



## APLICAÇÕES DE DERIVADAS NA PERSPECTIVA SOCIOEPISTEMOLÓGICA

Elisete Adriana José Luiz<sup>1</sup>

Claudia Lisete Oliveira Groenwald<sup>2</sup>

Ricardo A. Cantoral Uriza<sup>3</sup>

### Educação Matemática no Ensino Superior

#### RESUMO

Esta comunicação científica apresenta um recorte da tese de doutorado intitulada *Derivadas e suas Aplicações em cursos de Engenharia*, na Perspectiva da teoria da Socioepistemologia. O objetivo do estudo é investigar uma sequência de atividades, para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Derivadas e suas Aplicações em Cursos de Engenharias no enfoque da *Socioepistemologia*. O método de pesquisa utilizado é um estudo de caso, que prevê a aplicação de situações problemas com o conceito de Derivadas e suas Aplicações, com um grupo de alunos matriculados em Cálculo Diferencial e Integral I de cursos de Engenharia. A pesquisa será aplicada na instituição de ensino Unidade Central de Educação Faem Faculdades Ltda (UCEFF) na cidade de Chapecó, no estado de Santa Catarina. Apresenta-se a pesquisa realizada com professores de Cálculo da Universidade referida, que investiga a concepção didática desses professores com análise referenciado pela *Socioepistemologia* e apresenta-se uma situação problema com a temática de pesquisa. Os resultados apontam que os professores desenvolvem o processo de ensino com o mesmo discurso matemático indicado nos livros de Cálculo, não utilizam as tecnologias da Informação nas aulas, as aulas são expositivas.

**Palavras chaves:** Derivadas e Aplicações. Ensino Superior. Teoria *Socioepistemológica*. Sequência Didática.

#### INTRODUÇÃO

Neste artigo apresenta-se os pressupostos teóricos e metodológicos que norteiam a pesquisa *Derivadas e suas Aplicações em cursos de Engenharia na Perspectiva Socioepistemológica*, na linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), com a temática Derivadas e suas Aplicações.

Entende-se que Educação Matemática consiste nas múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático. Estudos

---

<sup>1</sup>Doutoranda do programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Professora da UCEFF Faculdades. [eliseteadriana@yahoo.com.br](mailto:eliseteadriana@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Doutorado em Ciências da Educação pela Pontifícia de Salamanca na Espanha. Professora da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). [claudiaq1959@yahoo.com.br](mailto:claudiaq1959@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Doctorado en Ciencias pelo Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). Professor do Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). [rcantor@cinvestav.mx](mailto:rcantor@cinvestav.mx)

desenvolvidos por SOUZA (1992), FLORIANI (2000), defendem em comum quatro pontos fundamentais à Educação Matemática: a contextualização do ensino, o respeito à diversidade, o desenvolvimento de habilidades e o reconhecimento das finalidades científicas, sociais, políticas e histórico-culturais.

Esta investigação busca identificar, com professores de Cálculo da instituição de ensino Unidade Central de Educação Faem Faculdades Ltda (UCEFF), a concepção didática desses professores no desenvolvimento do conteúdo, com análise referenciado pela *Socioepistemologia* e apresentar um exemplo de uma situação que leva os estudantes desta disciplina a desenvolverem a compreensão dos fenômenos relativos a disciplina em questão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em consonância com a questão central desta investigação, propõe-se uma construção teórica sobre a teoria da *Socioepistemologia* de Cantoral (2013). A *Socioepistemologia* propõe quatro enfoques: o epistemológico, o didático, o cognitivo e o social, referenciados a seguir.

### 2.1 Princípios Fundamentais da *Socioepistemologia*

Segundo Cantoral (2013), a *Socioepistemologia* surgiu na escola mexicana de Matemática Educativa, no final dos anos oitenta, e logo se espalhou para a América Latina durante a década de 90 do século XX. Essa perspectiva tem como objetivo conhecer, coletivamente, a questão complexa de explorar formas de pensamento matemático fora da escola e a possibilidade de espalhar seu uso socialmente eficaz para caracterizar a população.

*a Socioepistemologia*, ou epistemologia das práticas sociais relativas ao saber, é uma aproximação teórica de natureza sistêmica que permite tratar dos fenômenos de produção e difusão do saber considerando uma perspectiva múltipla, pois articula em uma mesma unidade de análise as interações entre a epistemologia do conhecimento, sua dimensão sociocultural, os processos cognitivos que lhe são associados e os mecanismos de sua institucionalização via ensino (CANTORAL, 2004, p.1, tradução da autora).

