




APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE CÁLCULO: IMPLICAÇÕES TEÓRICAS PARA A COMPREENSÃO DO CONCEITO DE DERIVADA

MEANINGFUL LEARNING IN CALCULUS TEACHING: THEORETICAL IMPLICATIONS FOR THE UNDERSTANDING OF THE CONCEPT OF DERIVATIVE

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO: IMPLICACIONES TEÓRICAS PARA LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE DERIVADA

 <https://doi.org/10.56238/levv17n57-004>

Data de submissão: 03/01/2026

Data de publicação: 03/02/2026

Juliana de Fatima Holm Brim

Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia

Instituição: Universidade Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: julianafhbrim@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1258-9276>

Bianca Aparecida Holm de Oliveira

Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: biaholm2018@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8814-4150>

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Doutora em Educação Científica e Tecnológica

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: nilceia@utfpr.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3313-1472>

RESUMO

Considerando os elevados índices de reprovação no ensino de Cálculo Diferencial e Integral no ensino superior, frequentemente associados a práticas pedagógicas centradas na memorização de procedimentos e na resolução mecânica de exercícios, torna-se necessário discutir abordagens teóricas que favoreçam a construção de significados conceituais. Objetiva-se, neste artigo, discutir os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa e analisar suas implicações para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, com ênfase nos conceitos de derivadas, aprendizagem mecânica e processos de assimilação. Para tanto, procede-se a um estudo de natureza teórica, caracterizado como um recorte de uma pesquisa de doutorado desenvolvida por uma das autoras, fundamentado principalmente nos pressupostos de Ausubel, Novak e Hanesian, bem como em contribuições de Moreira. Desse modo, observa-se que a aprendizagem significativa, ao priorizar os conhecimentos prévios, a organização hierárquica dos conceitos e a mediação pedagógica intencional, possibilita superar práticas mecanicistas e promover a compreensão conceitual no ensino de Cálculo. Os resultados evidenciam que estratégias pedagógicas alinhadas a essa teoria favorecem a retenção, a transferência e a aplicação dos conceitos matemáticos em diferentes contextos. Conclui-se que a Teoria

da Aprendizagem Significativa constitui um referencial consistente para ressignificar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, contribuindo para aprendizagens mais duradouras, críticas e integradas no ensino superior.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Ensino de Cálculo. Derivadas. Aprendizagem Mecânica. Ensino Superior.

ABSTRACT

Considering the high failure rates in Differential and Integral Calculus courses in higher education, often associated with pedagogical practices centered on procedural memorization and repetitive exercise solving, it becomes necessary to discuss theoretical approaches that promote conceptual understanding. This article aims to discuss the foundations of the Theory of Meaningful Learning and to analyze its implications for the teaching of Differential and Integral Calculus, with emphasis on derivatives, mechanical learning, and assimilation processes. To this end, a theoretical study is conducted, characterized as a theoretical excerpt from a doctoral research developed by one of the authors, grounded mainly in the assumptions of Ausubel, Novak, and Hanesian, as well as contributions by Moreira. Thus, it is observed that meaningful learning, by prioritizing prior knowledge, hierarchical organization of concepts, and intentional pedagogical mediation, enables the overcoming of mechanistic practices and fosters conceptual understanding in Calculus teaching. The results indicate that pedagogical strategies aligned with this theory favor retention, transfer, and application of mathematical concepts in different contexts. It is concluded that the Theory of Meaningful Learning constitutes a consistent framework for re-signifying the teaching of Differential and Integral Calculus, contributing to more lasting, critical, and integrated learning in higher education.

Keywords: Meaningful Learning. Calculus Teaching. Derivatives. Mechanical Learning. Higher Education.

RESUMEN

Considerando los elevados índices de reprobación en las asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral en la educación superior, frecuentemente asociados a prácticas pedagógicas centradas en la memorización de procedimientos y en la resolución repetitiva de ejercicios, se hace necesario discutir enfoques teóricos que favorezcan la comprensión conceptual. Este artículo tiene como objetivo discutir los fundamentos de la Teoría del Aprendizaje Significativo y analizar sus implicaciones para la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral, con énfasis en las derivadas, el aprendizaje mecánico y los procesos de asimilación. Para ello, se desarrolla un estudio teórico, caracterizado como un recorte teórico de una investigación doctoral realizada por una de las autoras, fundamentado principalmente en los aportes de Ausubel, Novak y Hanesian, así como en las contribuciones de Moreira. De este modo, se observa que el Aprendizaje Significativo, al priorizar los conocimientos previos, la organización jerárquica de los conceptos y la mediación pedagógica intencional, permite superar prácticas mecanicistas y favorece la comprensión conceptual en la enseñanza del Cálculo. Los resultados indican que las estrategias pedagógicas alineadas con esta teoría contribuyen a la retención, transferencia y aplicación de los conceptos matemáticos en distintos contextos. Se concluye que la Teoría del Aprendizaje Significativo constituye un marco teórico consistente para ressignificar la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral en la educación superior.

