

Um estudo dos Caminhos de Práticas Pessoais - CPP no Ensino de Trigonometria a partir de uma Abordagem Híbrida no contexto de tarefas matemáticas

Resumo:

Este projeto investigou os Caminhos de Práticas Pessoais (CPP) a partir de uma abordagem híbrida, que integra metodologias tradicionais e tecnologias educacionais. O objetivo principal deste relato foi analisar como esses caminhos se manifestam na resolução de tarefas matemáticas dentro de um Ambiente Híbrido de Aprendizagem (AHA), permitindo uma compreensão mais ampla e detalhada da construção do conhecimento matemático. Para isso, foi desenvolvido um minicurso de Trigonometria com estudantes da Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), explorando uma diversidade de recursos didáticos, como papel, lápis, materiais manipuláveis e softwares matemáticos. Essa combinação de ferramentas proporcionou uma análise mais aprofundada das praxeologias pessoais dos alunos, revelando diferentes estratégias de raciocínio, formas de interação com o conhecimento e abordagens para solucionar problemas complexos, enriquecendo, assim, o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chaves: Teoria Antropológica do Didático – TAD. Caminhos de Práticas Pessoais - CPP. Ambiente Híbrido de Aprendizagem – AHA. Trigonometria.

1 Introdução

As pesquisas em Didática da Matemática têm avançado na identificação e análise dos fenômenos que impactam o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos. Esses avanços têm sido essenciais para o surgimento de novas abordagens pedagógicas, proporcionando uma compreensão mais aprofundada dos fatores que influenciam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Nesse contexto, a Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard em 1999, representa uma dessas evoluções da Teoria da Transposição Didática (Chevallard, 1992), expandindo o debate sobre o ensino da

Ludmila Araújo da Silva Teixeira

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0007-9792-4208>
✉ millateixeira871@gmail.com

Jany Santos Souza Goulart

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-9140-0223>
✉ jssgoulart@uefs.br

Darlene Silva Juriti

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0002-7953-7101>
✉ darlenejuriti24@gmail.com

Mariana Ferreira de Jesus

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0006-5777-5896>
✉ marianaferreiradejesus05@gmail.com

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Relato de Experiência

matemática ao considerar não apenas a transmissão do conhecimento, mas também as interações humanas e sociais que o permeiam.

Mais do que um processo de transposição do saber matemático para o contexto escolar, a TAD propõe uma abordagem antropológica, na qual a matemática é entendida como uma prática inserida nas dinâmicas sociais e institucionais. O caráter antropológico da teoria é, portanto, central, pois enfatiza a relação do saber matemático com as estruturas que o regulam e lhe conferem significado. Segundo Chevallard (1999), essa teoria investiga o ser humano em sua relação com o conhecimento matemático, analisando as situações em que esse saber é mobilizado e transformado no ambiente educacional.

Nesse sentido, a TAD considera que todo saber matemático se organiza em torno de uma praxeologia, composta por quatro elementos: o tipo de tarefa (T), a técnica empregada para resolvê-la (τ), a tecnologia que justifica a técnica (θ) e a teoria que fundamenta essa tecnologia (Θ). Esse modelo é conhecido como quarteto praxeológico e permite analisar, de forma articulada, as práticas matemáticas em contextos educativos. Além disso, a TAD distingue entre organizações matemáticas e didáticas, destacando a relação de codeterminação entre ambas, ou seja, a forma como as escolhas institucionais, pedagógicas e sociais influenciam a maneira como o saber é ensinado e aprendido. Essa codeterminação se distribui em diferentes níveis, desde a escala da civilização até o nível específico do conteúdo, permitindo compreender como o contexto influencia diretamente a prática educativa.

Nesse sentido, diferentes abordagens vêm sendo exploradas para analisar como os estudantes constroem conhecimento matemático, como é o caso dos Caminhos de Prática Pessoal (CPP), propostos por Goulart (2021). A partir desta perspectiva, foi desenvolvido um minicurso que abordou tarefas trigonométricas com o objetivo de identificar e mapear os Caminhos de Práticas Pessoais (CPP), dos estudantes de Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Sob esse viés, foi desenvolvido um minicurso vinculado ao Grupo de Estudos Mapeamentos dos Caminhos Matemáticos de Práticas Pessoais – GEMCMPP, como parte do projeto de pesquisa intitulado *Do Mapeamento dos Caminhos de Práticas Pessoais - CPP à Dialética Indivíduo-Indivíduo no Contexto da Teoria Antropológica do Didático - TAD*.

Desse modo, com o intuito de aprimorar e expandir o uso de ferramentas pedagógicas na resolução de tarefas matemáticas, especialmente no estudo da Trigonometria e das funções seno e cosseno, foram desenvolvidas atividades distribuídas ao longo de cinco encontros. Sendo assim, a proposta do minicurso envolveu o uso de uma diversidade de dispositivos didáticos, tanto tradicionais,

como lápis e papel, quanto tecnológicos, como *softwares*, para estimular a flexibilidade cognitiva, bem como potencializar a compreensão dos conceitos, aspecto estes denotado por Goulart (2021) como um Ambiente Híbrido de Aprendizagem - AHA.