A *Socioepistemologia* é uma aproximação teórica de natureza sistêmica que discute os acontecimentos de produção e transmissão do conhecimento a partir de aspecto social, enfoca o estudo entre epistemologia do conhecimento com sua grandeza sociocultural e abarca os processos cognitivos que estão associados ao meio de seu ensino.

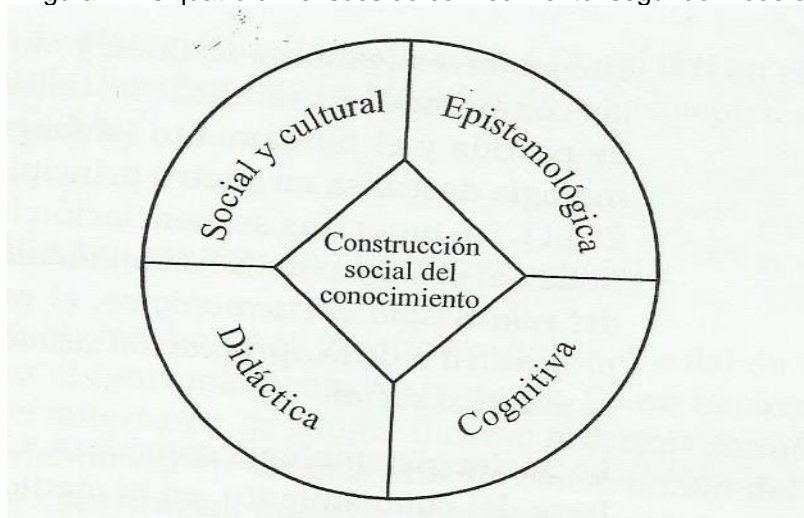
Dentro da perspectiva *Socioepistemológica* em Matemática Educativa se considera que ao menos quatro grandes circunstancias condicionam/determinam a construção do conhecimento matemático nas pessoas, as cognitivas, as didáticas, as sociais e as epistemológicas. As didáticas são aquelas próprias da conformation dos diferentes sistemas didáticos, as cognitivas são próprias do funcionamento mental, as epistemológicas são próprias da natureza e significados do conhecimento matemático e as sociais (MARTÍNEZ, 2005. p.198), tradução da autora.

Para Cantoral (2013) a *Socioepistemologia* aborda o conhecimento social, histórico e culturalmente situado, envolvendo os fenômenos de construção e transmissão do saber. Caracteriza-se por uma teoria que estuda o conhecimento em situações específicas e se interessa por destacar o papel da prática social na construção do conhecimento.

(CANTORAL et al., 2006) ponderam que na teórica *Socioepistemológica* é necessário transformar os objetos para as práticas sociais. A percepção deve ser entendida como a capacidade de fazer emergir o significado a partir de sucessivas relações entre o homem e seu meio, de modo que a aquisição do conhecimento aconteça de forma múltipla e articulada aos aspectos epistemológicos, socioculturais e os processos cognitivos, permeando, assim, a articulação entre os mecanismos de sistematização do conhecimento presentes no processo de ensino.

A *Socioepistemologia* tem se apoiado e se articulado em quatro dimensões fundamentais na construção social do conhecimento. Conforme figura 1.

Figura 1: As quatro dimensões do conhecimento: segundo modelo



Fonte: Cantoral (2013, p. 151).

Considerando essas caracterizações, podemos entender a componente epistemológica como o estudo das práticas que dão origem à construção do conhecimento e ao contexto de origem de determinado conceito nas situações específicas em que ocorrem.

Durante a Reunião Latino Americana de Matemática Educativa, em Montevideo, no Uruguai, mostrou-se a base estrutural referente à teoria da *Socioepistemologia*, apresentada mediante teses filosóficas.

A Teoria *Socioepistemológica* está organizada em dez teses essenciais, conforme (CANTORAL, 2013):

- Tese 1: o conhecimento matemático, assim como o científico, não foi projetado para ser ensinado na aula clássica.
- Tese 2: o saber matemático deve sua origem, razão de ser e sua significação, a outras práticas de referências.
- Tese 3: as práticas sociais são a base e a orientação do conhecimento humano.
- Tese 4: a difusão institucional do conhecimento matemático está regida por ideologias: busca de consensos, mecanismos de hegemonia e coerção, normatizados por um discurso Matemático Escolar.
- Tese 5: o ensino da Matemática tem sido usado para *expulsar* estudantes do sistema de ensino.
- Tese 6: a *Socioepistemologia* não trata de uma epistemologia social ou Socioepistemológica, mas, sim, de uma episteme do social ou da *Socioepistemologia*.
- Tese 7: a *Socioepistemologia* tem usado temporariamente termos construídos por outros enfoques ou outras disciplinas do conhecimento (por exemplo, se emprega a noção de aprendizagem proveniente da Psicologia), e busca, agora, reconsiderar esses construtos em virtude da grande quantidade de evidências empíricas acumuladas.
- Tese 8: a atividade e a prática são elementos de articulação teórica.
- Tese 9: redimensionar o saber, significação coletiva e ressignificação teórica.
- Tese 10: respeito à diversidade cultural, teórica e metodológica.

