

**A DERIVADA COMO
FERRAMENTA DE ANÁLISE
DE CUSTOS: UMA
PROPOSTA
POTENCIALMENTE
SIGNIFICATIVA PARA
ESTUDANTES DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS**

**THE DERIVATIVE AS A COST ANALYSIS TOOL: A POTENTIALLY
MEANINGFUL PROPOSAL FOR ACCOUNTING SCIENCES STUDENTS**

Ciências Exatas e da Terra • 19/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/787119160](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/787119160)

Elvis Luan de Santana Sena¹

Paulo Henrique Lopes Pessoa²

RESUMO

No contexto da formação em Ciências Contábeis, o ensino de derivadas torna-se mais significativo quando se aproxima de problemas profissionais ligados à análise de custos, receitas e lucro. Essa aproximação permite que o Cálculo Diferencial deixe de ser percebido apenas como técnica algébrica e passe a funcionar como linguagem de interpretação econômica e tomada de decisão. Este artigo tem como objetivo geral propor uma atividade didático-pedagógica potencialmente significativa para o ensino de derivada para estudantes de ciências contábeis. Como objetivos específicos: investigar os conceitos fundamentais de derivadas e Análise Marginal que podem promover a reconciliação integradora na estrutura cognitiva; evidenciar a potencialidade de situações-problema do contexto contábil como ferramentas para promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa do conceito de derivada; refletir sobre as implicações pedagógicas da utilização da TAS no ensino superior de Contabilidade, visando a superação da aprendizagem mecânica do cálculo diferencial. Metodologicamente, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e de cunho teórico-propositivo. A análise sugere que conceitos contábeis já conhecidos pelos estudantes podem funcionar como subsunções para a aprendizagem da derivada, favorecendo a passagem da memorização mecânica para uma compreensão contextualizada. Como resultado, propõe-se uma sequência didática baseada em situações-problema de análise de custos, na qual a derivada é apresentada como instrumento de interpretação econômica e decisão gerencial. A principal limitação deste estudo reside na ausência de uma validação empírica da sequência didática proposta, visto que a pesquisa se ateve a uma abordagem qualitativa de caráter bibliográfico e teórico-propositivo. Assim, mensurar os efeitos reais dessa intervenção sobre a aprendizagem e

a motivação dos estudantes de Ciências Contábeis constitui uma lacuna a ser preenchida por investigações futuras.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa; Ciências Contábeis; Custo marginal; Derivada; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

In the context of accounting education, the teaching of derivatives becomes more meaningful when it is linked to professional problems related to cost, revenue, and profit analysis. This approach allows Differential Calculus to cease being perceived merely as an algebraic technique and begin to function as a language for economic interpretation and decision-making. This article aims to propose a potentially meaningful didactic sequence for teaching derivatives to accounting students. Specific objectives include: investigating the fundamental concepts of derivatives and Marginal Analysis that can promote integrative reconciliation in the cognitive structure; highlighting the potential of problem situations in the accounting context as tools to promote progressive differentiation and integrative reconciliation of the concept of derivative; and reflecting on the pedagogical implications of using the TAS (Technological Learning Approach) in higher education in Accounting, aiming to overcome rote learning in differential calculus. Methodologically, it is characterized as qualitative, bibliographic, and theoretical-propositive research. The analysis suggests that accounting concepts already known by students can function as subsumers for learning the derivative, favoring the transition from rote memorization to a contextualized understanding. As a result, a didactic sequence based on problem-solving situations in cost analysis is proposed, in which the derivative is presented as an instrument for economic interpretation and managerial decision-making. The main limitation of this study lies in

the absence of empirical validation of the proposed didactic sequence, since the research adhered to a qualitative approach of a bibliographic and theoretical-propositive nature. Thus, measuring the real effects of this intervention on the learning and motivation of accounting students constitutes a gap to be filled by future investigations.

Keywords: Meaningful learning; Accounting Sciences; Marginal cost; Derivative; Mathematics education.

1. INTRODUÇÃO

O cenário corporativo contemporâneo impõe uma reformulação na atuação do profissional contábil, consolidando uma transição definitiva do perfil de registrador de fatos passados para o de um analista estratégico. Diante de ambientes organizacionais de complexidade crescente, o mercado deixa de priorizar o mero cumprimento de obrigações fiscais para demandar competências analíticas avançadas, capazes de interpretar fenômenos econômicos e subsidiar a tomada de decisões.

O ensino de Cálculo Diferencial e Integral na matriz curricular das Ciências Contábeis revela-se fundamental, uma vez que o estudo das derivadas oferece a base matemática necessária para mensurar variações e projetar tendências de mercado com precisão.

O gargalo pedagógico no ensino de Cálculo Diferencial e Integral em Ciências Contábeis pode ser interpretado como uma falha no processo de ancoragem cognitiva. Nesse caso, pode ter ocorrido uma aprendizagem caracterizada por David Ausubel como mecânica:

A aprendizagem mecânica, por outro lado, ocorre quando a tarefa de aprendizagem consta de puras associações arbitrárias [...]. Ocorre quando o aluno não possui os conhecimentos prévios necessários para fazer com que a tarefa de aprendizagem seja potencialmente significativa, ou quando o aluno manifesta apenas a intenção de memorizar a informação de modo arbitrário e literal. (Ausubel, 2003, p. 37)

Frente à necessidade de superar o ensino conteudista, emerge, aqui, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida por David Ausubel. Segundo essa vertente cognitivista, a verdadeira aprendizagem ocorre quando novas ideias e conceitos são ancorados em subsunçores, isto é, conhecimentos prévios e relevantes já existentes na estrutura cognitiva do estudante.

É preciso que o papel do professor deixe de ser o de um simples transmissor de conteúdos e passe a ser o de um profissional que cria possibilidades intencionais para que o próprio estudante construa ativamente o seu saber. Nesse sentido, o presente estudo elege o conceito matemático de derivada aplicado ao contexto do Custo Marginal como o objeto para promover a aprendizagem significativa.

Os alunos do curso de Ciências Contábeis apresentam diversas limitações na aprendizagem quantitativa, frequentemente justificadas pela não obtenção de uma base educacional adequada nos ensinos primário e secundário, o que gera aversão e medo em relação à disciplina (Lima *et al.*, 2016). Apesar dessa defasagem

inicial, diagnósticos acadêmicos indicam que "[...] a maior dificuldade dos estudantes está concentrada na interpretação do enunciado e não no conhecimento matemático" (Figueiredo; Batista, 2022, p. 59338). Dessa forma, os discentes são prejudicados diretamente no momento de interpretar informações e analisar fatos contábeis, e não apenas pela ausência de saber matemático (Lima *et al.*, 2016).

Além disso, a Matemática torna-se pouco atrativa e converte-se em um grande desafio para o processo de ensino-aprendizagem quando o seu conteúdo não é relacionado com a prática e o cotidiano empresarial (Lima *et al.*, 2016). Durante a resolução de questões aplicadas, nota-se que "[o] maior problema deles está na falta de atenção ao ler o enunciado, por isso selecionam muitas vezes dados incorretos ou interpretam o dado de forma errada" (Figueiredo; Batista, 2022, p. 59352). Há indícios, portanto, que adversidades na utilização de fórmulas e na resolução de problemas quantitativos derivam fortemente dessa falta de assimilação e de interpretação textual, somadas às deficiências de conhecimentos básicos da matemática (Lima *et al.*, 2016).

Diante do cenário de desafios no ensino do Cálculo Diferencial no ensino superior, emerge o problema de pesquisa deste trabalho: Como ensinar derivadas para estudantes de ciências contábeis em uma abordagem potencialmente significativa?

A justificativa para esta proposta reside na necessidade de ressignificar o ensino de derivadas em Ciências Contábeis, combatendo a dificuldade de aprendizagem gerada pela falta de percepção da aplicabilidade profissional. Fundamentado na teoria de Ausubel (2003), este trabalho defende a superação da

aprendizagem mecânica caracterizada pela memorização de fórmulas sem reflexão em favor da aprendizagem significativa (AS). Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conteúdo se conecta a conceitos relevantes já existentes na estrutura mental do aluno. Assim, ao ancorar o conceito de derivada no contexto do Custo Marginal, cria-se uma estrutura cognitiva estável onde a matemática deixa de ser um fim em si mesma para servir à lógica contábil, transformando o cálculo em um instrumento funcional de análise de variações.

