

# Investigando a produção de significados em Cálculo Diferencial e Integral

## Investigating the production of meanings in Differential and Integral Calculus

Leonardo Silva Costa<sup>1</sup>  
Cristiane Coppe de Oliveira<sup>2</sup>

**Resumo.** É notória a preocupação de docentes que atuam em diversas áreas do Ensino Superior sobre os crescentes índices de reprovação nas disciplinas que exigem competências e habilidades matemáticas. Uma dessas disciplinas é o Cálculo Diferencial e Integral, presente, não só no Curso de Matemática, mas também em cursos de graduação ligados às Ciências da Natureza, às Ciências Econômicas e a quase todos os cursos de Engenharia. O presente trabalho pretendeu investigar quais significados os estudantes dos cursos de Matemática e Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior na cidade de Ituiutaba/MG, atribuem a alguns conceitos acerca da disciplina Cálculo Diferencial e Integral. Tal proposta foi analisada mediante a aplicação de fichas de Trabalho aos estudantes, elaboradas com questões que promovessem o levantamento/discussão de algumas ideias que circulam nos saberes que envolvem o cálculo. Após esta etapa, levantou-se três categorias, relacionadas ao nível semântico produzido pelos graduandos e suas relações, priorizando os conceitos de Funções, Continuidade, Limites e Derivada. A investigação apontou que os estudantes carregam em seu discurso significados semelhantes à linguagem dos livros textos da disciplina de cálculo e não conseguem produzir seus próprios significados. Espera-se, com essa investigação, contribuir para uma discussão em torno do ensino de Cálculo, na busca em apontar possibilidades de solução para a evasão/reprovação na disciplina, promovendo uma Educação crítica, reflexiva e atuante no cenário do Ensino Superior.

**Palavras-chave.** Ensino, aprendizagem, matemática, Cálculo Diferencial e Integral, significados.

---

<sup>1</sup>Professor EBTT/IFTM Campus Ituiutaba - E-mail: leonardosilva@iftm.edu.br

<sup>2</sup>Professora Associada do ICENP/UFU, Campus Pontal - E-mail: criscopp@ufu.br



**Abstract.** The concern of professors working in various areas of higher education is notorious about the increasing failure rates in subjects that require competences and mathematical skills. One of these disciplines is the Differential and Integral Calculus, present not only in the Mathematics Course, but also in undergraduate courses related to Nature Sciences, Economic Sciences and almost all Engineering courses. The present work aimed to investigate which meanings the students of the mathematics and production engineering courses of a higher education institution in the city of Ituiutaba/MG, attribute some concepts about the discipline differential calculus and Full. This proposal was analyzed through the application of work sheets to students, elaborated with questions that promoted the survey/discussion of some ideas that circulate in the knowledge that involves the calculation. After this stage, three categories were raised, related to the semantic level produced by the undergraduate students and their relationships, prioritizing the concepts of functions, continuity, limits and derivative. The investigation pointed out that students carry in their discourse meanings similar to the language of the books texts of the Discipline of calculus and can not produce their own meanings. It is hoped, with this investigation, to contribute to a discussion about the teaching of calculus, in the search to point out possibilities of solution for evasion/disapproval in the discipline, promoting a critical, reflective and active education in the Higher education scenario.

**Keywords.** Teaching, learning, mathematics, Differential and Integral Calculus, meanings.

## 1 Apresentação

Nos últimos tempos tem-se vislumbrado um considerável aumento no número de pesquisas acerca do ensino de Matemática. Mais especificamente, a partir de meados das duas últimas décadas do século XX, com o advento da Educação Matemática, não foram poucos os cursos de graduação e pós-graduação criados, os eventos realizados e trabalhos publicados com essa finalidade: investigar e refletir acerca desse campo do conhecimento científico.