Desde sua formulação, essas dez teses têm sido, sistematicamente, entrelaçadas pelos membros da comunidade com maior ou menor nitidez por meio de suas publicações científicas.

A *Socioepistemologia* aloca o conhecimento matemático como resultado da prática social, pois articula a intervenção ativa com a intervenção humana e visa obter a construção social do conhecimento, proporcionando, assim, a democratização da aprendizagem em matemática.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Apresenta-se um recorte da referida pesquisa com a coleta de dados por meio da aplicação de um questionário, com perguntas abertas, com oito professores de Matemática, que ministram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, no segundo semestre de 2016, nos cursos de Engenharia da UCEFF, do estado de Santa Catarina, onde os envolvidos na pesquisa iniciaram sua participação na amostragem após ler, tomar ciência e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme previsto pela pesquisa.

A pesquisa foi realizada com oito professores, onde foram denominados de professor A, B, C, D, E, F, G e H.

### **4 ANÁLISE DA PESQUISA REALIZADA COM OS PROFESSORES**

Apresenta-se a seguir o perfil dos professores participantes da pesquisa. O professor A possui graduação em Matemática Licenciatura Plena pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, finalizado em 2004 e mestrado em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado (UNIJUI) do estado do Rio Grande do Sul, finalizado em 2006.

O professor B possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, finalizando em 2005, mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, finalizado em 2009 e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, finalizado em 2013.

O professor C possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Pastoral Educacional e Assistência Dom Carlos, finalizado em 2005 e mestrado em Educação pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, finalizado em 2015.

O professor D possui graduação em Matemática, finalizado em 2003, Especialização em Matemática e Física, finalizado em 2005, pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Frederico Westphalen e Mestrado Profissionalizante no Ensino de Física e de Matemática pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA).

O professor E possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdades de Itapiranga (FAI), finalizado em 2008 e Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), finalizado em 2011.

O professor F possui graduação em Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário Diocesano do Sudoeste do Paraná (UNICS), finalizado em 2004, Especialização em Ciências Naturais, Biologia e Química pelas Faculdades de Ciências Sociais Aplicadas (CELER/FACISA), finalizado em 2006, Mestrado em Educação pela Universidade Comunitária de Chapecó (UNOCHAPECÓ), finalizado em 2015.

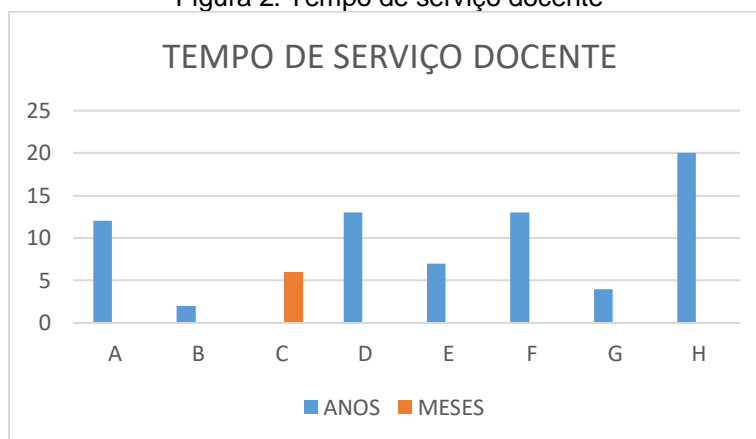
O professor G possui graduação em Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário Católico do Sudoeste do Paraná, finalizado em 2009 e Mestrado em Modelagem Matemática, pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI), finalizado em 2014.

O professor H possui graduação em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, finalizado em 1984, Especialização em Projeto e Análise de Estruturas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), finalizado em 1997.

Dos professores entrevistados observou-se que dois professores não são formados em Matemática, um professor possui, como formação máxima, a Especialização, sete professores possuem mestrado e um professor possui doutorado.

A figura 2, a seguir, apresenta o tempo de serviço docente na Instituição UCEFF Faculdades.

