

Aprendizagem Significativa no ensino de Física: análise de produções acadêmicas brasileiras (2019-2023)

Meaningful Learning in Physics Teaching: Analysis of Brazilian Academic Productions (2019-2023)

Aprendizaje Significativo en la enseñanza de la Física: análisis de producciones académicas brasileñas (2019-2023)

Cristiana Maria dos Santos Silva¹

<https://orcid.org/0000-0002-0589-2461>

Maria Cleide da Silva Barroso²

<https://orcid.org/0000-0001-5577-9523>

Mairton Cavalcante Romeu³

<https://orcid.org/0000-0001-5204-9031>

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Ceará – Brasil. E-mail: cristiana.maria.santos68@aluno.ifce.edu.br.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Ceará – Brasil. E-mail: ccleide@ifce.edu.br.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Ceará – Brasil. E-mail: mairtoncavalcante@ifce.edu.br.

Resumo

O artigo explora o potencial da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) no ensino de Física, destacando sua relevância na formação de estudantes críticos e competentes. Proposta por David Ausubel, a TAS busca explicar como novos conhecimentos podem ser integrados à estrutura cognitiva já existente do aluno, favorecendo aprendizagens com sentido e evitando a simples memorização. O objetivo do estudo é investigar e analisar como a TAS tem sido aplicada ao ensino de Física em produções acadêmicas brasileiras recentes (2019-2023) a partir de uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa e teórica, com utilização da análise de conteúdo como aporte metodológico. Os resultados evidenciam tendências, aproximações e contribuições para o ensino de Física, ressaltando a importância de conectar os conteúdos à realidade dos estudantes e de promover uma aprendizagem que favoreça a compreensão crítica e reflexiva dos conceitos físicos. Nesse sentido, a aplicação da aprendizagem significativa na Física enriquece a compreensão da disciplina e promove uma visão holística do saber, capacitando os aprendizes para enfrentarem os desafios do mundo com uma perspectiva crítica e cidadã.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Ensino de Física. Produções acadêmicas. Revisão de literatura.

Abstract

This article explores the potential of Meaningful Learning Theory (MLT) in Physics teaching, highlighting its relevance in the development of critical and competent students. Proposed by David Ausubel, MLT seeks to explain how new knowledge can be integrated into students' existing cognitive structures, fostering meaningful learning and avoiding mere memorization. The objective of this study



is to investigate and analyze how MLT has been applied to Physics teaching in recent Brazilian academic productions (2019-2023), based on a qualitative and theoretical literature review, using content analysis as a methodological framework. The results highlight trends, approaches, and contributions to Physics teaching, emphasizing the importance of connecting content to students' realities and promoting learning that fosters a critical and reflective understanding of physical concepts. In this sense, applying MLT to Physics enriches the understanding of the discipline and fosters a holistic view of knowledge, empowering learners to face the challenges of the world with a critical and civic perspective.

Keywords: *Meaningful Learning. Physics Teaching. Academic productions. Literature review.*

Resumen

Este artículo explora el potencial de la Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS) en la enseñanza de la Física, resaltando su relevancia en la formación de estudiantes críticos y competentes. Propuesta por David Ausubel, la TAS busca explicar cómo los nuevos conocimientos pueden integrarse en la estructura cognitiva ya existente del estudiante, favoreciendo aprendizajes con sentido y evitando la simple memorización. El objetivo de este estudio es investigar y analizar cómo la TAS ha sido aplicada a la enseñanza de la Física en producciones académicas brasileñas recientes (2019-2023) por medio de una revisión bibliográfica de carácter cualitativo y teórico, utilizando el análisis de contenido como referencia metodológica. Los resultados evidencian tendencias, aproximaciones y aportes para la enseñanza de la Física, resaltando la importancia de vincular los contenidos con la realidad de los estudiantes y de promover un aprendizaje que favorezca la comprensión crítica y reflexiva de los conceptos físicos. En este sentido, la aplicación de la TAS en la Física enriquece la comprensión de la disciplina y fomenta una visión holística del saber, capacitando a los aprendices para enfrentar los desafíos del mundo con una perspectiva crítica y ciudadana.

Palabras clave: *Aprendizaje Significativo. Enseñanza de Física. Producciones académicas. Revisión bibliográfica.*

1 Introdução

Ao longo dos anos, o ensino de Física tem enfrentado desafios como a ênfase excessiva na memorização de fórmulas em detrimento da compreensão conceitual (Moreira, 2021), o baixo engajamento dos estudantes diante de conteúdos percebidos como distantes de sua realidade (Andrade; Paz, 2023; Franco, 2022), a permanência de metodologias tradicionais (Ferreira; Silva; Silva Filho, 2022) e a dificuldade de relacionar os conceitos científicos com as vivências cotidianas dos alunos (Nascimento *et al.*, 2015). Soma-se a isso a necessidade de fortalecer a formação docente para o uso de práticas inovadoras e contextualizadas (Pereira; Fusinato; Gianotto, 2017).

Nas escolas, prevalece o modelo de aulas expositivas, que promove o acúmulo de informações e a memorização de conteúdos específicos, entretanto a aplicação prática desses conhecimentos em diferentes contextos e a exploração das conexões entre as informações geralmente são desconsideradas, comprometendo uma compreensão mais profunda. Esse

modelo tende a manter os estudantes em uma postura passiva, limitando sua criatividade e participação ativa no processo de aprendizagem (Ferreira; Silva; Silva Filho, 2022).

