



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Eduardo Álafe Rodrigues Rocha

O Ensino de funções afins com o uso do Geoplano: uma proposta didática para o 1º ano do ensino médio.

Araguaína / TO

2025

Eduardo Álafe Rodrigues Rocha

O Ensino de funções afins com o uso do Geoplano: uma proposta didática para
alunos do 1º ano do ensino médio

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT, Centro de Ciências Integradas, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Msc. André Luiz Ortiz da Silva

Araguaína / TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT
Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R672e ROCHA, EDUARDO.

O ensino de funções afins com o uso do Geoplano:: uma proposta didática para o 1º ano do Ensino Médio / EDUARDO ROCHA. - Centro de Ciências Integradas - CCI, TO, 2025.
38 f.

Monografia Graduação (Graduação - em Matemática) -- Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2025.

Orientador: André Luiz Ortiz da Silva.

1. Geoplano. 2. Função afim . 3. Materiais Concretos.

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Eduardo Álafe Rodrigues Rocha

O Ensino de funções afins com o uso do Geoplano: uma proposta didática para o 1º ano do ensino médio

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT, Centro de Ciências Integradas – CCI/Cimba, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 05 de dezembro de 2025.

Banca examinadora

Prof. Msc. André Luiz Ortiz da Silva
Orientador/UFNT

Prof.^a Dra. Renata Alves da Silva
Examinador/UFNT

Prof. Dr. Ricardo Sousa Santos
Examinador/UFNT

Araguaína / TO

2025

Dedico este trabalho a Deus, à minha família, em especial a meus pais, meus tios, que os considero como pais, minha namorada e aos meus amigos, aos quais me apeguei durante estes anos.

AGRADECIMENTOS

Desde quando entrei na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), no curso de Licenciatura em Matemática, realizei o sonho de entrar em uma Universidade, e além disso, cursar um curso superior na qual é um grande desafio para qualquer um, contudo um dos que tive mais afinidade durante o ensino básico. Assim;

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida. Manifesto minha gratidão à minha mãe, Cardiane Rodrigues da Silva Rocha, e ao meu pai, Sidney Araújo Rocha, por todo incentivo e força, mesmo quando pensei em desistir, especialmente diante das dificuldades enfrentadas ao longo deste percurso. Estendo meus agradecimentos à minha tia, Cleidiane Rodrigues da Silva, e ao meu tio, Ilsony Araújo Rocha, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio, palavras de incentivo e cuidado, preocupando-se constantemente em saber se eu precisava de algo.

Sou profundamente grato à minha namorada, Mariane Pereira da Silva, por sua presença constante e apoio incondicional. Nos momentos mais difíceis, ela soube me acalmar, orientar com carinho e auxiliar no que fosse necessário, contribuindo de maneira decisiva para o meu crescimento pessoal e acadêmico. Agradeço também às minhas irmãs, Mirella Rodrigues Rocha e Ariella Rodrigues Rocha, ao meu primo Alonso Brito Rocha, à minha prima Mariane Rodrigues Rocha e a minhas amigas Júlia Nayobi e Rayane Elen por sempre estarem comigo me apoiando e incentivando, e à minha querida prima Débora Rocha, que me ajudou significativamente durante a pesquisa, seja com correções, reflexões ou sugestões importantes. Estendo esse agradecimento a toda a minha família, pelo apoio constante.

Registro ainda minha gratidão ao meu orientador, Professor Mestre André Luiz Ortiz da Silva, por seu comprometimento, pelas valiosas contribuições e pelo tempo dedicado a este trabalho. Foi graças à sua orientação atenciosa que esta pesquisa pôde se desenvolver de forma consistente. Agradeço também por sua paciência e companheirismo ao longo de toda essa trajetória.

Expresso meus agradecimentos a duas pessoas que marcaram profundamente minha caminhada acadêmica: a Prof.^a Dra. Renata Alves da Silva e o Prof. Dr. Ricardo Sousa Santos. Desde o início do curso, ambos conquistaram minha admiração, não apenas pela excelência profissional, mas também pela humanidade com que sempre estiveram dispostos a dialogar, orientar e compartilhar conhecimentos.

Agradeço igualmente à Escola Estadual Piaçava, a diretora Rosilda Cardoso Noletto e aos demais servidores que me acolheram com carinho. Em especial, sou grato ao Prof. Madian Alves, por ter despertado meu interesse pela Matemática; ao Prof. Daniel Alves e ao Prof. Júlio Cesano, pela orientação durante os estágios supervisionados, etapa essencial na minha formação; e aos Professores Waldonez José Pereira Rocha e Marlene Queiros, que me ofereceram tranquilidade e segurança antes das aulas de estágio.

Registro também minha admiração e gratidão aos Professores Dr. Douglas Silva Fonseca, Dr. Adriano Fonseca, Dr. Sinval de Oliveira, Dr. Freud Romão, Dra Fernanda de Paula, profissionais pelos quais tenho profundo respeito. Deixo um agradecimento especial ao Prof. Dr. Rogério dos Santos, que me apoiou no início desta pesquisa e cuja dedicação à Educação Matemática, especialmente ao uso de materiais manipuláveis, foi uma importante fonte de inspiração.

Por fim, agradeço aos meus grandes amigos de jornada — Kayllane Melo, Jucilene, Wagner, Matheus Faustino, Ronailson, Gabriel Torres, Lucas Almeida, Luis Fernando, Paulo Eduardo, Francisco Uchoa, Ana Laura, Tanielly, Sabrina, Whadyton, Miguel, Mateus Silva, Victor Wender, João Paulo Tavares, Alricezar Fonseca, Wellington Gomes, Rafael Melo, Wellyson, Djany, Eriangra, ao meu parceiro Yago Martins “Ponên” e aos amigos indígenas com quem tive o privilégio de conviver. Agradeço ainda aos demais colegas que compartilharam suas experiências e fizeram parte desta trajetória tão significativa

RESUMO

A presente pesquisa trata-se de uma proposta feita sobre a utilização do Geoplano como ferramenta pedagógica no ensino de funções afins, voltada aos alunos de 1ª série do ensino médio. Justifica-se pelas observações realizadas durante os estágios e vivências, nas quais se constatou que a grande maioria dos alunos apresentam dificuldades com conceitos matemáticos complexos, principalmente quando esses assuntos são ensinados por métodos tradicionais. Diante disso, destaca-se a importância de materiais concretos que permitam a experimentação, observação e compreensão dos conceitos. O Geoplano apresenta-se como uma opção valiosa por apoiar a compreensão da estrutura da função afim. O objetivo da pesquisa foi elaborar e analisar uma sequência didática que utiliza o Geoplano para abordar conceitos como coeficiente angular, coeficiente linear e representação gráfica da reta. A abordagem utilizada foi qualitativa, com um estudo de caso e análise de dados, sendo fundamentada em estudos e pesquisas sobre materiais manipuláveis, aprendizagem significativa e diretrizes da BNCC. Os resultados apontam que o Geoplano ajuda a compreender por meio da visualização, a inclinação e o deslocamento da reta, fortalecendo a conexão entre expressão algébrica e representação gráfica, promovendo o maior engajamento dos estudantes. Conclui-se que a utilização do Geoplano, torna-se o ensino de funções afins mais acessível, dinâmico e relevante.

Palavras-chave: Geoplano. Função afim. Materiais concretos.