Figura 2: Tempo de serviço docente



Fonte: a pesquisa

Dos professores pesquisados observou-se que a média de tempo de serviço, 8 anos, é relevante, apenas um professor tem 6 meses de tempo de serviço.

A tabela 1 apresenta a disciplina que cada professor estava ministrando no segundo semestre de 2016, na UCEFF Faculdades.

Tabela 1: Disciplina X Professor

DISCIPLINA	PROFESSOR							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Geometria Analítica e Álgebra Linear	x	x	x	x	x	x		
Cálculo Diferencial e integral I	x	x	x	x	x	x	x	x
Cálculo Diferencial e integral II	x		x	x				x
Cálculo Diferencial e integral III		x		x				x
Matemática Básica					x	x		
Matemática Financeira						x		
Cálculo Numérico							x	
Resistência dos Materiais								x

Fonte: A pesquisa.

Dos professores entrevistados, dois trabalham só na Instituição UCEFF Faculdades. Os outros seis professores trabalham em outras instituições de Ensino Superior e, também, atuam na Educação Básica.

A instituição UCEFF faculdades não tem plano de carreira, os professores contratados são horista e possuem regime parcial de trabalho.

#### 4.1 Perfil de Atuação Profissional

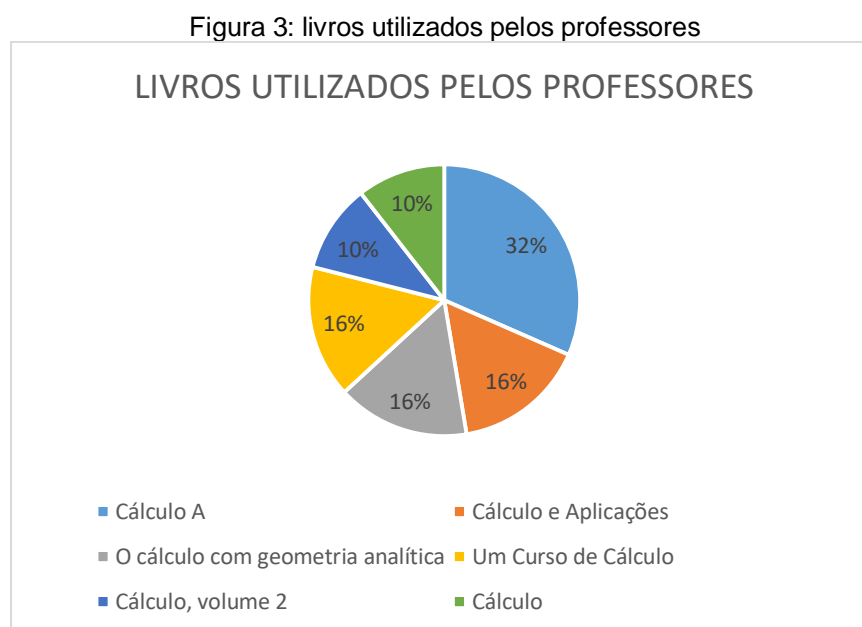
A pesquisa se procedeu através de um questionário com os docentes contemplando sete questões sobre o perfil profissional, analisados a seguir.

Referente a primeira pergunta: *A quanto tempo ministra disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I?*

O professor A ministra a disciplina a quatro anos, B um ano, C seis meses, D dois anos, E um ano, F um ano, G quatro anos e H quatro anos. Pode-se perceber que dos professores entrevistados possuem já uma experiência ministrando a disciplina de Cálculo I e um professor com seis meses apenas.

Com relação a segunda pergunta: *Quais são os livros utilizados para planejar e desenvolver a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I?*

Os professores entrevistados utilizam os seguintes livros conforme figura 3.



Fonte: a pesquisa.

O livro mais utilizado pelos professores foi **Cálculo A**: Funções, limites, derivação, integração das autoras FLEMMING, Diva M.; GONÇALVES, Miriam B.

A terceira pergunta: *Quais as metodologias de ensino adotadas para ministrar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I?*

De acordo com os professores entrevistados, afirmam que utilizam em suas aulas expositivas (quadro, data show); exemplos de aplicação; trabalhos de pesquisa (onde o alunos busca um assunto da área, desenvolve um artigo, fazendo uso dos cálculos); resolução de exercícios em grupos, individual; provas e trabalhos; material impresso (apostila); aulas contextualizadas e práticas.



A quarta pergunta: *Utiliza recursos da **Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)** para ministrar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I? Quais?*

Os oito professores entrevistados, afirmaram utilizar muito pouco as tecnologias da informação, 25% utilizam esporadicamente, 75% dos professores que utilizam tecnologias, citaram o uso do software *Geogebra* e o *Winplot* como ferramenta para construção de gráficos.