O presente artigo tem como objetivo geral propor uma atividade didático-pedagógica potencialmente significativa para o ensino de derivada para estudantes de ciências contábeis. Para o alcance desse propósito, traçaram-se como objetivos específicos: investigar os conceitos fundamentais de derivadas e Análise Marginal que podem promover a reconciliação integradora na estrutura cognitiva; evidenciar a potencialidade de situações-problema do contexto contábil como ferramentas para promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa do conceito de derivada; refletir sobre as implicações pedagógicas da utilização da TAS no ensino superior de Contabilidade, visando a superação da aprendizagem mecânica do cálculo diferencial.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de cunho teórico-propositivo. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica como procedimento técnico e a sistematização de referenciais teóricos. A investigação transcende a revisão bibliográfica convencional ao adotar uma perspectiva analítica que articula os fundamentos da TAS às especificidades do curso de Ciências Contábeis.

Sob essa ótica qualitativa, o estudo não se limita à descrição de pressupostos, mas empenha-se na sistematização interpretativa de estratégias de ancoragem e situações-problema aplicadas ao conceito de Custo Marginal. Tal abordagem fundamenta a elaboração de uma proposta didática concreta, desenhada para superar a aprendizagem mecânica e fortalecer o ensino de cálculo diferencial por meio de uma compreensão contextualizada e profunda.

O presente artigo está estruturado em quatro seções principais além desta introdução. Inicialmente, apresenta-se o Referencial Teórico pautado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Na sequência, realiza-se a Análise da Derivada na Contabilidade, evidenciando sua aplicação prática e matemática no cotidiano desse profissional. A seção seguinte é dedicada à Proposição Didática, na qual são detalhadas as situações-problema e as estratégias de ancoragem para o ensino do cálculo. Por fim, apresentam-se as Considerações Finais, sintetizando as contribuições do estudo e sugerindo caminhos para futuras pesquisas na área, além de reconhecer as limitações do presente trabalho.

2. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Como um dos primeiros modelos voltados ao processo educativo, a TAS postula que a compreensão escolar não ocorre isoladamente, mas sim através da integração de novas informações aos conhecimentos que o aluno já consolidou anteriormente. Ela considera que "[...] o fator isolado mais relevante que impacta o aprendizado é o que o aluno já sabe. Identifique o conhecimento dele e baseie seus ensinamentos nisso" (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 8).

O processo de aprendizagem significativa fundamenta-se na utilização de subsunçores, que atuam como bases estáveis e conceitos específicos já consolidados na mente do estudante, servindo de suporte para a nova informação. A interação com os subsunçores permite que novas informações sejam ancoradas, resultando não apenas na aquisição de saber, mas também no desenvolvimento e aprofundamento dos conceitos prévios utilizados como suporte (Novak, 1981; Ausubel, 2003). Esses conhecimentos prévios servem de base para conectar novas informações à estrutura cognitiva, permitindo que o saber deixe de ser isolado e passe a fazer sentido para o aluno, e se "[...] não existir esse conhecimento prévio, não será possível haver aprendizagem significativa" (Moreira, 2008, p. 16). No mecanismo de ancoragem, o diálogo entre o que o aluno já sabe e o conteúdo recém-apresentado é o que permite a efetiva transformação da informação em conhecimento significativo.

Sob a ótica de Prado *et al.* (2011), o aprendizado torna-se significativo no momento em que o estudante consegue atribuir sentido a um novo dado, ancorando-o em elementos pertinentes de seu arcabouço mental. Esse processo é definido essencialmente pela mútua influência entre o saber recém-adquirido e as experiências anteriores. Percebe-se, portanto, que a aprendizagem significativa depende da existência de bases cognitivas prévias que permitam ao aluno conferir sentido a novos conteúdos. Na ausência dessa relevância entre o saber anterior e o novo tema, o processo educativo acaba se reduzindo a uma memorização puramente mecânica.

Para Ausubel (1968, p. 37-38), aprender consiste no processo de sistematizar novas informações e incorporá-las à rede de conhecimentos já existente no indivíduo entendido como "[...]

conteúdo total de ideias de certo indivíduo e sua organização; ou conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimento.”

De acordo com a teoria de Ausubel, a aprendizagem significativa depende da coexistência de dois fatores: a atitude receptiva e voluntária do estudante e a relevância intrínseca do material didático. Sob essa ótica, entende-se que o aprendizado ocorre por meio de uma reestruturação mental interna fundamentada em conceitos prévios. Nesse processo, o nível de sofisticação intelectual não é determinado pela quantidade de informações acumuladas, mas sim pela profundidade e qualidade das conexões estabelecidas entre esses conhecimentos. Pode-se afirmar que tais relações configuram uma pirâmide conceitual, organizada por graus de abrangência, “[...] de maneira que a estrutura cognitiva é compreendida, fundamentalmente, como uma rede de conceitos organizados de modo hierárquico de acordo com o grau de abstração e de generalização.” (Pelizzari *et al.*, 2001/2002, p. 38)

De acordo com a perspectiva de Ausubel, aprender não é apenas acumular dados, mas sim um processo de organização e integração de conteúdos que resultam em algo com sentido real para o sujeito. Dessa forma, a construção de uma aprendizagem verdadeiramente significativa está condicionada tanto à configuração da estrutura cognitiva prévia do aluno quanto à influência das interações sociais ocorridas durante esse processo. Moreira, elucida que:

A psicologia cognitivista preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, e tem como objetivo identificar os padrões estruturados dessa transformação. É uma teoria particular, cuja asserção central é a de que ver, ouvir, cheirar, etc., assim como lembrar, são atos de construção que podem fazer maior ou menor uso dos estímulos externos, dependendo da circunstância, isto é, das condições pessoais de quem realiza o processo. (Moreira; Massini, 1982, p. 3)

O desenvolvimento da aprendizagem significativa pressupõe a organização de conteúdos acessíveis e contextualizados ao cotidiano do discente. Mediante o uso de ferramentas comunicativas e materiais diversificados, o docente fomenta a motivação e o engajamento necessários para que o estudante não apenas memorize, mas compreenda a importância do conhecimento e desenvolva competências essenciais. Nesse sentido, Kochhann e Moraes afirmam que:

[...] a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel deve ser refletida, principalmente no que tange as questões didático-metodológicas, visto ser uma teoria voltada para a sala de aula e que se preocupa realmente com a aprendizagem dos alunos, dando voz ativa aos mesmos no processo de ensino aprendizagem. (Kochhann; Moraes, 2014, p.81)

A reconciliação integradora ocorre durante a aprendizagem significativa quando ideias novas são relacionadas com ideias anteriormente aprendidas de uma forma que resulta na identificação de semelhanças e diferenças entre eles e na resolução de inconsistências reais ou aparentes. Conforme explica Ausubel:

A reconciliação integradora ocorre durante a aprendizagem significativa quando ideias novas são relacionadas com ideias anteriormente aprendidas de uma forma que resulta na identificação de semelhanças e diferenças entre elas e na resolução de inconsistências reais ou aparentes. (Ausubel, 2003, p. 164)

Na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, a reconciliação integradora constitui o processo pelo qual o aprendiz reorganiza sua estrutura cognitiva ao identificar inter-relações, similaridades ou aparentes contradições entre novos conceitos e

ideias já estabelecidas. Ao contrário da memorização mecânica, esse mecanismo visa superar a fragmentação do conhecimento.

A compreensão do processo de reconciliação integradora torna-se ainda mais nítida quando se percebe que as aprendizagens mecânica e significativa não operam como categorias isoladas, mas sim como pontos distintos de um mesmo *continuum*. Nessa perspectiva, a aquisição de conhecimento flutua ao longo de um eixo de significatividade: enquanto em um extremo reside a repetição arbitrária de informações, no outro ocorre a integração profunda que Ausubel descreve. Entre esses polos, a reconciliação integradora atua como o motor que desloca o aprendiz da memorização isolada em direção à estrutura cognitiva mais ampla, evidenciando que a eliminação da compartimentação do saber é o que permite ao estudante transitar da recepção passiva para uma organização mental verdadeiramente coerente e estável.

A concretização da aprendizagem significativa pressupõe priorizar a reestruturação cognitiva e os processos mentais internos em detrimento de uma visão puramente comportamentalista. Além disso, o pensamento de Ausubel destaca-se por ser uma teoria altamente aplicável ao contexto da sala de aula, fundamentando-se nas particularidades do ensino escolar e não em generalizações de processos de aprendizagem externos a esse meio.

