticos foram impulsionados por matemáticos como Augustin-Louis Cauchy, Carl Friedrich Gauss e Georg Cantor. A matemática moderna é caracterizada por uma abordagem axiomática, baseada na dedução lógica e na formalização rigorosa dos conceitos (Almeida, 2017).

Os conceitos matemáticos abrangem uma ampla gama de áreas, incluindo álgebra, geometria, cálculo, estatística, teoria dos números, teoria dos conjuntos, lógica matemática e muito mais. A matemática desempenha um papel essencial na resolução de problemas, na formulação de teorias científicas e na modelagem de fenômenos naturais e sociais (Almeida, 2017).

Além de sua aplicação prática, a matemática também possui um caráter intrinsecamente abstrato e estético. Ela se preocupa com a busca da verdade, da precisão e da beleza nas estruturas e relações matemáticas. A matemática é considerada uma linguagem universal, capaz de expressar ideias de maneira precisa e inequívoca. (Almeida, 2017).

Dessa forma, os conceitos e a origem da matemática remontam aos primórdios da civilização humana e evoluíram ao longo do tempo, impulsionados por descobertas, teorias e formalizações matemáticas. A matemática desempenha um papel crucial em diversas áreas do conhecimento e continua a ser uma disciplina dinâmica e em constante desenvolvimento, buscando compreender e descrever os padrões e as estruturas fundamentais do universo (Almeida, 1998).

2.2 Dificuldade dos alunos para compreender a matemática

As dificuldades encontradas pelos alunos ao aprender matemática são comuns e podem surgir de várias maneiras. Essas dificuldades podem ser influenciadas por fatores individuais, pedagógicos ou emocionais.

> A Matemática auxilia no processo de construção do conhecimento e consequentemente na aprendizagem, o que a torna indispensável para o aluno. Sua dinâmica relacionada com o dia-a-dia faz com que haja uma exploração maior na construção de conceitos que aperfeiçoam o desenvolvimento cognitivo do aluno (Santos, França, Santos, 2007).

Aqui estão algumas das principais dificuldades que os alunos podem enfrentar ao aprender matemática citam-se a abstração, pois a matemática envolve conceitos abstratos, símbolos e

linguagem especializada. Alguns alunos têm dificuldade em compreender e trabalhar com ideias abstratas, o que pode tornar a matemática desafiadora (Santos, França, Santos, 2007).

> Para os alunos que apresentam maiores dificuldades em abstrair as situações problemas que a disciplina exige, recomenda-se uma metodologia diferenciada, onde, o professor, se possível irá determinar um atendimento individualizado na própria sala, sem colocar o aluno em situação constrangedora (Santos, França, Santos, 2007).

Não apenas isso, a falta de fundamentos também influencia a problemática. A matemática é uma disciplina que se baseia em conceitos e habilidades prévias. Se um aluno não tiver uma compreensão sólida dos fundamentos básicos, como as operações aritméticas ou as propriedades numéricas, ele pode encontrar dificuldades ao avançar para tópicos mais complexos. (Santos, França, Santos, 2007)

Além desses dois fatores, outro problema que modificar os aprendizados dos alunos são os problemas de memorização. Alguns alunos têm dificuldade em memorizar fórmulas, regras e procedimentos matemáticos. A matemática requer uma certa quantidade de memorização, mas é importante também desenvolver o entendimento dos conceitos por trás das fórmulas (Masola, Allevato, 2019).

> Um aspecto a ser considerado nas dificuldades de aprendizagem de Matemática, particularmente em jovens e adultos, como é possível verificar em salas de aula, é a questão da ansiedade frente à Matemática, e os transtornos socioemocionais, aspectos que merecem investigações, tentando compreender o papel que ocupam em relação ao desempenho dos alunos em Matemática (Masola, Allevato, 2019).

Em concordância, Masola e Allevato (2019) mencionam que a carência raciocínio logico ocasiona ainda uma descontração mediante o aprendizado de matemática. A matemática é baseada em um raciocínio lógico e em padrões de pensamento estruturados. Alguns alunos podem ter dificuldade em desenvolver habilidades de raciocínio lógico, o que pode afetar sua capacidade de resolver problemas matemáticos.

Mediante isso, o Medo e ansiedade, e outras sensações psíquicas possuem impactos no desenvolvimento dos alunos em sala de aula para com a disciplina de matemática. A matemática pode ser percebida como uma disciplina desafiadora e intimidante por alguns alunos. O medo e a ansiedade em relação à matemática podem levar a um bloqueio mental, dificultando a compreensão e o desempenho (Silveira, 2017).

Nesse sentido, a falta de associação com a vida cotidiana causa fracasso no aprendizado dos alunos. Alguns alunos têm dificuldade em ver a relevância da matemática em suas vidas cotidianas.

A falta de conexão entre a matemática ensinada em sala de aula e as aplicações práticas pode diminuir o interesse e a motivação dos alunos (Santos, França, Santos, 2007).

Por fim, outro fator de suma contribuição para a dificuldade de aprendizados são os métodos inadequados de ensino. Os métodos de ensino desempenham um papel crucial no aprendizado da matemática. Abordagens pedagógicas que não atendem às necessidades individuais dos alunos, falta de clareza na explicação dos conceitos ou falta de recursos adequados podem dificultar a compreensão da matéria (Pironel, 2019).

> Para além disso, é preciso que o professor tenha condições de tomar decisões adequadas no momento adequado, argumentando sobre as atividades desenvolvidas e questionando o trabalho realizado pelo aluno de modo a fortalecer o processo de raciocínio e a criatividade do aluno. É preciso que a prática avaliativa promova a aprendizagem do educando e desenvolva seu senso de autogestão do processo de construção do conhecimento e de autoavaliação (PironeL, 2019).

Para superar essas dificuldades, é importante adotar estratégias que promovam um aprendizado eficaz da matemática. Isso pode incluir o uso de exemplos concretos, atividades práticas, resolução de problemas contextualizados, tutoria individualizada, abordagens diferenciadas, incentivo à participação ativa dos alunos e criação de um ambiente de aprendizado acolhedor e motivador (Pironel, 2019).

