

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

**CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS
DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL
E INTEGRAL¹**

**CONSIDERATIONS ON THE ELABORATION OF DIDACTIC SEQUENCES
FOR THE TEACHING OF DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS
CONCEPTS**

Tailon Thiele², Eliane Miotto Kamphorst³

¹ Projeto de Iniciação Científica realizado no curso de Licenciatura em Matemática da URI - Campus Frederico Westphalen.

² Graduando em Licenciatura em Matemática - URI/FW. Bolsista de Iniciação Científica. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física - URI/FW.

³ Licenciada em Matemática e Física (URI). Mestre em Modelagem Matemática e Doutoranda em Educação nas Ciências (UNIJUI). Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física - URI/FW. Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra - URI/FW.

Introdução

O processo de ensino pressupõe aos docentes o desafio de equilibrar fenômenos da natureza social e da comunicação humana. Especificamente no ensino de conceitos matemáticos, este desafio é complementado pela compreensão de possibilidades metodológicas que amenizem as dificuldades na aquisição de conhecimentos abstratos. Em consequência disso, é necessária a investigação de alternativas para a sistematização da atividade didática (CABRAL, 2017).

Da mesma forma, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral são encontradas lacunas na aprendizagem conceitual, tendo em vista os elevados índices de reprovação e evasão (BARUFI, 1999; RESENDE, 2003). Desse modo, fica evidente a importância de pesquisas no âmbito da Educação Matemática no sentido de construir possibilidades metodológicas na busca por amenizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes de cursos superiores, especialmente das áreas de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias. Acredita-se ainda na importância da construção de aportes didáticos baseados em atividades de investigação e do uso de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs), a fim de contribuir com novas alternativas para a prática pedagógica.

A partir desta concepção, este trabalho busca sintetizar algumas ideias teóricas no que diz respeito à possibilidade de construção e análise de sequências didáticas para o ensino de conceitos de Cálculo Diferencial e Integral, tendo em vista a demanda por abordagens metodológicas diferenciadas para o ensino dessa disciplina.

Metodologia

Trata-se de um estudo de cunho bibliográfico acerca da elaboração de sequências didáticas para o ensino da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, a fim de colaborar de maneira teórica para a compreensão de aspectos relacionados à organização do trabalho pedagógico.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

Resultados e Discussão

Dada a necessidade de se repensar o espaço de aprendizagem, especialmente na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, propôs-se a construção e discussão acerca de algumas conjecturas sobre a análise e elaboração de sequências didáticas para o ensino conceitual. Levar-se-á em consideração as perspectivas atuais sobre os processos de ensino e aprendizagem, tais como a incorporação de atividades investigativas e o uso de TDICs.

Sequências didáticas em Cálculo Diferencial e Integral

As características da ação pedagógica são constituídas por traços determinados pela maneira a qual a prática é conduzida. Toda atividade educativa, independentemente da tendência pedagógica que a norteia, possui elementos que a identificam de acordo com as atividades propostas. A especificidade de cada modelo está na forma organizacional e na articulação entre as atividades, em sequências, conforme os objetivos da práxis (ZABALA, 1998). A partir da investigação desses elementos, é possível conceituar uma sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Esta organização leva em consideração unidades de conteúdos e originou-se em estudos da didática francesa a partir da necessidade do planejamento para a prática de ensino organizado por etapas. Abrange desde a definição do público alvo, perpassando por conteúdos, objetivos, cronograma, materiais, dentre outras dimensões, até a avaliação (LOPES; ALVES; FERREIRA, 2015). Atualmente, a elaboração e análise de sequências didáticas acontecem especialmente no sentido de proporcionar ao aprendiz abordagens diferenciadas e melhores possibilidades de apreensão de conceitos. Desse modo, a estrutura das propostas busca a incorporação de ferramentas inovadoras para o ensino, tendo em vista a mudança de paradigmas da educação (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2011). Além disso, trata-se de uma referência para a avaliação dos objetivos da aprendizagem e da efetivação da função do trabalho educativo.

[...] As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir (ZABALA, 1998, p. 20).

Acrescenta-se ainda que, dada a transformação de concepções acerca dos processos educativos, o papel docente também passa por uma reconfiguração. Um dos principais desafios da educação no contexto contemporâneo perpassa pela significação conceitual na aprendizagem dos conteúdos

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

(MORÁN, 2015). Nesse sentido, é necessária uma articulação entre saberes teóricos e práticos para a formação da cidadania, conforme evidencia Morelatti et all. (2014).

As mudanças que ocorreram no século XX marcaram profundamente a vida social, obrigando a educação, a escola e o professor a se repensarem, como forma de atender às novas demandas. Em consequência disso, a tarefa docente se tornou muito mais difícil. Além de alargar as perspectivas da ação educativa no sentido do desenvolvimento do ser humano plural, mais do que nunca é necessário assumir o desafio de ensinar, superando os modelos transmissivos e centralizadores (MORELATTI et all., 2014, p. 640).

Dessa maneira, a análise e construção de sequências didáticas que abordem a incorporação de atividades investigativas com o suporte das TDICs podem desempenhar um papel importante na estruturação do trabalho pedagógico, especialmente na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Em consequência, podem servir de aporte metodológico para docentes do Ensino Superior na estruturação das formas de abordagem empregadas para o estudo de conceitos dessa disciplina, tendo em vista as novas demandas da formação profissional. Salienta-se ainda que esse processo deve considerar os recursos disponibilizados pelas instituições de ensino e a diversificação de situações nos ambientes de aprendizagem.