ABSTRACT

The present research consists of a proposal regarding the use of the Geoboard as a pedagogical tool in teaching linear functions to first-year high school students. It is justified by observations made during internships and practical experiences, which revealed that most students struggle with complex mathematical concepts, especially when these topics are taught through traditional methods. In this context, the importance of concrete materials that allow experimentation, observation, and conceptual understanding becomes evident. The Geoboard emerges as a valuable resource, supporting the comprehension of the structure of linear functions. The objective of this study was to develop and analyze a didactic sequence that incorporates the Geoboard to explore concepts such as slope, y-intercept, and the graphical representation of a line. The approach adopted was qualitative, involving a case study and data analysis, grounded in research on manipulatives, meaningful learning, and the guidelines established by the BNCC. The results indicate that the Geoboard aids students' understanding of line inclination and displacement through visualization, strengthening the connection between algebraic expressions and graphical representation, and promoting greater student engagement. It is concluded that the use of the Geoboard makes the teaching of linear functions more accessible, dynamic, and meaningful.

Keywords: Geoboard. Linear function. Manipulative materials.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. O USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO	11
2.1 Brincadeiras e experiência concreta na educação	11
2.2 Dos jogos aos materiais concretos	13
2.3 Materiais concretos no ensino de Matemática	14
2.4 A importância dos materiais concretos	15
3. O GEOPLANO E O ENSINO DE FUNÇÕES AFINS	17
3.1 O conceito de função afim	18
3.2 O que é o Geoplano?	20
3.3 O Geoplano e o ensino de funções afins	22
4. PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES AFINS COM O USO DO GEOPLANO	24
4.1 Sequência Didática: Explorando Funções Afins com o Uso do Geoplano	25
4.2 Análise da proposta da sequência didática	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

A educação nos dias de hoje passa por constantes transformações. As mudanças sociais, econômicas e tecnológicas desafiam as escolas e os professores a irem além da simples transmissão de informações. Mais do que decorar conteúdos, o estudante precisa ser visto como protagonista da própria aprendizagem, alguém que constrói conhecimento a partir do que já sabe, de suas experiências e de sua realidade. Ou seja, a nova visão de aprender é centrada no aluno, considerando-o agente ativo e responsável por suas conquistas. Assim, o nível de saber prévio, as experiências e o contexto diferenciam as capacidades dos alunos em adquirir novas habilidades e competências.

O cenário atual exige um ensino que favoreça o pensamento independente, a criatividade, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas. Para isso, é necessário adotar metodologias que valorizem a participação ativa do estudante, o diálogo, a experimentação e o uso de recursos que tornem o conteúdo mais acessível e significativo.

Nesse sentido, o uso de jogos e materiais concretos surge como uma estratégia pedagógica valiosa, pois possibilita a mediação entre o conhecimento abstrato e a experiência prática. Isso enriquece a prática docente, quebra a rigidez do ensino tradicional e desperta a curiosidade natural do aluno. Como aponta Grandó (2004), o jogo pedagógico contribui tanto para a assimilação de conceitos matemáticos quanto para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como análise, reflexão e formulação de hipóteses.

Entre os materiais manipuláveis, o Geoplano destaca-se por sua versatilidade. Ele possibilita a representação gráfica de conceitos, a exploração de propriedades e o estabelecimento de relações entre variáveis de forma visual e interativa. No ensino de funções afins, o Geoplano permite visualizar elementos como o coeficiente angular, o termo independente e a inclinação de retas, tornando a compreensão mais concreta e aproximando o conteúdo do cotidiano dos alunos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que o ensino de funções deve desenvolver competências como o raciocínio lógico, o pensamento crítico e

a resolução de problemas, além da capacidade de aplicar conceitos matemáticos em diferentes contextos. O Geoplano está alinhado a essas diretrizes, pois promove uma aprendizagem ativa e investigativa, incentivando os estudantes a explorar, analisar e construir representações próprias.

Diante disso a presente pesquisa parte o seguinte problema: Como desenvolver o ensino de funções afins com o uso do Geoplano, por meio de uma sequência didática, para alunos do 1º ano do Ensino Médio?

O ensino da Matemática no Ensino Médio enfrenta desafios relacionados à abstração dos conteúdos e à dificuldade dos alunos em compreender conceitos fundamentais, como por exemplo o conceito de função. Nesse contexto, o uso de materiais concretos e estratégias didáticas inovadoras pode contribuir significativamente para tornar o aprendizado mais acessível e envolvente.

Assim, este trabalho tem como objetivo compreender as contribuições do uso do Geoplano, por meio de uma sequência didática, no ensino de funções afins voltada para os alunos do 1º ano do Ensino Médio. De modo específico, busca-se investigar o potencial pedagógico do Geoplano como recurso didático, analisar quais são as possíveis contribuições dos materiais manipulativos para a aprendizagem matemática e elaborar uma proposta de sequência didática que possa servir como guia para os professores, visando o ensino de funções afins de forma contextualizada e significativa.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e documental. O foco não é a aplicação prática com alunos, mas uma análise teórica sobre como o Geoplano pode ser um recurso didático útil para o ensino de funções afins no 1º ano do Ensino Médio.

Desta forma, este trabalho foi elaborado da seguinte forma:

No Capítulo 2, apresentamos conceitos relacionados a jogos e materiais concretos no intuito de compreender, por meio de referências bibliográficas, acerca de como o Geoplano pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático, especialmente na construção de conceitos relacionados às funções. A fundamentação teórica baseia-se em ideias apoiadas pelo movimento montessoriano, Pestalozzi trazido por Brettas, e um pouco de ideias de Piaget e Vygotsky, que discutem o uso de recursos educacionais e métodos ativos no ensino de Matemática, nos quais esses métodos são abordagens que colocam o aluno no centro da aprendizagem, na qual ele participará ativamente do processo. A proposta educacional será construída com base nos princípios da BNCC, priorizando a participação do aluno e a contextualização dos conteúdos.

No Capítulo 3, tratamos do uso do Geoplano no ensino de matemática. A partir dessa análise, no Capítulo 4, elaboramos uma sequência didática que poderá servir como orientação para professores. Em seguida, fazemos uma breve análise de como essa sequência didática pode auxiliar nas aulas relacionadas ao conteúdo de funções afins. Por fim, nas considerações finais, elencamos as contribuições deste trabalho.

2. O USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO

O processo de aprendizagem está relacionado as vivências práticas, assim acontece com as crianças, o que ela realiza desde seus primeiros passos, mas esse processo se inicia quando a criança é colocada a observar, a tocar, e a fazer exploração, mais ainda é necessário que ela tenha interação com as pessoas. Dessa forma, a criança vai produzindo seu próprio conhecimento do que é e vai compreendendo o mundo a seu redor. A partir do momento em que elas começam a ter conexão entre experiências sensoriais e a construção de conhecimento que são ideias apoiadas por o movimento Montessoriano, Pestalozzi sendo trazido por Brettas, e um pouco de ideias de Piaget e Vygotsky, na qual enfatizam a importância do aprendizado prático no desenvolvimento cognitivo.

Portanto, atividades lúdicas e experiências concretas executam um papel crucial na formação inicial do raciocínio lógico, atuando como um elo entre a contexto atual e os primeiros passos em direção à abstração.

À medida que a escolarização progrediu, essas vivências casuais transformaram-se em atividades metódicas, abrindo espaço para jogos, desafios e instrumentos manejáveis que expandem a aptidão para investigação, experimentação e apreensão matemática. No entanto, mesmo que os jogos tenham um valor pedagógico significativo, seu emprego necessita estar interligado aos propósitos de aprendizagem.

Desse modo, os materiais concretos destacam-se como instrumentos que conectam o estudante às ideias matemáticas, auxiliando a visualização de conceitos e propiciando a construção valiosa do saber. Diante disso, este capítulo oferece uma reflexão acerca de brincadeiras, jogos e materiais concretos, formalizando uma ligação direta entre estas práticas e o ensino de Matemática, seguindo para a abordagem do Geoplano e sua aplicação em conteúdos sobre função afim.