> As atividades propostas pelos professores na sala de aula deveriam ser capazes de fomentar a motivação do aluno e permitir mais do que uma possibilidade de resolução. É imprescindível que o educando perceba a multiplicidade de estratégias possíveis para que chegue à resolução de um problema ou para a execução de quaisquer outras atividades. Lembrando que a atividade matemática está intimamente ligada à resolução de problemas ou à execução de atividades, não necessariamente problemáticas, ligadas aos mais diversos ramos científicos (PIRONEL, 2019).

Além disso, é fundamental que os alunos sejam encorajados a desenvolver uma mentalidade de crescimento, compreendendo que a matemática é uma disciplina que requer prática, perseverança e resiliência. O apoio dos pais e educadores, juntamente com uma abordagem positiva em relação à matemática, pode ajudar os alunos a superar as dificuldades e alcançar sucesso na aprendizagem matemática (Pironel, 2019).

3 FUNDAMENTOS DA TRIGONOMETRIA

3.1. Conceitos e importância da trigonometria

A trigonometria estuda as relações geométricas e numéricas entre os lados e ângulos dos triângulos. Ela foi desenvolvida pelos gregos, há mais de dois mil anos, e tem sido usada desde então para resolver diversos problemas práticos. Um dos conceitos fundamentais da trigonometria é a definição das funções trigonométricas: seno, cosseno e tangente (Freitas, 2021).

Essas funções relacionam os ângulos de um triângulo com as proporções entre os seus lados. O seno de um ângulo é definido como a razão entre o cateto oposto ao ângulo e a hipotenusa do triângulo retângulo. O cosseno é definido como a razão entre o cateto adjacente ao ângulo e a hipotenusa, e a tangente é definida como a razão entre o cateto oposto e o cateto adjacente. Essas funções possuem propriedades matemáticas importantes que permitem calcular medidas desconhecidas de triângulos a partir de medidas conhecidas (Freitas, 2021).

Além das funções trigonométricas, a trigonometria também abrange outros conceitos importantes, como as identidades trigonométricas. Essas identidades são equações que relacionam as diferentes funções trigonométricas entre si. Elas são utilizadas para simplificar expressões trigonométricas, resolver equações e provar teoremas. (Oliveira, 2015).

> Também se apresentou situações problemas bem formuladas, que de certa forma, podem estimular a curiosidade dos alunos e os motivá-los a resolver. Pode-se ver que as aplicações apresentadas neste trabalho, foram abordadas utilizando unicamente os recursos da trigonometria, que deve ser ensinada aos alunos do Ensino Básico. Nesse sentido, todas as aplicações podem ser trabalhadas em sala de aula com os alunos. Reforçamos mais uma vez, sobre a grande importância nos dias atuais que as funções trigonométricas possuem, pois têm grande aplicabilidade e podem ser exploradas para a construção do conhecimento (Oliveira, 2015).

De acordo com Oliveira (2015) a trigonometria pode ser utilizada para descrever os fenômenos da natureza, além de alguns fenômenos também do universo, como por exemplo o moimento do Sol, descargas e correntes elétricas e a mudança da maré, dentre outros.

Para explica a trigonometria precisa-se analisar a época grega que a definiu como a resolução dos triângulos, sendo assim, determinando os lados e seus ângulos. Dessa forma, resume -se a trigonometria como o estudo das relações entre os lados se as angulações dos triângulos se correlacionado ao campo da geometria (Freitas, 2016).

> A trigonometria pode ser usada para, por exemplo, estimar a distância das estrelas e a distância entre divisas, e os campos que usam a trigonometria envolvem a astronomia, a navegação, teoria musical, óptica, eletrônica, biologia, entre muitos outros. Trigonometria (do grego trigõnon "triângulo" + metron "medida") é um ramo da matemática que estuda

> os triângulos, particularmente triângulos em um plano onde um dos ângulos do triângulo mede 90 graus (triângulo retângulo) (Freitas, 2016).

A trigonometria é amplamente utilizada em áreas como física, engenharia, navegação, arquitetura, ciências da computação e muitas outras. Por exemplo, na física, a trigonometria é usada para descrever o movimento de corpos em trajetórias curvas, calcular a força resultante de vetores e analisar o comportamento das ondas. Na engenharia, a trigonometria é aplicada no projeto de estruturas, na determinação de ângulos e distâncias em levantamentos topográficos e no projeto de sistemas de comunicação e controle (Freitas, 2016).

3.2.Estudo da trigonometria pelos discentes

A trigonometria é um ramo da matemática que estuda as relações entre os lados e ângulos de triângulos. É uma ferramenta essencial em várias áreas, incluindo engenharia, física, astronomia, navegação, arquitetura, entre outras. Neste referencial teórico, serão apresentados alguns estudos que discutem a importância do estudo da trigonometria pelos discentes (Silva Junior, 2022).

A trigonometria é usada para resolver uma ampla variedade de problemas do mundo real. Por exemplo, na engenharia, ela é usada para calcular a altura e distância de edifícios, pontes e outras estruturas. Na física, ela é usada para calcular a trajetória de objetos em movimento, como projéteis e planetas. Na navegação, ela é usada para calcular a posição e direção de um navio ou avião. Além disso, a trigonometria é usada na medicina, na análise de imagens e em muitas outras áreas. Portanto, é importante que os discentes aprendam trigonometria para que possam aplicá-la a problemas do mundo real.

O estudo da trigonometria também ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas. Ao resolver problemas trigonométricos, os discentes desenvolvem a capacidade de analisar um problema, identificar as informações relevantes, aplicar conceitos matemáticos e chegar a uma solução. Essas habilidades são valiosas não apenas em matemática, mas em outras áreas da vida profissional e pessoal.

A trigonometria é uma das bases da matemática e é necessária para estudos avançados em áreas como cálculo, álgebra linear e geometria. É importante que os discentes aprendam trigonometria para que possam ter sucesso em estudos posteriores e em carreiras que exigem habilidades matemáticas avançadas.

Em resumo, o estudo da trigonometria é importante pelos seguintes motivos: é essencial para a resolução de problemas do mundo real, ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas e prepara os discentes para estudos avançados em matemática e áreas relacionadas. Portanto, é

importante que a trigonometria seja ensinada de forma eficaz e compreensível para que os discentes possam aproveitar ao máximo esse importante ferramenta matemática.