Em relação a quinta pergunta: *Quais os recursos utilizados para ensinar os conceitos Derivadas e suas Aplicações?*

Os professores elencaram utilizar exemplos práticos utilizando a metodologia de Resolução de Problemas, quadro e giz, *software Geogebra* e o *Winplot* (para construir gráficos), uso de Power point para auxiliar a explicar os conceitos teóricos da disciplina.

A sexta pergunta: *Qual o procedimento utilizado para avaliação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I?*

Os professores descreveram que fazem as avaliações através de provas, trabalhos (lista de exercícios), trabalho de pesquisa, participação nas atividades desenvolvidas durante a aula. O professor G colocou que realiza a avaliação conforme as normas da instituição.

Os professores descreveram que fazem as avaliações através de provas, trabalhos (lista de exercícios), trabalho de pesquisa, participação nas atividades desenvolvidas durante a aula. O professor G colocou que realiza a avaliação conforme as normas da instituição.

Conforme Regimento Geral da UCEFF (2015), a avaliação é entendida como um processo contínuo de obtenção de informações, análise e interpretação da ação educativa, devendo subsidiar as ações de orientação ao aluno, visando a melhoria do desempenho e à certificação de estudos.

O processo de avaliação da instituição UCEFF de acordo com PP (Projeto Pedagógico) do curso de Engenharia Elétrica (2015, p. 80).

Art. 53. Para fins de avaliação de aprendizagem nos cursos de graduação, em cada disciplina são atribuídas notas de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, considerando-se os seguintes procedimentos:

§ professor atribuirá no mínimo duas notas em trabalhos e atividades escolares durante o semestre letivo, sendo que a média destas constituirá o que se denomina Avaliação 1;

§ avaliação cumulativa semestral para todos os alunos, independente da média da Avaliação 1, que constituirá a Avaliação 2;

§ exame final, para os alunos que não atingirem, na soma entre as notas N1 e N2 média mínima de 3 (três) pontos e não obtiverem média igual ou superior a 7 (sete), consistindo este na Avaliação 3;

Art. 54. É considerado aprovado na disciplina o aluno que:

§ tendo frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento), tiver alcançado a média igual ou superior a 7,0 (sete), considerando as avaliações N1 e N2;

§ tendo a frequência prevista no item anterior, e alcançado, no mínimo, a média 3,0 (três), após os resultados da Avaliação N1 e Avaliação N2, o aluno que fizer o exame de Avaliação N3 e obtiver média igual ou superior a 5,0 (cinco) pontos.

De acordo com o regimento da instituição cabe ao docente da disciplina a atribuição de notas de avaliação.

A sétima pergunta: *Quais as dificuldades dos alunos ao se depararem com conceitos de Aplicações das Derivadas?*

De acordo com os professores participantes da pesquisa, os alunos apresentam a seguintes dificuldades, em relação ao conteúdo de Aplicações das Derivadas:

- interpretação das questões de aplicação;
- entendimento dos métodos de resolução;
- falta de conhecimentos sobre os conteúdos do Ensino Fundamental e Médio (conteúdos de Matemática Básica);
- possuem problemas conceituais, principalmente na interpretação de Derivadas;
- não entendem a definição de Derivada quando este se apresenta em um problema;
- não compreendem taxa de variação de quantidade;
- não interpretam os gráficos;
- não compreendem a relação entre teoria e prática.

Nesse sentido, foi possível observar que os professores desenvolvem o processo de ensino e aprendizagem da temática de Derivadas utilizando o mesmo discurso matemático indicado nos livros de Cálculo Diferencial e Integral, não utilizam tecnologias da Informação no seu planejamento e as aulas são expositivas.

## **5 EXEMPLO DE ATIVIDADE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM SITUAÇÕES PROBLEMAS PARA O CÁLCULO**

Uma sequência didática de atividades com Derivadas e suas Aplicações em cursos de Engenharia na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, em muitas situações, ainda tende a considerar o conhecimento como pronto e acabado, não oportunizando ao próprio estudante uma participação no processo de reconstrução.

Neste sentido, esta pesquisa se insere na perspectiva que entende sequência didática de atividades como a que permite a construção do conhecimento, que possui significados próprios e depende do contexto histórico a qual está inserida.

Neste contexto, aborda-se os conceitos na perspectiva da teoria *Socioepistemológica*. Esta perspectiva na sala de aula permite considerar as Derivadas e suas Aplicações como um conhecimento com significados próprios, visando a construção e a reconstrução de significados

A seguir, descreve-se uma atividade, situação problema, envolvendo os conceitos de Derivadas e suas Aplicações, que será aplicado com os alunos na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral nos cursos de Engenharia de acordo com a teoria *socioepistemológica*.

