



## **Cálculo Diferencial e Integral e Tecnologias Digitais: o que propõem os livros didáticos de Cálculo?**

Andriceli **Richit**

Instituto Federal Catarinense – IFC, Campus Concórdia.

Brasil

andricelirichit@gmail.com

Adriana **Richit**

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Erechim.

Brasil

adrianarichit@gmail.com

Maria Margarete do Rosário **Farias**

Universidade Estadual de Santa Cruz – UNESC, Ilhéus, Bahia.

Brasil

margarete333@hotmail.com

### **Resumo**

Considerando o modo como conceitos de Cálculo são apresentados nos livros didáticos, e a preocupação de educadores matemáticos, que principiou com o movimento da Reforma do Cálculo – na qual propõe-se a integração das tecnologias digitais como uma maneira de tornar os conceitos significativos para os estudantes –, realizamos um exercício de compreender o modo como a componente tecnológica tem sido privilegiada em livros de Cálculo, possibilitando abordagens que ultrapassem a abordagem algébrica dos conceitos. Assim, tomamos livros didáticos adotados em Cursos de Matemática (na modalidade licenciatura e bacharelado) em seis unidades universitárias estaduais paulistas fazendo uma análise comparativa entre as obras, buscando evidências de como a abordagem visual, pautada no uso de tecnologias, é privilegiada. Da análise desenvolvida, evidenciamos fragmentações na apresentação de alguns tópicos em algumas obras e um brusco movimento de mudança em obras atuais ao trazer algumas abordagens considerando a utilização das tecnologias.

*Palavras-chave:* cálculo diferencial e integral, tecnologias digitais, livros didáticos, educação matemática, geogebra.

### **Considerações Iniciais**

Mundialmente, cursos de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) têm como subsídio básico a utilização de livros didáticos. Estes constituem-se em um importante suporte para o Curso, quer seja para a leitura primeira dos alunos, quer seja como complemento das aulas ministradas, quer seja como motor da realização de pesquisas por parte dos discentes ou, até mesmo, para a resolução de exercícios (Weinberg, 2010).

Assim, a abordagem dos conceitos presentes em um livro de Cálculo revela indícios de como os conceitos podem ser construídos. Considerando o modo como os conceitos de Cálculo se apresentam nos livros didáticos, e a preocupação da comunidade de Educação Matemática que principiou com o movimento da Reforma do Cálculo a partir do século XX, enfatizando a qualidade dos processos de ensino aprendizagem e propondo a integração da tecnologia como uma maneira de tornar os conceitos mais significativos para um maior número de estudantes (Tall, Smith & Piez, 2008), nos dedicamos a analisar o modo como a abordagem visual, pautada no uso de tecnologias, tem disso privilegiada em livros didáticos de Cálculo Diferencial e Integral.

Conforme Richit (2010), as mudanças referentes ao ensino de CDI ancoradas no movimento da Reforma do Cálculo sugerem: a) mudança no foco do ensino de Cálculo, atentando para ideias fundamentais ao invés de enfatizar regras, técnicas e procedimentos; b) mostrar a importância e aplicação do Curso de Cálculo em diversas áreas do conhecimento bem como no campo de Educação Matemática e c) introdução das tecnologias da informação e comunicação no currículo de Cálculo (Frid, 1994).

Porém, ao sugerirmos que o processo de ensino e aprendizagem de Cálculo necessita ser modificado de acordo com o que propõe a Reforma do Cálculo, não estamos sugerindo que tais cursos devam simplesmente ser modernizados no sentido de utilizar calculadoras gráficas, computadores, softwares ou quaisquer recursos das tecnologias informáticas de representação gráfica. Entendemos, sim, que em um curso de cálculo, os CAS (Computer Algebra System) ou demais recursos tecnológicos não transformarão estudantes com grandes dificuldades em Matemática em grandes matemáticos, mas estes podem proporcionar melhores entendimentos acerca dos conceitos estudados (Richit, 2010).

Nessa perspectiva, Miskulin, Escher e Silva (2007) destacam que a implementação de atividades que levem em conta a utilização de recursos tecnológicos, resgata a exploração de conceitos matemáticos por meio de uma abordagem metodológica diferenciada que auxilia no processo de exploração, visualização e representação do conceito matemático.