Entre as ferramentas utilizadas, destacou-se o *software* GeoGebra, que permitiu a visualização dinâmica das funções trigonométricas, possibilitando aos estudantes explorar propriedades, relações e aplicações de maneira interativa. Além disso, as atividades foram planejadas para incentivar uma postura proativa na experimentação, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Dessa forma, os encontros não se limitaram à exposição do conteúdo, mas também incentivaram a construção de práticas autônomas e reflexivas, fundamentais para a formação de futuros professores.

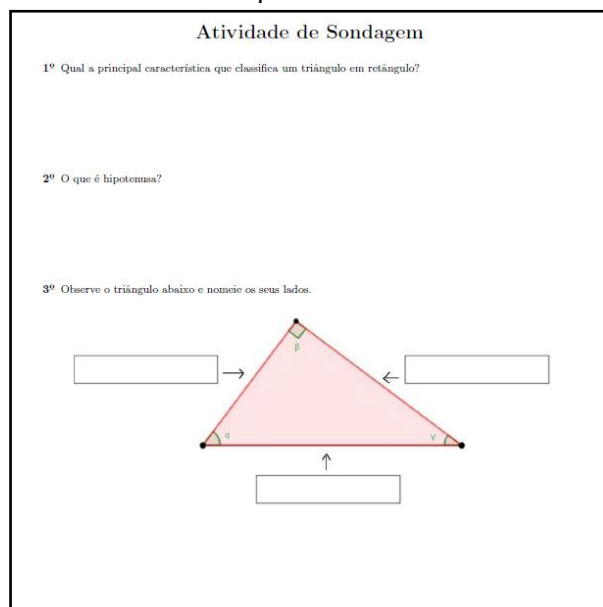
2 Descrição de alguns traços do minicurso

A definição do conteúdo a ser abordado no minicurso foi realizada com base em uma sondagem prévia junto aos estudantes de graduação dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física da UEFS. A pesquisa, conduzida no semestre 2024.1, foi realizada por meio de um formulário online, no qual os discentes responderam a perguntas como: “Qual(is) conteúdo(s) matemático(s) demandaram maior esforço em termos de compreensão durante sua trajetória na Educação Básica, especificamente no Ensino Médio?”. A partir das respostas de 24 estudantes, foi possível identificar que os conteúdos de Trigonometria, especialmente as funções seno e cosseno, representavam um ponto crítico de dificuldade para a maioria. Considerando esses dados, o minicurso foi planejado com foco nesses temas e teve início em setembro de 2024, contando com a participação de oito estudantes que se interessaram pela proposta formativa.

Dessa forma, o minicurso de Trigonometria teve início com uma atividade diagnóstica (Figura 1) voltada para a avaliação do nível de conhecimento prévio dos participantes, permitindo compreender possíveis dificuldades em relação aos conceitos fundamentais do tema. Foram explorados conceitos essenciais, como as propriedades do triângulo retângulo, as razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente), os quadrantes e arcos da circunferência trigonométrica, além dos valores notáveis dessas razões em graus e radianos. Essa sondagem inicial não apenas identificou lacunas conceituais, mas também forneceu subsídios para a organização das atividades subsequentes, garantindo uma abordagem pedagógica mais eficiente e alinhada às necessidades

individuais dos estudantes. Dessa forma, o planejamento didático pôde ser ajustado estrategicamente, favorecendo a construção do conhecimento de maneira progressiva e contextualizada.

Figura 1 - Primeiras três questões da atividade de sondagem.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

Nos encontros seguintes, os participantes se envolveram ativamente na construção de triângulos retângulos e na manipulação de materiais, como isopor, régua, compasso, transferidor e cordão, para criar representações concretas do círculo trigonométrico (Figura 2). Com isso, ao manipular fisicamente as formas e visualizar as relações geométricas, os alunos puderam explorar de maneira intuitiva conceitos fundamentais, como o Teorema de Pitágoras e a relação fundamental da Trigonometria, dentre outros. Além disso, o processo foi enriquecido por momentos de reflexão coletiva, nos quais os estudantes discutiram suas descobertas e relacionaram as construções matemáticas ao mundo ao seu redor.