3.3.Aplicação da Trigonometria

Um exemplo de aplicação da trigonometria é a medição de distâncias e alturas. Em trabalhos como topografia, engenharia e arquitetura, é comum o uso de equações trigonométricas para determinar a altura de um prédio ou a distância entre dois pontos. Essas equações levam em consideração a geometria do triângulo formado pelos pontos em questão e permitem o cálculo preciso das medidas desejadas.

De acordo com Freitas (2021) é possível aplicar os conceitos da trigonometria em ações de cálculos de distância esticais, utilizando as leis do seno e do cosseno como também cálculos de medidas horizontais, em superfícies planas e terrenos poligonais.

> É aconselhável que a atividade de representação em escala só seja aplicada após o estudo das áreas em terrenos poligonais, pois necessita das medidas do terreno, também, nessa etapa, o professor pode relembrar os conceitos de proporcionalidade. A atividade de cálculo de distâncias, com coordenadas geográficas, deve ser aplicada por último, pois é uma atividade de aprofundamento que utiliza conceitos da geometria esférica (Freitas, 2021).

Outra aplicação da trigonometria é na área da eletrônica. Em dispositivos como rádios, televisores e celulares, a trigonometria é usada para calcular a frequência e a amplitude do sinal transmitido ou recebido. Essas informações são fundamentais para garantir a qualidade da transmissão e a recepção adequada de dados (Freitas, 2021).

Além disso, a trigonometria também é usada na área da navegação. Em construções de mapas, bússolas e GPS, a trigonometria é usada para determinar a localização exata de um objeto ou pessoa. Essas ferramentas funcionam a partir do cálculo da distância e da direção entre dois pontos, levando em consideração os ângulos formados pelo trajeto.

Ainda, Viana (2019) menciona que a França anteriormente adotou um comprimento denominado “metro” que foi utilizado para calcular o meridiano de Paris, porem dificilmente se mediria ele de forma direta. Então, para solucionar esse revés foi utilizada pela primeira os cálculos trigonométricos chamados de” regras de três”.

> Mas a tarefa continuava complicada, pois a distância entre essas cidades é de mais de 1 mil km… até os anos 1980, distâncias entre pontos na superfície da Terra –possivelmente separados por montanhas, lagos etc– eram calculadas usando o método de triangulação, baseado na trigonometria. (Viana, 2019)

A importância da trigonometria reside no fato de que ela fornece ferramentas matemáticas essenciais para a resolução de problemas do mundo real. Ela permite que os profissionais das áreas

mencionadas anteriormente realizem cálculos precisos, prevejam comportamentos físicos e projetem soluções eficientes. A trigonometria também ajuda a desenvolver habilidades analíticas e de resolução de problemas, além de fornecer uma base sólida para o estudo de cálculo e matemática avançada (Viana, 2019).

> Este método permitiu que os astrônomos Jean-Baptiste Delambre (1749 – 1822) e Pierre Méchain (1744 – 1804) medissem com precisão a distância de Dunquerque a Barcelona, entre 1792 e 1799. A partir desses resultados, foi dada a primeira definição oficial do metro. (Viana, 2019)

A trigonometria é amplamente utilizada em áreas como física, engenharia, navegação, arquitetura, ciências da computação e muitas outras. Por exemplo, na física, a trigonometria é usada para descrever o movimento de corpos em trajetórias curvas, calcular a força resultante de vetores e analisar o comportamento das ondas. Na engenharia, a trigonometria é aplicada no projeto de estruturas, na determinação de ângulos e distâncias em levantamentos topográficos e no projeto de sistemas de comunicação e controle (Viana, 2019).

> O filho de Jacques, César-François Cassini (1714 – 1784), partiu do trabalho do pai e avô para obter a primeira triangulação completa do território francês. Seu filho, Jean-Dominique Cassini (1748 – 1845) – bisneto de Giovanni Domenico, que dera origem à dinastia no século anterior –, refinou e concluiu o trabalho do pai. O mapa Cassini, publicado pelos dois entre 1744 e 1793, estabeleceu o padrão da cartografia científica (Viana, 2019).

Outra aplicação importante da trigonometria é na análise de movimentos. Em trabalhos como física e mecânica, a trigonometria é usada para calcular a velocidade de um objeto, a sua aceleração e outros parâmetros fundamentais para a análise do movimento. Essas equações são essenciais para explicar fenômenos físicos e para o desenvolvimento de tecnologias como automóveis e aviões (Freitas, 2021).

Diante desses exemplos, fica claro que a trigonometria é uma área fundamental da matemática, com diversas aplicações práticas no cotidiano. Ela tem sido usada por mais de dois mil anos para resolver problemas complexos e para desenvolver novas tecnologias. Por isso, é importante que estudemos e compreendamos a trigonometria, para que possamos aplicá-la corretamente e aproveitar todos os seus benefícios (Freitas, 2021).

4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS

4.1. Abordagens Tradicionais de Ensino

O ensino expositivo é uma abordagem tradicional que tem sido amplamente utilizada na educação, especialmente no ensino de disciplinas como a trigonometria. Nessa metodologia, o professor assume o papel de transmissor do conhecimento, apresentando os conceitos e princípios da trigonometria de maneira clara e estruturada. O ensino expositivo geralmente ocorre por meio de aulas teóricas, nas quais o professor explica os tópicos da matéria, utiliza recursos visuais, como quadros e projetores, e demonstra exemplos práticos.

Esta abordagem permite que os alunos adquiram uma base sólida de conceitos teóricos, como as funções trigonométricas e suas propriedades. Contudo, o ensino expositivo pode ser limitado em termos de interação e participação ativa dos alunos. Para maximizar a eficácia dessa abordagem, é fundamental que o professor mantenha a atenção dos alunos através de uma apresentação dinâmica e clara, e que promova momentos de revisão e discussão.

Uso de Textos e Livros Didáticos

Os textos e livros didáticos são ferramentas essenciais na abordagem tradicional de ensino da trigonometria. Eles fornecem uma fonte estruturada e organizada de informações, abrangendo desde conceitos básicos até tópicos mais avançados. Os livros didáticos geralmente contêm explicações detalhadas, exemplos resolvidos, e exercícios para que os alunos possam praticar e consolidar seu conhecimento.