Considerando a natureza dinâmica do Cálculo, acreditamos que esta característica dificilmente seja trabalhada em um ambiente tradicional de ensino, no qual priorizam-se estudos de natureza algébrica, onde o foco das atividades centra-se na busca de soluções para os problemas apresentados, expressas por fórmulas fechadas e técnicas específicas para resolução de determinados problemas. A respeito da utilização de recursos tecnológicos no contexto do ensino e aprendizagem da Matemática, Villarreal (1999, p.362) diz que

“[...] o computador pode ser tanto um reorganizador quanto um suplemento nas atividades dos estudantes para aprender Matemática, dependendo da abordagem que eles desenvolvam nesse ambiente computacional. Do tipo de atividades propostas, das relações que for estabelecida com o computador, da frequência no uso e da familiaridade que se tenha com ele”.

Observa-se, nessa perspectiva, que a literatura de um modo geral e os pesquisadores da área, cujo interesse centra-se na articulação das tecnologias da informação e comunicação (TIC) aos processos de ensinar e aprender CDI, têm argumentado que as TIC são extremamente importantes na discussão de atividades que podem ser trabalhadas de modo algébrico e também as que não podem, trazendo consigo a possibilidade de remover um pouco do “fardo” algébrico inerente a esta disciplina.

Além disso, as TIC caracterizam-se como recursos que favorecem a constituição de ambientes investigativos de aprendizagem na medida em que propiciam o fortalecimento das relações entre os sujeitos do processo, bem como por propiciar questionamentos, reflexões, análises e fazem com que a sala de aula se torne espaço de diálogo, possibilitando ao estudante propor e verificar conjecturas, construindo, assim, conhecimentos sobre CDI.

Embora visualizemos no cenário acadêmico um movimento de articulação das TIC aos processos de ensinar e aprender CDI, tal movimento decorre de iniciativas individuais. Nesse sentido, alguns livros didáticos têm sido permeados, de maneira incipiente, por abordagens pedagógicas que fazem alusão a utilização de alguns softwares matemáticos no estudo de conceitos de CDI. É a este ponto que nos debruçaremos neste artigo.

Considerando todo o movimento de articulação das TIC aos processos de aprender e ensinar CDI, realizamos um exercício de compreender de que modo a componente tecnológica tem sido privilegiada em livros de Cálculo, possibilitando abordagens que ultrapassem a abordagem algébrica dos conceitos. Deste modo, o presente artigo está assim estruturado: inicialmente traz uma breve revisão da literatura que discute as potencialidades das TIC nos processos de ensinar e aprender CDI; na sequência apresenta uma descrição da processualidade metodológica relativa ao uso de TIC no estudo de Cálculo; por conseguinte traz uma análise dos livros didáticos de Cálculo, focando a presença das TIC na abordagem dos conceitos; por último expõe algumas considerações finais relativas à análise empreendida.

### **Cálculo Diferencial e Integral e Tecnologias Digitais: Possibilidades para a abordagem de conceitos**

Miskulin, Escher e Silva (2007) ressaltam que a utilização das atividades que tomam a utilização de recursos tecnológicos como complemento à abordagem de conceitos de CDI, propicia um enfoque diferenciado, o qual possibilita a exploração e a visualização, bem como a coordenação de diferentes representações dos conceitos matemáticos. A título de exemplo, a coordenação e mobilidade das representações em uma perspectiva semiótica, foco da dissertação de Farias (2007), foram evidenciadas em uma atividade envolvendo o conceito de continuidade que contava com o Winplot. Esta atividade consistia em avaliar a continuidade da função

$$f(x) = \begin{cases} kx^2 + 1 & \text{se } x \leq 1 \\ 2x - 3 & \text{se } x > 1 \end{cases}.$$

No despontar das discussões sobre a referida atividade os estudantes afirmaram, intuitivamente, que tratava-se de uma função contínua. Na sequência, lançam mão do recurso

“animação” do software Winplot para verificar, a partir da visualização da representação da função, o que haviam conjecturado inicialmente. Entretanto, somente ao animarem a função, fazendo variar o parâmetro  $k$ , é que puderam visualizar que para  $k = -2$  a função tornava-se contínua. Também pautaram-se na abordagem algébrica para comprovar a conjectura inicial.