3. METODOLOGIA

Para responder ao objetivo de articular a derivada matemática como ferramenta de análise de custos sob a ótica da TAS, delineou-se um percurso metodológico fundamentado na reflexão crítica, na análise qualitativa e no levantamento bibliográfico estruturado. A proposta

didática que acompanha este trabalho foi concebida para estudantes do ensino superior no curso de bacharelado em Ciências Contábeis.

A pesquisa concentra-se na análise das necessidades desses futuros contadores, que demandam competências analíticas avançadas para atuar como analistas estratégicos no mercado contemporâneo, utilizando a estrutura curricular e os subsunçores da contabilidade de custos (Custo Marginal) como o terreno ideal para a promoção de uma aprendizagem significativa.

3.1. Abordagem do Problema: A Pesquisa Qualitativa

A natureza do problema investigado exige uma abordagem qualitativa. O cerne desta pesquisa não reside na mensuração estatística do desempenho dos estudantes ou na quantificação do rendimento acadêmico por meio de métricas numéricas isoladas. O foco está, fundamentalmente, na reflexão sobre as contribuições que a TAS pode realizar para o ensino de derivadas no contexto de estudantes de ciências contábeis.

Prodanov e Freitas, considerando os aspectos da pesquisa qualitativa, descrevem que:

[...] há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70)

Sob o prisma da Teoria de David Ausubel, a abordagem qualitativa justifica-se ao permitir a análise analítico-descritiva de como ocorrem os fenômenos da ancoragem (conexão com conhecimentos prévios), da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa quando o estudante é confrontado com o conceito de Custo Marginal. Busca-se mapear como a estrutura cognitiva do futuro contador ressignifica a ferramenta matemática, transformando um algoritmo abstrato em um instrumento dotado de valor instrumental e prático para a tomada de decisão.

3.2. Procedimento Técnico: A Pesquisa Bibliográfica

Como suporte operacional para a fundamentação, utilizou-se o procedimento técnico da pesquisa bibliográfica seguida de uma proposição didática. A escolha desse caminho técnico justifica-se pela necessidade de consolidar um arcabouço conceitual robusto, capaz de unificar duas áreas tradicionalmente apartadas no ensino superior: a Educação Matemática e a Ciência Contábil.

Nas palavras de Gil (2002, p. 44), “[...] a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. A principal vantagem desse procedimento é permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

Para a execução deste procedimento, o levantamento de dados e fontes textuais concentrou-se em dois eixos teóricos principais:

Eixo da Psicologia Cognitiva e Aprendizagem: Resgate dos documentos teóricos e canônicos da TAS, pautando-se nas obras fundamentais de David Ausubel e nas atualizações e desdobramentos metodológicos;

Eixo da Educação Matemática Aplicada às Ciências Sociais Aplicadas: Seleção de literatura científica, ensaios e artigos que discutem os entraves didáticos no ensino do Cálculo e a aplicação da modelagem matemática voltada à gestão de custos e análise marginalista no cenário empresarial.

A busca de materiais para o levantamento de dados ocorreu entre os meses de abril, maio e junho de 2026. Como principais motores de busca e indexadores analíticos, foram consultados o Google Acadêmico, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), o Banco de Teses e Dissertações da CAPES e a plataforma SciELO. Para o refinamento do acervo, aplicaram-se critérios de delimitação temporal (priorizando periódicos e produções científicas publicadas nos últimos 10 anos) e linguística (produções em língua portuguesa), garantindo a atualidade e a aderência temática das fontes selecionadas.

A seleção desse material ajudou a identificar os conhecimentos que o estudante de contabilidade já possui e que servem como ganchos mentais. Com esses conceitos prévios bem definidos, fica mais fácil fazer com que o aluno deixe de considerar a derivada como uma simples fórmula mecânica e passe a entendê-la como uma ferramenta real: a taxa que mede a variação exata do custo de produção a cada unidade extra fabricada.

4. A DERIVADA COMO OBJETO DE CONHECIMENTO

4.1. Definição Algébrica de Derivada

O conceito de derivada consolida-se como um dos pilares mais sofisticados e aplicáveis da matemática quantitativa, atuando essencialmente como a ferramenta matemática destinada a mensurar a taxa de variação instantânea de uma função em relação à sua variável independente.

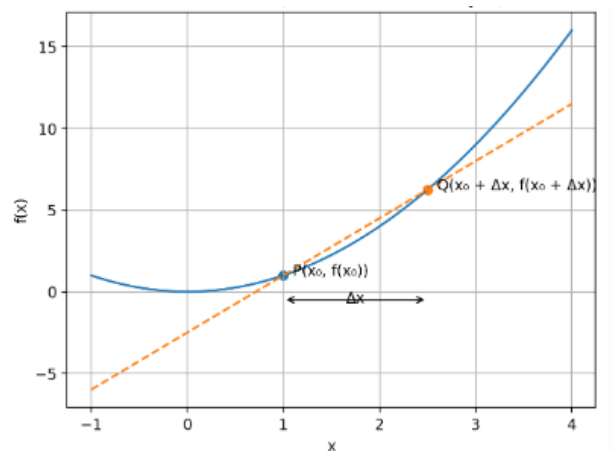
Sob a perspectiva da TAS, a formalização rigorosa da derivada não deve ser apresentada como um conjunto isolado de regras de diferenciação mecânica, mas sim como uma extensão lógica e integrada de conceitos prévios de variação linear e inclinação de gráficos de funções que se espera o estudante universitário já possua em sua estrutura cognitiva.

Conforme aponta Stewart (2016), o conceito de derivada surge historicamente de dois problemas geométricos clássicos: a determinação da reta tangente a uma curva e a busca pela velocidade instantânea de um corpo em movimento, caracterizando-se como o limite da taxa de variação média quando o intervalo considerado tende a zero.

A derivada de uma função $f(x)$ em um ponto específico x_0 é formalizada através do conceito de limite. Defina-se $f(x)$ como uma função contínua em um intervalo aberto. A taxa média de variação de $f(x)$ à medida que a variável independente se desloca de x_0 para $x_0 + \Delta x$ é expressa pela razão incremental (ou quociente de Newton):

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Figura 1. Representação gráfica da razão incremental entre dois pontos.

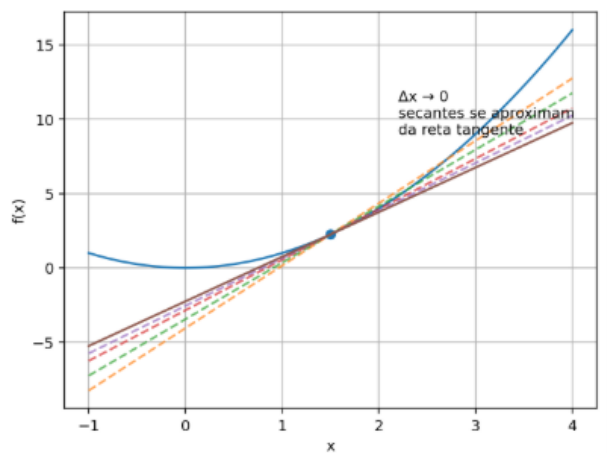


Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Quando o intervalo de variação Δx torna-se infinitesimalmente pequeno, ou seja, tende a zero ($\Delta x \rightarrow 0$), a taxa média de variação transmuta-se em uma taxa de variação instantânea. Algebricamente, a derivada da função no ponto x_0 , denotada por $f'(x_0)$, é expressa pelo limite:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Figura 2. Aproximação da taxa média para a taxa de variação instantânea.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Se esse limite existir, diz-se que a função é diferenciável ou derivável no ponto x_0 . A interpretação algébrica desse modelo reside na quantificação exata da sensibilidade de uma função. A derivada representa o coeficiente de resposta instantâneo da variável dependente (y) frente a uma perturbação infinitesimal ocorrida na variável independente (x). Enquanto a álgebra elementar restringe-se ao cálculo de variações médias em intervalos discretos e lineares, a formulação algébrica da derivada introduz a dinâmica do movimento contínuo, não necessariamente linear, permitindo prever a tendência de comportamento e a aceleração de fenômenos variáveis em diversos pontos das curvas.