Atividade sobre derivadas sucessivas, proposta por (CANTORAL, 2013, p. 197-201) está proposto com quatro gráficos idênticos, conforme figuras a seguir, e solicita-se aos alunos para utilizem um gráfico para cada pergunta realizada, de modo que devem marcar no gráfico apenas um dos quatro casos:

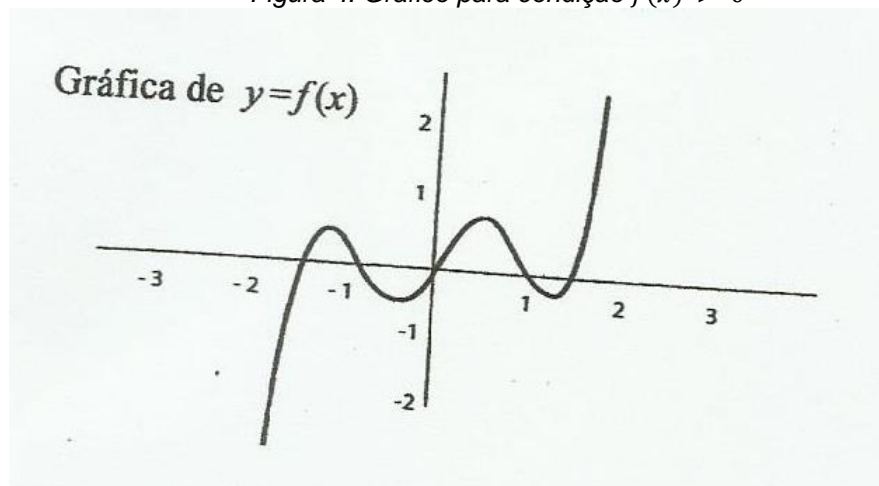
$$f(x) > 0, f'(x_0) > 0, f''(x) > 0, f'''(x_0) > 0$$

Espera-se que as respostas dos alunos indiquem as estratégias, os esquemas que utilizaram e as formas como argumentam a escolha do gráfico.

De acordo com a atividade, a pergunta mais complexa resulta no último gráfico, pois é onde se exige o uso de estratégias precisa das definições como uma única possibilidade de resolução.

Pergunta 1: Marque sobre o gráfico (figura 4), da função  $f$ , a posição que considera correta para a condição  $f(x) > 0$ . É importante que se pinte no gráfico a região que satisfaz a pergunta.

Figura 4: Gráfico para condição  $f(x) > 0$



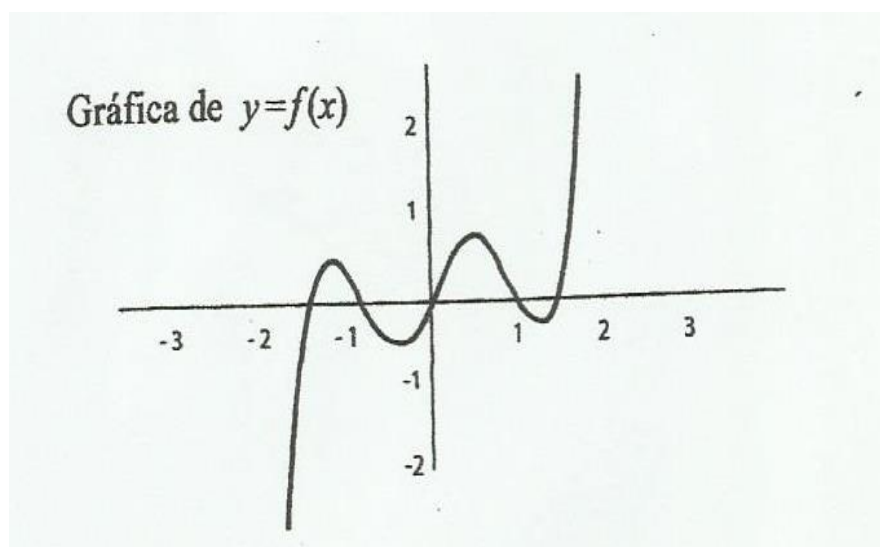
Fonte: Cantoral (2013, p. 198).

Neste caso, os estudantes precisam relembrar conhecimentos prévios referente aos quadrantes que determinam a imagem da função, de modo, que as ordenadas positiva estão no I e II quadrantes e a negativa no III e IV quadrante.