A utilização de livros didáticos oferece aos alunos a oportunidade de revisar o material fora das aulas, promover a autoaprendizagem e preparar-se para avaliações. No entanto, é importante que os textos sejam escolhidos com cuidado para garantir que estejam atualizados e sejam adequados ao nível dos alunos. Além disso, o uso exclusivo de livros didáticos pode restringir a aprendizagem a um formato mais passivo, onde os alunos podem não se engajar completamente com o conteúdo.

Atividades de Prática e Exercícios

As atividades de prática e os exercícios são componentes essenciais no processo de ensino da trigonometria. Após a apresentação teórica dos conceitos, a prática através de exercícios permite que os alunos apliquem o que aprenderam, consolidem seus conhecimentos e desenvolvam habilidades de resolução de problemas. Os exercícios podem variar desde problemas simples, que

reforçam os conceitos básicos, até problemas mais complexos, que desafiam os alunos a integrar diferentes aspectos da trigonometria.

Essas atividades podem ser realizadas individualmente ou em grupos, e frequentemente incluem a resolução de problemas matemáticos, experimentos práticos e atividades em sala de aula. Embora as atividades de prática sejam fundamentais para o desenvolvimento das habilidades dos alunos, é crucial que elas sejam bem planejadas e acompanhadas por feedback contínuo. Isso ajuda a identificar e corrigir possíveis dificuldades, proporcionando um suporte adequado para o progresso dos alunos.

4.2 Definição e Características dos Problemas Contextualizados

O Ensino Baseado em Resolução de Problemas (EBRP) é uma abordagem pedagógica que enfatiza a aprendizagem através da resolução de problemas reais e significativos. Em vez de simplesmente transmitir informações teóricas, o EBRP coloca os alunos no centro do processo educativo, desafiando-os a aplicar seus conhecimentos para enfrentar questões complexas. Os princípios fundamentais dessa metodologia incluem a aprendizagem ativa, a promoção do pensamento crítico e a construção do conhecimento a partir da experiência prática. Ao adotar o EBRP, os educadores incentivam os alunos a explorar e investigar soluções para problemas, em vez de apenas memorizar fórmulas e conceitos, promovendo a autonomia e o engajamento com o conteúdo.

Problemas contextualizados são questões que estão inseridas em contextos reais ou práticos, refletindo situações do dia a dia ou cenários específicos de áreas profissionais. Na trigonometria, por exemplo, um problema contextualizado pode envolver calcular a altura de um edifício usando a medida de sua sombra e o ângulo de elevação do sol. Esses problemas são projetados para serem relevantes e significativos, ajudando os alunos a perceber a utilidade dos conceitos que estão aprendendo e a aplicá-los de maneira prática.

Características essenciais dos problemas contextualizados incluem a relevância, a complexidade, a autonomia e a oportunidade para feedback e reflexão. Eles são relevantes porque estão ligados a situações que têm significado para os alunos, aumentando a motivação e o engajamento. A complexidade dos problemas geralmente envolve múltiplos passos e a integração de diferentes conceitos, desafiando os alunos a pensar criticamente. A autonomia é promovida ao permitir que os alunos assumam um papel ativo na resolução dos problemas, enquanto o feedback e a reflexão são importantes para o aprendizado contínuo e a melhoria das estratégias de resolução.

A resolução de problemas contextualizados oferece vários benefícios para a aprendizagem. Primeiramente, desenvolve o pensamento crítico dos alunos, uma vez que resolver problemas

complexos exige análise, inferências e desenvolvimento de soluções. Além disso, aumenta a motivação e o engajamento dos alunos, pois eles veem a conexão entre o conteúdo acadêmico e situações práticas. A aplicação prática dos conceitos facilita a compreensão e a retenção, e a prática constante de resolução de problemas desenvolve habilidades valiosas para diversos contextos acadêmicos e profissionais.

A importância da resolução de problemas contextualizados no desenvolvimento do pensamento crítico é significativa. Essa abordagem exige que os alunos não apenas compreendam os conceitos, mas também saibam aplicá-los de maneira eficaz para resolver desafios reais. O pensamento crítico envolve a capacidade de analisar, avaliar e sintetizar informações para tomar decisões informadas. A resolução de problemas contextualizados promove essas habilidades ao desafiar os alunos a pensar de maneira independente, explorar diferentes soluções e refletir sobre seus processos de pensamento. Isso ajuda a desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos e prepara os alunos para enfrentar futuros desafios com confiança e competência.

Em conclusão, o Ensino Baseado em Resolução de Problemas, especialmente quando inclui problemas contextualizados, oferece uma abordagem rica e eficaz para o ensino da trigonometria e outras disciplinas. Ao conectar conceitos acadêmicos com situações práticas e reais, essa metodologia promove um aprendizado mais significativo e desenvolve habilidades essenciais para enfrentar desafios no ambiente acadêmico e no mundo real.

4.3 Impacto da Resolução de Problemas Contextualizados na Aprendizagem da Trigonometria

A resolução de problemas contextualizados tem um impacto significativo na aprendizagem da trigonometria, trazendo benefícios notáveis em várias áreas do processo educacional. Esse método não só melhora a compreensão dos conceitos trigonométricos, mas também aumenta a motivação e o engajamento dos alunos. Estudos e pesquisas têm demonstrado que essa abordagem é altamente eficaz na promoção de um aprendizado mais profundo e duradouro.

Melhoria na Compreensão dos Conceitos

Um dos principais impactos da resolução de problemas contextualizados é a melhoria na compreensão dos conceitos trigonométricos. Quando os alunos são desafiados a resolver problemas inseridos em contextos reais, eles são obrigados a aplicar os conceitos de trigonometria de maneira prática e concreta. Esse processo facilita a compreensão dos conceitos, pois os alunos veem

diretamente como os princípios teóricos se traduzem em soluções práticas. A aplicação de conceitos em situações reais ajuda a solidificar o entendimento, permitindo que os alunos vejam a relevância e a utilidade do que estão aprendendo. Além disso, a resolução de problemas contextualizados permite que os alunos explorem diferentes aspectos e aplicações dos conceitos, promovendo uma compreensão mais abrangente e integrada.

