



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**

A disciplina de Pré-Cálculo e sua relação com a matemática da Educação Básica para compreensão do cálculo diferencial e integral na formação do professor de matemática

Ially Thaina Pereira dos Santos¹; Eliane Santana de Souza Oliveira²

1. Ially Thaina Pereira dos Santos, PIBIC/CNPq, MATEMÁTICA, e-mail: iallythaina@gmail.com

2. Eliane Santana de Souza Oliveira, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: essoliveira@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Pré-cálculo; Teoria Antropológica do Didático; Organização Matemática;

INTRODUÇÃO

Esse trabalho é resultado de uma pesquisa de Iniciação Científica com o título “A disciplina de Pré-Cálculo e sua relação com a matemática da Educação Básica para compreensão do cálculo diferencial e integral na formação do professor de matemática”, e teve como objetivo analisar o papel da disciplina pré-cálculo na formação do professor de matemática da UEFS para compreensão do cálculo diferencial e integral e sua relação com a matemática da Educação Básica. Vinculado ao projeto “O Cálculo Diferencial e Integral: uma análise das tentativas de sua escolarização”, desenvolvido ao longo de um ano, onde buscou compreender qual o papel da disciplina de Pré-Cálculo na formação do professor de matemática da UEFS para a compreensão do Cálculo Diferencial e Integral (CDI) e estabelecendo relações com a matemática da Educação Básica. A motivação central partiu devido ao entendimento de que o CDI é uma disciplina de grande importância para a formação inicial dos professores de matemática.

Como aporte teórico foi utilizado a Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard (1999). A TAD proporciona, por meio de elementos institucionais, às organizações praxeológicas matemáticas e didáticas detectar e elaborar propostas para atender às lacunas diagnosticadas. Ele defende que em qualquer atividade humana há uma organização. A Organização Matemática (OM) está relacionada a uma estruturação das atividades matemáticas. Na OM temos os tipos de tarefas, técnica, tecnologia e teoria, representadas, respectivamente, por $[T, t, \theta, \Theta]$. Segundo Chevallard (1999) temos um tipo de tarefa $[T]$ que denota uma ação a ser realizada e em seguida, reconheceremos a maneira como realizar ou fazer essa tarefa, ou seja, por intermédio das técnicas $[t]$, justificando por meio de propriedades, as quais chamamos de tecnologia $[\theta]$, que justificam e/ou explicam as técnicas utilizadas. E, por fim, temos a teoria $[\Theta]$, que justifica as tecnologias utilizadas.

Em nosso trabalho a TAD teve grande relevância para compreender as práticas de ensino e aprendizagem, uma vez que permite analisar os saberes escolares a partir da noção de praxeologia, que organiza os saberes matemáticos no quarteto praxeológico. Além disso, esse referencial possibilita compreender o funcionamento das práticas de ensino por meio da análise das relações entre os objetos matemáticos, instituições e os sujeitos. Portanto, ao adotar a TAD como referencial houve a possibilidade de observar

como determinados objetos matemáticos são apresentados em diferentes instituições, sendo transformados conforme o contexto em que serão mobilizados. Assim, a análise desse material permitiu perceber metodologias e propostas voltadas para reduzir as dificuldades dos futuros professores e a evasão do Ensino Superior.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

A metodologia utilizada neste trabalho é de natureza qualitativa, pois segundo Creswell (2007, p. 184) nesse método é “empregado diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados”. Assim, a pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos a partir do processo investigativo, onde o pesquisador interpreta os fatos de maneira crítica e reflexiva, sempre mantendo a neutralidade.

Segundo essa perspectiva, o desenvolvimento ocorreu em diferentes etapas, onde primeiramente houve um aprofundamento teórico acerca da TAD, seguido de um levantamento de fontes bibliográficas e documentos oficiais, logo após aconteceu uma análise das praxeologias presentes na disciplina de Pré-Cálculo e sua relação com a matemática da Educação Básica e por fim foi realizado um estudo das organizações matemáticas e qual o seu impacto.