Entretanto, quando se consulta, por exemplo, os bancos de teses e dissertações dessas instituições, acredita-se que essa produção está mais concentrada na Educação Básica, em detrimento de um processo investigativo nos temas voltados ao Ensino Superior, o que vem preocupando pesquisadores de várias partes do mundo, especialmente no tocante ao ensino de Cálculo, dadas às crescentes dificuldades que se observam nessa disciplina, gerando grande número de reprovações e conseqüentes evasões por parte dos estudantes, nos diferentes cursos de graduação em que é ministrada.



Tal problema pode justificar-se por vários fatores, dentre eles: a formação defasada dos estudantes do Ensino Médio e o grande volume de conteúdo ministrado, minimizando o tempo disponível para que os mesmos superem suas dificuldades, dando mais sentido às ideias com que estão lidando.

Nessa perspectiva, o presente trabalho, realizado como trabalho final de uma disciplina de mestrado, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática de uma instituição federal de ensino superior no estado de Minas Gerais, procurou investigar quais significados que estudantes dos cursos de Matemática e Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior na cidade de Ituiutaba- MG atribuem a algumas ideias do Cálculo, a saber: funções, limite, continuidade e derivadas.

Tal proposta foi analisada mediante a aplicação de fichas de Trabalho aos estudantes, constituídas de duas partes: uma discursiva, acerca das definições anteriormente mencionadas e outra, composta de uma situação-problema, envolvendo questões que promovessem discussão de algumas das ideias acerca dos saberes de conceitos no ensino de cálculo.

## 2 Breve panorama dos cursos de Cálculo

A disciplina Cálculo Diferencial e Integral, ministrada nos cursos de Graduação e áreas afins como a Física, Química ou Engenharias, tem sido objeto de investigação nas mais variadas instituições de ensino no Brasil e no exterior, sobretudo por conta do excessivo número de reprovações e evasões nesses cursos por ela provocadas.

De fato, as estatísticas dos não-aprovados em Cálculo justificam por si só tal movimento. É o que aponta Marim [7] em sua dissertação de mestrado, aponta para índices de reprovação entre 45% e 95% em algumas instituições. Na visão de Palis ([8], p. 22) “estes índices já apontam a necessidade de se buscarem alternativas de ação pedagógica que [...] possam dar conta destes problemas”.

A partir desse contexto, surgiram algumas iniciativas, cujo objetivo é promover a discussão dos problemas relacionados ao ensino e aprendizagem de Cálculo. Entre elas, destacamos o Calculus Reform, promovido pelos Estados Unidos na década de 80, cuja ênfase era a utilização de tecnologias da informação e comunicação para aprender conceitos e resolver problemas e a criação do grupo de Educação Matemática no Ensino Superior pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, cujos trabalhos voltados para o ensino de Cálculo vêm aumentando ano após ano.

Embora tais atitudes evidenciassem-se a partir dessa época, constata-se que mesmo o estudante empenhado em seus estudos e o professor dedicado em desempenhar seu trabalho de maneira tida como adequada aos paradigmas atuais de ensino e aprendizagem,



ele enfrentará certamente algumas dificuldades, já que muitas delas estão inerentes aos próprios conceitos usualmente trabalhados nesta disciplina.

Das discussões que são feitas a respeito desse tema, algumas causas vêm à tona, como por exemplo: a crença de que o estudante, concluindo a Educação Básica e após optar por algo que lhe interesse, ingresse na Universidade; desse modo não estaria forçado a lidar com áreas do conhecimento que não lhe agradavam como ocorria na Educação Básica.

Assim, supõe-se que ele já estaria motivado o suficiente para aprender o que lhe seria ensinado, isentando o professor de outras preocupações didáticas, ou seja, bastaria que o docente tivesse pleno “conhecimento do campo científico de sua área, alicerçado nos rigores da ciência e um exercício profissional que legitimasse esse saber no espaço da prática” (CUNHA, [2], p. 527).