Observemos, assim, que em face dos processos de investigação e exploração matemática realizados pelos estudantes com o software Winplot, as dúvidas foram se esclarecendo. Ademais, puderam confrontar as conclusões produzidas a partir das investigações realizadas com o software àquela obtida pela manipulação algébrica da função. Ou seja, por meio da coordenação de representações matemáticas puderam repensar sobre o “equivoco” cometido sobre a afirmação inicialmente feita.

Menk (2005) desenvolve uma investigação sobre Máximos e Mínimos de Funções, principalmente àqueles que estão relacionados a conceitos e propriedades geométricas, tomando como apoio o software Cabri-Géomètre II. Dentre as atividades propostas, uma delas consistia em encontrar a forma mais econômica de instalar um cabo de eletricidade, que ligava uma usina hidrelétrica situada à margem de um rio de 900 metros de largura a uma fábrica situada na outra margem do rio, 3000 metros a jusante da usina. Nesse problema considerava-se que o custo de instalação do cabo submerso era de R\$ 25,00 por metro, enquanto que em terra era de R\$ 20,00 por metro.

Após a construção desta situação no Cabri-Géomètre II, depois de um amplo processo de experimentação matemática e intensa discussão, os estudantes apresentam uma proposta sobre a forma como o cabo deveria ser ligado de modo a minimizar o custo de instalação.

Assinalamos que tais conjecturas só foram possíveis quando os estudantes compararam as duas situações representativas do custo mínimo e máximo para instalação do cabo, articulando as representações gráficas produzidas no software Cabri e, também, a representação algébrica esboçada em papel.

Ao final da investigação Menk (2005) destaca que esses procedimentos podem criar condições, que possibilitam facilitar a interpretação, a observação, a análise e a resolução dos problemas considerados. A forma como foram desenvolvidas as atividades, privilegiando a simulação e a visualização, permitiram criar situações nas quais se pôde “ver” o processo de como se desenvolveu o raciocínio dos alunos em várias situações.

Em seu doutoramento, Javaroni (2007) analisou possibilidades de ensino e aprendizagem de Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias (EDO) com estudantes do Curso de Matemática, trabalhando em uma perspectiva de abordagem qualitativa com alguns modelos matemáticos (modelos de objeto em queda, de crescimento populacional de Malthus, de crescimento populacional de Verhulst e da lei de resfriamento), auxiliada por planilhas do Excel, dos softwares Winplot e Maple e alguns applets. A partir do estudo a autora destaca que ao trabalhar seguindo esta abordagem fica evidente que a interação dos alunos com as TIC propiciou novas possibilidades para a abordagem qualitativa dos modelos estudados. Ademais, sugere a necessidade de repensar o ensino das EDO, enfatizando o aspecto geométrico de modelos matemáticos, além do aspecto algébrico.

Sumarizando, os estudos mencionados nessa seção, embora sejam sustentados por vieses teóricos distintos, evidenciam o importante papel do aspecto visual da abordagem dos conceitos matemáticos, cuja representação gráfica possibilita uma perspectiva mais ampla desses conceitos

e a noção de totalidade do conhecimento matemático. Dando continuidade a nossa discussão trazemos, na próxima seção do artigo, a perspectiva teórica subjacente à análise empreendida em nosso estudo.

### **Perspectiva Teórica do Estudo**

Tomamos por pressuposto teórico o entendimento de que o aspecto visual, que é privilegiado na abordagem de conceitos de CDI por meio de representações gráficas de funções, as quais permitem analisar características importantes da situação em estudo, permite uma análise ampla de um conceito matemático. Sobre isso Dugdale (1993) e Schwartz et al. (1993) reconhecem a necessidade de um melhor entendimento do aluno no que diz respeito ao gráfico de funções, os quais possibilitam compreensões que partem de um aspecto visual.