A partir dessa concepção, a seguir apresentam-se alguns exemplos de sequências didáticas e suas contribuições para o ensino de conceitos de Cálculo Diferencial e Integral. Zuchi (2005) elaborou uma sequência didática envolvendo o conceito de limite de uma função em uma abordagem com o suporte de ferramentas computacionais. Dentre as contribuições destacadas, salienta-se a investigação conceitual, e a construção de concepções próprias a partir de indagações e discussões com colegas e professores. Além disso, a organização das atividades proporcionou uma compreensão ampla sobre a linguagem matemática na resolução de problemas. Sugere-se a utilização da proposta para introduzir o conceito abordado, ou ainda para complementar a aprendizagem.

Alves, Correia e Melo (2013) ao investigarem dificuldades na apreensão de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral, observaram que o conceito de limite, especialmente limite no infinito, é um dos principais pontos a serem trabalhadas novas metodologias de ensino. Os autores chamam a atenção para que os docentes priorizem a abordagem conceitual nesta disciplina, e sugerem a utilização de ferramentas digitais como aporte metodológico, permitindo a experimentação matemática. Além disso, construíram sequências didáticas voltadas ao ensino de limite e derivada com a utilização do software Geogebra, enfatizando a epistemologia geométrica desses conceitos. Ainda, referem-se às sequências didáticas como importante aporte teórico para professores da disciplina. Segundo eles,

Não é de hoje que a utilização de softwares no ensino de matemática pode contribuir positivamente na formação do estudante, como afirmamos no início, já existem diversas sequências didáticas com êxito, o que falta é os professores se apropriarem destas para melhorar seus

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

recursos pedagógicos, possibilitando uma relação de troca entre o discente e a matemática. Ao se deparar com uma situação-problema, após ter tido contato com recursos computacionais, seu trabalho, isto é, a aprendizagem pode ficar mais agradável e interativa (ALVES; CORREIA; MELO, 2013, p.3).

Mariani (2010) construiu sequências didáticas para o ensino de conceitos como máximos e mínimos e cálculos de integrais, com a utilização do Software Maple. Segundo a autora, a elaboração dessas sequências didáticas que incorporam a utilização de tecnologias digitais ao Cálculo Diferencial e Integral permite não apenas o seu uso por professores da disciplina, mas também uma avaliação acerca das possibilidades, riscos e vantagens. Ainda, destaca que é preciso viabilizar sequências que tenham valor pedagógico eficiente.

Considerações finais

Dados alguns exemplos de sequências didáticas e as suas respectivas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem, fica evidente a importância da análise e elaboração dessas estruturas, a fim de nortear a prática pedagógica de professores de Cálculo Diferencial e Integral. No entanto, as formas de abordagem devem apresentar possibilidades para a utilização de metodologias ativas, a fim de amenizar as dificuldades de aprendizagem conceitual e, conseqüentemente, reduzir os altos índices de reprovação e evasão apresentados por Barufi (1999) e Resende (2003).

Ademais, os professores precisam estar preparados para a incorporação de metodologias ativas em suas aulas, conhecendo questões que envolvem a escolha dos meios a serem utilizados, bem como acerca do seu papel no ensino pautado pelos questionamentos e dinamicidade. Espera-se ter contribuído de forma teórica para esta preparação e, a partir disso, propor sequências didáticas para o ensino de conceitos da disciplina.

Palavras-chave: Organização pedagógica; Aprendizagem conceitual; Metodologias ativas.

Keywords: Pedagogical organization; Conceptual learning; Active methodologies.

Referências

- ALVES, A. D.; CORREIA, L. M.; MELO, E. D. R. Explorando os Conceitos Iniciais da Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral: Utilizando o Software Geogebra. Encontro Nacional De Educação Matemática: Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas: XI ENEM, Curitiba/PR, (2013).
- BARUFI, M. C. B. A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo: FE-USP, 1999.
- CABRAL, N. F. Sequências didáticas: estrutura e elaboração. Belem - PA: SBEM, 2017. 104p.
- GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 8, 2011.
- LOPES, L. S.; ALVES, G. L. P.; FERREIRA, A. L. A.. A Simetria nas Aulas de Matemática: uma

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

proposta investigativa. *Educação & Realidade*, v. 40, n. 2, p. 549-572, 2015.

MARIANI, V. Utilização do Software Maple no ensino-aprendizagem de Cálculo. 2010.

MORÁN, J. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. *Educação e Cidadania: aproximações jovens*, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORELATTI, M. R. M.; DE ALMEIDA RABONI, P. C.; RODRIGUES MARTINS TEIXEIRA, L.; VANI ORTEGA, E. M.; FÜRKOTTER, M.; RABONI, E. A.; RAMOS, R. C. Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 20, n. 3, 2014.

RESENDE, W. M. O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica. São Paulo. Diss. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, USP, 2003.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZUCHI, I. A abordagem do conceito de Limite via sequência didática: do ambiente lápis papel ao ambiente computacional. 254 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, (2005).