Essa premissa acarretou como consequência certa pressão no tocante ao papel do estudante em sua trajetória nessa disciplina, atribuindo as dificuldades dos estudantes exclusivamente a falhas ocasionadas pelo trabalho do estudante e não a procedimentos pedagógicos do professor ou defasagens existentes na própria estrutura dos cursos e de suas instituições mantenedoras.

Outra razão que pode justificar tais barreiras nessa disciplina especificamente reside no fato de que o Cálculo é uma disciplina que chega muito cedo aos cursos de Graduação e, portanto, tem o seu desempenho prejudicado pela má formação dos estudantes quando estão no ensino Médio, a grande quantidade de conteúdo a ser ministrada e as dificuldades enfrentadas pelos professores em manter contato com diferentes práticas pedagógicas.

Uma questão que também entende-se como relevante reside nas diferenças produzidas entre a Matemática possível de ser aprendida na escola básica e a que se pretende ensinar na Universidade, o que acarreta diversas dificuldades aos estudantes no processo de transição entre essas duas etapas de ensino, revelando certas “descontinuidades, seja quanto ao modo de organizar as questões matemáticas que serão estudadas, quanto aos processos utilizados para o estudo das mesmas”. (LIMA, [4], p. 128).

Tal situação pode alertar para que sejam tomados cuidados para superar tais barreiras, até então aparentemente irreversíveis. Gomes et al ([3], p.7), referindo-se a estudantes calouros evidenciam tal preocupação quando afirmam que tais graduandos estão chegando ao curso superior e os professores universitários, não podem enviá-los de volta.

Desde a implantação da primeira universidade brasileira, em 1934, até os tempos atuais, ocorreram diversas mudanças na estrutura das universidades e nas concepções de educadores a respeito de como deveria se dar o processo de ensino e aprendizagem no terceiro grau. Tais mudanças, inevitavelmente, refletiram na maneira como os conteúdos das disciplinas presentes nos currículos dos mais diversos cursos de graduação foram trabalhados ao longo dos anos.



Falando especificamente dos cursos de Cálculo, Lima ([4], p. 126-127), estudando a trajetória do ensino de Cálculo na graduação em Matemática da Universidade de São Paulo - USP destaca alguns aspectos evidenciados nesse contexto de transformação, dos quais destacam-se:

[...] a maneira como o curso de graduação em Matemática foi estruturado;  
[...] a implantação, nesta disciplina de Cálculo, de uma metodologia de ensino diferenciada, que se baseava em roteiros para trabalhos em grupo visando a construção do conhecimento pelo próprio estudante [...]

Algumas soluções são apontadas, principalmente para o uso das novas tecnologias, como os softwares computacionais, os programas de monitorias, a criação de grupos de pesquisa e a criação de disciplinas de nivelamento (o chamado “Pré-Cálculo”).

Um exemplo dessas iniciativas encontra-se na Pontifícia Universidade Católica-PUC do Rio Grande do Sul, no qual docentes da Faculdade de Matemática-FAMAT da PUC-RS têm desenvolvido, desde 2006, projetos de atendimento às dificuldades dos estudantes nessa disciplina, com um grupo de monitores que trabalham em regime especial, sob a coordenação de professores de Cálculo da FAMAT/PUC-RS.

Tais idealizadores entendem que, para um melhor acompanhamento das atividades desenvolvidas, é necessário buscar respostas para a superação das dificuldades dos estudantes de Cálculo, especificamente no que se refere às ideias e técnicas dessa disciplina.

Entretanto, pouco se discutiu a respeito da compreensão que os estudantes têm dos conceitos de Cálculo, isto é, do sentido que estes atribuem de ideias dessa disciplina. Como aponta Sad ([9], p. 5):

Em certos grupos sociais onde é trabalhado e produzido um conhecimento matemático avançado, e em cujos grupos existe uma maior convergência em relação às experiências anteriores dentro da Matemática, é de se esperar pouca ou até por vezes nenhuma diversificação dos modos de produção de significado a partir da Matemática.