Palabras clave: Aprendizaje Significativo. Enseñanza del Cálculo. Derivadas. Aprendizaje Mecánico. Educación Superior.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem de conceitos envolvidos no Cálculo Diferencial e Integral, no ensino superior, tem sido marcada por dificuldades que resultam em elevados índices de reprovação nessa disciplina. Tais desafios estão frequentemente associados a práticas pedagógicas centradas na memorização de procedimentos e técnicas de derivação e integração, pautadas em listas de exercícios repetitivos, pouco articuladas conceitualmente e desvinculadas dos conhecimentos prévios e da realidade dos estudantes. A mediação pedagógica intencional, aliada ao uso consciente de recursos e tecnologias educacionais, tem sido apontada como elemento fundamental para promover aprendizagens mais significativas e contextualizadas no ensino superior, contribuindo para superar práticas centradas exclusivamente na repetição de procedimentos (Veiga et al., 2025)

Nesse contexto, torna-se pertinente discutir abordagens teóricas que possibilitem compreender e superar esse cenário, favorecendo a aprendizagem significativa e evidenciando a versatilidade e a potencialidade do Cálculo Diferencial e Integral. Entre as teorias que oferecem subsídios consistentes para essa reflexão, destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, que enfatiza a importância do conhecimento prévio do aprendiz como ancoradouro para novos conhecimentos. Ao considerar que o fator isolado mais importante para a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, essa perspectiva desloca o foco do ensino da simples transmissão de conteúdos para a organização conceitual e para a mediação pedagógica intencional, reconhecendo que a assimilação do conhecimento ocorre de forma estruturada e hierárquica.

Este artigo apresenta um recorte teórico de uma pesquisa de doutorado desenvolvida por uma das autoras, na qual se investigam as contribuições de estratégias pedagógicas fundamentadas na Aprendizagem Significativa para o ensino de Derivadas em um curso de Engenharia de Software. O recorte aqui apresentado tem como objetivo discutir os fundamentos teóricos da aprendizagem significativa, contrastando-a com a aprendizagem mecânica, bem como analisar suas implicações para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

Dessa forma, o texto organiza-se em quatro seções: inicialmente, apresenta-se a fundamentação teórica da Aprendizagem Significativa; em seguida, discute-se a distinção entre aprendizagem mecânica e significativa no contexto do ensino de Cálculo; posteriormente, analisam-se os tipos de aprendizagem significativa e o processo de assimilação; por fim, discutem-se implicações pedagógicas dessa abordagem para o ensino do Cálculo Diferencial e Integral, culminando nas considerações finais.

2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A compreensão dos desafios relacionados ao ensino de Cálculo Diferencial e Integral exige, inicialmente, a explicitação do referencial teórico que sustenta as análises desenvolvidas neste estudo. Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa oferece fundamentos consistentes para discutir

como os conhecimentos matemáticos são organizados, assimilados e mobilizados pelos estudantes. Ao priorizar os processos cognitivos envolvidos na construção do significado, essa teoria possibilita uma leitura crítica das práticas pedagógicas tradicionais e orienta a proposição de estratégias didáticas mais coerentes com a natureza conceitual do Cálculo.

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel (1968, 1973), insere-se no campo das teorias cognitivistas e busca explicar o modo como os indivíduos adquirem, organizam e retêm conhecimentos. Para o autor, a aprendizagem ocorre de forma significativa quando novas informações são relacionadas, de maneira substantiva e não arbitrária, a conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz, denominados subsunçores.

As concepções ausubelianas distanciam-se de perspectivas mecanicistas ao compreender a aprendizagem como um processo cognitivo complexo, que não se limita à repetição ou à memorização arbitrária de conteúdos. Nessa perspectiva, aprender implica a interação substantiva e não literal entre novos conhecimentos e aqueles já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1998), essa estrutura organiza-se de forma hierárquica, sendo constituída por conceitos mais gerais e inclusivos, que funcionam como subsunçores e possibilitam a ancoragem, a assimilação e a reorganização de ideias mais específicas.