Sobre a questão do aspecto visual, materializado por representações gráficas, estas muitas vezes seguem uma abordagem apenas de observação, ou seja, os alunos fazem a construção e apenas a observam, sem conseguir pensar ou vislumbrar outras possibilidades a partir daquele gráfico. Este é também um procedimento bastante frequente nos livros didáticos de CDI, onde os alunos não sabem por que fazem o que fazem e a atividade acaba tornando-se mecânica. Além disso, nos cursos de CDI aborda-se famílias de funções, cujo tratamento gráfico apresenta-se de modo falho, entre tantos outros conceitos que possuem natureza dinâmica, mas a representação segue uma natureza estática.

### **Aspectos Metodológicos da Análise**

Este estudo foi guiado pela seguinte questão: O que os livros didáticos usados em cursos de matemática sugerem quanto à construção de conceitos e estratégias de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral a partir das TIC? Em outras palavras, preocupamo-nos sobre o modo como livros didáticos de CDI abordam qualitativamente conceitos da disciplina supracitada considerando a componente tecnológica, analisando-se o tipo de abordagem pedagógica proposta, entre outras coisas.

Para tanto, tomamos as ementas da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral de seis unidades universitárias paulistas (UNESP), a saber: Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto. Nestas ementas, encontramos um total de vinte e cinco livros textos indicados como referência para o Curso de CDI.

Dos livros encontrados, tomamos para análise aqueles que propunham alguma abordagem de conceito matemático considerando a utilização de softwares gráficos, de calculadoras gráficas ou planilhas eletrônicas.

Dentre os livros clássicos de Cálculo Diferencial e Integral citados nas seis unidades universitárias consultadas, constatamos que a coleção de Hamilton Luís Guidorizzi é adotada em todas elas. As coleções de Diva Fleming & Mirian Gonçalves, Earl Swokowski e Louis Leithold são adotadas em cinco unidades universitárias pesquisadas. A obra de James Stewart é referenciada em quatro unidades universitárias, a obra de George Thomas em três e as obras de Mustafá Munen & David Foulis e Howard Anton são referenciadas em duas unidades universitárias. Por fim, as obras de Geraldo Ávila, Alberto Flávio Aguiar et al, Howard Anton et al, Ron Larson et al, Henry Edwards & David Penney, Robert Hostetler, Paulo Boulos, Al Shenk, Richard Courant e Fritz John, Plácido Táboas, Martin Braun, Valéria Medeiros & Fred Safier são mencionadas nos programas curriculares de Cálculo de apenas uma unidade universitária.

A análise empreendida sobre os vinte e cinco livros didáticos indicados nas ementas dos cursos de CDI nas seis unidades universitárias, revela que destes apenas um faz menção a utilização de alguma tecnologia na abordagem dos conceitos: James Stewart. Nessa obra identificamos algumas proposições de atividades matemáticas que tomam as TIC na abordagem de conceitos de CDI. O autor enfatiza que a disponibilidade das tecnologias como calculadoras gráficas e computadores constituem-se em ferramentas valiosas na descoberta e compreensão dos conceitos. Sob esse entendimento, em alguns exercícios há referência à utilização de algum recurso não sendo este recurso especificado e em outros momentos, é sugerida a utilização de CAS, tais como o software Derive e o Mathematica ou a calculadora TI-82. Entretanto, o autor deixa claro que o uso desses recursos não exclui o uso de lápis e papel e das técnicas algébricas comumente empregadas em aulas de CDI.

Analisando as atividades que sugerem a utilização de CAS no estudo de conceitos de CDI, evidenciamos que as mesmas, do modo como estão propostas, não exploram satisfatoriamente as potencialidades das TIC, recursos esses que possibilitam conjecturar e testar ideias, além de propiciar a experimentação matemática (Villarreal, 1999). Nessa perspectiva consideramos que a componente informática nas atividades propostas nesse livro didático serve apenas como ambiente para a “observação” ao estudante, sem que ele experimente e observe o que acontece com a situação em estudo. Ou seja, a proposição de uso das TIC nessas atividades consiste na ilustração de alguma ideia ou conceito matemático.