4.2. A Visão Geométrica: O Problema da Reta Tangente

A interpretação geométrica confere materialidade visual ao formalismo algébrico do limite. Historicamente associada ao problema da determinação da reta tangente a uma curva, formalizado por Isaac Newton e Gottfried Leibniz, a derivada de uma função em um ponto x_0 equivale exatamente à inclinação (ou coeficiente angular) da reta tangente ao gráfico da função $f(x)$ no ponto $(x_0, f(x_0))$.

Stewart (2016) define que, para encontrar a reta tangente a uma curva $y = f(x)$ em um ponto específico $P(a, f(a))$, deve-se primeiro considerar um ponto próximo $Q(x, f(x))$, onde $x \neq a$, e calcular o coeficiente angular (inclinação) da reta secante PQ:

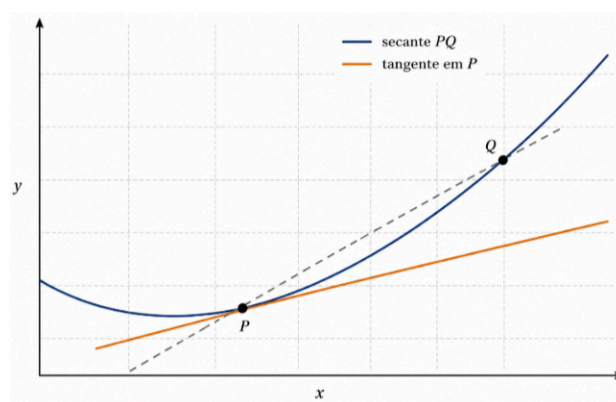
$$m_{PQ} = \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

À medida que o ponto Q se aproxima do ponto P ao longo da curva, o valor de x se aproxima de a . Se m_{PQ} se aproximar de um número fixo m , então esse número é definido como a inclinação da reta tangente.

Portanto, a definição formal da inclinação da reta tangente, segundo Stewart (2016) é:

$$m = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

Figura 3. Relação entre reta secante e reta tangente no gráfico de uma função.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Fazendo uma mudança de variáveis onde $x = a + h$ (em que h representa a variação (Δx), quando x tende a a , h tende a 0. A equação ganha a sua forma mais célebre:

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

4.3. A Derivada no Contexto da Contabilidade

O cerne da Ciência Contábil contemporânea reside na capacidade de fornecer informações precisas que subsidiem o processo decisório estratégico dentro das organizações. No subsistema da Contabilidade de Custos e de Gestão, a compreensão do comportamento dos gastos em relação ao volume de atividade é um dos pilares para a otimização do lucro. É nesse cenário que o Cálculo Diferencial, especificamente o conceito de derivada, revela-se uma ferramenta analítica de valor instrumental incomensurável, permitindo transcender a análise linear tradicional e adentrar o domínio das variações instantâneas.

No ensino tradicional do Cálculo, a derivada é frequentemente introduzida de forma puramente abstrata, definida como o limite da razão incremental. Dada uma função , a sua derivada no ponto é dada pela Equação (2) apresentada na seção 4.1.

Sob a ótica da TAS de Ausubel, essa formulação, quando apresentada de maneira isolada, pode resultar em uma aprendizagem mecânica por falta de ancoragem cognitiva. Neste trabalho, defende-se que, para o estudante de Ciências Contábeis, o ganho conceitual tem maior potencial de ocorrer ao conectar esse limite matemático ao conceito de Custo Marginal.

Na contabilidade tradicional, o custo marginal é muitas vezes calculado de forma discreta, representando a variação real ao se produzir uma unidade a mais (Δx) em uma linha de produção. Contudo, quando a corporação opera em larga escala e com funções

de produção complexas (não lineares), a aproximação discreta torna-se imprecisa. A derivada atua, portanto, como a taxa de variação instantânea do custo total em relação ao nível de produção x .

Tomemos, como exemplo, a função Custo Total apresentada na Equação 6. Ressalta-se que essa modelagem não tem a pretensão de abranger a complexidade das situações reais enfrentadas pelas empresas, cujas estruturas de custos podem assumir formas diversas, dependendo de múltiplos fatores operacionais e estratégicos.

$$C(x) = 0,001x^3 - 0,3x^2 + 40x + 5000$$

Onde:

$C(x)$ é o Custo Total de produção (em unidades monetárias);

x é a quantidade de unidades produzidas;

5000 representa o Custo Fixo da operação.

A aplicação da primeira derivada sobre a função de Custo Total resulta na função de Custo Marginal ($C_{mg}(x)$), que mede a taxa de variação do custo para qualquer nível operacional x . Considerando a função apresentada na Equação 6, vem:

$$C_{mg}(x) = C'(x) = 0,003x^2 - 0,6x + 40$$

É possível inferir que o custo total apresenta crescimento não linear, refletindo o aumento progressivo dos custos à medida que a produção se expande. Por sua vez, o custo marginal descreve a variação do custo total decorrente da produção de uma unidade adicional, assumindo inicialmente comportamento decrescente,

seguido de elevação, em consonância com a lei dos rendimentos decrescentes. É importante notar, ainda, que o ponto de mínimo do custo marginal indica o nível de produção em que a variação do custo é mais eficiente.

Para fins de análise comparativa entre a abordagem contábil discreta e a abordagem diferencial instantânea, apresenta-se a tabela a seguir baseadas nas funções apresentadas nas Equações 6 e 7.

Tabela 1. Comparativo entre Custo Médio e Custo Marginal Diferencial

Quantidade (x)	Custo Total (C(x))	Custo Médio (Cme(x))	Custo Marginal (C' (x))
50	6.375	127,50	17,50
100	7.000	70	10
150	7.625	50,83	17,50
200	9.000	45	40

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A análise da Tabela 1 pode permitir ao estudante realizar o processo de reconciliação integrativa prevista na TAS. Enquanto o Custo Médio ($Cme(x) = \frac{C(x)}{x}$) apresenta uma trajetória uniformemente decrescente até o nível de 200 unidades, a derivada ($C'(x)$) revela que o ponto de inflexão da eficiência marginal ocorre muito antes.

Na situação em questão, a função do custo marginal é quadrática com concavidade voltada para cima. Por essa razão, o custo

marginal atinge seu valor mínimo no ponto de inflexão da função, isto é, quando a derivada da função custo marginal é igual a zero (ou, ainda, quando a derivada de segunda ordem da função custo é igual a zero).

$$C''(x) = 0,006x - 0,6 = 0 \rightarrow x = 100$$

Esse resultado demonstra matematicamente que, a partir de 100 unidades produzidas, o custo de fabricação de cada unidade subsequente passa a crescer devido a gargalos operacionais ou saturação de fatores fixos, embora o custo médio geral ainda pareça decrescente. Sem o uso da derivada, o gestor contábil basearia suas decisões em médias passadas, ignorando a tendência de aceleração marginal dos gastos.

A relevância analítica da derivada atinge seu ápice na determinação do ponto ótimo de lucro. Definindo $R(x)$ como a função Receita Total e $L(x)$ como a função Lucro Total, o objetivo financeiro da entidade é maximizar a função:

$$L(x) = R(x) - C(x)$$

Pelo critério da primeira derivada do cálculo, o ponto crítico de uma função ocorre onde sua taxa de variação é nula ($L'(x) = 0$). Portanto:

$$L'(x) = R'(x) - C'(x) = 0 \rightarrow R'(x) = C'(x)$$

A igualdade $R'(x) = C'(x)$ é uma condição necessária para um ponto ótimo interior, mas não garante, isoladamente, o lucro máximo. Logo, a derivada prova a regra de maximização. Antes desse ponto, cada unidade adicional gera mais receita do que custo ($R'(x) > C'(x)$), impulsionando o lucro total para cima, enquanto após o cruzamento, o custo de produção supera o retorno ($C'(x) > R'(x)$),

fazendo o lucro declinar. Assim, o equilíbrio perfeito e o ápice financeiro ocorrem precisamente quando o ganho marginal se iguala ao custo marginal.

Como $R'(x)$ representa a Receita Marginal (Rmg) e $C'(x)$ o Custo Marginal (Cmg), a derivada prova uma regra da economia e da contabilidade gerencial: o lucro máximo é atingido quando a receita marginal se iguala ao custo marginal.