No ensino de Matemática, e particularmente no Cálculo Diferencial e Integral, essa perspectiva implica reconhecer que a compreensão de conceitos como limite, derivada e taxa de variação depende da existência de conhecimentos prévios bem estruturados, como funções, gráficos e noções de variação. Assim, o papel do professor desloca-se para a identificação desses conhecimentos prévios e para a organização do ensino de modo a favorecer relações conceituais progressivas e coerentes. (Brim, 2024)

2.2 APRENDIZAGEM MECÂNICA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DO CÁLCULO

A teoria da aprendizagem significativa tem como foco central a aprendizagem cognitiva, compreendida como resultado da organização e reorganização das informações na estrutura cognitiva do aprendiz. Essa estrutura é formada por um conjunto hierarquizado de conceitos, ideias e proposições, que se modificam à medida que novas informações são incorporadas de forma não arbitrária e não literal (Ausubel, 2003). No contexto do ensino de Cálculo Diferencial e Integral, essa perspectiva torna-se particularmente relevante, uma vez que os conceitos abordados nessa disciplina exigem elevados níveis de abstração e dependem fortemente de conhecimentos matemáticos previamente consolidados.

Em oposição à aprendizagem significativa, Ausubel define a aprendizagem mecânica ou automática como aquela em que a nova informação é armazenada de maneira literal, arbitrária e desvinculada de conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno (Ausubel, 2003; Moreira, 2019). No ensino de Cálculo, exemplos típicos desse tipo de aprendizagem podem ser observados quando o estudante memoriza regras de derivação, técnicas algébricas ou procedimentos operacionais sem compreender os conceitos que os fundamentam. A memorização das fórmulas de derivadas, a aplicação automática da regra do produto ou da cadeia, bem como a resolução mecânica de integrais por substituição, sem entendimento do significado geométrico, analítico ou aplicações reais, configuram situações recorrentes de aprendizagem mecânica.

Além disso, práticas de estudo baseadas na aprendizagem de “última hora”, com foco exclusivo no desempenho em avaliações, também configuram aprendizagem mecânica. Nessas situações, o estudante até consegue reproduzir procedimentos corretamente em um curto intervalo de tempo, porém, conforme apontado por Ausubel (2003), tende a ser rapidamente esquecido, não contribuindo para a construção de uma base conceitual sólida necessária à progressão em conteúdos mais avançados do Cálculo Diferencial e Integral.

Entretanto, a aprendizagem mecânica não deve ser compreendida como completamente dissociada da aprendizagem significativa, mas sim como um dos extremos de um *continuum* (PRAIA, 2000). No processo inicial de apropriação de novos conhecimentos, especialmente em áreas completamente novas para o aprendiz, a aprendizagem mecânica pode desempenhar um papel provisório. No ensino de Cálculo, por exemplo, ao entrar em contato pela primeira vez com a notação de limite, com a simbologia do cálculo diferencial ou com determinadas definições formais, é natural que o estudante realize, inicialmente, uma aprendizagem mais literal, até que conceitos relevantes passem a existir em sua estrutura cognitiva e possam funcionar como subsunçores. (Novak, 1977; Moreira, 2019).

A aprendizagem significativa, por sua vez, ocorre quando os conceitos do Cálculo Diferencial e Integral passam a ser compreendidos em relação a conhecimentos prévios já existentes, de forma substantiva e não arbitrária. Um exemplo clássico é a aprendizagem do conceito de derivada, que adquire significado quando o estudante consegue relacioná-lo a ideias previamente construídas, como o conceito de função, a interpretação gráfica, a taxa média de variação e o coeficiente angular de uma reta. Nesse caso, a derivada deixa de ser apenas uma expressão algébrica ou uma regra operacional e passa a ser compreendida como limite da taxa de variação instantânea, associada ao comportamento local da função. (Ausubel, 2003; Moreira, 2019).

De modo semelhante, no estudo das integrais, a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno compreende a integral definida não apenas como o resultado da aplicação de uma técnica de cálculo, mas como uma medida associada à área sob o gráfico de uma função, relacionada a problemas

de acumulação, variação e soma contínua. Quando essas relações são estabelecidas, os novos conhecimentos passam a ancorar-se em subsunçores relevantes, promovendo a assimilação e a reorganização da estrutura cognitiva, o que favorece tanto a retenção quanto a possibilidade de aplicação dos conceitos em diferentes contextos matemáticos e interdisciplinares.