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

A pesquisa realizada possibilitou uma análise ampla sobre a disciplina de Pré-Cálculo e sua função na formação do professor de Matemática, principalmente quando articulada à Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard, foi o meio por onde houve a compreensão dos objetos matemáticos que são trabalhados ao longo da formação. A teoria introduz a noção de praxeologia, composta por tarefa, técnica, tecnologia e teoria, que permite analisar como os saberes circulam e se organizam em diferentes contextos. Dentro da TAD, distingue-se a praxeologia pontual, local e regional, a depender do nível de generalidade e do seu contexto.

A teoria também descreve momentos de estudo em que orientam a constituição de uma organização matemática, como o encontro inicial com o objeto, a exploração de tarefas e técnicas, a fundamentação tecnológica-teórica, a prática da técnica e a institucionalização do conhecimento. Além disso, diferencia objetos ostensivos (visíveis, manipuláveis, concretos) e não ostensivos (abstratos, dependentes de reconhecimento institucional). Dessa forma, a TAD fornece ferramentas para analisar tanto a matemática em si quanto sua transposição didática, evidenciando os papéis desempenhados por instituições e sujeitos no ensino e aprendizagem.

Ao realizar a análise das equações quadráticas evidenciou como as tarefas, técnicas, tecnologias e teoria, que se apresentam em cada nível de formação. Na Educação Básica, foi possível perceber que predominavam as tarefas do tipo identificar e resolver equações do 2º grau, como resolver equações utilizando a fórmula resolutiva de Bhaskara, calcular raízes por fatoração ou completar quadrado em expressões algébricas. Enquanto no Ensino Superior, em Pré-Cálculo, as teorias são expandidas se tornando mais amplas.

Diante disso, foi realizado um levantamento bibliográfico, foi notado que o Pré-Cálculo é discutido como uma disciplina de transição da Educação Básica para o Ensino Superior e também como um preenchimento de lacunas. Foram analisados 20 trabalhos (2020-2024) que enfatizam a importância da disciplina para reduzir as reprovações em Cálculo I, assim como favorece a permanência estudantil. Além disso, alguns autores defendem que o Pré-Cálculo deve ser um momento para acontecer uma ressignificação dos conceitos matemáticos.

Ao analisar os trabalhos encontrados, foi identificado que os estudantes enfrentavam algumas dificuldades ao ingressarem no Ensino Superior, onde tais

dificuldades são conceituais e metodológicas. Dentre essas, as mais recorrentes são as lacunas herdadas da Educação Básica, o elevado nível de abstração dos conteúdos, e metodologias de ensino pouco diversificadas. Esses fatores mostram parte da reprovação em Cálculo e reforçam a necessidade de um bom curso de Pré-Cálculo

Seguindo, ao realizar uma análise praxeológica em livros da Educação Básica e do Ensino Superior, foi possível notar como o mesmo objeto matemática, em nosso caso as equações quadráticas, podem assumir funções distintas em cada contexto. No Ensino Fundamental, as tarefas presentes nos livros, são tarefas sequenciais, que começa com algumas mais simples e ao decorrer da atividade são mais elaboradas, já no Ensino Superior, as tarefas ganham mais complexidade e tornam-se mais formais. A pesquisa realizada possibilitou uma análise sobre a disciplina de Pré-Cálculo e sua função na formação do professor de Matemática, principalmente quando articulada à Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard. Esse referencial foi o meio pelo qual se tornou possível compreender os objetos matemáticos que são trabalhados ao longo da formação, permitindo observar de que forma as tarefas, técnicas, tecnologias e teorias se apresentam em cada nível de ensino.

A análise das equações quadráticas evidenciou como as organizações matemáticas se apresentam de forma diferenciada. Na Educação Básica, observou-se a predominância de tarefas voltadas à identificação e resolução de equações do 2º grau, geralmente utilizando a fórmula resolutive de Bhaskara, a fatoração de polinômios ou a técnica de completar quadrados em expressões algébricas.

No Ensino Superior, na disciplina de Pré-Cálculo, esses mesmos conteúdos são retomados de maneira mais complexa. As teorias passam a ser mais amplas, permitindo que as equações quadráticas sejam compreendidas dentro do conjunto das funções polinomiais e associadas a conceitos mais abstratos, como o estudo das parábolas e sua interpretação gráfica. Posteriormente, no Cálculo Diferencial e Integral, tais conteúdos se expandem ainda mais, sendo mobilizados na análise de máximos e mínimos de funções, agora formalizados pelo uso da derivada. Essa progressão evidencia a utilidade da TAD em mapear tanto as continuidades quanto as rupturas entre a matemática escolar e a universitária.