2.1 Brincadeiras e experiência concreta na educação

Falar sobre o uso de materiais concretos na educação é resgatar algo que sempre fez parte do jeito natural de aprender. Desde muito cedo, as crianças aprendem observando, tocando, brincando e interagindo com o mundo ao seu redor. Em diferentes tempos e culturas, o saber foi construído na convivência com o outro, nas experiências do dia a dia e nas descobertas feitas com as próprias mãos.

O uso de materiais manipulativos na educação ganhou destaque pela primeira vez com Johann Heinrich Pestalozzi, no século XIX. Para ele, o processo educativo deveria iniciar-se na percepção concreta da criança, ou seja, naquilo que ela pode ver, tocar e experimentar. Por meio da ação, da manipulação de objetos e da vivência de situações reais, o conhecimento adquire significado. Assim, o aprender não deveria ser apenas um exercício intelectual abstrato, mas também sensorial, na qual envolve sentidos e experiência prática, construída com as mãos, os olhos e o contato direto com o ambiente.

Essa concepção valoriza a aprendizagem baseada em experiências concretas, na qual se tornam o primeiro passo para a construção de ideias mais elaboradas. Brettas (2018) explica que Pestalozzi desenvolveu o método intuitivo, no qual a aprendizagem resulta da observação e da percepção. Em sua crítica ao ensino meramente livresco, defendia que “toda educação começa pelos sentidos” (BRETTAS, 2018, p. 428), reforçando que a ação concreta é a base para que a criança compreenda e internalize novos conhecimentos.

Essa visão dialoga diretamente com a compreensão atual de que a criança aprende brincando, explorando e interagindo com o mundo real, e reforça a importância das experiências sensoriais para o desenvolvimento cognitivo, elemento essencial para a formação matemática.

Assim, as brincadeiras — sejam elas tradicionais ou representações do cotidiano — tornam-se mais do que lazer: transformam-se em um modo de compreender o mundo. Como afirma Kishimoto (1998, p. 19), “é por meio do brincar que a criança começa a entender o mundo à sua volta em seu próprio ritmo.” Não se trata apenas de diversão, mas de uma forma genuína de aprender, explorar e dar sentido ao que vive diariamente.

Friedmann (1998, p. 24) complementa destacando o valor das brincadeiras tradicionais, descrevendo-as como “fórmulas condensadas de vida, modelos em miniatura da história e destino da humanidade”. Essa perspectiva reforça a importância pedagógica do lúdico, que permite à criança ensaiar situações e papéis, experimentar reações e internalizar valores impostos pela cultura.

Ao observar a rotina familiar, a criança geralmente incorpora às suas brincadeiras aspectos das tarefas realizadas pelos adultos. Ao acompanhar seus pais na produção de farinha, por exemplo, é natural que reproduza essas ações ao “brincar de fazer farinha”. Nessa imitação, ela não apenas reproduz gestos, mas também absorve valores, funções sociais e modos de vida da sua comunidade. Assim, as brincadeiras se tornam espaços de aprendizagem ética, social e cognitiva, fundamentais para a sua formação.

Quando brinca de casinha, escola ou de fazer farinha como os pais, a criança reconstrói, em seu próprio tempo e com seus próprios movimentos, aquilo que vê no mundo real. Ela testa papéis, interpreta comportamentos e experimenta o que significa participar da sociedade. Por isso, retirar da criança o direito de brincar seria como retirar a ponte entre o que ela sente e o que ainda não sabe nomear, limitando uma das formas mais autênticas de compreensão da vida.

2.2 Dos jogos aos materiais concretos

Ao longo da história, jogos e brincadeiras evoluíram como ferramentas pedagógicas capazes de promover o desenvolvimento cognitivo, social e emocional. Os jogos ganham destaque como ferramentas valiosas para o ensino da Matemática pois ao analisar como eles foram utilizados ao longo do tempo, é possível identificar práticas pedagógicas eficazes que envolvem os alunos e tornam o aprendizado mais significativo.

Por exemplo, Ferreira (2023) afirma que os jogos podem ser usados não apenas como ferramentas para ensinar conceitos matemáticos específicos, mas também para compreender a evolução do pensamento matemático. Segundo o autor:

Ao analisar como os jogos foram usados como estratégias de ensino ao longo do tempo, é possível identificar abordagens pedagógicas eficazes. Além disso, a análise da evolução dos jogos na Educação Matemática também pode revelar como o pensamento matemático evoluiu ao longo do tempo. (FERREIRA, 2023, p. 17)

No entanto, vale ressaltar que os jogos são apenas uma das alternativas possíveis de materiais manipuláveis e que necessitam de intencionalidade e alinhamento aos objetivos de aprendizagem, visto que, um jogo sem propósito pode se transformar em apenas uma diversão, sem promover o real desenvolvimento dessa pesquisa da construção do conhecimento. Dessa forma, entra o papel do docente no direcionamento de atividade, garantindo que ela possa contribuir para o desenvolvimento das competências matemáticas.

Nesse contexto, a construção do conhecimento se dá principalmente por meio da ação, tornando-se essencial que o estudante tenha acesso a experiências que incluam ver, tocar, experimentar, errar e corrigir. Os jogos e materiais manipulativos são fundamentais para conectar os conceitos abstratos da Matemática com a realidade do estudante, possibilitando que a experimentação seja feita de maneira prática e agradável.

Seguindo esse raciocínio, Grandó destaca o potencial investigativo:

O jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo. (GRANDÓ, 2000, p. 32)

Essa abordagem destaca que a participação ativa do aluno em ambientes lúdicos é um processo deliberado de procura por soluções, essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático.

As atividades com jogos podem, portanto, tornar-se recursos pedagógicos eficazes quando utilizadas de forma planejada e com regras claras, representando uma forma mais atrativa de ensino. A criatividade na elaboração de estratégias lúdicas permite que os alunos, mesmo diante de erros, desenvolvam o pensamento crítico, expressem seus pontos de vista e enfrentem desafios. Esse processo de tentativa e erro é parte essencial do raciocínio matemático e contribui para a internalização de conceitos abstratos de forma concreta e significativa.

2.3 Materiais concretos no ensino de Matemática

Ao abordar o tema materiais concretos, é necessário entender um pouco sobre a história do processo de ensino e aprendizagem. Desde os tempos antigos, várias civilizações compreenderam que o aprendizado ocorre não apenas pela audição ou leitura, mas também pela vivência, pela experimentação e pelo toque. O aprender acontecia na convivência com o outro, nas práticas culturais, quando, neste sentido, as crianças sempre aprendiam fazendo, seja copiando os adultos ou investigando objetos ao seu redor.

Neste sentido, para que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática seja eficaz, é necessário ir além do ensino puramente abstrato, enfatizando a relevância da abordagem visual-tátil, que consiste na combinação das percepções visuais e táteis para a construção do conhecimento. Nesta circunstância, o uso de recursos concretos é essencial para melhorar a compreensão.

Lorenzato (2006, p. 55) afirma que "os materiais manipuláveis na escola têm o papel de facilitar a aprendizagem, pois ajudam a desenvolver habilidades motoras, visuais e táteis, além de tornarem as aulas de matemática mais interessantes". Desse modo, a experiência prática e sensorial não é somente um acréscimo, mas o

alicerce para o crescimento integral das habilidades motoras e conceituais do estudante.

No ensino de Matemática, a passagem dos conceitos concretos para os abstratos geralmente traz desafios de aprendizagem, o que demanda a implementação de estratégias didáticas que ajudem o aluno a vincular teoria e prática. Necessitando que o docente, caso queira passar verdadeiramente, introduza um conteúdo abstrato, busque instrumentos que aprimorem o processo pedagógico e tornem as aulas mais eficientes.