Nesse sentido, o papel do professor no ensino de Cálculo Diferencial e Integral torna-se central, uma vez que cabe a ele identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, mapear a disponibilidade de subsunçores relevantes e organizar o ensino de modo a favorecer a transição da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa. Conforme ressalta Moreira (2019), a aprendizagem só se torna efetivamente significativa quando o material é potencialmente significativo e quando o aprendiz manifesta disposição para estabelecer relações substantivas com aquilo que já sabe. Assim, o ensino de Cálculo, fundamentado na teoria ausubeliana, exige intencionalidade pedagógica, planejamento conceitual e estratégias que privilegiem a compreensão, e não apenas a reprodução de procedimentos, o que suscita um alerta quanto ao uso das listas de exercícios como único recurso didático, prática ainda recorrente entre professores dessa disciplina.

2.3 TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO

No âmbito da Teoria da Aprendizagem Significativa, Ausubel, Novak e Hanesian (1980, 1983) estabelecem distinções importantes entre os tipos de aprendizagem significativa e os processos cognitivos envolvidos na aquisição do conhecimento, o que permite compreender, com maior profundidade, como os conceitos matemáticos são estruturados e reorganizados na mente do aprendiz. Essas distinções são particularmente relevantes no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, área em que conceitos altamente abstratos exigem relações cognitivas bem consolidadas.

Ausubel (2003) define três tipos de aprendizagem significativa: representacional, de conceitos e proposicional. A aprendizagem representacional consiste na atribuição de significados a símbolos, sendo a forma mais elementar de aprendizagem significativa. Embora se aproxime da memorização, ela não é arbitrária, pois o símbolo passa a representar um objeto ou ideia com significado psicológico para o aprendiz. No contexto do Cálculo, pode-se considerar, por exemplo, a familiarização inicial com símbolos como $f(x)$, \lim , ou $f'(x)$. Esses símbolos, isoladamente, não constituem conceitos, mas adquirem significado à medida que o estudante compreende o que representam no campo matemático, estabelecendo uma base para aprendizagens posteriores.

A aprendizagem de conceitos, por sua vez, representa um nível mais elaborado e envolve a compreensão de regularidades, propriedades e características comuns a uma classe de objetos ou fenômenos. No ensino de Cálculo Diferencial e Integral, essa aprendizagem manifesta-se, por exemplo, na construção do conceito de função, que passa a atuar como subsunçor para a compreensão de ideias como limite, continuidade, taxa de variação e derivada. Conforme Ausubel (2003), a

formação de conceitos ocorre por meio de processos de diferenciação progressiva e generalização, nos quais o estudante formula hipóteses, testa propriedades e reorganiza cognitivamente os significados atribuídos aos objetos matemáticos.

A aprendizagem proposicional envolve a compreensão de ideias expressas por meio de proposições, ultrapassando a simples soma dos significados das palavras ou símbolos envolvidos. Nesse tipo de aprendizagem, o foco está na relação entre conceitos. Um exemplo clássico no Cálculo é a definição formal de derivada como limite da taxa média de variação. Para que essa proposição seja aprendida significativamente, o estudante precisa compreender os conceitos de função, variação, limite e razão incremental, estabelecendo entre eles uma relação não arbitrária e não literal. Conforme Moreira (2019), a aprendizagem proposicional é central no ensino superior, pois é nesse nível que se estruturam as leis, teoremas e definições matemáticas.

Independentemente do tipo, Ausubel (2003) destaca que a aprendizagem significativa corresponde apenas à primeira fase de um processo cognitivo mais amplo, denominado processo de assimilação. Esse processo explica como novas ideias potencialmente significativas interagem com conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva, denominados subsunçores. A assimilação ocorre quando o novo conhecimento se ancora em um subsunçor, modificando-o e tornando-o mais inclusivo e diferenciado.

No ensino de Cálculo Diferencial e Integral, esse processo pode ser claramente observado quando o conceito de limite, previamente estabelecido, atua como subsunçor para a aprendizagem da definição de derivada. Inicialmente, a nova informação (definição de derivada) ancora-se ao conceito de limite, produzindo um significado emergente que resulta da interação entre ambos. Esse produto interacional, conforme Ausubel (2003), representa um estágio fundamental da aprendizagem significativa, pois tanto o novo conceito quanto o subsunçor sofrem modificações cognitivas.