Segundo (CANTORAL, 2013), nesta pergunta geralmente os alunos contestam com facilidade. Conseguem pintar, marcar no gráfico de acordo com o conhecimento prévio obtido na escola, acima do eixo x é positivo, abaixo do eixo x é negativo. Por conseguinte, no eixo do x são os zeros da função f.

Pergunta 2: Marque sobre o gráfico (figura 5), da função f, a posição que considera correta para a condição  $f'(x) > 0$ .

Figura 5: Gráfico para condição  $f'(x) > 0$

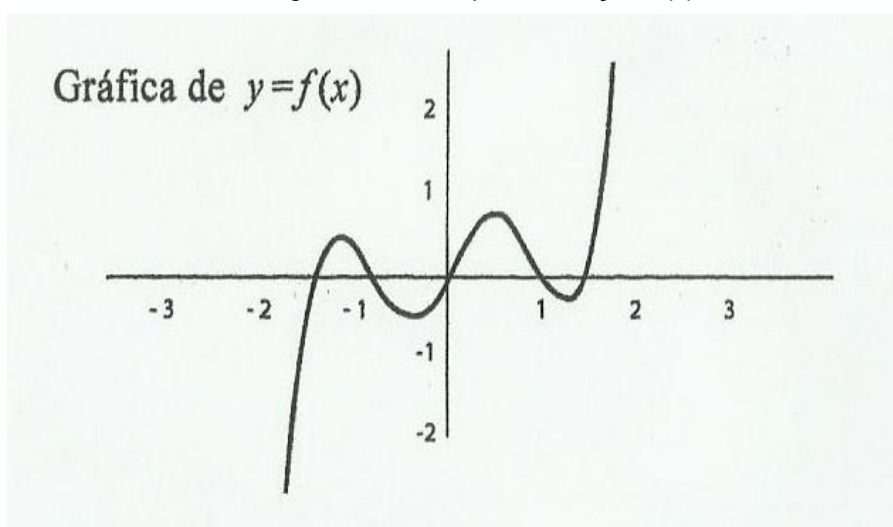


Fonte: Cantoral (2013, p. 199).

Nesta situação, segundo Cantoral (2013) os estudantes confundem o símbolo de derivadas com a função, alguns, lembram da reta tangente a curva e determinam a derivada, fazendo a correspondência dos elementos. O registro construído pelos estudantes, referente a pergunta proposta em um contexto simbólico e visual, acaba sendo mais complicado, por um lado, a proporção de respostas corretas é baixa e as explicações que usam são escassos e, obviamente, confusa.

Pergunta 3: Marque sobre o gráfico (figura 6), da função  $f$ , a posição que considera correta para a condição  $f''(x) > 0$ .

Figura 6: Gráfico para condição  $f''(x) > 0$

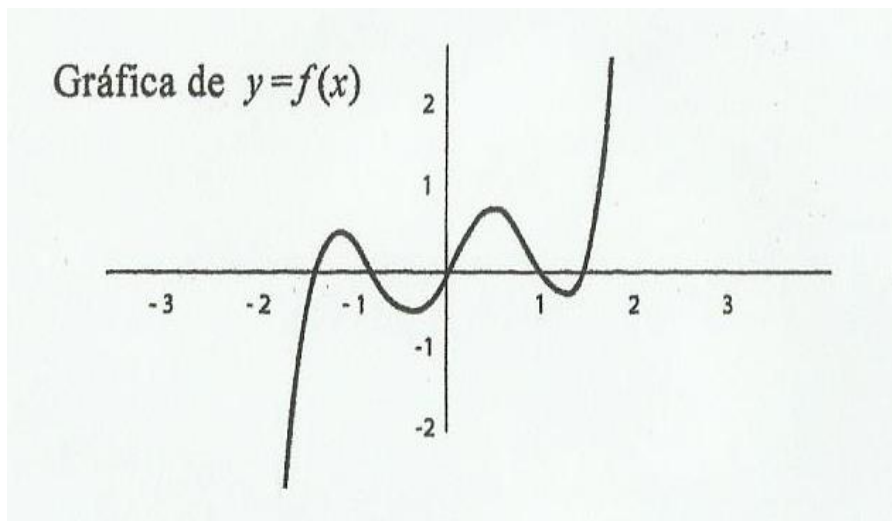


Fonte: Cantoral (2013, p. 200).