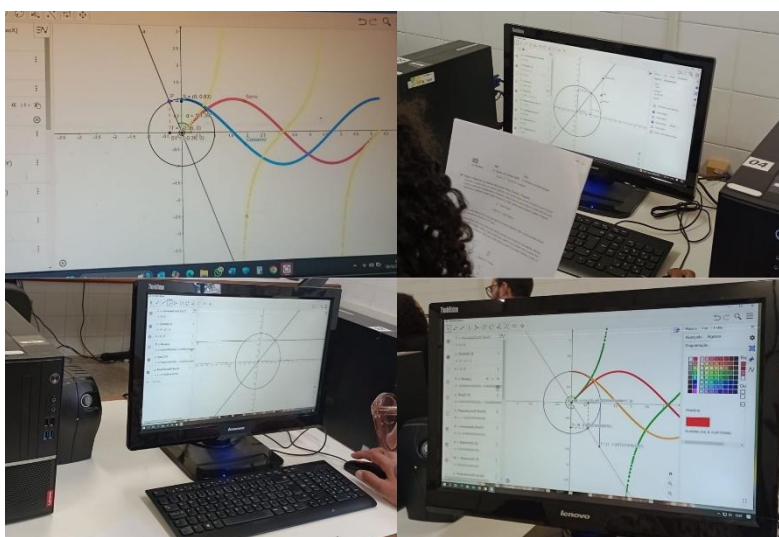
Figura 2 - Construção do círculo trigonométrico com materiais manipuláveis.



Fonte: Próprios autores, 2025.

Conforme o minicurso progredia, as ferramentas digitais passaram a desempenhar um papel essencial na consolidação do conhecimento. Por exemplo, o *software* GeoGebra, que foi incorporado às atividades, permitindo que os alunos interagissem com versões dinâmicas representativas do círculo trigonométrico (Figura 3). Por meio dessa tecnologia, puderam observar, em tempo real, a movimentação de um ponto ao longo da circunferência e sua correlação com os gráficos das funções seno e cosseno.

Figura 3 - Construção do círculo trigonométrico no Geogebra.



Fonte: Próprios autores, 2025.

Nos últimos encontros, a matemática foi ainda mais contextualizada, explorando a aplicação das funções trigonométricas em fenômenos periódicos do cotidiano. Os alunos foram instigados a

identificar padrões e ritmos naturais, como o balanço de um pêndulo, os batimentos cardíacos, o movimento das ondas do mar e as vibrações das cordas de um violão. Essa abordagem permitiu que percebessem a presença desses conceitos em diversos aspectos da vida, promovendo uma conexão entre teoria e prática e despertando um novo olhar sobre o tema. Ao relacionarem a trigonometria a situações do mundo real, os estudantes não apenas aprofundaram sua compreensão teórica, mas também desenvolveram uma percepção mais significativa e aplicável desse conhecimento. Além disso, ao serem estimulados através de questionamentos a identificar fenômenos periódicos no cotidiano, foram capazes de reconhecer padrões e compreender a periodicidade presente nesses eventos.

3 Considerações finais

O minicurso de Trigonometria, fundamentado na Teoria Antropológica do Didático, proporcionou uma abordagem híbrida no ensino dos conceitos trigonométricos. A combinação entre metodologias tradicionais, materiais manipuláveis e tecnologias educacionais permitiu que os estudantes construíssem o conhecimento de maneira gradual e significativa. Ao longo dos encontros e das pesquisas realizadas através de formulários foi possível mapear os Caminhos de Práticas Pessoais (CPP) dos participantes, identificando distintas formas de apropriação e mobilização dos saberes matemáticos. A utilização de recursos interativos e representações concretas e digitais contribuiu para contextualizar as funções trigonométricas em situações do cotidiano, promovendo maior engajamento e estimulando o pensamento crítico dos futuros professores.

A experiência ressaltou a importância de metodologias que incentivam a experimentação, a reflexão e a interconexão entre teoria e prática. Ao explorar a Trigonometria de forma dinâmica e contextualizada, o minicurso demonstrou como um conteúdo frequentemente percebido como abstrato pode se tornar aplicável e relevante para os estudantes. Cada atividade foi cuidadosamente planejada para fomentar a autonomia dos participantes, incentivando-os a desenvolver estratégias próprias para a resolução de problemas. Para isso, sob a orientação da equipe responsável, os estudantes receberam suporte teórico e prático, garantindo a consistência das atividades e favorecendo uma aprendizagem mais estruturada.

Por fim, o minicurso também buscou minimizar desafios didáticos comuns na resolução de problemas matemáticos, aprofundando a análise dos Caminhos de Práticas Pessoais (CPP), conforme descrito por Goulart (2021). O foco na autonomia e na reflexão crítica, aliado ao uso de tecnologias e

abordagens práticas, resultou em um aprendizado mais sólido, contribuindo para a evolução das práticas pedagógicas e para a formação de docentes.

Referências

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique, **Recherches en didactique des mathématiques**, Grenoble, v. 12, n. 1, p. 73-112, 1992.

CHEVALLARD, Y. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.

GOULART, Jany Santos Souza. **Uma proposta didática para o ensino da álgebra vetorial fundamentada pelo modelo T4TEL no contexto de um ambiente híbrido de aprendizagem**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós- Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2021. 479 f. : il.