Nesse contexto, Vilaça (2016, p. 1) destaca: "diante de algumas dificuldades durante o processo de ensino e aprendizagem, alguns professores recorrem à utilização de materiais manipuláveis como uma alternativa para tentar melhorar o processo de ensino e aprendizagem." Dessa forma, o material concreto, como o Geoplano, se estabelece como um instrumento fundamental para facilitar a construção do conhecimento matemático.

A utilização de materiais concretos representa uma grande oportunidade pedagógica para o desenvolvimento de habilidades e competências que vão além dos métodos tradicionais. Nesse contexto, Rego e Rego defendem a utilização do material concreto,

tem fundamental importância, pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender Matemática, vencendo mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos. (REGO e REGO. 2006, p. 43)

Essa perspectiva leva à reflexão de que os materiais concretos podem atuar como pontes entre o abstrato e o concreto, facilitando a compreensão dos conceitos. No entanto, o aprendizado significativo vai além da simples manipulação de objetos físicos, pois depende necessariamente de situações-problema que permitam ao aluno perceber a relevância dos conceitos matemáticos na prática. Assim, o uso de materiais concretos só se torna verdadeiramente eficaz quando planejado de forma intencional, vinculado aos objetivos de ensino e à realidade dos estudantes.

2.4 A importância dos materiais concretos

A educação precisa ser organizada de forma a converter a escola em um local receptivo e repleto de recursos que estimulem a liberdade de exploração e descoberta, fazendo com que o estudante seja o protagonista de seu próprio aprendizado. O foco na atividade do aluno com o material concreto é o núcleo da

proposta, uma vez que, como sintetiza Azevedo (1979, p. 27), "no sistema montessoriano, a criança se torna o centro da atividade, sendo encorajada a aprender através de sua própria atividade e experimentação".

Dessa forma, o material didático se transforma na principal ferramenta para a construção autônoma do conhecimento quando é manipulado e explorado.

Com o tempo, essas ideias ganharam espaço e passaram a influenciar diversas práticas pedagógicas. Por isso, é necessário valorizar propostas que reconheçam o envolvimento ativo dos alunos, entendendo que a aprendizagem pode, e deve, ser uma experiência significativa e prazerosa. Hoje, em muitas escolas, os materiais concretos são utilizados para ensinar Matemática, Ciências, leitura e escrita. Além de ensinar conteúdos, eles ajudam os alunos a pensar, cooperar e respeitar diferentes formas de aprender.

Essa nova forma de pensar a educação só se tornou possível graças aos avanços na psicologia da educação, na qual passaram a enxergar o aluno não como um receptor passivo de informações, mas como um sujeito ativo, que constrói o próprio conhecimento a partir das suas experiências e interações. Nessa perspectiva, o papel do professor também se transforma: ele deixa de ser o centro da transmissão do saber e passa a ser um mediador, alguém que acompanha, orienta e cria oportunidades para que o aluno descubra, questione e aprenda de forma autônoma e significativa.

Seguindo essa linha de pensamento, Grandó (2004) destaca o reconhecimento do aluno como protagonista de sua própria aprendizagem, especialmente no contexto do uso de jogos.

A definição de uma metodologia de trabalho com jogos na sala de aula somente começa a ser possível de se discutir com os avanços no campo da Psicologia, em que o indivíduo passa a ser o dinamizador do seu próprio processo de aprendizagem e não mais um mero assimilador de conhecimentos transmitidos. Os educadores necessitam conhecer determinados componentes internos dos seus alunos para orientar a aprendizagem deles, de maneira significativa. (GRANDÓ, 2004, p. 10)

Portanto, o professor passa a ser um mediador da aprendizagem, colocando o aluno como o protagonista, trazendo a utilização de materiais concretos de forma planejada; entende-se que pode se tornar um aliado valioso, representando uma forma mais atrativa de ensino. A criatividade na elaboração de estratégias lúdicas, como ponto fundamental, permite que os alunos, mesmo diante de erros, desenvolvam o pensamento crítico, expressando seus pontos de vista. Esse processo de tentativa e erro é fundamental para o raciocínio matemático e contribui para a internalização de conceitos abstratos de forma concreta e significativa.

3. O GEOPLANO E O ENSINO DE FUNÇÕES AFINS

O ensino da Matemática, ao longo do tempo, passou por diversas transformações, tanto na forma de ensinar quanto nas concepções sobre o aprender. Antigamente, o processo de ensino era baseado na memorização e na repetição de procedimentos, o que tornava o aprendizado mecânico e, muitas vezes, descontextualizado. Atualmente, busca-se uma abordagem que envolva o aluno de maneira mais ativa, promovendo a compreensão e a construção do conhecimento a partir da experiência, conforme o contexto das dificuldades pedagógicas que buscam ser superadas (VILAÇA, 2016).

Nesse contexto, a utilização de materiais manipulativos ganha destaque, pois permite ao estudante visualizar, explorar e compreender conceitos de forma concreta. Entre esses materiais, o Geoplano tem se mostrado uma ferramenta eficaz no processo de ensino e aprendizagem, especialmente na Geometria e no estudo de funções afins (VILAÇA, 2016). Ele possibilita que o aluno construa figuras, analise propriedades, explore relações e desenvolva o raciocínio lógico de modo interativo e significativo.

De acordo com Lorenzato (2006), o material didático concreto é um recurso essencial no ensino da Matemática, pois contribui para a compreensão dos conceitos e a construção ativa do conhecimento. Quando o aluno manipula objetos, ele deixa de ser apenas receptor e passa a participar do processo de descoberta, tornando-se protagonista do seu próprio aprendizado.

Diante disso, é possível refletir que os materiais concretos podem ser pontes entre o mundo abstrato e o concreto, favorecendo a compreensão dos aspectos envolvidos. Com isso, o aprendizado significativo não se restringe apenas à interação, pois é imprescindível um contexto de resolução de problemas para que o aluno ascenda ao nível adequado de abstração, percebendo a necessidade de utilização dos conceitos matemáticos.

Portanto, o uso de materiais concretos somente é efetivo quando é intencionalmente inserido, ou seja, quando é vinculado aos objetivos de ensino propostos e à realidade dos alunos. Assim, Lorenzato (2006, p. 21) alerta: “Convém

sempre termos em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno.”

Desse modo, fica claro que a mera presença do material em sala de aula não é suficiente para garantir a construção do conhecimento. O material é apenas um componente, e o êxito da aprendizagem depende, essencialmente, da intencionalidade e mediação pedagógica do professor.

3.1 O conceito de função afim

Um dos fundamentos da Matemática é o conceito de Função, que desempenha um papel central na modelagem de fenômenos e relações de dependência. As funções permitem a análise de como as variações de uma grandeza influenciam a outra. A função afim (também conhecida como função polinomial do 1º grau) é um tópico essencial no currículo do Ensino Médio, pois lida com casos em que a taxa de variação permanece constante.

Definição: uma função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} (dos números reais para os números reais), é definida como uma Função Afim quando pode ser representada pela expressão:

$$f(x) = ax + b$$

onde:

- a e b São números reais (\mathbb{R}).
- O domínio e o contradomínio da função constituem o conjunto dos números reais.
- Para ser classificada como Função Afim, o coeficiente a deve ser diferente de zero $a \neq 0$. Quando $a = 0$, a função é classificada como função constante ($f(x) = b$).

A Função Afim é examinada com base em seus dois coeficientes, que possuem significados algébricos e geométricos fundamentais para entender o comportamento da reta:

Coeficiente	Nome	Significado geométrico	Significado Prático
a	Coeficiente angular (ou declividade)	Representa a inclinação da reta. Se $a > 0$, a função é crecente . Se $a < 0$ a função é decrecente .	É a taxa de variação , indicando a mudança de $f(x)$ para cada unidade de x .
b	Coeficiente linear (ou termo independente)	Determina o ponto em que a reta corta o eixo y (o eixo das ordenadas). O ponto é sempre $(0, b)$.	Representa o valor inicial , ou o valor de $f(x)$ quando a variável x é nula.