Com o avanço da aprendizagem, ocorre aquilo que Ausubel denomina assimilação obliteradora, processo natural no qual os detalhes específicos do novo conhecimento tornam-se progressivamente menos dissociáveis do subsunçor que lhe deu significado. No exemplo das derivadas, à medida que o estudante passa a utilizar regras operatórias para o cálculo de derivadas, o uso explícito da definição via limite tende a ser abandonado. No entanto, isso não caracteriza uma perda de aprendizagem, mas uma reorganização cognitiva que favorece a retenção de ideias mais gerais e funcionais. Conforme Ausubel (2003), o esquecimento, nesse contexto, não é total, mas residual, permitindo a reaprendizagem rápida quando necessária.

Além do processo de assimilação, Ausubel distingue três formas de aprendizagem significativa: subordinada, superordenada e combinatória. A aprendizagem significativa subordinada é a mais frequente e ocorre quando novas informações se ancoram em conceitos mais gerais já existentes. No Cálculo, a aprendizagem das derivadas de funções específicas, como exponenciais ou logarítmicas,

pode ser compreendida como subordinada derivativa, desde que o conceito geral de derivada esteja bem estabelecido. Já a aprendizagem subordinada correlativa ocorre quando o novo conceito amplia ou modifica o subsunçor, como no caso das derivadas parciais, que redefinem e ampliam o conceito de derivada previamente construído.

A aprendizagem significativa superordenada manifesta-se quando um conceito mais abrangente é construído a partir de ideias mais específicas já existentes na estrutura cognitiva. No contexto do Cálculo, isso pode ocorrer quando o estudante compreende que conceitos como taxa de variação, inclinação da reta tangente, crescimento e decrescimento de funções são subordinados a um conceito mais geral de derivada. Conforme Moreira (2006), a estrutura cognitiva é dinâmica, permitindo alternâncias entre aprendizagens subordinadas e superordenadas ao longo do processo educativo.

Por fim, a aprendizagem significativa combinatória ocorre quando o novo conhecimento não se subordina nem subordina conceitos preexistentes, mas se relaciona com eles em um mesmo nível hierárquico. Embora mais complexa e difícil de ser aprendida inicialmente, essa forma de aprendizagem é comum em conteúdos avançados do Cálculo, como a interpretação geométrica e analítica de diferentes técnicas de integração, que exigem a articulação simultânea de múltiplos conceitos previamente construídos.

Dessa forma, os tipos e formas de aprendizagem significativa, articulados ao processo de assimilação, permitem compreender que o ensino de Cálculo Diferencial e Integral demanda mais do que a apresentação de procedimentos algorítmicos. Exige, sobretudo, a organização conceitual dos conteúdos, a identificação de subsunçores relevantes e a criação de condições para que o estudante estabeleça relações cognitivas substantivas, favorecendo a construção de significados duradouros.

3 IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Considerando os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, o ensino de Cálculo Diferencial e Integral não pode ser compreendido como um processo centrado exclusivamente na transmissão de fórmulas e técnicas. Sabendo que na perspectiva ausubeliana a aprendizagem de um novo conhecimento ocorre de forma significativa quando este se relaciona, de maneira não arbitrária e não literal, com conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, no contexto do Cálculo, isso implica reconhecer que conceitos como funções, limites e variação constituem subsunçores indispensáveis para a compreensão de ideias mais complexas, como derivadas e integrais. (Brim, 2024)

Sob essa perspectiva, torna-se evidente que práticas pedagógicas baseadas predominantemente em listas extensas de exercícios, focadas na repetição mecânica de procedimentos, tendem a favorecer a aprendizagem automática. Embora tais práticas possam desempenhar um papel pontual na consolidação técnica, elas são insuficientes quando assumidas como estratégia central de ensino.

Conforme discutido por Ausubel (2003) e Moreira (2019), a reprodução de algoritmos, dissociada da compreensão conceitual, não garante a construção de significados e compromete a retenção e a transferência do conhecimento para novas situações.

No ensino de Cálculo Diferencial e Integral, a intencionalidade pedagógica manifesta-se, sobretudo, na organização conceitual dos conteúdos e na forma como estes são apresentados aos estudantes. Ausubel (2003) destaca a diferenciação progressiva como princípio instrucional, defendendo que os conceitos mais gerais e inclusivos devem ser introduzidos inicialmente, sendo progressivamente diferenciados em termos de especificidade. Aplicado ao Cálculo, esse princípio sugere que a abordagem das derivadas deve partir de ideias amplas, como taxa de variação e comportamento global de funções, antes de avançar para definições formais e técnicas específicas de cálculo.