Ao transpor esses modelos teóricos para situações-problema extraídas da realidade corporativa, o ensino de Cálculo se desvincula da memorização pura. O estudante compreende que a derivada não é um algoritmo abstrato inventado para fins acadêmicos, mas sim um indicador de eficiência capaz de apontar com precisão cirúrgica o exato momento em que a expansão da atividade produtiva deixa de gerar riqueza e passa a consumir a margem de rentabilidade da empresa.

5. PROPOSIÇÃO DIDÁTICA: DERIVADAS A PARTIR DA ANÁLISE DE CUSTOS

A proposição didática apresentada nesta seção foi estruturada para que o estudante de Ciências Contábeis compreenda a derivada como uma linguagem de análise de variações econômicas, e não apenas como um procedimento algébrico. A intenção pedagógica consiste em deslocar o ensino do Cálculo de uma lógica centrada na memorização de regras para uma experiência de investigação orientada por problemas profissionais, nos quais a taxa de variação instantânea emerge como resposta a uma necessidade real de decisão.

Cabe ressaltar que o percurso delineado nesta seção é caracterizado como uma proposição didática, distanciando-se da denominação estrita de 'sequência didática'. Tal escolha terminológica justifica-se pelo fato de que a estruturação das etapas não segue os rigores formais de um referencial teórico exclusivo de modelagem de sequências didáticas. Não obstante, a concepção, o encadeamento e a execução de cada momento proposto estão intrinsecamente alicerçados nos princípios norteadores da Teoria da Aprendizagem Significativa. A intervenção foi pensada de modo a respeitar o levantamento prévio, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, garantindo que a articulação entre o Cálculo Diferencial e a análise contábil ocorra de forma orgânica, privilegiando a ancoragem cognitiva em detrimento da reprodução mecânica de etapas operacionais.

Sob a perspectiva da TAS, o ponto de partida da proposta não é a definição formal da derivada, mas os conhecimentos prévios que se espera que o discente já mobilize no campo contábil: custo fixo, custo variável, custo total, receita, lucro, margem de contribuição, ponto de equilíbrio e análise de desempenho. Esses elementos funcionam como subsunçores, pois permitem que o novo conteúdo matemático se conecte a conceitos familiares e, progressivamente, seja diferenciado em direção a noções mais abstratas, como limite, taxa média de variação, taxa instantânea e otimização.

A proposição didática tem como objetivo promover a compreensão do conceito de derivada como uma ferramenta de análise aplicada à realidade contábil, especialmente no contexto da análise de custos e da tomada de decisão gerencial. Busca-se que o estudante seja capaz de interpretar a derivada como taxa de variação instantânea, relacionando-a diretamente com conceitos como custo marginal,

receita marginal e maximização do lucro. Além disso, pretende-se desenvolver a capacidade de argumentação matemática em linguagem profissional, permitindo que o discente utilize o cálculo diferencial não apenas de forma operacional, mas como instrumento analítico para avaliar cenários, identificar pontos ótimos e fundamentar decisões empresariais.

A organização da intervenção didática está estruturada em quatro momentos complementares: diagnóstico dos subsunçores, apresentação de uma situação-problema contextualizada, formalização matemática orientada e reconciliação integradora. Em cada etapa, o professor deve atuar como mediador, incentivando o estudante a explicitar seus raciocínios, comparar procedimentos contábeis discretos com modelos diferenciais e justificar matematicamente decisões de gestão.

A proposição didática pode ser desenvolvida ao longo de cinco aulas totalizando cerca de 250 minutos. Esse tempo permite contemplar, de forma equilibrada, as etapas de diagnóstico dos conhecimentos prévios, exploração de situações-problema, formalização matemática e síntese conceitual. A distribuição em encontros sequenciais favorece a aprendizagem significativa, pois possibilita a retomada de conceitos, a reflexão progressiva e a consolidação das relações entre a matemática e a contabilidade.

Quadro 1. Organização da Proposição Didática

Momento Didático		Tempo Estimado	Atividade Desenvolvida
Momento Diagnóstico	1: e	50	Atividade diagnóstica, tabela de custos e receitas, questões

mapeamento dos conhecimentos prévios		discursivas e construção de esquema comparativo.
Momento 2: Custo marginal	50	Resolução orientada da primeira situação-problema com introdução da derivada como taxa de variação
Momento 3: Maximização do lucro	50	Resolução da segunda situação-problema; construção da função lucro e análise do ponto de máximo
Momento 4: Ponto de equilíbrio e sensibilidade	50	Análise gráfica e interpretação da derivada como tendência.
Momento 5: Avaliação da Aprendizagem	50	Construção do relatório curto de decisão, privilegiando a análise e interpretação matemática no contexto contábil.

Fonte: Autor (2026)

5.1. 1º Momento: Mapeamento dos Conhecimentos Prévios e Organizadores Prévios

Objetivo: Mapear os subsunçores contábeis dos estudantes (como custos, receitas e médias) e gerar o conflito cognitivo inicial que justifique a necessidade de transição da análise de variações médias para a análise de variações instantâneas.

Antes da introdução das regras de derivação, propõe-se a realização de uma atividade diagnóstica breve, composta por questões discursivas sobre comportamento de custos. Como organizador prévio, o professor pode apresentar uma tabela simples com quantidades produzidas, custos totais e receitas totais, solicitando

aos alunos que identifiquem em que intervalo o custo cresce mais rapidamente, em que ponto a produção parece mais eficiente e qual decisão seria tomada caso a empresa pretendesse ampliar sua escala produtiva. Um exemplo de tabela desse tipo pode ser visualizado no Apêndice A.

Essa etapa tem a função de ativar os subsunçores contábeis e revelar possíveis concepções alternativas. Muitos estudantes tendem a analisar apenas médias globais, como custo médio ou lucro médio, sem perceber que a decisão empresarial depende, em vários casos, do comportamento marginal. A problematização inicial prepara cognitivamente a passagem da variação média para a variação instantânea, pois cria a necessidade intelectual de uma ferramenta mais precisa.

Sugere-se a construção coletiva de um esquema comparativo entre três ideias: variação total, variação média e variação marginal, articulando-as à distinção entre faturamento e lucro, frequentemente compreendida de forma inadequada pelos estudantes. Nesse contexto, o professor pode problematizar que o aumento do faturamento não implica, necessariamente, aumento do lucro, uma vez que os custos podem crescer em proporção equivalente ou superior, comprometendo o resultado econômico.

5.2. 2º Momento: Custo Marginal e Expansão da Produção

Objetivo: Compreender o conceito algébrico de derivada como a taxa de variação instantânea, aplicando-a ao cálculo do custo marginal para fundamentar, com precisão matemática, a decisão gerencial sobre a viabilidade de expansão da escala produtiva.

A primeira situação-problema pode ser formulada a partir de uma empresa fictícia do setor industrial que apresenta a função de custo total $C(q) = 5000 + 80q - 0,4q^2 + 0,002q^3$, em que q representa a quantidade produzida e $C(q)$ o custo total em unidades monetárias. O desafio proposto aos estudantes é determinar se a empresa deve ampliar a produção de 80 para 120 unidades e justificar a decisão com base no comportamento do custo marginal.

Inicialmente, os alunos calculam a variação média do custo entre diferentes intervalos de produção, comparando, por exemplo, os intervalos de 60 a 80 unidades, 80 a 100 unidades e 100 a 120 unidades. Em seguida, o professor conduz a discussão para a limitação dessa análise: embora a variação média mostre tendências gerais, ela não informa com precisão o custo da próxima unidade produzida em determinado ponto.

Nesse momento, introduz-se a derivada como ferramenta de refinamento da análise. A função $(C)'q = 80 - 0,8q + 0,006q^2$ passa a ser interpretada como custo marginal, isto é, como a taxa instantânea de variação do custo total em relação à quantidade produzida. A atividade deve levar o estudante a comparar os valores de $(C)'80$, $(C)'100$ e $(C)'120$, percebendo que a derivada fornece uma leitura mais sensível do comportamento operacional da empresa. A discussão dessa atividade pode ser vista no Apêndice B.

A estratégia de ancoragem consiste em relacionar o símbolo $(C)'q$ à pergunta contábil: quanto custa produzir uma unidade adicional neste nível de atividade? Desse modo, o procedimento algébrico deixa de ser uma regra isolada e passa a responder a uma questão familiar ao futuro profissional. A diferenciação progressiva ocorre quando o aluno compreende que o custo médio descreve uma

tendência acumulada, enquanto o custo marginal descreve uma tendência pontual.