A análise evidencia, também, que as TIC ainda não são tomadas na abordagem dos conceitos na maioria dos livros didáticos. Além disso, observamos que edições mais antigas de livros não fazem menção as TIC, aspecto esse que pode estar associado ao fato de que este movimento iniciou por volta dos anos oitenta, com o movimento da Reforma do Cálculo, já que o Cálculo foi a área da Matemática que recebeu os primeiros investimentos neste sentido. Com relação aos livros que trazem alguma investigação que tome a utilização das tecnologias, notadamente livros mais atuais, são os que seguem esta linha metodológica. Entretanto, os livros didáticos de modo geral, ainda não trazem a investigação de conceitos como Limites, Derivadas e Integrais que ultrapasse apenas a observação. Tomemos a definição de Limite, por exemplo, conforme expressa Guidorizzi (2001, p. 72):

Sejam  $f$  uma função e  $p$  um ponto do domínio de  $f$  ou extremidade de um dos intervalos que compõem o domínio de  $f$ . Dizemos que  $f$  tem limite  $L$ , em  $p$ , se, para todo  $\varepsilon > 0$  dado, existir um  $\delta > 0$  tal que, para todo  $x \in D_f$ ,  $0 < |x - p| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$ . Tal número  $L$ , que quando existe é único, será indicado por  $\lim_{x \rightarrow p} f(x)$ . Assim,

$$\lim_{x \rightarrow p} f(x) = L \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 \text{ tal que, para todo } x \in D_f \\ 0 < |x - p| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon \end{array} \right.$$

A compreensão inerente ao conceito de Limite apresenta-se de modo caótico aos estudantes. Ademais, a definição épsilon-delta muitas vezes é motivo de caos, pois o estudante muitas vezes não entende que “para qualquer epsilon > 0 deve existir um delta > 0, tal que  $|f(x) - L| < \text{epsilon}$  sempre que  $0 < |x - a| < \text{delta}$ .” Entretanto, por meio das tecnologias, tomando, por exemplo, o Software GeoGebra, o estudante pode através da simulação,