Por essa razão, o presente trabalho procura ir ao encontro dessa perspectiva: investigar a produção de significados em Cálculo. Para tanto, o item seguinte discorre algumas considerações sobre o assunto.

### 3 Os significados em Cálculo

O termo produção de significados em Matemática foi introduzido a partir do Modelo Teórico dos Campos Semânticos, proposto por Lins [6] em sua tese de doutorado, intitulada “A framework for understanding what algebraic thinking is” (traduzido para o Português: Um quadro de referência para entender-se o que é pensamento algébrico).



Nesse trabalho, o autor partiu do princípio de que o conhecimento é compreendido por uma tríade: crença, afirmação e justificação, na qual o sujeito acredita no que está afirmando e consequentemente acredita estar autorizado a ter aquela crença.

Na atual versão de sua teoria, Lins propõe o que viria a ser o significado de um objeto “como aquilo que o sujeito pode e efetivamente diz sobre um objeto no interior de uma atividade”. Dizer que o sujeito “pode dizer” sobre tal conhecimento está intimamente relacionado à questão da legitimidade.

Silva ([10], p. 21) ressalta o fato de que

[...] dizer que um sujeito produziu significados é dizer que ele produziu ações enunciativas a respeito de um objeto no interior de uma atividade. Além disso, produzir significados não se refere a tudo o que numa dada situação o sujeito poderia ou deveria dizer de um objeto e sim ao que ele efetivamente diz sobre aquele objeto no interior daquela atividade.

Dessa forma, os objetos constituem-se a partir do que o sujeito diz que eles são. Como observa Lins ([5], p. 5), “o ponto central é que produzimos significados para que pertençamos a uma prática social ou, em escala maior, a uma cultura, tanto quanto produzimos enunciações pelo mesmo motivo”.

Tendo em vista esses conceitos, acredita-se que o ensino de Cálculo deve promover nos estudantes a consciência de que a Matemática resulta de um processo de criação humana fortemente integrado ao contexto em que vivem, cujos significados surgem mediante interações entre sujeitos (estudantes, professores) e objetos (atividades, livros-texto de Cálculo, entre outros).

Conforme afirma Sad ([9], p. 5):

“... não há um verdadeiro e absoluto modo de pensar sobre Matemática, de constituir seus significados e seus objetos, como historicamente também podemos evidenciar. Mesmo argumentando sob o ponto de vista do desenvolvimento na prática (por exemplo, em sala de aula) de uma teoria matemática, que parece obedecer a certos componentes: uma linguagem, um conjunto de afirmações aceitas, um conjunto de questões aceitas e um conjunto de visões metamatemáticas (incluindo modelos de provas e definições), podemos observar que esses componentes têm variações. Em certos grupos sociais onde é trabalhado e produzido um conhecimento matemático avançado, e em cujos grupos existe uma maior convergência em relação às experiências anteriores dentro da Matemática, é de se esperar pouca ou até por vezes nenhuma diversificação dos modos de produção de significado a partir da Matemática.”

A seguir, apresenta-se o desenvolvimento da investigação descrita no presente trabalho.



## 4 Sobre o processo de investigação realizado

Conforme já apresentado anteriormente, a pesquisa descrita no presente trabalho procura investigar quais os significados são produzidos de ideias do Cálculo Diferencial e Integral. Para tal finalidade, escolheu-se uma turma, composta por 35 estudantes matriculados na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, de uma Instituição de Ensino Superior da cidade de Ituiutaba/MG, provenientes dos cursos de Matemática (Licenciatura e Bacharelado) e Engenharia de Produção da referida instituição.

Após contato via e-mail com o professor da disciplina, disponibilizou-se parte de uma das aulas (entre 40 e 50 minutos) para a aplicação de uma Ficha de Trabalho -FT aos estudantes, constituídas de duas partes: a primeira, solicitando aos estudantes que discorressem com suas palavras sobre algumas definições presentes no Cálculo, a saber: funções, limites, continuidades e derivadas. A segunda parte, constituiu uma situação-problema cuja finalidade era propor questões que instigassem o estudante a pensar sobre as definições anteriormente citadas, mais especificamente a de funções e limites.