5.3. 3º Momento: Maximização do Lucro e Decisão de Produção

Objetivo: Aplicar o critério da primeira derivada (ponto crítico) para determinar a igualdade entre a receita marginal e o custo marginal, identificando o nível de produção que maximiza o resultado econômico da empresa.

A segunda situação-problema deve aproximar a derivada da tomada de decisão gerencial. Propõe-se que a empresa venda seu produto segundo a função receita $R(q) = 220q - 0,1q^2$, mantendo a função de custo total anteriormente analisada (situação-problema 1). A partir dessas informações, os estudantes são convidados a construir a função lucro $L(q) = R(q) - C(q)$ e investigar qual nível de produção tende a maximizar o resultado econômico. A resolução dessa situação-problema pode ser vista no Apêndice C.

A atividade deve ser iniciada com uma discussão qualitativa: produzir mais sempre aumenta o lucro? Essa pergunta permite mobilizar experiências prévias dos alunos sobre saturação de mercado, aumento de custos variáveis, limitações de capacidade produtiva e redução de preço diante do aumento da oferta. Em seguida, a formalização matemática mostra que o ponto ótimo não depende apenas do maior volume de vendas, mas do equilíbrio entre receita marginal e custo marginal.

Ao derivar a função lucro, o estudante identifica que $L'(q)$ representa a taxa de variação instantânea do lucro. O ponto crítico, obtido quando $L'(q) = 0$, é interpretado como o nível em que o lucro deixa de crescer e passa a diminuir, desde que confirmado pelo

comportamento da função ou pelo critério da segunda derivada. Assim, a igualdade entre receita marginal e custo marginal é compreendida como uma regra decisória, e não como um enunciado abstrato.

A ancoragem didática ocorre pela associação entre derivada nula e decisão ótima. O estudante já conhece, em termos contábeis, a busca por maior rentabilidade; a proposta consiste em mostrar que o Cálculo oferece uma ferramenta para localizar esse ponto com maior rigor. A reconciliação integradora aparece quando o aluno compara a intuição inicial de ‘produzir mais para lucrar mais’ com a evidência matemática de que, após determinado nível, a produção adicional pode reduzir a margem de lucro.

5.4. 4º Momento: Representação Gráfica (Ponto de Equilíbrio, Margem de Segurança e Sensibilidade)

Objetivo: Integrar as representações algébricas e geométricas das funções de receita, custo e lucro, interpretando a inclinação da reta tangente (derivada) como indicador de sensibilidade e tendência do desempenho financeiro.

Nessa etapa, o professor solicita que os alunos representem graficamente as funções de receita, custo e lucro, identificando o ponto de equilíbrio e discutindo a margem de segurança. Existem diversos softwares livres que podem gerar esses gráficos, a exemplo do GeoGebra. Um modelo de resolução dessa tarefa pode ser vista no Apêndice D.

Introduz-se, então, a derivada como instrumento de análise de sensibilidade. A inclinação da função lucro em determinado ponto

indica se a empresa está em uma região de crescimento, estabilidade ou queda do resultado.

A situação favorece a integração entre leitura gráfica, interpretação econômica e cálculo algébrico. Quando o estudante observa que uma inclinação positiva indica aumento do lucro, que uma inclinação nula sugere ponto crítico e que uma inclinação negativa indica perda de eficiência, o conceito geométrico de reta tangente passa a ter sentido contábil. A taxa de variação deixa de ser apenas uma imagem do gráfico e passa a expressar o comportamento econômico da organização.

5.5. 5º Momento: Avaliação da Aprendizagem e Papel do Professor Mediador

Objetivo: Avaliar a consolidação da aprendizagem significativa por meio da capacidade do estudante de traduzir os resultados matemáticos de otimização em um relatório técnico, articulando o raciocínio do cálculo diferencial à linguagem e à argumentação da área contábil.

A avaliação da proposta deve privilegiar a interpretação e a argumentação matemática, e não apenas a execução de derivadas por regras formais. Recomenda-se que os estudantes sejam avaliados por meio de relatório curtos de decisão (como indica o Apêndice E), nos quais apresentem a situação-problema, indiquem a função utilizada, calculem a derivada pertinente, interpretem o resultado em linguagem contábil e justifiquem a decisão gerencial tomada.

Esse formato avaliativo pode permitir observar se houve aprendizagem significativa, pois exige que o aluno traduza o

resultado matemático para uma explicação profissional. Um estudante que apenas calcula $C'(q)$ mecanicamente pode não ter compreendido o conceito; por outro lado, aquele que interpreta a derivada como custo adicional, tendência de crescimento, ponto de eficiência ou limite de expansão revela indícios de integração entre o novo conhecimento matemático e sua estrutura cognitiva prévia.

O professor, nesse processo, assume a função de mediador da relação entre linguagem matemática e linguagem contábil. Sua atuação envolve selecionar problemas potencialmente significativos, orientar a leitura dos dados, questionar interpretações superficiais, explicitar relações entre conceitos e favorecer a reconciliação entre procedimentos já conhecidos e novos instrumentos analíticos. Assim, a derivada passa a ser ensinada como ferramenta de leitura crítica da realidade econômica.

Em síntese, a proposição didática aqui delineada busca tornar o ensino de derivadas mais próximo da formação do contador, articulando rigor matemático, análise de custos e tomada de decisão. Ao trabalhar situações-problema extraídas do universo contábil, cria-se um ambiente favorável para que o estudante atribua sentido ao Cálculo Diferencial e reconheça sua relevância na análise de fenômenos organizacionais complexos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tem como objetivo discutir o potencial pedagógico da TAS de Ausubel para o ensino de derivadas a estudantes do curso de Ciências Contábeis, tomando a análise de custos como campo de ancoragem conceitual. Ao longo do estudo, argumenta-se que a derivada pode deixar de ser percebida como um procedimento

algébrico abstrato quando é relacionada a problemas próprios da formação contábil, como custo marginal, receita marginal, lucro, ponto de equilíbrio e sensibilidade das decisões gerenciais.

Do ponto de vista metodológico, as reflexões e proposições desenvolvidas ao longo deste estudo sustentaram-se em uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como uma pesquisa bibliográfica e de cunho teórico-propositivo. Esse delineamento metodológico viabilizou uma articulação analítica aprofundada entre os pressupostos ausubelianos e as especificidades das Ciências Contábeis e do Cálculo Diferencial e Integral, servindo de alicerce para a estruturação de uma proposta didático-pegagógica que utiliza as situações-problema de análise de custos como ganchos mentais essenciais para superar a memorização mecânica.

A articulação conceitual permite considerar que os conhecimentos prévios dos estudantes sobre custos, receitas, margens e desempenho econômico podem funcionar como subsunções relevantes para a aprendizagem do Cálculo Diferencial. Nessa perspectiva, o conceito de derivada ganha sentido ao ser interpretado como taxa de variação instantânea, isto é, como uma medida capaz de indicar quanto o custo, a receita ou o lucro tende a se alterar diante de uma unidade adicional de produção. Assim, a aprendizagem deixa de depender apenas da memorização de regras de derivação e passa a envolver interpretação, argumentação e tomada de decisão.

A proposta didática apresentada pretende ser potencialmente significativa por articular diagnóstico de conhecimentos prévios, organizadores prévios, situações-problema contextualizadas, formalização matemática orientada e reconciliação integradora. Essa

organização favorece a diferenciação progressiva do conceito de derivada, pois conduz o estudante da análise de variações médias e discretas para a compreensão de variações instantâneas e de pontos críticos. Ao mesmo tempo, possibilita integrar a leitura algébrica, gráfica e econômica dos fenômenos de custo e lucro.

Conclui-se, portanto, que o ensino de derivadas em Ciências Contábeis pode ser fortalecido quando assume uma abordagem contextualizada, investigativa e vinculada à prática profissional. A derivada, nesse contexto, não representa apenas um conteúdo matemático obrigatório, mas uma ferramenta analítica capaz de ampliar a formação do futuro contador, tornando-o mais apto a interpretar variações, avaliar cenários e fundamentar decisões estratégicas com maior rigor quantitativo.

A principal limitação deste estudo reside na ausência de uma validação empírica da sequência didática proposta, visto que a pesquisa se ateve a uma abordagem qualitativa de caráter bibliográfico e teórico-propositivo. Assim, mensurar os efeitos reais dessa intervenção sobre a aprendizagem e a motivação dos estudantes de Ciências Contábeis constitui uma lacuna a ser preenchida por investigações futuras.