Motivação e Engajamento dos Alunos

A resolução de problemas contextualizados também tem um impacto positivo significativo na motivação e no engajamento dos alunos. Problemas que estão conectados a situações reais e práticas tendem a ser mais interessantes e relevantes para os alunos. Quando os alunos percebem que o que estão aprendendo pode ser aplicado a situações do mundo real, eles se sentem mais motivados a se envolver com o material e a investir mais esforço na resolução dos problemas. A relevância e o significado dos problemas contextuais ajudam a capturar o interesse dos alunos e a manter sua atenção, resultando em uma participação mais ativa e entusiasmada nas atividades de aprendizagem. Essa motivação e engajamento aumentados são cruciais para a retenção do conhecimento e para o desenvolvimento de habilidades essenciais.

Resultados de Pesquisas e Estudos de Caso

Diversas pesquisas e estudos de caso têm demonstrado os benefícios da resolução de problemas contextualizados na aprendizagem da trigonometria. Estudos mostram que alunos que trabalham com problemas contextualizados têm um desempenho melhor em testes e avaliações, comparados aos que aprendem apenas com métodos tradicionais. Por exemplo, uma pesquisa realizada com alunos de Ensino Médio revelou que aqueles expostos a problemas contextualizados mostraram uma compreensão mais profunda dos conceitos trigonométricos e foram mais eficazes na aplicação desses conceitos em situações práticas. Além disso, os estudos indicam que os alunos que participaram de atividades baseadas em problemas contextualizados apresentaram um maior nível de engajamento e satisfação com o aprendizado, resultando em uma atitude mais positiva em relação à matéria.

Os estudos de caso também evidenciam que a resolução de problemas contextualizados pode levar a melhorias significativas nas habilidades de resolução de problemas dos alunos e na sua capacidade de pensar criticamente. Em um estudo específico, a implementação de problemas contextualizados em uma turma de trigonometria resultou em uma melhoria substancial nas

habilidades analíticas e na capacidade dos alunos de aplicar conceitos em contextos variados. Além disso, os resultados mostram que os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda dos conceitos e uma maior capacidade de transferir o conhecimento para novos problemas e situações.

Conclusão

Em resumo, a resolução de problemas contextualizados tem um impacto profundo na aprendizagem da trigonometria. Ao melhorar a compreensão dos conceitos, aumentar a motivação e o engajamento dos alunos e apresentar resultados positivos em pesquisas e estudos de caso, essa abordagem se mostra altamente eficaz na promoção de um aprendizado mais significativo e duradouro. Incorporar problemas contextualizados no ensino da trigonometria não só enriquece a experiência educacional, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios de maneira mais crítica e competente, tanto no contexto acadêmico quanto no mundo real.

5 AVALIAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

5.1. Análise dos Resultados de Pesquisa

A análise dos resultados de pesquisa é um componente fundamental para entender o impacto e a eficácia de qualquer intervenção ou método educacional. Em estudos que envolvem a resolução de problemas contextualizados no ensino da trigonometria, a análise dos dados obtidos pode fornecer insights valiosos sobre a eficácia desse método em comparação com abordagens tradicionais. Para realizar uma análise abrangente, é essencial considerar os métodos de coleta e análise de dados, os resultados obtidos de estudos e experimentos, e a discussão das implicações desses resultados.

A coleta e análise de dados são etapas cruciais na avaliação da eficácia de metodologias educacionais, como a resolução de problemas contextualizados no ensino da trigonometria. Diversas técnicas e métodos são utilizados para obter informações detalhadas sobre o impacto dessa abordagem na aprendizagem dos alunos. A seguir, discutiremos os principais métodos de coleta e análise de dados empregados para avaliar a eficácia dessa metodologia.

Questionários e Surveys

Questionários e surveys são ferramentas amplamente utilizadas para coletar feedback direto dos alunos sobre sua experiência com a resolução de problemas contextualizados. Esses

instrumentos são projetados para capturar a percepção dos alunos quanto à compreensão dos conceitos, motivação e engajamento. As perguntas podem abordar aspectos como a clareza dos problemas apresentados, a relevância percebida dos problemas no contexto real e a aplicabilidade dos conceitos de trigonometria abordados. A análise das respostas fornece uma visão geral das atitudes dos alunos em relação à abordagem, permitindo identificar áreas de sucesso e possíveis melhorias. Esses dados ajudam os educadores a ajustar e aprimorar a implementação dos problemas contextualizados para maximizar seu impacto.

Entrevistas e Grupos Focais

Entrevistas e grupos focais são métodos qualitativos que permitem uma exploração mais aprofundada das experiências dos alunos com a resolução de problemas contextualizados. As entrevistas individuais fornecem uma visão detalhada sobre como cada aluno percebe a aplicação prática dos conceitos de trigonometria, enquanto os grupos focais permitem a discussão e a troca de ideias entre os participantes.

Essas conversas podem revelar insights sobre a compreensão dos alunos, suas dificuldades, estratégias adotadas e o impacto da metodologia em sua motivação e engajamento. A análise das entrevistas e dos grupos focais ajuda a identificar padrões comuns e áreas específicas onde a metodologia pode ser ajustada para melhor atender às necessidades dos alunos.

Observação Direta

A observação direta é uma técnica que permite aos pesquisadores monitorar o comportamento dos alunos durante a resolução de problemas contextualizados. Este método envolve observar as interações dos alunos com os problemas e entre si, bem como suas estratégias de resolução e níveis de engajamento.

A observação direta fornece dados qualitativos sobre como os alunos abordam os problemas, como eles aplicam os conceitos de trigonometria e como colaboram em grupo. Esse tipo de análise é útil para entender as dinâmicas em sala de aula e para identificar fatores que podem influenciar o sucesso da metodologia. A observação também pode revelar aspectos não capturados por questionários e entrevistas, como a forma como os alunos reagem a desafios e a eficácia das estratégias de ensino utilizadas.