Nesse sentido, os organizadores prévios assumem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem do Cálculo. Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1998), esses materiais introdutórios funcionam como pontes cognitivas entre o conhecimento prévio do aluno e o novo conteúdo a ser aprendido. Discussões sobre gráficos de funções, análise de crescimento e decrescimento, bem como o uso de recursos tecnológicos, como softwares de visualização gráfica, podem atuar como organizadores prévios para o estudo das derivadas, favorecendo a construção de significados antes da formalização matemática.

Além disso, as implicações da aprendizagem significativa para o ensino de Cálculo evidenciam a centralidade do papel do professor. Conforme Moreira (2019), cabe ao docente identificar os subsunçores disponíveis na estrutura cognitiva dos estudantes, diagnosticar lacunas conceituais e planejar estratégias que favoreçam a interação entre os conhecimentos prévios e os novos conteúdos. No caso das derivadas e integrais, isso implica reconhecer dificuldades recorrentes, como a compreensão de limite ou a interpretação geométrica dos conceitos, e propor situações didáticas que promovam a reconciliação integrativa desses significados.

Outro aspecto relevante refere-se à compreensão do processo de assimilação obliteradora no ensino de Cálculo. Conforme Ausubel (2003), o esquecimento não deve ser entendido como falha do processo educativo, mas como um fenômeno natural da aprendizagem significativa. No contexto das derivadas, por exemplo, é esperado que o estudante deixe de recorrer à definição formal via limite para utilizar regras operatórias consolidadas. Esse processo indica que o conceito foi assimilado e integrado à estrutura cognitiva, tornando-se funcional para aprendizagens subsequentes.

Dessa forma, as implicações da Teoria da Aprendizagem Significativa para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral apontam para a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem a compreensão conceitual, a organização hierárquica dos conteúdos e a mediação docente intencional. Ensinar Cálculo, nessa perspectiva, significa promover condições para que o estudante compreenda o

significado dos conceitos matemáticos, estabeleça relações entre eles e os utilize de forma crítica e consciente, superando uma visão fragmentada e mecanicista do conhecimento matemático.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão desenvolvida neste artigo evidencia que a Teoria da Aprendizagem Significativa constitui um referencial teórico consistente para repensar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, especialmente no que se refere à superação de práticas coladas a aprendizagem mecânica e à promoção de aprendizagens conceituais, duradouras e significativas. Ao enfatizar a interação entre novos conhecimentos e a estrutura cognitiva prévia do estudante, essa abordagem destaca o papel da mediação pedagógica intencional na organização do ensino.

A distinção entre aprendizagem mecânica e significativa, bem como a compreensão dos tipos de aprendizagem significativa e do processo de assimilação, permitem ao professor analisar criticamente suas práticas e planejar intervenções mais coerentes com os objetivos formativos do ensino superior. No contexto do Cálculo, isso implica valorizar estratégias que favoreçam a compreensão conceitual, a visualização e a contextualização dos conteúdos e reconhecimento da sua potencialidade e versatividade.

Por fim, ao apresentar um recorte teórico de uma pesquisa de doutorado, este trabalho reforça a relevância da Aprendizagem Significativa como fundamento para investigações e práticas pedagógicas no ensino de Matemática. Espera-se que as reflexões aqui propostas contribuam para o desenvolvimento de abordagens didáticas mais eficazes e para a construção de aprendizagens matemáticas verdadeiramente significativas.



REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. Educational psychology: a cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune & Stratton, 1963.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Educational psychology: a cognitive view. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1983.
- BRIM, J. F. H. Aprendizagem significativa em uma perspectiva crítica para o cálculo diferencial e integral: o estudo de derivadas a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa. 174 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR, 2024.
https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/36018/1/aprendizagemsignificativacritica.pdf?utm_source=chatgpt.com
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2006.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011.
- MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. 2. ed. São Paulo: EPU, 2019.
- NOVAK, J. D. A theory of education. Ithaca: Cornell University Press, 1977.
- PRAIA, J. F. Aprendizagem significativa: fundamentos e implicações. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v. 13, n. 2, p. 121–144, 2000.
- VEIGA, M. G.; KUSUNOKI, M.; ALCÂNTARA, C. A. O. de; ARAÚJO, E. R.; FABRI, E. V. Distance education: how to use technology to learn at home. Lumen et Virtus, São Paulo, v. 16, n. 46, p. 1915–1929, 2025.
https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/3727?utm_source=chatgpt.com