Como recomendação, sugere-se que futuras pesquisas apliquem empiricamente a sequência didática proposta em turmas de Cálculo ou Matemática Aplicada à Contabilidade, a fim de avaliar seus efeitos sobre a compreensão conceitual dos estudantes, sua motivação e sua capacidade de transferir o conhecimento matemático para situações reais de análise gerencial. Também se recomenda o desenvolvimento de materiais didáticos, estudos de

caso e recursos gráficos que aproximem ainda mais o Cálculo Diferencial das demandas profissionais da área contábil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Universitárias, 2003.

AUSUBEL, David P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

FIGUEIREDO, Helenara Regina Sampaio; BATISTA, Marianne Sayuri Fukuda. A formação de estudantes do curso de Ciências Contábeis na modalidade a distância e habilidades matemáticas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 8, p. 59338-59356, ago. 2022

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KOCHHANN, Andréa; MORAES, Ândrea Carla. **Aprendizagem significativa na perspectiva de David Ausubel**. Anápolis: UEG, 2014.

LIMA, Rhodolfo Allysson Felix de Alencar; SOARES, José Flávio Portela; ALVES, Joelbson Moreira; VIEIRA, Josefa Tavares; PEREIRA, Maria do Carmo. Estudo das dificuldades dos alunos de Ciências Contábeis da FAFIC em Matemática. **Revista FAFIC**, Cajazeiras, v. 5, n. 5, mar. 2016

MOREIRA, Marco Antonio; MASSINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2011.

NOVAK, Joseph D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

PELIZZARI, Adriana *et al.* **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 39-42, jul. 2001/jul. 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2026.

PRADO, C.; VAZ, D. R.; ALMEIDA, D. M. **Teoria da aprendizagem significativa: desenvolvimento e avaliação de sala de aula virtual na plataforma Moodle**. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, 2011.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

STEWART, James. **Cálculo**. v. 1. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

APÊNDICE A – Organizador prévio: Tabela para problematização inicial

A tabela a seguir deve ser disponibilizada aos estudantes no início do 1º Momento, servindo de suporte para o mapeamento dos conhecimentos prévios sobre o comportamento das variáveis contábeis diante da variação da escala produtiva.

Tabela 2. Demonstrativo Simplificado de Produção, Custos e Receitas

Quantidade Produzida (em unidades)	Custo Total (R\$)	Receita Total (R\$)
60	8.792,00	12.840,00
80	9.864,00	16.960,00
100	11.000,00	21.000,00
120	12.296,00	24.960,00

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A análise da Tabela 2 pode criar a discussão necessária para que o professor realize as seguintes problematizações:

1. Dinâmica de Custos: Observando os saltos de 20 em 20 unidades, em qual intervalo de produção o Custo Total da empresa cresce de forma mais rápida?
2. Eficiência Produtiva: Olhando puramente para a relação entre o que se gasta (Custo) e o que se ganha (Receita), em qual

nível de produção a operação parece ser mais eficiente e vantajosa para a empresa?

3. Tomada de Decisão: Caso a diretoria desta empresa pretendesse ampliar sua escala produtiva para além de 120 unidades, que recomendação você daria baseando-se no comportamento atual dos custos? Quais seriam os riscos dessa expansão?

APÊNDICE B – Resolução da Situação-Problema 1: Custo Marginal e Expansão da Produção

Considere a função de custo total:

$$C(q) = 5000 + 80q - 0,4q^2 + 0,002q^3$$

Onde q representa a quantidade produzida.

1. Cálculo da Variação Média do Custo

A variação média do custo entre dois níveis de produção q_1 e q_2 é dada por:

$$\frac{\Delta C}{\Delta q} = \frac{[C(q_2) - C(q_1)]}{q_2 - q_1}$$

Calculando para os intervalos propostos:

a) De 60 para 80 unidades:

$$C_{(60)} = 5000 + 80(60) - 0,4(60)^2 + 0,002(60)^3$$

$$C_{(60)} = 5000 + 4800 - 1440 + 432 = 8792$$

$$C(80) = 5000 + 80(80) - 0,4(80)^2 + 0,002(80)^3$$

$$C_{(80)} = 5000 + 80(80) - 0,4(80)^2 + 0,002(80)^3$$

$$C(80) = 5000 + 6400 - 2560 + 1024 = 9864$$

$$\text{Variação Média} = \frac{(9864 - 8792)}{(80 - 60)} = \frac{1072}{20} = 53,60$$

b) De 80 para 100 unidades:

$$C_{(100)} = 5000 + 8000 - 4000 + 2000 = 11000$$

$$\text{Variação Média} = \frac{(11000 - 9864)}{20} = \frac{1136}{20} = 56,80$$

c) De 100 para 120 unidades:

$$C(120) = 5000 + 9600 - 5760 + 3456 = 12296$$

$$\text{Variação Média} = \frac{(12296 - 11000)}{20} = \frac{1296}{20} = 64,80$$

2. Interpretação da Variação Média

Observa-se que o custo médio adicional cresce à medida que a produção aumenta, indicando aumento progressivo do custo.

3. Cálculo do Custo Marginal (derivada)

Derivando a função custo:

$$C'(q) = 80 - 0,8q + 0,006q^2$$

4. CÁLCULO DO CUSTO MARGINAL EM PONTOS ESPECÍFICOS

$$C'(80) = 80 - 0,8(80) + 0,006(80)^2$$

$$C'(80) = 80 - 64 + 38,40 = 54,40$$

$$C'(100) = 80 - 80 + 60 = 60$$

$$C'(120) = 80 - 96 + 86,40 = 70,40$$

5. Interpretação Econômica

O custo marginal representa o custo de produzir uma unidade adicional em determinado nível de produção.

Comparando com as variações médias:

- Em 80 unidades: custo marginal = 54,40 (próximo de 53,60)
- Em 100 unidades: custo marginal = 60 (próximo de 56,80)
- Em 120 unidades: custo marginal = 70,40 (maior que 64,80)

Isso mostra que a derivada fornece uma medida mais precisa e pontual do custo adicional.

6. Decisão sobre a Expansão da Produção

Ao expandir a produção de 80 para 120 unidades, observa-se que:

- O custo marginal cresce significativamente;
- Produzir unidades adicionais torna-se progressivamente mais caro.

Assim, a decisão de expandir a produção deve considerar se a receita obtida com as unidades adicionais será suficiente para cobrir esse aumento no custo marginal.

7. Conclusão

A análise mostra que:

- A variação média fornece uma visão geral do comportamento dos custos;
- O custo marginal oferece uma medida mais precisa para tomada de decisão.

Portanto, a derivada (custo marginal) constitui uma ferramenta essencial para avaliar a viabilidade da expansão produtiva e orientar decisões gerenciais com maior rigor.

APÊNDICE C – Resolução da Situação-Problema 2: Maximização do Lucro e Decisão de Produção

Trata-se de um novo exemplo (desdobramento da situação anterior) onde a empresa vende seu produto segundo a função receita:

$$R(q) = 220q - 0,1q^2$$

A função lucro é definida pela diferença entre receita total e custo total:

$$L(q) = R(q) - C(q)$$

Substituindo a função receita informada, e a função custo analisada na situação-problema 1, obtém-se:

$$L(q) = -5000 + 140q + 0,3q^2 - 0,002q^3$$

1. Derivada e ponto crítico

Para investigar o nível de produção que tende a maximizar o lucro, deriva-se a função lucro em relação à quantidade produzida q . A

derivada da receita indica a receita marginal:

$$R'(q) = 220 - 0,2q$$

Assim, a derivada da função lucro fica:

$$L'(q) = R'(q) - C'(q)$$

$$L'(q) = 140 + 0,6q - 0,006q^2$$

O ponto crítico ocorre quando a taxa de variação instantânea do lucro se anula, isto é, quando o lucro deixa de crescer e passa a diminuir:

$$L'(q) = 0$$

$$-0,006q^2 + 0,6q + 140 = 0$$

A igualdade $L'(q) = 0$ mostra que a produção ótima ocorre quando a receita marginal se iguala ao custo marginal. Antes desse ponto, se a receita marginal for maior que o custo marginal, produzir mais ainda contribui para elevar o lucro.

