

## **UMA ANÁLISE DAS APLICAÇÕES DA TEORIA DE MÁXIMOS E MÍNIMOS EM PROBLEMAS EM SALA DE AULA**

Marcos Manoel da Silva<sup>1</sup>, Elisandra Bar de Figueiredo<sup>2</sup>, Eliane Bihuna de Azevedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática – CCT - PIVIC/UDESC

<sup>2</sup> Orientadora, Departamento de Matemática – CCT – [elisandra.figueiredo@udesc.br](mailto:elisandra.figueiredo@udesc.br)

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Matemática – CCT – [eliane.bihuna@gmail.com](mailto:eliane.bihuna@gmail.com)

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral I. Livro Didático. Resolução de Problemas.

Este trabalho tem por objetivo analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação da UDESC/CCT (PPCs) e alguns livros didáticos apontados nas referências bibliográficas da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI1) focando na forma como ambos apresentam e trabalham a Resolução de Problemas (RP).

Para poder compreender um pouco a respeito de cada curso, iniciamos nossa análise observando as propostas dos PPCs e observamos que todos os cursos em algum momento apresentam a RP ligando-a diretamente ao profissional em formação na UDESC. Como a RP aparece nos documentos oficiais há pesquisas sobre RP que foram/estão sendo desenvolvidas com o intuito de mostrar que é possível inserir esta metodologia no dia a dia da sala de aula, como por exemplo: NOGUTI (2014), PAGANI (2016) e AZEVEDO; FIGUEIREDO, PALHARES (2016).

Nos livros didáticos o conteúdo de otimização é tratado geralmente como problemas de máximos e mínimos e aparece após a aplicação de derivadas para analisar o gráfico de funções. Trabalhar um problema de otimização, consiste em, de alguma forma, encontrar a melhor saída para uma situação, como por exemplo, encontrar a forma mais rápida para se executar uma tarefa, ou o menor custo para a produção de um produto, a maior ou menor área/volume. Segundo Anton (2014), “matematicamente, os problemas de otimização podem ser reduzidos à obtenção do maior ou menor valor de uma função em algum intervalo e à determinação de onde esses valores ocorrem”.

Para Baruffi (1999, p. 48) “o livro didático revela-se um suporte para o curso [...] O livro didático é um ‘porto seguro’ onde o professor ancora o curso [...] Constitui-se num referencial sempre presente para ele e para os alunos”. Seguindo a proposta de Baruffi (1999) a análise dos livros didáticos foi feita utilizando os critérios: as ideias, a problematização, a linguagem, a visualização, a argumentação e a formalização/generalização. Dentro do critério de problematização, adaptamos três subcritérios apresentados por Redling (2011) como modos de abordar a RP no contexto do ensino: ensinar sobre, para ou através da resolução de problemas.

Os livros analisados foram: Cálculo (ANTON, 2014); Um Curso de Cálculo (GUIDORIZZI, 2015) e Cálculo (STEWART, 2013). O capítulo analisado foi sobre a aplicação da teoria de derivadas para o estudo das funções e problemas de otimização.

Os três livros apresentam poucos dados históricos e os fatos apresentados fazem uma breve referência aos matemáticos ou as primeiras publicações relacionadas ao conteúdo do capítulo. A teoria é apresentada de forma sistemática. Os textos iniciam diretamente com os conceitos, definições, teoremas, demonstrações e corolários para depois dar exemplos, exercícios e problemas com o foco na utilização dos conceitos já formalizados. Todos os livros utilizam

figuras e gráficos. Anton (2014) e Stewart (2013), algumas vezes utilizam argumentos geométricos ou gráficos para demonstrarem algebricamente, enquanto que Guidorizzi (2015) utiliza imagens como uma visualização dos resultados provados algebricamente. Com relação a linguagem utilizada no material analisado, observamos que Guidorizzi (2015) apresenta uma linguagem com maior formalismo matemático. Anton (2014) e Stewart (2013) iniciam o capítulo apresentando de forma breve quais as habilidades que o leitor poderá adquirir ao concluir o capítulo e, como motivação, apresentam alguns exemplos práticos em que a teoria pode ser desenvolvida/aplicada e imagens que retratam tais situações.

A respeito das concepções de como abordar a resolução de problemas no contexto de ensino, apresentadas por Redling (2011), constatamos que, Stewart (2013) deseja ensinar *sobre* resolução de problemas, pois menciona George Polya no prefácio, e abre um tópico para falar apenas a respeito de RP. E, após o capítulo 1 apresenta um espaço para abordar os “Princípios da Resolução de Problemas”, detalhando os quatro estágios que devem ser considerados, segundo George Polya, para resolver um problema. Ainda, apresenta a solução de alguns exemplos seguindo e detalhando esses quatro estágios e, ao finalizar, oferece uma lista de exercícios para os leitores praticarem a RP apresentada a fim de que possam fazer uso desta abordagem para solucionar problemas vindouros. Apesar disso, percebe-se que no restante do livro Stewart (2013) ensina *para* resolver problemas, assim como Anton (2014) e Guidorizzi (2015). Destacamos ainda que Anton (2014) e Stewart (2013), ao iniciar a seção sobre problemas de otimização apresentam um roteiro, com estratégias e passos da teoria de derivadas, que poderá ser seguido para facilitar a determinação da solução dos problemas apresentados.

### **Referências Bibliográficas**

- ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo. Porto Alegre: Bookman, vol. 1, 10ª ed., 2014.
- AZEVEDO, E. B; FIGUEIREDO, E. B; PALHARES, P. M. B. Aplicações de derivadas e Resolução de Problemas. **In: II COLBEDUCA**, Joinville, 2016.
- BARUFI, M. C. B. A construção/negociação de significados do curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral. Tese de Doutorado USP, 1999.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Calculo**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, vol. 1, 5ª ed., 2015.
- NOGUTI, F. C. H. **Um curso de matemática básica através da resolução de problemas para os ingressantes da Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete**. 2014, 370 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 370 f, 2014.
- PAGANI, E. M. L. **O ensino-aprendizagem-avaliação de derivadas no curso Técnico integrado ao Médio através da resolução de problemas**. Tese de doutorado, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2016.
- REDLING, J. P. **A metodologia de resolução de problemas: concepções e práticas pedagógicas de professores de matemática do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.
- STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, vol. 1, 7ª ed., 2013.