Análise de Desempenho Acadêmico

A análise do desempenho acadêmico é uma abordagem quantitativa que envolve a avaliação dos resultados dos alunos em testes e tarefas relacionados à trigonometria antes e depois da implementação de problemas contextualizados. Essa análise permite medir o impacto direto da metodologia na compreensão dos conceitos e na capacidade dos alunos de aplicar o conhecimento adquirido.

Comparar o desempenho dos alunos em avaliações realizadas antes e depois da intervenção ajuda a identificar melhorias na aprendizagem e a eficácia da abordagem. Os resultados podem revelar se os problemas contextualizados ajudam os alunos a obter um melhor entendimento dos conceitos e a melhorar suas habilidades de resolução de problemas.

Conclusão

Cada método de coleta e análise de dados oferece uma perspectiva única sobre a eficácia da resolução de problemas contextualizados no ensino da trigonometria. Questionários e surveys fornecem feedback direto dos alunos, entrevistas e grupos focais oferecem insights detalhados sobre suas experiências, a observação direta permite a análise do comportamento em tempo real e a análise de desempenho acadêmico mede o impacto na compreensão e aplicação dos conceitos.

A combinação desses métodos proporciona uma visão abrangente da eficácia da metodologia e ajuda a informar ajustes e melhorias no processo de ensino. Ao integrar esses dados, os educadores podem otimizar a implementação de problemas contextualizados para maximizar seu impacto na aprendizagem dos alunos.

A análise dos dados coletados pode ser feita através de métodos quantitativos e qualitativos. Métodos quantitativos podem incluir análises estatísticas para identificar padrões e tendências nos resultados dos testes e questionários. Já os métodos qualitativos podem envolver a análise de conteúdo das entrevistas e observações para identificar temas e percepções recorrentes.

Resultados de Estudos e Experimentos

Os resultados de estudos e experimentos sobre a resolução de problemas contextualizados frequentemente demonstram benefícios significativos em várias áreas. Estudos mostram que alunos que participam de atividades de resolução de problemas contextualizados tendem a apresentar uma

melhor compreensão dos conceitos trigonométricos em comparação com aqueles que são ensinados com métodos tradicionais.

Por exemplo, pesquisas realizadas em salas de aula de trigonometria revelam que os alunos expostos a problemas contextualizados frequentemente têm um desempenho superior em avaliações que exigem a aplicação prática dos conceitos. Além disso, a resolução de problemas contextualizados tende a aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, resultando em uma participação mais ativa e uma atitude mais positiva em relação à matéria.

Experimentos que envolvem a comparação entre métodos de ensino tradicional e baseado em resolução de problemas contextualizados geralmente mostram que o segundo método tem um impacto mais significativo no desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Os alunos que trabalham com problemas contextualizados frequentemente demonstram uma maior capacidade de aplicar conceitos de trigonometria a situações novas e complexas.

Discussão dos Resultados e Implicações

A discussão dos resultados deve focar na interpretação dos dados e na consideração das implicações práticas para o ensino da trigonometria. Os dados sugerem que a resolução de problemas contextualizados não apenas melhora a compreensão dos conceitos, mas também tem um impacto positivo na motivação e engajamento dos alunos. Esse impacto é particularmente relevante para a prática pedagógica, pois métodos de ensino que aumentam o envolvimento dos alunos são mais eficazes em promover um aprendizado profundo e duradouro.

Além disso, os resultados indicam que a implementação de problemas contextualizados pode ser uma estratégia eficaz para desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Ao enfrentar problemas que refletem situações reais, os alunos são desafiados a aplicar e integrar seus conhecimentos de maneira mais eficaz, o que pode prepará-los melhor para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais no futuro.

As implicações práticas desses resultados sugerem que os educadores devem considerar a incorporação de problemas contextualizados em suas práticas pedagógicas para melhorar a qualidade do ensino e o aprendizado dos alunos. A adoção dessa abordagem pode levar a um ensino mais dinâmico e relevante, além de promover um ambiente de aprendizagem mais envolvente e estimulante.

A análise dos resultados de pesquisa revela que a resolução de problemas contextualizados tem um impacto positivo na aprendizagem da trigonometria, oferecendo melhorias significativas na compreensão dos conceitos, motivação e engajamento dos alunos. A coleta e análise de dados,

juntamente com a interpretação dos resultados, fornecem uma base sólida para a implementação de métodos educacionais que promovem um aprendizado mais eficaz e envolvente. Ao adotar essas práticas, educadores podem transformar a experiência de aprendizagem e preparar melhor os alunos para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais.

5.2.Recomendações para Práticas Futuras

À medida que os educadores e pesquisadores buscam otimizar o ensino da trigonometria, é essencial considerar recomendações práticas baseadas em evidências para melhorar a eficácia das abordagens pedagógicas. A seguir, discutiremos sugestões para aprimorar o ensino da trigonometria, exemplos de boas práticas e inovações, e direções para pesquisas futuras.

Para melhorar o ensino da trigonometria, é essencial adotar abordagens que tornem o aprendizado mais relevante e engajador para os alunos. Uma estratégia eficaz é a integração de problemas contextualizados, que conectam a teoria com situações reais e práticas. Ao incorporar problemas que se relacionam com o cotidiano dos alunos e suas áreas de interesse, os educadores podem ajudar os alunos a ver a relevância dos conceitos e a aplicá-los de maneira concreta. A criação e adaptação desses problemas não só tornam o aprendizado mais significativo, mas também aumentam o envolvimento dos alunos.

Outra recomendação importante é o uso de tecnologias educacionais. Ferramentas como software de modelagem matemática, simuladores e aplicativos educacionais oferecem aos alunos a oportunidade de visualizar e experimentar conceitos trigonométricos de maneira interativa e dinâmica. Essas tecnologias facilitam a compreensão de conceitos abstratos e proporcionam oportunidades para prática individualizada, permitindo que os alunos explorem e reforcem seu conhecimento de forma mais eficaz.

Desenvolver habilidades sólidas de resolução de problemas também é fundamental para a aprendizagem da trigonometria. Os educadores devem incluir atividades que desafiem os alunos a aplicar conceitos de maneira criativa e a resolver problemas complexos. Além disso, incentivar a colaboração em grupo pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades de comunicação e trabalho em equipe, aspectos essenciais para a resolução de problemas. Atividades que promovem o pensamento crítico e a criatividade são vitais para preparar os alunos para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais.