Tal instrumento justifica-se como profícuo na perspectiva de organizar um material centrado no estudante, isto é, colocando-o na condição de protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Conforme Baldino [1], “para que o estudante encontre o seu lugar de falante e o professor, o de ouvinte.”

Do total de estudantes matriculados, 23 estavam presentes no momento da aplicação da FT, sendo 15 estudantes do Curso de Matemática e 8 estudantes do Curso de Engenharia de Produção. Eles foram enquadrados em categorias, de acordo com o grau de formalidade nos significados produzidos por eles. Decidiu-se denominá-las da seguinte forma:

1. Significados formais (SF): constituem os trabalhos nos quais as respostas e conclusões mais se aproximam do discurso dos livros-texto ou das notas de aula expostas na lousa.
2. Significados informais (SI): indicam os trabalhos que ofereceram respostas e justificativas dotadas de elementos mais desvinculados das definições prontas, permeada com contextos e aplicações.
3. Ausência de significados (AS): classificam-se nos itens não preenchidos ou cujas respostas não caracterizam nenhum significado.

O quantitativo dos trabalhos dentro das categorias anteriormente definidas encontra-se no gráfico a seguir.

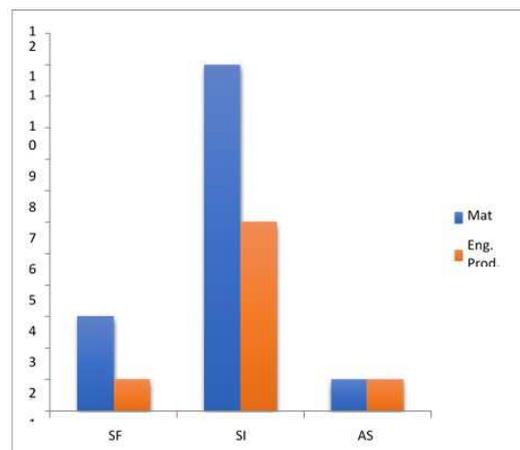


Figura 1: Quantitativo de trabalhos referentes à primeira atividade.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

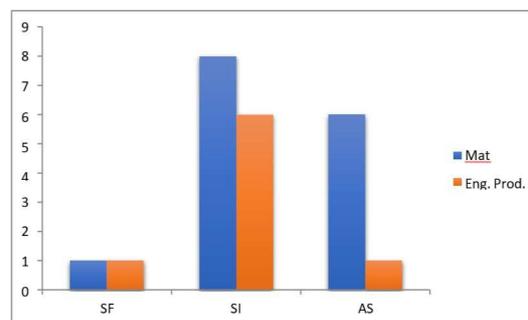


Figura 2: Quantitativo de trabalhos referentes à primeira atividade.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

No item a seguir, apresenta-se a análise do processo de investigação, à luz das teorias ora discutidas acerca do ensino de Cálculo, expostas no presente trabalho.

## 5 Analisando a investigação

Conforme já destacou-se, anteriormente, a investigação descrita no presente artigo analisa a produção de significados por meio do instrumento metodológico “Ficha de Trabalho” aplicada a estudantes pertencentes a dois cursos de graduação que cursam, não necessariamente pela primeira vez, a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.

Foram levantadas três categorias básicas, relacionadas ao nível semântico resultante da realização de tal tarefa, que analisaram vários conceitos dessa disciplina, a saber: Funções, Continuidade, Limites e Derivada (veja Anexo). Por esse motivo, a análise descrita



nesse artigo preocupou-se em considerar as categorias elementares, apontando relações específicas desses conceitos.