A função afim é sempre representada por uma linha reta no plano cartesiano. A exploração dessa representação visual é fundamental para o objetivo deste estudo, uma vez que possibilita aos estudantes relacionar a expressão algébrica, $f(x) = ax + b$, à sua forma geométrica. Ao analisar o gráfico, fica evidente a conexão entre o coeficiente a e a inclinação da reta, assim como entre o coeficiente b e o ponto de partida no eixo vertical.

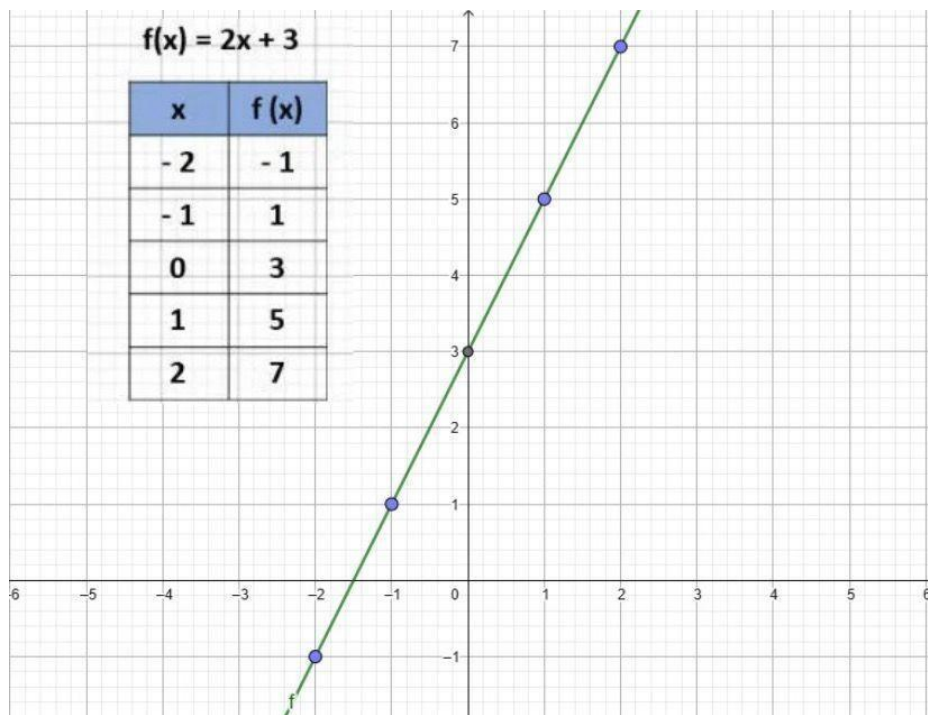
X	$2x + 3$	$f(x)$
-2	$2 \times (-2) + 3$	-1
-1	$2 \times (-1) + 3$	1
0	$2 \times (0) + 3$	3
1	$2 \times (1) + 3$	5
2	$2 \times (2) + 3$	7

Vamos fazer um exemplo de como desenhar o gráfico de uma função afim:

Exemplo: Construindo o gráfico da função $f(x) = 2x + 3$.

Os pontos escolhidos e o gráfico $f(x)$ são ilustrados na imagem a seguir.

Figura 1 – Gráfico feito utilizando o Geogebra



Fonte: Arquivo pessoal / Autor (2025).

No exemplo, usamos diversos pontos para criar o gráfico; no entanto, para traçar uma reta, são necessários apenas dois pontos.

3.2 O que é o Geoplano?

O Geoplano é um instrumento que foi criado por Caleb Gattegno, em 1961, com o objetivo de tornar o ensino da Geometria mais concreto e acessível aos alunos. O material consiste, originalmente, em uma base quadrada de madeira ou plástico, com pinos fixos dispostos em linhas e colunas igualmente espaçadas, formando uma grade regular. Elásticos coloridos podem ser presos aos pinos, permitindo a construção de figuras geométricas, gráficos e representações diversas.

De forma mais detalhada, o Geoplano apresenta as seguintes características:

- Tem a forma de um tabuleiro que, geralmente, é quadrado, retangular ou circular. A base pode ser de madeira ou outro material similar, como compensado ou fórmica;
- Nessa base são fixados pregos, pinos ou parafusos, todos à mesma distância, gerando uma grade regular, na qual se dá a reposição ou troca de elásticos;
- Pode ser complementado com materiais auxiliares, como barbantes, fios ou elásticos colocados em posições variadas, que, após esticados, são presos aos pinos. Dessa forma, várias figuras geométricas planas podem ser formadas. Essa forma de manipulação torna o Geoplano uma ferramenta altamente flexível, permitindo discutir, de maneira prática e visual, propriedades e características das

figuras construídas.

Figura 2 – Exemplo de Geoplano utilizado em sala de aula



Fonte: Arquivo pessoal / Autor (2025).

O Geoplano é considerado um material versátil e de baixo custo, podendo ser utilizado em diferentes níveis de ensino. Ele auxilia na compreensão de conceitos geométricos e algébricos e permite que o estudante desenvolva habilidades de visualização, raciocínio lógico e abstração. Além disso, favorece o trabalho colaborativo, a criatividade e o engajamento dos alunos durante as aulas.

A utilização incentiva a observação e o pensamento crítico no processo de aprendizagem, pois o estudante participa ativamente da construção dos conceitos, em vez de apenas visualizar resultados de forma passiva. Essa visão destaca a eficácia do material, assim como apontam Santos et al. (2020, p. 584), o Geoplano "possibilita [...] o levantamento de conjecturas e hipóteses, em que o aluno interage com situações desafiantes, manuseia e cria soluções".

Essa interação acontece por meio da experiência tátil, que é essencial para a compreensão de conceitos abstratos. Os autores destacam a relevância de uma atividade exploratória completa, na qual os alunos aprendem ao "tocar, sentir, manipular, movimentar e conjecturar" (SANTOS et al., 2020, p. 605). Isso favorece reflexões intencionais sobre as propriedades e relações matemáticas.

O uso do Geoplano permite que os alunos construam o conhecimento de forma experimental, com base na manipulação e observação. Ao realizar atividades que envolvem a criação de retas, triângulos, quadriláteros ou gráficos, o estudante desenvolve noções de proporcionalidade, área e inclinação, compreendendo de maneira concreta conceitos que, muitas vezes, são apresentados de forma abstrata nos livros didáticos.

Além disso, o Geoplano possibilita trabalhar o erro de forma positiva, uma vez que o aluno pode testar hipóteses, corrigir construções e refazer representações. Isso reforça a ideia de que errar faz parte do processo de aprendizagem,

promovendo uma postura investigativa e reflexiva em relação ao conhecimento.

3.3 O Geoplano e o ensino de funções afins

A função afim é um dos conteúdos fundamentais da Matemática no Ensino Médio, mas também um dos que apresentam um certo grau de dificuldade entre os alunos. Em geral, essa dificuldade está associada à abstração com que o tema é apresentado, o que torna essencial o uso de estratégias que aproximem o conceito da realidade e de sua representação gráfica.

O Geoplano surge como uma ferramenta eficaz para tornar o estudo das funções afins mais atrativo. Ele permite que os alunos visualizem a representação gráfica das retas e compreendam o significado dos coeficientes angular (a ou m) e linear (b ou n) na equação da forma $y = ax + b$. Dessa forma, o aluno deixa de apenas memorizar fórmulas e passa a construir o significado do conceito, observando como pequenas mudanças nos coeficientes alteram a inclinação e a posição da reta.