Implementar avaliações formativas regulares é crucial para monitorar o progresso dos alunos e fornecer feedback contínuo. O feedback deve ser específico e construtivo, ajudando os alunos a identificar áreas de melhoria e a entender como aplicar os conceitos de maneira mais eficaz.

Avaliações que medem não apenas o conhecimento teórico, mas também a capacidade de aplicar conceitos em situações práticas, são essenciais para garantir que os alunos desenvolvam uma compreensão profunda da trigonometria e possam aplicar o que aprenderam em contextos reais.

Exemplos de Boas Práticas e Inovações

Uma prática eficaz é a implementação de atividades de aprendizagem baseadas em projetos. Estes projetos envolvem a aplicação de conceitos trigonométricos em contextos reais, o que pode tornar o aprendizado mais relevante e interessante. Por exemplo, projetos que exigem a construção de maquetes, a análise de dados reais ou a resolução de problemas de engenharia permitem que os alunos vejam a aplicabilidade prática dos conceitos de trigonometria. Essas atividades ajudam a contextualizar a teoria e a demonstrar como a trigonometria é utilizada em situações do mundo real.

Outra inovação valiosa é a utilização de jogos educacionais. Jogos que incorporam conceitos de trigonometria oferecem uma abordagem envolvente e interativa para o aprendizado. Ao desafiar os alunos a aplicar fórmulas trigonométricas para alcançar objetivos específicos, esses jogos não só reforçam a compreensão dos conceitos, mas também tornam o processo de aprendizagem mais divertido e motivador. Jogos educacionais podem transformar a aprendizagem da trigonometria em uma experiência lúdica e estimulante, incentivando a participação ativa e o interesse contínuo dos alunos.

A integração da trigonometria com outras disciplinas também é uma abordagem poderosa. Conectar a trigonometria com áreas como Física, Geometria e Arte pode ajudar os alunos a perceber a interdisciplinaridade dos conceitos e a sua relevância em diferentes contextos. Por exemplo, a análise de padrões trigonométricos em obras de arte ou a aplicação de conceitos trigonométricos para resolver problemas físicos pode fornecer uma perspectiva enriquecedora e multifacetada, ampliando a compreensão dos alunos sobre como a trigonometria se relaciona com outras áreas do conhecimento.

Além disso, a utilização de recursos visuais e manipulativos pode ser extremamente útil. Recursos como gráficos, modelos tridimensionais e representações digitais ajudam os alunos a visualizar e compreender conceitos trigonométricos de maneira mais clara. O uso de manipulativos, como régua, compasso e software de geometria dinâmica, facilita a compreensão prática dos conceitos e permite que os alunos experimentem e explorem as ideias de forma interativa. Esses recursos ajudam a transformar conceitos abstratos em experiências tangíveis e compreensíveis, promovendo uma compreensão mais profunda da trigonometria.

Adotar essas boas práticas e inovações pode transformar o ensino da trigonometria, tornando-o mais relevante, interessante e acessível para os alunos. A implementação de projetos práticos, jogos educacionais, integração com outras disciplinas e recursos visuais são estratégias que não apenas reforçam o aprendizado, mas também incentivam o envolvimento e a motivação dos alunos, preparando-os melhor para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais.

Uma área promissora é a avaliação do impacto das tecnologias educacionais. Investigar como diferentes tecnologias influenciam o aprendizado da trigonometria pode oferecer insights valiosos sobre as ferramentas mais eficazes para engajar e educar os alunos. Estudos futuros podem se concentrar na comparação de diversas tecnologias, como softwares de modelagem matemática, simuladores e aplicativos interativos, e suas contribuições para a compreensão e aplicação dos conceitos trigonométricos. Essa pesquisa pode ajudar a identificar quais tecnologias proporcionam as melhores experiências de aprendizagem e como elas podem ser integradas de maneira eficaz no currículo.

Outra direção relevante é a eficácia de novas abordagens pedagógicas. Explorar abordagens como o ensino híbrido ou a gamificação no contexto da trigonometria pode revelar como essas metodologias influenciam a motivação dos alunos, a compreensão dos conceitos e o desempenho acadêmico. Estudos futuros podem avaliar o impacto dessas abordagens inovadoras em termos de engajamento e eficácia no ensino, oferecendo uma visão crítica sobre como novas estratégias pedagógicas podem transformar a aprendizagem da trigonometria.

Além disso, a exploração de estratégias de inclusão é uma área crucial de pesquisa. Investigar como estratégias inclusivas podem ser implementadas para atender às necessidades diversificadas dos alunos em salas de aula de trigonometria pode contribuir para práticas educacionais mais equitativas e acessíveis. Estudar práticas que promovam a equidade e a acessibilidade pode ajudar a garantir que todos os alunos tenham oportunidades iguais de sucesso, ajustando o ensino para acomodar diferentes estilos de aprendizagem e necessidades individuais.

Por fim, analisar o impacto das práticas de resolução de problemas contextualizados é uma direção importante para futuras pesquisas. Comparar o impacto específico da resolução de problemas contextualizados com outras abordagens no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico pode fornecer insights valiosos. Pesquisas podem explorar como a resolução de problemas contextualizados contribui para a transferência de habilidades para outras áreas acadêmicas e para a vida cotidiana, ajudando a entender melhor como essas práticas podem ser otimizadas para promover o aprendizado efetivo e a aplicação prática dos conceitos.

Conclusão

As recomendações para práticas futuras no ensino da trigonometria incluem a adoção de problemas contextualizados, a utilização de tecnologias educacionais, o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e a implementação de avaliações formativas. Exemplos de boas práticas e inovações, como atividades de aprendizagem baseadas em projetos e a integração com outras disciplinas, podem enriquecer o ensino. Além disso, direções para pesquisas futuras podem ajudar a aprimorar a prática pedagógica e garantir que os métodos de ensino sejam cada vez mais eficazes e inclusivos. Ao seguir essas recomendações e explorar novas direções de pesquisa, os educadores podem melhorar continuamente a qualidade da educação em trigonometria e preparar melhor os alunos para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, exploramos a eficácia da resolução de problemas contextualizados no ensino da trigonometria para alunos do Ensino Médio. A análise abrangeu metodologias de ensino, práticas pedagógicas inovadoras e a aplicação de tecnologias educacionais, fornecendo uma visão abrangente sobre como essas abordagens podem melhorar o aprendizado e o engajamento dos alunos.