Posteriormente, foi realizado um levantamento bibliográfico em teses, dissertações e artigos publicados na entre 2020 e 2024, no qual se verificou que o Pré-Cálculo é amplamente discutido como uma disciplina de transição. Em muitos trabalhos, aparece caracterizado como um espaço de preenchimento de lacunas deixadas pela Educação Básica, sendo considerado essencial para reduzir os índices de reprovação em Cálculo I e, conseqüentemente, para favorecer a permanência estudantil no Ensino Superior. Dos 20 trabalhos analisados, diversos autores defendem que o Pré-Cálculo não deve ser apenas como um momento de revisão, mas sim como um momento de resignificação dos conceitos matemáticos, no qual os estudantes possam compreender a função dos conteúdos no contexto da matemática universitária e na sua formação docente.

Esse levantamento também apontou para um problema recorrente que são as dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao ingressarem no Ensino Superior. Entre elas, destacam-se as dificuldades conceituais, como a compreensão insuficiente de álgebra básica e de funções, e as dificuldades metodológicas, relacionadas à forma como os conteúdos foram ensinados. Muitas dessas dificuldades estão relacionadas às lacunas herdadas da Educação Básica, agravadas pelo elevado nível de abstração presente no Pré-Cálculo e pela pouca diversificação das metodologias de ensino. De acordo com os estudos analisados, a combinação desses fatores está diretamente relacionada aos altos índices de reprovação em disciplinas iniciais de cálculo, reforçando a necessidade de repensar tanto a organização curricular quanto às práticas pedagógicas dessa disciplina.

Seguindo, foi realizada uma análise praxeológica em livros didáticos da Educação Básica e do Ensino Superior, tendo como foco as equações quadráticas. Essa análise evidenciou que o mesmo objeto matemático pode assumir funções bastante distintas em cada contexto. Nos livros da Educação Básica, as tarefas aparecem organizadas em sequência começando com exercícios mais simples, como a identificação dos coeficientes ou o cálculo direto das raízes, e avançam para situações mais elaboradas, como a resolução de problemas contextualizados que envolvem equações do 2º grau. Já nos livros do Ensino Superior, as tarefas apresentam maior complexidade, mas exigem interpretações gráficas, justificativas conceituais.

Essa comparação mostra que, embora exista uma continuidade no conteúdo entre os dois níveis de ensino, a transição nem sempre é percebida pelo estudante. A ausência de uma abordagem didática que explicita de forma clara a ligação entre o conceito que é aprendido na Educação Básica e no Ensino Superior contribui para uma aprendizagem fragmentada. Desse modo, a análise praxeológica não apenas apresentou a organização matemática dos conteúdos, mas também mostrou a necessidade de estratégias de ensino que tornem essa transição mais significativa.

Portanto, os resultados indicam que o Pré-Cálculo desempenha um papel fundamental não apenas como uma disciplina de apoio, mas como uma “ponte” entre a Educação Básica e o Ensino Superior. Assim, os trabalhos evidenciam que sua eficácia depende da organização curricular, a diversificação das metodologias de ensino e a ressignificação dos conteúdos de modo a torná-los significativos para os futuros professores de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Os resultados apontam que o Pré-Cálculo atua como uma disciplina de transição entre a Educação Básica e o Ensino Superior, retomando alguns conteúdos e ressignificando alguns outros, preparando os futuros professores para o CDI. Além disso, a análise bibliográfica e das teses revelou que a disciplina é constantemente apontada como essencial para diminuir a evasão e melhorar o desempenho. Dessa forma, a análise do quarteto praxeológico presente nos livros da Educação Básica e do Ensino Superior mostrou que as tarefas desenvolvidas na Educação Básica já mobilizam tarefas, técnica, tecnologia e teoria que são aprofundadas no Pré-Cálculo, mostrando assim a continuidade curricular. Por fim, a pesquisa ressalta a importância da disciplina, tanto para um bom desempenho acadêmico, quanto para uma atuação futura como professor.

REFERÊNCIAS

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

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