De acordo com Cantoral (2013), como se pode prever, nesta pergunta a situação é mais complexa para o aluno, exige maior nível de abstração dos conceitos. É necessário lembrar da segunda derivada positiva que corresponde a concavidade para cima e, da derivada negativa, que corresponde a concavidade para baixo. Embora os alunos não tenham qualquer explicação para confirmar o seu raciocínio, eles podem responder a pergunta. Pela análise realizada por Cantoral (2013) das respostas, a existência de qualquer outro argumento para enfrentar a situação em questão não é clara. Na verdade, é comum os estudantes usarem na resposta um método para estabelecer essas correspondências, ddo tipo "é côncava para cima, em seguida, retém mais água, se for para baixo retém menos água, na verdade ele vai puxar a água". Naturalmente, isso não parece envolver-se de estratégias corretas para resolução. A pergunta 3 é uma situação onde não é possível recordar qualquer conhecimento prévio, porque a questão não foi abordada em sua educação formal.

Pergunta 4: Marque sobre o gráfico (figura 7), da função  $f$ , a posição que considera correta para a condição  $f'''(x) > 0$ .

Figura 7: Gráfico para condição  $f'''(x) > 0$



Fonte: Cantoral (2013, p. 201).

Esta pergunta de acordo com Cantoral (2013), muitas vezes essa situação representa um desafio especial, para os estudantes e professores, pois precisam entender efetivamente o enunciado do problema para construir uma resposta que seja convincente. Neste caso, apresentam dificuldades em relação a ordem da derivada, pois precisam de elementos cognitivos e didáticos para construir uma resposta adequada. Considera-se que até este momento, estão em uma situação de aprendizagem, em relação a série de perguntas anteriores que lhes permitia utilizar algum conceito anterior já estudado nas séries anteriores.

Na quarta pergunta apresenta uma problemática maior aos alunos, precisam ter mais clara as definições de derivadas sucessivas. Neste momento os estudantes, junto com professores, vão entrar em uma situação de aprendizagem mais rica, precisam do domínio de algumas estratégias de pensamento e do uso da linguagem matemática.

Para Cantoral (2013), este estudo serve para entender a definição de Derivadas presentes nos fenômenos, ou seja, algo presente na necessidade do ser humano, na realidade de ver um conceito aplicável.

## 6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Buscou-se apresentar alguns resultados parciais referente a pesquisa realizada com os professores de Cálculo da UCEFF Faculdades, as concepções relativas ao processo de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral. Pode-se perceber que os professores desenvolvem o processo de ensino com o mesmo discurso matemático indicado nos livros de Cálculo, com aulas expositivas e utilizam poucos recursos em seu planejamento.

E, a partir da atividade apresentada de acordo com Cantoral (2013), pode-se perceber que ao aplicar uma situação problema, partindo de uma investigação com os alunos a aprendizagem poderá passar a ser mais significativa, pois está diretamente relacionada ao entendimento dos conceitos de forma aplicada a fenômenos da realidade. Além disso, os estudantes de engenharia necessitam desenvolver a competência de predizer (CANTORAL, 2013), e tais situações podem facilitar o desenvolvimento da mesma.

## REFERÊNCIAS

CANTORAL, R.; MOLINA, J.; SÁNCHEZ, M. Socioepistemología de la predicción. Acta latinoamericana de Matemática Educativa, México, v.18, p.463-468, 2005.

CANTORAL, R. La aproximación socioepistemológica a la investigación en matemática educativa: una mirada emergente. [CD-ROM] XI Conferência Interamericana de Educação Matemática. Tema: Educación Matemática & Desafíos y Perspectivas. Blumenau, Brazil: Universidade Regional de Blumenau, 2003. Disponível em <http://cimate.uagro.mx/cantoral/>, 2003.

CANTORAL, R. FARFÁN, R-M, LEZAMA, J, MARTINEZ-SIERRA, G. Socioepistemología y representación: algunos ejemplos. In: Relime, número especial, pp 83-102, 2006.

CANTORAL, Ricardo. Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional, una mirada socioepistemológica. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, México, v.17, p.1- 9, jun. 2004.

CANTORAL, Ricardo. Teoría Sociepistemológica de la Matemática Educativa: Estudios sobre construcción social del conocimiento. 3º ed. Barcelona Espanha: Editorial Gedisa, S.A., 2013.

FLORIANI, J. V. Professor e pesquisador: exemplificação apoiada na matemática. 2 ed. Blumenau: EdiFurb, 2000.

MARTINEZ, G..Los Procesos e Convención Matemática Como Generadores de Conocimiento. Revista Latinoamericana de investigación em Matemática Educativa, Julio, año/vol.8, 2005 PP.195-218.

Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Elétrica (2015).

SOUZA, A. C. C. Sentos matemáticos: uma abordagem externalista da matemática. F.E. UNICAMP/DEME. Campinas: 1992.