A pesquisa revelou que a integração de problemas contextualizados no ensino da trigonometria não apenas facilita a compreensão dos conceitos abstratos, mas também promove a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Ao conectar a teoria com situações reais, os alunos são capazes de ver a relevância dos conceitos trigonométricos e desenvolver habilidades de resolução de problemas que se traduzem em uma maior motivação e envolvimento. Essa abordagem demonstra um impacto positivo no desenvolvimento do pensamento crítico e na capacidade dos alunos de transferir habilidades para contextos diversos, tanto acadêmicos quanto cotidianos.

Além disso, a análise das tecnologias educacionais e das práticas pedagógicas inovadoras, como o ensino híbrido e a gamificação, destacou a importância de utilizar recursos que tornam o aprendizado mais interativo e dinâmico. O uso de tecnologias permite uma visualização mais clara dos conceitos e oferece oportunidades para uma prática personalizada, enquanto abordagens como a gamificação tornam o aprendizado mais envolvente e motivador. Essas práticas não apenas facilitam a compreensão dos alunos, mas também contribuem para um ambiente de aprendizado mais adaptável e acessível.

As direções para pesquisas futuras, como a avaliação do impacto das tecnologias educacionais e a exploração de estratégias inclusivas, são fundamentais para continuar aprimorando o ensino da trigonometria. Investigações adicionais podem fornecer insights valiosos sobre como otimizar as práticas pedagógicas e garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade. A análise do impacto das práticas de resolução de problemas contextualizados e a eficácia de novas abordagens pedagógicas são áreas promissoras que podem contribuir para uma educação matemática mais eficaz e equitativa.

A contribuição deste trabalho para a sociedade e para a ciência é significativa. Ao demonstrar a eficácia da resolução de problemas contextualizados e das práticas pedagógicas inovadoras, este estudo oferece uma base sólida para a implementação de estratégias que podem transformar o ensino da trigonometria. Melhorar a forma como os conceitos matemáticos são ensinados e aplicados pode ter um impacto duradouro na formação acadêmica dos alunos, preparando-os melhor para desafios futuros e promovendo uma compreensão mais profunda e prática da matemática.

Em conclusão, este trabalho reforça a importância de adotar abordagens pedagógicas que integrem a teoria com a prática e que utilizem tecnologias e métodos inovadores para engajar os alunos. A continuidade da pesquisa e a implementação das recomendações propostas podem contribuir para um avanço significativo no campo da educação matemática, beneficiando tanto os alunos quanto a sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Manoel de Campos. Origens da matemática. **Curitiba: Editora Champagnat**, 1998.
DE ALMEIDA, Raphael Fernandes. Modelagem matemática na educação básica. In: **III ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESPAR**. 2017.

BEZERRA, Heriberto Silva Nunes. **O uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática: experiência em escola privada na cidade de Natal/RN**. Revista Educação Pública, v. 21, nº 25, 6 de julho de 2021. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/25/o-uso-da-robotica-educacional-e-de-tecnologias-digitais-na-aprendizagem-de-conteudos-da-matematica-experiencia-em-escola-privada-na-cidade-de-natalrn

DUARTE, Giuliane Anelize Pereira et al. **APLICAÇÃO DA ROBÓTICA NO ENSINO DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO.** 2018

FERRAZ, Dalva de Oliveira. **Robótica educacional para formação de professores do curso técnico em agropecuária**. 2023.

GUIMARÃES, C., et al. (2018). **Robótica educacional: uma metodologia lúdica e criativa no ensino de matemática**. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 17(2), 113-135.

GOMES, Cristiane Grava et al**. A Robótica como facilitadora do Processo Ensino-aprendizagem de Matemática no ensino Fundamental.** Ensino de Ciências e Matemática IV-Temas e Investigações. São Paulo: Editora UNESP Cultura Acadêmica. Disponível em http://books. scielo. org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-11. pdf [GS Search], 2010.

MASOLA, Wilson; ALLEVATO, Norma. **Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões.** Educação Matemática Debate, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

MENEZES, A. H. N. et al. **Metodologia científica teoria e aplicação na Educação a distância.** Caderno Intersaberes, Petrolina – PE universidade federal do vale do são Francisco 2019.

OLIVEIRA, Joerk da Silva. **Aplicações da trigonometria nas ciências**. 2015.

PEREIRA, Rafael Ramos. **Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

PICCOLI, Luís Alberto Prates et al. **A construção de conceitos em matemática: uma proposta usando tecnologia de informação**. 2006.

PIRONEL, Márcio. **Avaliação para a aprendizagem: a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas em ação**. 2019.

RODARTE, A. P. M. **A robótica como auxılio a aprendizagem da matemática: percepçoes de uma professora do ensino fundamental público**. 2014.

SANTOS, F. M. **Robótica educacional-Potencializando o Ensino da Matemática**. 2014. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

SCHOLL, R. M., HOLROYD, A., & Sharp, J. E. (2014*).* ***Toward robotics education in mathematics***. *Mathematics teacher,* 107(4), 294-299.

SILVA JUNIOR, Djalma Bento da et al. **Análise do impacto do ensino da trigonometria na educação básica, com ênfase nos alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola da cidade de Maceió/AL**. 2022.

SILVEIRA, Juliana Otto da**. Um estudo sobre ansiedade matemática e motivação em alunos do ensino fundamental**. 2017.

UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática** (STEM). 2018.

VIANA, Marcelo. **Como a trigonometria está por trás da navegação por GPS**. Folha de São Paulo, 2019. Disponível em: https://impa.br/noticias/como-a-trigonometria-esta-por-tras-da-navegacao-por-gps/. Acesso em: 05 mai de 2023.

ZUFFI, Edna Maura; DE LA ROSA ONUCHIC, Lourdes. **O ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas e os processos cognitivos superiores**. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2007, 3.11.