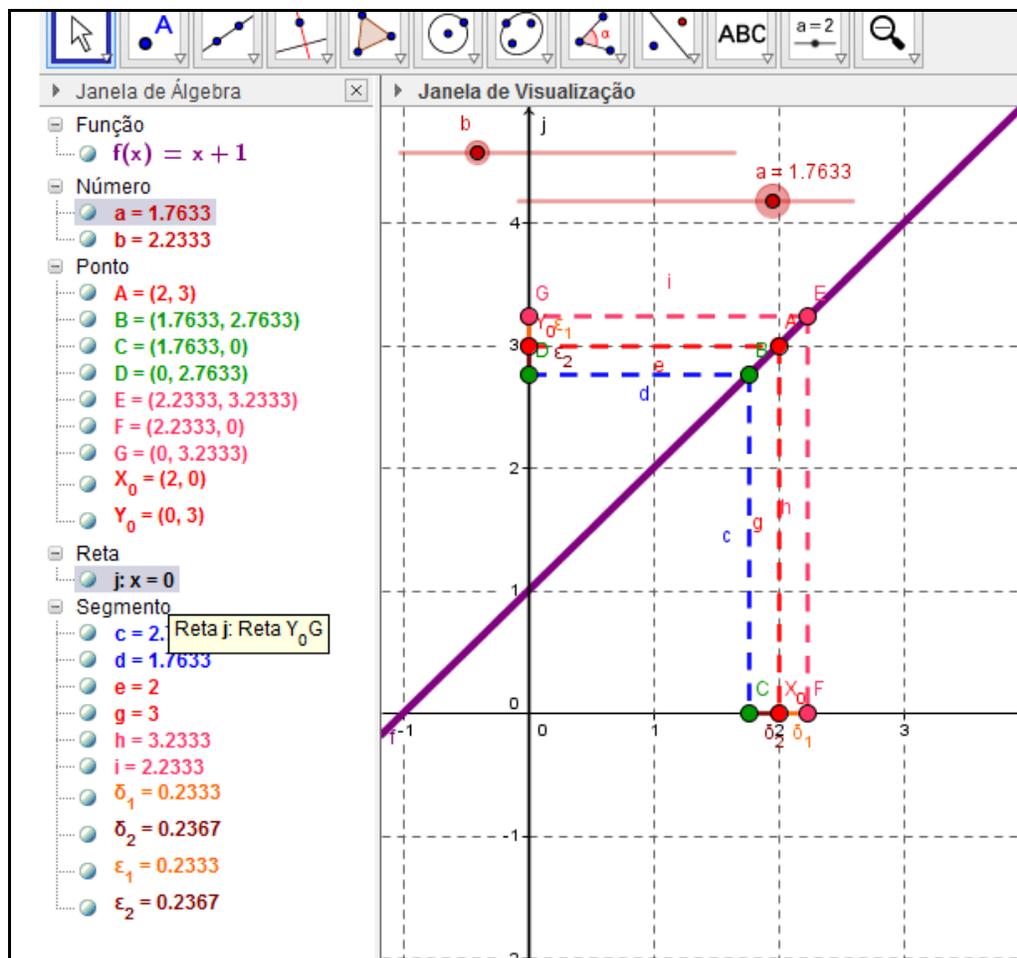


Figura 2. Representação do Limite da Função  $f(x) = x + 1$  na vizinhança de 2, quando épsilon e delta estão próximos de zero.

Por fim, por acreditarmos nas possibilidades de uma abordagem de “construção” de conceitos, na qual o estudante possa ter uma compreensão abrangente dos conteúdos, e não apenas observacional, como se as TIC viessem apenas para aperfeiçoar a construção dos gráficos que podem ser feitos em lápis e papel, argumentamos em favor da incorporação desses recursos nas práticas pedagógicas em CDI e da necessidade de uma revisão nos livros didáticos adotados nesses cursos, como uma forma de fomentar novos modos de ensinar e aprender Cálculo.

### Considerações Finais

Este artigo aponta para uma linha metodológica na qual o algebrismo não seja a única maneira de representação dos problemas do CDI e tal proposta pressupõe que a abordagem de conceitos de CDI propicie uma compreensão mais integral considerando o aspecto visual bem como a coordenação das múltiplas representações, na qual quando possível os problemas devem ser abordados em contextos algébricos, gráficos e numéricos. A possibilidade de estratégias multirepresentadas possibilita uma leitura mais completa dos problemas, a qual, por sua vez, pode ser privilegiada por meio da inserção de softwares como ambientes de investigação matemática.

Conforme já assinalamos, buscamos evidenciar dentre livros didáticos utilizados em Cursos de CDI em universidades estaduais paulistas, aqueles que faziam menção a utilização das TIC na abordagem de seus conceitos. Dos vinte e cinco livros, apenas três deles fazem menção a utilização da TIC, sendo que apenas um propõe atividades pautadas no uso desses recursos.

Diante desse cenário e considerando que as TIC possibilitam mudanças qualitativas em termos das abordagens matemáticas, argumentamos em favor da incorporação desses recursos nas práticas pedagógicas em CDI e a necessidade de uma revisão nos livros didáticos adotados nesses cursos, como uma forma de fomentar novos modos de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral.

### Referências

Aguiar, A. F. A. & Xavier, A. F. S. & Rodrigues, J. E. M. (1988). *Cálculo para ciências médicas e biológicas*. Harbra: São Paulo.

Anton, H. (2000). *Cálculo – Um novo horizonte*. Bookman: Porto Alegre.

Ávila, G. S. de S. (1986). *Cálculo – vol. 1*. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda.: Rio de Janeiro.

Anton, H. & Bivens, I. & Davis, S. P. (2007). *Cálculo*. 8. ed., vol.1. Bookman: Porto Alegre.

Shenk, A. (1991). *Cálculo e Geometria Analítica*. vol. 1. Editora Campos Ltda.

Boulos, P. (1999). *Cálculo Diferencial e Integral*. vol. 1. Makron: São Paulo.

Braun, M. (1979). *Equações Diferenciais e suas aplicações*. Editora Campus, São Paulo.

