



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Caracterização da Dialética Indivíduo_Indivíduo a partir dos Caminhos de Práticas Pessoais - CPP

Ludmila Araujo da Silva Teixeira¹; Jany Santos Souza Goulart²

1.Ludmila Araujo da Silva Teixeira, PIBIC/CNPq, MATEMÁTICA, e-mail: millateixeira871@gmail.com

2.Jany Santos Souza Goulart, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: jssgoulart@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Trigonometria; Teoria Antropológica do Didático – TAD; Dialética Indivíduo–Indivíduo.

INTRODUÇÃO

No âmbito deste estudo, os Caminhos de Práticas Pessoais (CPP) foram investigados a partir da realização de um minicurso de Trigonometria. O objetivo central foi mapear e analisar os CPP dos estudantes durante a resolução de tarefas matemáticas, buscando compreender não apenas os resultados obtidos, mas também os processos e estratégias mobilizados na construção do conhecimento.

O minicurso foi realizado entre setembro e outubro de 2024 com estudantes de Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e estruturado em cinco encontros. Foram desenvolvidas 5 tarefas, as quais abordaram desde conceitos básicos, como as razões trigonométricas e a construção do círculo trigonométrico, até a visualização dinâmica das funções seno, cosseno e tangente por meio do software GeoGebra, além da contextualização da trigonometria em fenômenos periódicos do cotidiano.

A proposta envolveu o uso de diferentes dispositivos didáticos, como papel, lápis, instrumentos de desenho, materiais manipuláveis e ferramentas digitais, criando um ambiente rico em possibilidades de exploração. Com isso, essa diversidade permitiu identificar, a partir de uma análise das respostas dos estudantes de cada tarefa, os percursos individuais de aprendizagem, revelando como cada estudante mobiliza seus saberes e interage com os colegas para resolver problemas. Assim, foi possível caracterizar a Dialética Indivíduo-Indivíduo, conforme proposta por Goulart (2021), destacando o papel da colaboração e do diálogo na construção coletiva e autônoma do conhecimento matemático.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito de um minicurso de Trigonometria realizado no segundo semestre de 2024, entre os meses de setembro e outubro. Participaram oito estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física, sendo que o tema foi selecionado a partir de uma sondagem diagnóstica aplicada previamente a 24 discentes no semestre de 2024.1. Essa sondagem apontou que a

Trigonometria, especialmente no que se refere às funções seno, cosseno e tangente, representava um dos conteúdos de maior dificuldade enfrentados pelos estudantes na Educação Básica, tanto na compreensão conceitual quanto na aplicação prática. Diante desse cenário, o minicurso foi planejado com o objetivo de identificar e mapear os Caminhos de Práticas Pessoais (CPP) percorridos pelos participantes, buscando compreender não apenas os resultados finais das atividades, mas também os processos de raciocínio, as estratégias e as justificativas que emergiram no decorrer da aprendizagem.

O planejamento e desenvolvimento do plano de trabalho esteve fundamentado na Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard (1999), a qual organiza a análise das práticas matemáticas a partir do quarteto praxeológico, composto por tipo de tarefa (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ). Dessa forma, cada atividade foi concebida de modo a articular a dimensão prática com a fundamentação conceitual, valorizando a construção de significados e a diversidade de percursos individuais. Além disso, as atividades foram distribuídas em cinco encontros presenciais, cada um com duração aproximada de duas horas, integrando distintas metodologias, como materiais manipuláveis e ferramentas digitais, quanto o uso de lápis e papel.

A partir desta perspectiva, o primeiro encontro teve caráter diagnóstico, voltado à identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre propriedades do triângulo retângulo, razões trigonométricas, localização dos quadrantes na circunferência e valores notáveis em graus e radianos. Os encontros seguintes, os participantes se dedicaram à construção física do círculo trigonométrico, utilizando materiais como compasso, régua, transferidor, barbante e cartolina, de modo a visualizar concretamente conceitos como raio unitário, ângulos notáveis e correspondência com coordenadas no plano cartesiano. A partir dessa construção, no terceiro encontro, os estudantes exploraram analiticamente o círculo trigonométrico, preenchendo tabelas com valores aproximados de seno, cosseno e tangente para diferentes ângulos, o que possibilitou identificar padrões, periodicidade e variações próprias dessas funções.

No quarto encontro, o minicurso avançou para o ambiente digital, com o uso do *software* GeoGebra, que possibilitou a construção dinâmica do círculo trigonométrico e a visualização gráfica das funções seno, cosseno e tangente. Desse modo, a exploração tecnológica permitiu observar em tempo real as variações das funções, consolidando aspectos como periodicidade, amplitude e sinais, além de fortalecer a articulação entre teoria e representação gráfica. Finalmente, no quinto encontro, os estudantes foram convidados a relacionar a trigonometria com fenômenos periódicos do cotidiano, como foi descrito no estudo de Santos (2024) o movimento das marés, batimentos cardíacos, oscilações de pêndulos, fases da Lua e vibrações de cordas musicais. Esse momento foi fundamental para contextualizar o estudo da matemática e demonstrar sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento, como a Física, a Biologia e a Astronomia.

Durante todas as etapas do minicurso, os estudantes foram organizados em modo que conseguissem compartilhar os seus saberes, favorecendo o trabalho colaborativo e as trocas entre eles, o que permitiu a manifestação da Dialética Indivíduo-Indivíduo proposta por Goulart (2021), na medida em que cada participante

pôde confrontar, complementar e reformular suas próprias ideias a partir do diálogo com os colegas..