Por exemplo, ao variar o valor de a , o estudante percebe que a reta se torna mais inclinada ou mais horizontal, compreendendo o papel do coeficiente angular na taxa de variação. Já ao alterar o valor de b , nota-se a translação vertical da reta, o que o ajuda a entender o termo independente. Assim, o Geoplano pode tornar-se uma ponte entre o concreto e o abstrato, facilitando a construção da noção de função como relação entre variáveis.

Quando o estudante se envolve ativamente na criação dos gráficos e na exploração dos coeficientes no Geoplano, o processo de aprendizagem pode se tornar intrinsecamente mais relevante, uma vez que é estimulado a observar, experimentar e conectar o conteúdo com o mundo real. Nesse contexto, o Geoplano incentiva a habilidade de abstração do aluno por meio da ação concreta, possibilitando que o estudante observe o comportamento dinâmico das funções.

Além disso, o uso do Geoplano no ensino de funções possibilita a integração de diferentes competências da BNCC, como o raciocínio lógico, o pensamento algébrico e a capacidade de resolver problemas. O aluno é incentivado a investigar, levantar hipóteses e refletir sobre os resultados obtidos, participando ativamente do processo de aprendizagem.

Nesse cenário, o professor atua como mediador e orientador, e seu papel não se limita a fornecer respostas prontas, mas a conduzir o estudante por meio de questionamentos, desafios e reflexões que favoreçam a construção autônoma do entendimento. Essa abordagem pedagógica torna o Geoplano um instrumento eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Como afirma Machado (2004, p. 1), “o papel do professor deve ser o de orientador ou guia. Deve direcionar o trabalho dos

estudantes...”.

Assim, a interação contínua entre a ação investigativa do aluno e a orientação deliberada do professor contribui para que o Geoplano se configure como um recurso eficiente para o ensino de funções afins e de outros tópicos matemáticos.

4. PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES AFINS COM O USO DO GEOPLANO

A proposta didática apresentada neste trabalho tem como finalidade compreender e demonstrar como o uso do Geoplano pode contribuir para o ensino e aprendizagem de funções afins, tornando as aulas mais dinâmicas, participativas e significativas para estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

O estudo das funções afins é essencial para compreender a relação de dependência entre variáveis. É algo comum que os estudantes encontrem obstáculos para expressar a função por meio de uma fórmula; isso acontece porque é uma ideia abstrata, sem a existência da materialidade.

Para mudar isso, podemos utilizar recursos concretos, os quais ajudam os estudantes a enxergar como as variáveis se relacionam; com isso, fica evidente a necessidade de experimentação e verificação, conectando a expressão matemática à sua representação gráfica. Como destaca Ferreira (2023, p. 37), “a utilização desse material pode ser eficaz para uma compreensão da Matemática por meio desses elementos visuais proporcionados por ele”. Assim, o Geoplano funciona como material didático que contribui para esclarecer o entendimento de funções afins, despertando maior interesse dos alunos pela matemática.

A sequência didática desenvolvida foi elaborada pelo autor, tendo como referência e inspiração a proposta apresentada por Santos et al. (2020) no artigo “*Desenvolvimento de sequência didática com a utilização do geoplano no ensino de figuras planas na 1ª série do Ensino Médio*”, publicado na *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 2, p. 582–607.

A proposta dialoga com orientações da BNCC e do Documento Curricular do Tocantins, que destacam a importância de:

- Resolver problemas por meio de modelos matemáticos;
- Utilizar diferentes representações matemáticas (algébrica, gráfica e manipulativa);
- Desenvolver o raciocínio lógico e a argumentação;
- Explorar materiais concretos na construção de conceitos

Dessa forma, o Geoplano torna-se uma ferramenta que possibilita ao aluno investigar, representar e interpretar as características da função afim, favorecendo a compreensão do coeficiente angular, do coeficiente linear e da relação entre os elementos que compõem o gráfico da função.

4.1 Sequência Didática: Explorando Funções Afins com o Uso do Geoplano

O objetivo geral desta sequência é desenvolver de maneira significativa o conceito de função afim, conectando suas representações algébrica $y = ax + b$ e gráfica. Com esse objetivo, utilizaremos o Geoplano como ferramenta concreta para explorar os impactos dos coeficientes a e b .

Dia	Conteúdo da aula	Foco principal
Segunda-feira	Introdução do geoplano (aula 1).	Entender o Geoplano e a definição de $y = ax + b$
Terça-feira	Jogos das retas (aula 2) + (aula 3).	Prática lúdica dos coeficientes a e b modelagem de Situações-Problema.
Quarta-feira	Aula 4 + aula 5.	Extrair a função a partir de dados reais e sistematização/autoria.

Introdução: Explorando o Geoplano (cerca de 10 a 15 min)

O objetivo desta etapa é fazer com que os alunos enxerguem o Geoplano como o Plano Cartesiano que eles já conhecem.

Apresente alguns passos antes de seguir a aula:

1. **Distribuição:** O professor distribui os Geoplanos e elásticos para cada dupla ou grupos de três pessoas ou quatro pessoas, dependendo da quantidade de Geoplanos.

○ Explicação rápida: O Geoplano é apenas uma ferramenta de madeira com pregos que usaremos para fazer gráficos na prática.

2. **Identificação dos Eixos:** Peça aos alunos para usarem os elásticos para marcar:

○ O Eixo Horizontal (x): esticam um elástico no meio, na horizontal.

○ O Eixo Vertical (y): esticam outro elástico no meio, na vertical.

3. **Localizando Pontos:** peça que eles encontrem e marquem:

- A origem (0, 0): O prego onde os dois elásticos se cruzam.
- Um ponto simples (exemplo: (2, 3)). Use um elástico pequeno para cercar o prego que representa esse ponto, contando 2 unidades no x e 3 unidades no y .
- Um ponto com coordenada negativa (exemplo: (-1, 4)), reforçando a ideia de direção.

4. **Conexão:** Tentando ao final dessa parte introdutória que os alunos consigam marcar os pontos, podendo usar o Geoplano para ligar vários pontos e formar uma **linha reta** que representa uma função, como a que veremos no decorrer da aula.

Aula 1 – Introdução à Função Afim e Representação no Geoplano Objetivos Específicos:

- Revisitar o conceito de função como uma relação de dependência entre duas variáveis, na qual uma variável é determinada pela outra.
- Identificar e entender o papel do coeficiente angular a e do coeficiente linear b .
na função afim.
- Construir a representação gráfica da função afim no Geoplano de acordo com os coeficientes a e b .

Materiais necessários: geoplanos, elásticos, projetor/quadro, folha de registro.

Desenvolvimento da aula:

- **Parte inicial (cerca de 10 min):**
 - O professor inicia a aula com exemplos concretos, como por exemplo:
 - "Se uma corrida de táxi cobra R\$ 5,00 a bandeirada (taxa fixa) e R\$ 2,50 por quilômetro rodado, como calculamos o preço final para uma distância X ?"
 - Escreva no quadro: $Preço\ Final = 2,50 \times \text{Quilômetros} + 5,00$.
 - O professor deve destacar que o preço final **depende** dos quilômetros rodados.
- Exposição Formal (cerca de 5 min):

- Apresente a **função afim**: $y = a \cdot x + b$
- Defina cada termo de forma clara:
 - **Coefficiente linear (b)**: É o ponto de partida da reta no eixo y . É o valor de y quando x é zero. No táxi: mesmo rodando 0 km, você paga R\$ 5,00. Esse é o b .
 - **Coefficiente angular (a)**: É a inclinação da reta. Mostra o quanto y aumenta ou diminui a cada aumento de 1 unidade em x . No táxi: a cada 1 km a mais, o preço sobe R\$ 2,50. Esse é o coeficiente a .