A partir das FT utilizada e dos números indicados nos gráficos do item anterior, pode-se observar em estudantes de ambos os cursos, uma predominância de justificativas que se encaixam na categoria SI, isto é, aquelas cujas respostas sugerem uma compreensão mais desvinculada do discurso proposto nos livros de Cálculo.

Entretanto, percebeu-se que, apesar de não estar literalmente descrito como nos escritos dessa disciplina, as definições apresentadas pelos estudantes estão carregadas de termos formais, o que aponta para a necessidade de mais interação com essas ideias. Como se identifica nas falas dos estudantes (aqui denominados X e Y) a seguir:

Estudante X: “Função é dada por  $y$  que é igual ao coeficiente angular que multiplica o  $x$  mais o coeficiente linear.”

Estudante Y: “Função é uma relação onde se associa para valores do domínio de  $f$  uma única imagem em  $y$ .”

Estudante X: “[...] a derivada de  $f$  em  $p$  é igual ao coeficiente angular da reta tangente no ponto.”

Estudante Y: “Derivada é o coeficiente angular da reta, onde ela tange a função em um dado ponto.”

Pode-se perceber que, embora X reconheça termos importantes no estudo das funções, ao utilizá-los no entendimento desse conceito, o reduz a uma situação particular entre as funções: a lei de formação da função afim.

A fala do estudante Y exemplifica uma tendência que a FT verificou em grande parte dos estudantes: a ideia de Derivada associada ao coeficiente angular da reta tangente ao gráfico de uma dada função, o que pode evidenciar bom entendimento desse conceito, sob a perspectiva geométrica.

Com efeito, verificou-se num grande número de estudantes do Curso de Matemática tal entendimento, seja na definição de Derivada, quanto em outras funções. É o que se apresenta na fala dos estudantes Z e K:

Estudante Z: “Continuidade é um gráfico que não apresenta saltos e todos os pontos do seu domínio pertencem à função.”

Estudante Z: “Imaginemos uma borracha sendo esticada ao máximo, sem que ela se rompa; este vai ser o limite de elasticidade da borracha”

Estudante K: “Continuidade é definido por alguns requisitos que são calculados [...]”

Estudante K: “Limite é utilizado para calcular a distância de um ponto que não pertence à reta, mas está muito próximo dela”

Ressalta-se a influência das representações gráficas nas definições apresentadas anteriormente. Contudo, esses elementos podem relegar tais noções a casos bem particulares, como nota-se na fala de K, comprometendo o discurso dos estudantes.



Outro aspecto relevante na análise do presente trabalho reside no que denomina-se aqui por aplicações dos conceitos justificados pelos estudantes. Observe a fala dos estudantes Z e W, a seguir:

Estudante Z: “Derivada é o coeficiente angular da reta, e pode nos dar o máximo ou o máximo ou o mínimo de uma função”.

Estudante W: “Derivada: ela vai representar uma taxa de variação instantânea da função.”

Embora a relação com o coeficiente angular pareça incompleta, Z propõe algumas “utilidades” na noção de Derivada: descobrir os valores máximo e mínimo de funções e possibilitar o cálculo da variação de funções em valores muito pequenos (ou instantâneos, como se utiliza nos estudos da Física Clássica).

Ainda falando dos estudantes SI, identificou-se alguns trabalhos que propuseram alguns exemplos nada convencionais nos cursos de Cálculo. Novamente o estudante Z, juntamente com as falas dos estudantes M e N aparecem para verificar tal argumentação.

Estudante Z: “Limite: entende-se como um desenvolvimento ordenado e lógico do Cálculo.”

Estudante M: “Limite: Imagina o Flamengo ganhando o campeonato Carioca. Este é o limite dele; ele não tem como ganhar mais nada.”

Estudante N: “Limite: número que está perto do desejado: num ponto da função dada.”

As ideias de limite, enquanto valor de uma dada função nas proximidades de um elemento do seu domínio, parece encontrar, nas falas citadas anteriormente, algum entendimento, embora não se garanta que o Flamengo não ganhe mais nenhuma competição (além da que está na sua vizinhança), nem que o valor do limite seja o de um ponto da função dada, já que o limite pode assumir um valor para o qual a função não esteja definida.