Courant, R. & John, F. (1965). *Introduction to Calculus and Analysis*, vol 1, John Wiley & Sons (Wiley-Interscience), New York.

Dugdale, S. (1993). *Functions and Graphs. Perspectives on Student Thinking in Integrating Research on the Graphical Representation of functions – Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey*.

Edwards, C. H. & Penney, D. (1997). *Cálculo com Geometria Analítica*. vol. 1. 4ª ed. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda.: Rio de Janeiro.

Farias, M. M. do R. (2007). *As representações matemáticas mediadas por softwares educativos em uma perspectiva semiótica: uma contribuição para o conhecimento do futuro professor de matemática*. Master's Dissertation, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

Flemming, D. M. & Gonçalves, M. B. (2006). *Cálculo A e Cálculo B*, 6ª ed. Pearson, Prentice Hall: Rio de Janeiro.

Frid, S. (1994). Three approaches to undergraduate calculus instruction: Their nature and potential impact on students' language use and sources of conviction. In *Research in collegiate mathematics education*. Vol. 1. Eds.

Guidorizzi, H. L. (2006). *Um Curso de Cálculo*, vol. 1. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda.: Rio de Janeiro.

Hostetler, R. (1998). *Cálculo com aplicações*. 4ª ed Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda.: Rio de Janeiro.

Javaroni, S. L. (2007). *Abordagem geométrica: possibilidades para o ensino e aprendizagem de Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias*. Dissertação (Mestrado de Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

- Larson, R. & Hostetler, R. & Edwards, B. (2006). *Cálculo*. vol. 1. McGraw-Hill: São Paulo.
- Leithold, L. (1994). *O Cálculo com Geometria Analítica*, 3ª Ed, vol. 1 e 2. Harbra: São Paulo.
- Medeiros, V. Z.. (coord.). (2009). *Pré-cálculo*. 2ª ed. Cengae Learning: São Paulo.
- Menk, L. F. F. (2005). *Contribuições de um software de geometria dinâmica na exploração de problemas de máximos e mínimos*. Dissertação (Mestrado de Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.
- Miskulin, R. G. S., Escher, M. A. & Silva, C. R. M. (2007). A Prática Docente do Professor de Matemática no Contexto das TICs: uma Experiência com a Utilização do Maple em Cálculo Diferencial. *Revista de Educação Matemática*, 10, 29- 37.
- Munen, M. & David, F. (1982). *Cálculo*. vol. 1 e 2. Guanabara Dois: Rio de Janeiro.
- Richit, A. (2010). *Aspectos Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais*. Master's Dissertation, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Safier, F. (2003). *Teorias e problemas de pré-cálculo*. Bookman: Porto Alegre.
- Schwartz, J. L. & Yerushalmy, M. E. (1993). *Seizing the opportunity to Make Algebra Mathematically and Pedagogically Interesting in Integrating Research on the Graphical Representation of functions*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo*. vol. 1 e 2. 5ª edição. Pioneira (Thompson Learning): São Paulo.
- Swokowski, E. (1995). *Cálculo com Geometria Analítica*, vol. 1, Makron Books do Brasil Editora Ltda: São Paulo.
- Táboas, P. Z. (2008). *Cálculo em uma variável real*. EDUSP, São Paulo.
- Tall, D., Smith, D. & Piez, C. (2008). Technology and calculus. In M. Kathleen Heid & G. M. Blume (Eds.). *Research on technology and the teaching and learning of mathematics Vol. I*, (pp. 207–258). New York: Information Age
- Thomas, G. (2009). *Cálculo*. vol. 1 e 2, 11ª ed. Pearson, Addison Wesley.
- Villarreal, M. E. (1999). *O Pensamento Matemático de Estudantes Universitários de Cálculo e Tecnologias Informáticas*. Thesis's Dissertation, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Weinberg, A. (2010). The implied reader in calculus textbooks. In P. Brosnan, D. Erchick, & L. Flewares (Eds.), *Proc. 32<sup>th</sup> Annual Meeting of the North American Chapter of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education Vol. 6* (pp. 105-113). Columbus, USA: PME.