- Atividade prática no Geoplano (cerca de 25 min):

- Organização: em duplas.

- Comandos (passo a passo):

- Representem a reta $y = 2 \times x + 1$ ($a = 2$; $b = 1$).

A princípio, devem encontrar o ponto onde $x = 0$. Neste caso, os alunos irão marcar esse ponto no geoplano (primeiro prego na vertical). *Este é o nosso coeficiente b !*

Agora, usando o coeficiente angular $a = 2$. A partir do ponto $(0, 1)$, **subam 2 unidades** no eixo y e **avancem 1 unidade** no eixo x . Marquem o próximo ponto $(1, 3)$.

Repitam o processo para encontrar $(2, 5)$.

Estiquem um elástico passando por todos os pontos marcados.

- **Investigue (em duplas)**: agora, faça com que cada dupla represente as retas $y = 2x + 3$ e $y = -1x + 2$. Interrogue-os: o que mudou quando alteramos b ? E quando alteramos a ? Anotem as observações.

- Socialização e Sistematização (cerca de 10 min):

- Guiar a discussão para formalizar:

- Quando mudamos apenas o b , o que acontece?

Fazendo-os compreender que: a reta se desloca verticalmente (para cima ou para baixo), mantendo a mesma inclinação.

- E quando a é positivo? e negativo?

Fazendo-os compreender que: quando a é positivo, a reta é crescente e quando a é negativo, a reta é decrescente.

- E se a for maior?

Faça-os compreender que: A reta fica mais 'íngreme'.

Aula 2 – Jogo das Retas Objetivos Específicos:

- Consolidar a relação entre a equação $y = ax + b$ e sua representação gráfica.
- Desenvolver agilidade no reconhecimento dos efeitos de a e b .

Materiais Necessários: Geoplanos, elásticos, cartões com equações (por exemplo: $y = 3x + 1$, $y = -2x + 4$, $y = 0.5x - 1$, $y = x$), cronômetro.

Desenvolvimento da aula:

- **Preparação (cerca de 10 min):**
 - Divida a turma em grupos de 3 ou 4 integrantes.
 - Explique as regras do jogo.
- **Execução do jogo (cerca de 25 min):**
 - **Rodada:** O professor sorteia um cartão (exemplo: $y = -x + 3$) e mostra para todos. Os grupos têm **5 minutos** para construir a reta no geoplano.
 - Pontuação:
 - Grupo com representação **correta** mais rápida: 2 pontos.
 - Outros que acertarem: 1 ponto.
 - **Desempate:** O professor pode pedir para que expliquem qual é o coeficiente b

desta reta e como a influenciou a inclinação.

- Para concluir essa aula (cerca de 15 min):
 - Qual foi a reta mais difícil? Por quê?
 - Quando a é uma fração, como foi para representar?
 - O que acontece quando $b = 0$?

Aula 3 – Situações-Problema com Função Afim Objetivos Específicos:

- Modelar situações reais por meio de funções $y = ax + b$.
- Representar e interpretar resultados graficamente no Geoplano.

Materiais Necessários: Geoplanos, elásticos, folha com situações-problema.

Desenvolvimento da aula:

- **Apresentação do problema (cerca de 10 min):**
 - **1º Problema:** Uma empresa cobra taxa fixa de R\$ 10,00 mais R\$ 1,50 por km. Modele a função Custo (C) por distância (d).

Equação: $C = 1,50 \times d + 10,00$

Onde $a = 1,50$ e $b = 10,00$

- **2º Problema :** Um tanque tem 200 litros. Uma torneira adiciona 5 litros por minuto. Modele a função Volume (V) por tempo (t).

Equação: $V = 5 \cdot t + 200$

Onde $a = 5$ e $b = 200$

- Resolução em Duplas (cerca de 25 min):
 - As duplas devem:
 - **1º Passo:** Identificar a e b e escrever a função.
 - **2º Passo:** Resolver algebricamente (por exemplo, para o 1º problema: Qual o custo que a empresa cobraria sabendo que houve uma distância percorrida de 12 km?).
 - **3º Passo:** Representar a função no geoplano, marcando os pontos calculados.
- Comparação e Discussão (cerca de 15 min):
 - Foque a discussão: no gráfico do tanque, o que significa o $b = 200$?

Fazendo-os perceber que é o volume inicial.

- E o $a = 5$?

Fazendo-os perceber que é a taxa de variação, ou a quantidade de litros por minuto.

Aula 4 – Gráficos a partir de Dados Reais Objetivos Específicos:

- Relacionar dados numéricos com a função $y = ax + b$.
- Extrair os coeficientes a e b a partir de uma tabela.

Materiais Necessários: Geoplanos, elásticos, tabelas de dados.

Desenvolvimento da aula:

- **Fornecimento de Dados (cerca de 10 min):**

Tempo (min)	Distância (km)
0	0
5	2
10	4
15	6

- **Representação e Análise (cerca de 25 min):**

- **Instruções:**

Marque cada par (Tempo, Distância) como um ponto no geoplano.

Trace a reta que passa por esses pontos.

- **Desafio:** encontrem a equação $y = ax + b$.
- **1ª Dica:** onde a reta corta o eixo y ?

Encontrando assim o coeficiente b .

- **2ª Dica:** Escolham dois pontos e calculem $a = \frac{\text{variação em } y}{\text{variação em } x}$

- **Interpretação Coletiva (15 min):**

- Grupos compartilham a equação encontrada $y = 0,4x + 0$.

Interpretação:

- O que o $a=0,4$ significa?

Faça-os compreender que é a velocidade: 0,4 km/min.

- E o $b = 0$?

Faça-os compreender que é a distância inicial zero.

Aula 5 – Produção e Apresentação dos Alunos Objetivos Específicos:

- Sistematizar o conhecimento sobre a e b
- Estimular autoria e argumentação.

Materiais Necessários: Geoplanos, elásticos, papel, caneta.

Desenvolvimento da aula:

- **Criação dos problemas (cerca de 15 min):**
 - Continuem com os grupos; agora peça-os para criar uma situação-problema inédita que gere uma função $y = ax + b$.
 - Devem ter a solução com a equação correta e o gráfico esperado.
- **Troca e Resolução (cerca de 15 min):**
 - Os problemas são trocados entre os grupos.
 - O grupo que recebe deve resolver utilizando o geoplano.
- **Socialização e Reflexão Final (cerca de 20 min):**
 - Espera-se que cada grupo resolva seu problema e faça uma pequena apresentação da solução.
 - O grupo que criou valida e comenta.
 - **Reflexão Final:** Como o geoplano ajudou a entender o que o a e o b representam?
 - Ficou mais fácil visualizar a 'inclinação' e o 'ponto de partida' da reta?

4.2 Análise da proposta da sequência didática

A criação desta sequência didática para o ensino de funções afins utilizando o Geoplano ganha a maior relevância quando conectada às experiências vividas na formação acadêmica, estágios e projetos. Durante os estágios supervisionados, por exemplo, estes realizados na Escola Estadual Piaçava, a instituição que tem grande impacto na minha vida, pois pude cursar desde o ensino fundamental até concluir o ensino médio, e tive a grande experiência de voltar em formação como futuro professor no estágio. O fato de ter trabalhado na mesma escola em que estudei durante toda a minha infância e adolescência não só deu um aspecto emocional à experiência, mas também me permitiu entender de forma mais sensível a realidade pedagógica, social e estrutural em que muitos alunos estão inseridos.