Quanto aos estudantes relacionados na categoria SF, percebeu-se uma ligação muito forte ao discurso expresso nos livros texto de Cálculo, sobretudo por meio de símbolos lógico-matemáticos. Essas justificativas, porém não surgiram prontas na escrita dos estudantes, mas necessitavam de algum auxílio ao longo da resolução da FT, como consultas ao material didático dos mesmos.

Veja a fala de um dos estudantes SF, denominado aqui, estudante D:

Estudante D: “Seja  $f$  função e  $p$  um ponto do domínio de  $f$ . dizemos que o limite de  $f(x)$  é  $L$ , quando  $x$  tende a  $p$ , se dado  $\epsilon > 0$ , existe um  $\delta > 0$  tal que para todo  $x \in D(f)$ ,  $0 < |x - p| < \delta \rightarrow 0 < |f(x) - L| < \epsilon$ ”.

No que se refere aos estudantes denominados AS, destacam-se apenas alguns estudantes que não souberam responder algumas das definições propostas na primeira atividade.



Quanto à segunda atividade, verificaram-se algumas justificativas consideradas desprovidas de significado, sobretudo quando se utilizava símbolos ou cálculos operatórios para justificar o comportamento da função distância.

Vale ressaltar que, embora ideias com alguns equívocos tenham se enquadrado em outras categorias, o presente trabalho procurou analisar os significados produzidos pelos estudantes quanto ao entendimento dos conceitos, independente da precisão ou do rigor expresso em cada uma delas.

## 6 Considerações

O presente trabalho procurou investigar quais são os significados produzidos por uma turma de Cálculo Diferencial e integral I, nos chamados conceitos fundamentais dessa disciplina, a saber: Funções, Limites, Continuidade de funções e Derivada. Após a análise de um instrumento com algumas potencialidades, já fundamentadas por diversos pesquisadores, propôs-se alguns estágios do entendimento desses conceitos: formal, informal ou ausente.

Embora o processo de coleta dos dados apontasse para certa tendência a produção de enunciações por parte dos sujeitos de pesquisa, verificou-se que esse discurso ainda está carregado do discurso enunciativo com significações que se assemelham ao livros texto de Cálculo, criando uma lacuna na produção de significados por parte dos alunos, a partir da constituição de saberes.

Tal perspectiva mostra que, embora a preocupação com o fracasso nessa disciplina tenha fomentado um crescente número de discussões acerca do tema, faz-se necessário caminhar para iniciativas que possibilitem um aprendizado mais profícuo nessa disciplina, envolvendo maior interação entre professores e estudantes, o planejamento de cursos de nivelamento que conduzam os estudantes a produzir significados para o conteúdo necessário aos estudos de Cálculo, o aproveitamento das reais potencialidades das tecnologias, dentre outros aspectos.

O momento é de um embate entre o “Cálculo que se tem”, dotado de fragilidades e polêmicas e o “Cálculo que se quer”, com aprovações e pouca reprovação/evasão. Torna-se necessário a elaboração de um conjunto de propostas que reconheçam tais inconsistências, envolvendo todos os participantes desse processo, tornando-os protagonistas do curso que fazem, dando-lhes voz e vez. Assim, talvez possa haver um ensino de Cálculo com uma outra perspectiva, podendo contribuir efetivamente com a formação inicial dos estudantes de graduação nos cursos da área de exatas e das ciências naturais.

Espera-se contribuir para uma discussão em torno do Ensino de Cálculo, na busca de apontar possibilidades de solução para essa problemática, promovendo uma Educação



crítica, reflexiva e atuante também a nível superior.