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

A análise das tarefas aplicadas permitiu observar avanços, dificuldades e diferentes níveis de formalização do conhecimento entre os participantes. Dessa forma, na Tarefa 1 (Sondagem Diagnóstica), os estudantes evidenciaram domínio de conceitos básicos, como a identificação do ângulo reto que caracteriza o triângulo retângulo e a relação fundamental entre os lados na definição de seno, cosseno e tangente. No entanto, surgiram lacunas conceituais, especialmente quanto à definição de hipotenusa e à nomenclatura dos catetos, que em alguns casos foram empregadas sem referência explícita ao ângulo adotado. Em continuidade, também se constatou variação no uso da linguagem simbólica: enquanto alguns estudantes recorreram à notação formal, outros utilizaram apenas descrições verbais. Notou-se que as maiores dificuldades apareceram no registro de valores notáveis, sobretudo relacionados à tangente, bem como na identificação correta dos quadrantes no círculo trigonométrico.

Na Tarefa 2 (Construção do círculo trigonométrico com material manipulável), os estudantes realizaram a atividade de forma esperada, seguindo o roteiro fornecido e utilizando os instrumentos propostos. Essa etapa, além de consolidar aspectos geométricos da trigonometria, serviu de base para as explorações analíticas posteriores, revelando a importância do material manipulável como recurso de apoio à aprendizagem.

Na Tarefa 3 (Exploração do círculo trigonométrico), as respostas mostraram avanços significativos na compreensão do comportamento das funções seno, cosseno e tangente. Ao preencher tabelas com valores aproximados, os estudantes 1, 2 e 5 apresentaram registros coerentes com os valores esperados, ainda que com pequenas imprecisões atribuídas a arredondamentos ou limitações da construção manual. Nas questões reflexivas, foi possível observar diferentes níveis de formalização: enquanto alguns participantes utilizaram termos como “tende para” em referência a limites, outros preferiram descrições mais intuitivas, como “aumenta” ou “diminui”. Além disso, os estudantes demonstraram compreensão satisfatória sobre sinais das funções nos quadrantes e coordenadas do círculo, mesmo quando surgiram diferenças no modo de registrar casos de indefinição.

Na Tarefa 4 (Construção do círculo no GeoGebra), os participantes que realizaram a atividade conseguiram visualizar dinamicamente o deslocamento de um ponto sobre a circunferência e suas projeções nos gráficos das funções trigonométricas. Essa etapa evidenciou que a tecnologia digital potencializou a aprendizagem ao permitir observar, em tempo real, propriedades como periodicidade, amplitude e variações das funções. Embora tenham ocorrido dificuldades técnicas relacionadas ao manuseio do software, como na configuração de rótulos e estilos, estas foram superadas por meio da colaboração entre colegas.

Por fim, na Tarefa 5 (Fenômenos periódicos), as respostas evidenciaram que compreenderam a diferença entre fenômenos periódicos e não periódicos, identificando corretamente exemplos como o movimento das marés, as fases da Lua, as oscilações de um pêndulo e o ritmo cardíaco como manifestações regulares e previsíveis. Por outro

lado, classificaram corretamente como não periódicos fenômenos como mutações genéticas ou chuvas de meteoros, que não apresentam repetição em intervalos constantes. Com tudo, essa tarefa se mostrou particularmente significativa por promover a transferência do conhecimento para contextos reais.

De forma geral, a análise das respostas revelou não apenas os acertos conceituais e as dificuldades persistentes, mas também diferentes CPP mobilizados pelos estudantes. E, também foi possível observar que, enquanto alguns apresentaram registros próximos ao formalismo matemático, outros ainda se apoiaram em descrições intuitivas ou incompletas e, essa diversidade reforça a importância da reflexão coletiva e da troca de saberes, em consonância com a Dialética Indivíduo–Indivíduo proposta por Goulart (2021), que se manifestou no diálogo, nas construções conjuntas e nas justificativas compartilhadas ao longo das atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

O minicurso de Trigonometria evidenciou que a aprendizagem matemática não pode ser compreendida apenas pelos resultados finais, mas principalmente pelos processos mobilizados pelos estudantes durante a resolução das tarefas. A análise permitiu observar que, ao longo dos encontros, os participantes apresentaram tanto avanços conceituais quanto dificuldades persistentes, especialmente na formalização simbólica da tangente em ângulos críticos e no uso preciso da nomenclatura dos lados do triângulo retângulo. Ainda assim, os registros revelaram evolução significativa, marcada por maior segurança na identificação dos quadrantes, nos valores notáveis e no entendimento dos sinais das funções.

Além disso, o desenvolvimento do minicurso de Trigonometria permitiu evidenciar que a combinação entre materiais manipuláveis e ferramentas digitais favorece aprendizagens mais consistentes e contextualizadas, ao integrar aspectos concretos, experimentais e tecnológicos no processo de ensino. Dessa forma, essa integração possibilitou que os estudantes transitassem entre raciocínios intuitivos e formas mais formais de registro, construindo significados matemáticos a partir de diferentes linguagens e recursos.

Por fim, destacou-se a relevância do trabalho colaborativo e das interações entre pares, que caracterizaram a Dialética Indivíduo–Indivíduo (Goulart, 2021), fundamental para o avanço coletivo e individual. Os resultados obtidos demonstram que práticas investigativas desse tipo não apenas contribuem para o domínio conceitual da trigonometria, mas também ampliam a compreensão do papel da matemática como prática social, contextualizada e aplicável a diferentes áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- 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.

SANTOS, Caroline da Silva. Propostas de atividades de estudo e pesquisa para o estudo das funções trigonométricas seno e cosseno no âmbito de um curso de licenciatura em matemática [recurso eletrônico] / Caroline da Silva Santos. - Dados eletrônicos. - 2024.