A solução da Equação C.6, desprezando a raiz negativa (que não tem significado econômico), obtém-se:

$$q \approx 210,73 \text{ unidades}$$

2. Confirmação do Máximo de Lucro

Para confirmar que o ponto corresponde a um máximo, verifica-se o comportamento da segunda derivada da função lucro:

$$L''(q) = 0,6 - 0,12q$$

Calculando a segunda derivada no ponto crítico ($q = 210,73$):

$$L''(210,73) = 0,6 - 0,012(210,73) = -1,928$$

Como $L''(q) < 0$, o ponto encontrado corresponde, de fato, a um máximo local da função lucro. Em termos didáticos, isso confirma que, a partir daquele nível, o lucro deixa de crescer e passa a diminuir.

3. Conclusão

A resolução evidencia que a decisão de produção não deve ser orientada apenas pelo maior volume de vendas. O critério matemático obtido pela derivada mostra que a empresa deve comparar a receita marginal com o custo marginal. Dessa forma, a pergunta inicial, produzir mais sempre aumenta o lucro? é respondida de modo integrado: produzir mais pode elevar a receita, mas também pode aumentar os custos e reduzir a margem. O nível de produção mais adequado é aquele em que a receita adicional se equilibra com o custo adicional, permitindo uma decisão gerencial mais rigorosa e fundamentada.

APÊNDICE D – Representação gráfica (ponto de equilíbrio, margem de segurança e sensibilidade)

Considere as funções já mobilizadas nos Apêndices B e C:

$$C(q) = 5000 + 80q - 0,4q^2 + 0,002q^3$$

$$R(q) = 220q - 0,1q^2$$

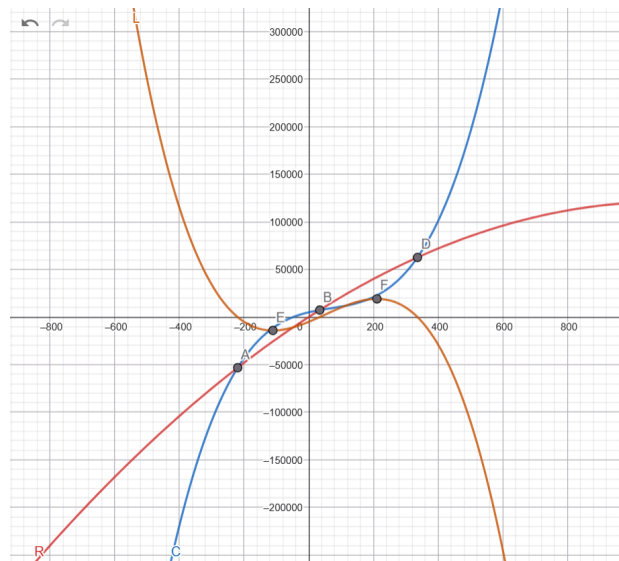
$$L(q) = -5000 + 140q + 0,3q^2 - 0,002q^3$$

O gráfico a seguir representa, em um mesmo plano cartesiano, as funções de receita total, custo total e lucro total. Os pontos de equilíbrio ocorrem quando $R(q) = C(q)$, isto é, quando $L(q) = 0$.

Gráfico esperado pelos estudantes:

Na Figura D.1 é possível visualizar um gráfico gerado no software GeoGebra onde coexistem em um mesmo referencial cartesiano as funções $C(q)$, $R(q)$ e $L(q)$.

Figura D.1: Representação gráfica das funções receita, custo e lucro, com identificação dos pontos de equilíbrio.



Fonte: elaborado pelo autor (2026).

Ponto de equilíbrio: a primeira interseção entre receita e custo ocorre em $q \approx 33,82$ unidades. A partir desse volume, a empresa passa da região de prejuízo para a região de lucro. A segunda interseção ocorre em $q \approx 336,13$ unidades, indicando que, em volumes muito elevados, o crescimento dos custos volta a superar a receita.

Margem de segurança: tomando $q = 120$ unidades como volume de referência da situação-problema, a margem de segurança é calculada por $(q \text{ planejado} - q \text{ de equilíbrio})/q \text{ planejado}$. Assim, $MS = \frac{(120 - 33,82)}{120} \approx 71,8\%$. Esse resultado indica folga operacional em relação ao ponto de equilíbrio inicial.

Sensibilidade: a derivada do lucro é $L'(q) = 140 + 0,6q - 0,006q^2$. Em $q = 120$, tem-se $L'(120) = 125,60$, o que indica que, nesse ponto, uma unidade adicional ainda tende a elevar o lucro. Graficamente, isso corresponde à inclinação positiva da curva de lucro.

Interpretação didática: a leitura simultânea das três curvas permite que o estudante relacione o cálculo algébrico à decisão contábil. O primeiro ponto de equilíbrio mostra o volume mínimo de cobertura dos custos, a margem de segurança mede a distância em relação ao risco imediato de prejuízo, a sensibilidade indica a tendência de crescimento e o segundo ponto de equilíbrio alerta sobre o limite máximo de escala produtiva viável.

APÊNDICE E – Exemplo de Relatório com Decisão Equivocada e Correção Comentada

1. Descrição da situação-problema

Uma empresa deseja determinar o nível de produção que maximiza seu lucro, com base nas funções de custo e receita conhecidas.

2. Modelagem Matemática

$$L(q) = -5000 + 140q + 0,3q^2 + 0,002q^3$$

3. Procedimento do Estudante

O estudante calcula corretamente:

$$L'(q) = 140 + 0,6q - 0,006q^2$$

Em seguida, resolve:

$$L'(q) = 0$$

$$140 + 0,6q - 0,006q^2 = 0$$

$$q \approx 210,73$$

4. Decisão do Estudante (equivocada)

A empresa não deve produzir 210 e 211 unidades, pois nesse ponto a derivada é zero, ou seja, o lucro para de crescer. Portanto, o melhor é produzir menos que isso.

5. Análise do Erro

O erro do estudante está na interpretação da derivada nula. Ele associa equivocadamente o fato de o lucro parar de crescer com uma situação negativa, quando, na verdade, esse ponto pode representar um máximo de lucro.

Além disso, o estudante não verifica o comportamento da função ao redor do ponto crítico, nem utiliza a segunda derivada ou análise de sinal para classificar o ponto.

6. Correção Comentada

Análise da segunda derivada $L''(q) = 0,6 - 0,012q$.

Calculando em $q \approx 210,73$:

$$L''(q) = 0,6 - 0,012q$$

$$L''(210,73) \approx -1,93 < 0$$

Além disso:

$$L'(200) = 140 + 0,6(200) - 0,006(200)^2$$

$$L'(200) = 140 + 120 - 240 = 20$$

Como a taxa de variação é positiva em 200, o lucro ainda está crescendo, provando que parar antes das 210 unidades faria a empresa perder dinheiro.

7. Interpretação Correta em Linguagem Contábil

No nível de produção de 210 e 211 unidades, a empresa atinge seu lucro máximo. Isso significa que:

- A receita marginal é igual ao custo marginal;
- Produzir menos também implica não aproveitar totalmente o potencial de rentabilidade.

8. Decisão Correta

Portanto, o lucro máximo ocorre aproximadamente em 210,73 unidades. Como a produção é discreta, deve-se comparar o lucro em 210 e 211 unidades.

9. Comentário Pedagógico

Esse tipo de erro é comum e revela que o estudante compreende o procedimento algébrico, mas ainda não atribui significado econômico à derivada. A intervenção docente deve enfatizar que:

- Derivada nula não significa problema, mas sim ponto de decisão;
- A análise matemática precisa ser interpretada no contexto econômico;

- O conceito de máximo está diretamente ligado à otimização de resultados.
-

¹ Bacharel em Ciências Contábeis pela Faculdade Santíssimo Sacramaneto. Bacharel em Direito pelo Centro Universitário UNIRB. Licenciado em Matemática pela Cesumar. Pós-Graduando do Curso de Especialização em Educação Matemática do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET II) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0718-0590>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

² Licenciado em Física (UFBA) e em Pedagogia (Unyleya). Pós graduado (*Lato Sensu*) em: Psicopegadogia Clínica e Institucional (FSSA); Ensino de Física (Futura); Psicologia do desenvolvimento (Fasul). Mestrando em Ensino de Física (UNEB). Professor efetivo da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Departamento de Ciências Exatas e da Terra II (DCET II). Membro do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências na Natureza e Educação Matemática (GPECNEM/UNEB). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6752-5661>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).