Para fazer a produção dessa proposta didática, gostaria de destacar que o estágio foi um ponto crucial, tendo em vista que esse ambiente escolar é muito imprevisível. Nos estágios passei por grandes adversidades, situações como falta de energia, calor excessivo, impossibilitando acalmar a turma e tentar produção de alguma atividade, as mudanças climáticas, ruídos externos e até mesmo fortes chuvas, impossibilitando os alunos de continuar na sala, pois a água que batia no telhado estava molhando cadernos, cadeiras. Desse modo, concluo que nenhum planejamento, por mais elaborado que seja, precisa ser maleável e adaptável. Então essas situações reforçam que a sequência didática, exige do docente a consciência de que imprevistos fazem parte do cotidiano e podem ter mudanças flexíveis, tornando tarefas mais simples, ajustes de grupos ou até mesmo ajustando a utilização de recursos.

Contudo, mesmo diante dessas dificuldades, os estágios demonstraram o poder transformador de metodologias ativas e recursos manipulativos. A Escola Estadual Piaçava, reconhecida regionalmente pelo seu desempenho no IDEB e por seus projetos pedagógicos inovadores, revelou-se um local propício para analisar como estratégias práticas, lúdicas e visuais favorecem o aprendizado da matemática. Em ambas as fases do estágio, a utilização de jogos digitais, ferramentas tecnológicas e atividades interativas gerou um maior envolvimento, participação e interesse dos estudantes, aspectos que se relacionam diretamente com o objetivo desta sequência didática fundamentada no Geoplano.

Sendo assim, a sequência didática que foi sugerida é apoiada por experiências reais, vividas no decorrer da vida acadêmica, principalmente nos estágios realizados na Escola Estadual Piaçava, na qual pude observar que os estudantes tendem a aprender com mais facilidade tendo interação direta com representações concretas. Quando o aluno se põe a construções visuais de retas, às inclinações e variações do coeficiente angular e linear, o Geoplano funciona de forma parecida com os jogos e plataformas usadas no decorrer do estágio, pois aproxima a teoria da prática, facilitando a compreensão e tornando o protagonismo do aluno mais que essencial, criando sentidos para o conteúdo. Essa característica se mostrou crucial nas turmas que enfrentam desafios tanto na interpretação quanto no raciocínio gráfico e manipulação algébrica. Esses mesmos problemas foram observados durante o acompanhamento das aulas de equações na Escola Estadual Piaçava.

Outro aspecto que surge da conexão entre a sequência didática e as experiências de estágio refere-se à função do docente. Durante meu estágio, nessa escola, aprendi a importância de adotar uma postura docente que seja mediadora, sensível e investigativa. Em várias ocasiões, foi preciso ajustar estratégias, propor novos métodos, conversar com os alunos e instigá-los a fazer perguntas, para que eles mesmos pudessem desenvolver soluções. Essa experiência está diretamente relacionada à abordagem pedagógica da sequência com Geoplano, que propõe intervenções fundamentadas em questionamentos, exploração de hipóteses e construção coletiva do saber, alinhando-se com autores como Grandó, Lorenzato e Vilaça.

Assim, a análise da sequência didática, com base nas experiências na Escola Estadual Piaçava, aponta que sua implementação não só é viável, mas também relevante e em sintonia com as necessidades da escola pública brasileira, particularmente em áreas rurais. Essa escola é reconhecida por seu compromisso com a aprendizagem significativa, pela interação com a comunidade e por práticas pedagógicas inovadoras, sendo um campo formativo que destaca a importância desse tipo de abordagem metodológica. Além disso, teve um papel importante na minha trajetória como estudante e futuro professor. Por isso, nesta pesquisa, destaco sua importância para que outros leitores entendam a relevância dessa instituição e o impacto positivo que ela tem na vida de tantos alunos.

Portanto, é possível concluir que a sequência didática fundamentada no uso do Geoplano dialoga com a realidade observada na Piaçava, responde a desafios concretos vivenciados em sala de aula e contribui para promover uma aprendizagem mais ativa, visual, significativa e contextualizada. Esses princípios são fundamentais para o ensino de funções afins e, principalmente, para a formação integral dos alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta pesquisa, espera-se que, a partir da utilização de materiais concretos, supere o ensino tradicional quando relacionado a conceitos matemáticos complexos, partindo do fato de que muitos estudantes enfrentam grandes dificuldades. A partir dos vários autores que foram trazidos, buscou analisar o potencial pedagógico do Geoplano como uma ferramenta de aprendizagem no ensino de funções afins para alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Verificou-se que a utilização de materiais concretos tem um impacto importante, tornando o aprendizado mais prático, envolvente e significativo. O Geoplano por ser de natureza manipulativa e visual, favorece a compreensão dos conceitos básicos da função afim, como o coeficiente angular, o coeficiente linear e a representação gráfica da reta.

Quando se permite que seus alunos façam a manipulação do Geoplano, que construam e observem retas de maneira prática, esse recurso promove uma conexão mais clara entre a expressão algébrica e sua representação geométrica, fortalecendo a compreensão profunda, estimulando o pensamento crítico e o raciocínio lógico.

A análise teórica mostrou que a utilização de materiais concretos, como o Geoplano, não apenas facilita a assimilação de conteúdo, mas também incentiva a participação ativa, a curiosidade e o engajamento dos estudantes. Desse modo, o Geoplano se apresenta como uma ferramenta que se conecta com as diretrizes da BNCC, promovendo habilidades como o pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia na construção do conhecimento.

Conclui-se, portanto, que a utilização do Geoplano no ensino de funções afins é uma opção metodológica valiosa que pode superar os obstáculos do ensino tradicional. Embora esta pesquisa tenha se limitado apenas à análise teórica e à criação de uma sequência didática baseada em vivências de estágios e carreira acadêmica, e alguns trabalhos auxiliares, abre-se espaço para futuras pesquisas que venham a aplicar a mesma em contextos reais de sala de aula, visando superar as limitações do ambiente e quebrando barreiras do tradicionalismo.

Portanto, espera-se que esta pesquisa ajude a estimular a discussão sobre o papel dos materiais concretos no ensino de matemática e que, dessa forma, motive

professores a buscar ferramentas inovadoras. Assim, conteúdos considerados complexos ou distantes das vivências dos estudantes podem tornar-se acessíveis e aproximá-los de sua realidade, favorecendo um aprendizado mais interessante e eficaz.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcos Teodorico Pinheiro de. **Brincar, Amar e Viver**. Fortaleza: Storbem, 2014.

AZEVEDO, Edith D. M. Apresentação do trabalho matemático pelo sistema montessoriano. **Revista de Educação e Matemática**, n. 3, p. 26-27, 1979.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRETTAS, Anderson Claytom Ferreira. Johann Heinrich Pestalozzi. a trajetória e a fundamentação da pedagogia moral (1746/1827). **Revista Profissão Docente**, Uberaba-MG, v. 18, n. 39, p. 415-431, jul./dez. 2018. ISSN 1519-0919.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino de matemática**. São Paulo: Cortez, 1992. 119 p.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha.

FERREIRA, Wellyson Júnior Souza. **Jogos e materiais concretos no ensino de matemática: o que dizem os documentos norteadores da educação**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, TO, 2023.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, n. 7, p. 5-10, 1990.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, F. A. **Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas**. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

KISHIMOTO, T. M.; FRIEDMANN, A. **O direito de brincar: a brinquedoteca**. 4. ed. São Paulo: Edições Sociais, 1998.

LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Manipuláveis**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

MACHADO, R. M. Mini-curso - explorando o geoplano. In: BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2., 1993. **Anais** [...]. Salvador, BA, 1993. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/M11.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2025.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008.

PIRES, Magna Natália Marin et al. **Prática Educativa do Pensamento Matemático**. 1. ed. Curitiba: Inteligência Educacional e Sistemas de Ensino, 2004.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sergio Aparecido (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.