## 7 Ficha de trabalho



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Universidade Federal de Uberlândia



### INVESTIGANDO A PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

#### FICHA DE TRABALHO

Estudante: \_\_\_\_\_

#### **Encaminhamento**

O objetivo dessa proposta é discutir sobre a compreensão de algumas das definições do Cálculo Diferencial e Integral. Para isso, procure responder às perguntas com as suas palavras e na ordem que se segue. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos. Se preferir, não é necessário se identificar.

1. Diga o que você entende por:

(a) Função: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(b) Limite: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(c) Continuidade: \_\_\_\_\_

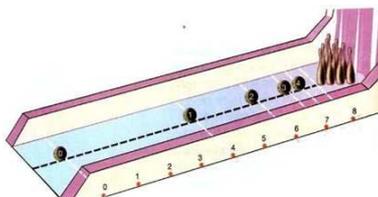
\_\_\_\_\_

(d) Derivada: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



2. Uma bola de boliche foi jogada em uma pista de 8m, sendo que, em cada segundo, percorre metade da distância que a separa do primeiro pino, como na ilustração a seguir.



- (a) A relação entre a distância percorrida e o tempo gasto pode ser exemplo de uma função? Justifique.

---

---

---

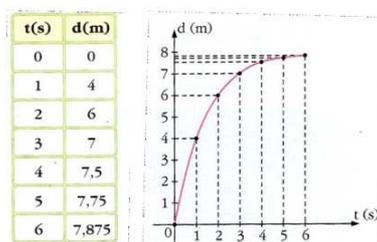
- (b) O que acontece com a bola, conforme o passar do tempo?

---

---

---

- (c) Considere, então, a função  $d(t)$  que faz corresponder a cada unidade de tempo ( $t$  em segundos), um único valor  $d$ , em metros, da distância percorrida por essa bola, representada na tabela e no gráfico a seguir. O gráfico e a tabela



confirmam ou contradizem as respostas obtidas nos itens a e b? Justifique.

---

---

---



## Referências

- [1] BALDINO, R. R. **Desenvolvimento de essências de cálculo infinitesimal e diretriz didática - Fichas de Trabalho**. In: Desenvolvimento de essências de cálculo infinitesimal. MEM/USU: Rio de Janeiro, 1998.
- [2] CUNHA, M. I. (2004). **Diferentes Olhares sobre as Práticas Pedagógicas no Ensino Superior: a docência e sua formação**. Educação, Porto Alegre, ano XXVII, n.3 (54), p. 525 - 536, set./dez.
- [3] GOMES, G. H.; LOPES, C. M. C.; NIETO, S. S. **Cálculo zero: uma experiência pedagógica com calouros nos cursos de engenharia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 33, 2005, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB, 2005. CD-ROM.
- [4] LIMA, G. L. **A disciplina de Cálculo I do curso de Matemática da Universidade de São Paulo: um estudo de seu desenvolvimento, de 1934 a 1994**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.
- [5] LINS, R. C. **Struggling for survival: the production of meaning**. In: BSRLM, 1996, Sheffield (UK). Anais... Sheffield (UK): BSRLM, February, 1996a.
- [6] LINS, R.C. **A framework for understanding what algebraic thinking is. PhD thesis, University of Nottingham**. Access from the University of Nottingham repository: <http://eprints.nottingham.ac.uk/13227/1/316414.pdf>, 1992.
- [7] MARIM, D. **Professores de Matemática que usam a tecnologia de informação e comunicação no Ensino Superior**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Unesp, 2009.
- [8] PALIS, G. R. **Computadores em Cálculo uma alternativa que não se justifica por si mesma**. Temas & Debates, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano VIII, 6ª edição, p. 22-38, 1995.
- [9] SAD, L.A. **Uma abordagem epistemológica do cálculo**. In: Anais da 23ª Reunião da Anped. Anped: Caxambu, 2000.
- [10] SILVA, A.M. **Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática**. Tese de Doutorado. Rio Claro: Unesp, 2003.



---

Submetido em ago. 2019  
Aceito em dez. 2019