De acordo com Moreira (2021), no ensino de Física, é fundamental priorizar os conceitos físicos em vez de focar exclusivamente nas fórmulas. Essas expressões matemáticas incorporam os princípios fundamentais, mas memorizá-las sem compreender as ideias subjacentes é pouco produtivo. Trata-se de uma forma mecânica de aprendizado, comum na área, que proporciona aos estudantes apenas a repetição de definições e a resolução de exercícios padronizados, sem assegurar consolidação duradoura do conhecimento. O foco nos conceitos, ao contrário, promove o desenvolvimento cognitivo e uma aprendizagem mais significativa.

Nesse cenário, o papel do professor e do aluno ganha centralidade. Moura (2018) enfatiza que o docente deve planejar cuidadosamente a metodologia de ensino, enquanto o discente precisa assumir uma postura ativa e participativa. Atividades investigativas e de pesquisa, como destacam Moura e Mandarino (2017), potencializam o ensino de Física ao torná-lo mais agradável e estimulante, além de favorecer melhores resultados na aprendizagem.

A necessidade de romper com práticas tradicionais implica que os professores elaborem propostas de ensino que contemplem a cultura digital, tão presente no cotidiano dos alunos. A inserção de recursos tecnológicos e metodologias inovadoras na escola amplia as oportunidades de aprendizagem autônoma e significativa (Brasil, 2018). Essa perspectiva reforça a importância de repensar o papel docente, como defendem Pereira, Fusinato e Gianotto (2017), de modo a promover maiores interesse e participação discente, incentivando o engajamento crítico e reflexivo em sala de aula.

O professor, fundamentado nos princípios da Aprendizagem Significativa (AS), deve elaborar estratégias que favoreçam a conexão entre os conhecimentos prévios dos alunos e o novo conteúdo, considerando o alcance dos objetivos didáticos, o desenvolvimento de habilidades e a consolidação de conceitos (Damasceno Júnior; Romeu, 2021). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) reforça essa necessidade, indicando que a área de Ciências da Natureza, especialmente a Física, deve preparar os estudantes para desenvolver argumentos, tomar decisões, resolver problemas e utilizar tecnologias de forma crítica.

Para que a aprendizagem seja verdadeiramente significativa, Damasceno Júnior e Romeu (2021) apontam três condições fundamentais: (i) o conteúdo precisa ser potencialmente significativo, com uma estrutura lógica clara e conexões com a estrutura cognitiva do aluno; (ii) o estudante deve estar disposto a aprender ativamente; e (iii) a aprendizagem não pode ocorrer de forma arbitrária ou superficial. Caso esses elementos não sejam atendidos, prevalecerá a aprendizagem mecânica.

Assim, cabe ao professor criar um ambiente de ensino mais participativo e inclusivo, que transforme a percepção da Física como disciplina difícil em uma experiência de construção de conhecimento motivadora (Franco, 2022; Andrade; Paz, 2023). Para isso, é necessário diversificar recursos e metodologias — como vídeos, animações, experimentos e atividades dialogadas —, garantindo flexibilidade e adaptação ao contexto de cada turma (Antonowiski; Alencar; Rocha, 2017; Francisco, 2024).

Entre as contribuições da Aprendizagem Significativa (AS) para o ensino de Física, destacam-se:

- conexão com a realidade: possibilita que os alunos relacionem conceitos físicos com situações cotidianas;
- retenção de conhecimento: amplia a compreensão e a durabilidade da aprendizagem;
- desenvolvimento de habilidades críticas: estimula análise, resolução de problemas e pensamento científico;
- aprendizagem autônoma: favorece a independência intelectual do estudante;
- engajamento: promove maiores participação e interesse pelo estudo da Física;
- valorização da ciência: desperta o interesse pela área, influenciando futuras escolhas acadêmicas e profissionais;
- inovação pedagógica: incentiva os professores a utilizarem métodos diversificados e contextualizados.

Embora o ensino de Física conte com longa tradição, seu reconhecimento como campo de pesquisa educacional é recente. Estudos ainda carecem de maior integração com a prática cotidiana, e a aplicação dos resultados da área no espaço escolar continua limitada (França; Gomes; França Júnior, 2021). Para avançar, como destacam Costa Júnior *et al.* (2023), é fundamental que os docentes ofereçam oportunidades para que os estudantes explorem

ativamente os conteúdos, relacionando-os ao contexto prático e desenvolvendo uma compreensão crítica e significativa.

Nesse contexto, emerge a teoria de Ausubel, que postula a aprendizagem significativa como um processo no qual a nova informação se conecta ao conhecimento prévio do estudante, resultando em uma interação dinâmica entre a prática educativa e o sujeito específico (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). A escolha dessa teoria se justifica porque ela oferece um arcabouço explicativo diretamente relacionado aos desafios do ensino de Física: supera a prática da memorização, valoriza o conhecimento prévio, promove engajamento e sugere estratégias, como os organizadores prévios, para apoiar a aprendizagem (Moreira, 2006; 2010; 2021; Ferreira; Silva; Silva Filho, 2022; Rosa *et al.*, 2023).

Assim, este artigo propõe-se a investigar e analisar como a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) tem sido aplicada ao ensino de Física em produções acadêmicas brasileiras recentes (2019-2023) a partir de uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa e teórica, com utilização da análise de conteúdo como aporte metodológico.

Como objetivos específicos, delimitam-se:

- examinar indícios de integração de conhecimentos na compreensão e consolidação de conceitos relatados nas produções analisadas;
- avaliar o potencial atribuído à TAS em promover motivação e engajamento no estudo da Física;
- identificar, com base na análise de conteúdo, estratégias e abordagens pedagógicas descritas nos trabalhos que favoreçam aprendizagens com sentido.

Esta pesquisa, de natureza qualitativa e teórica, fundamenta-se em revisão bibliográfica, metodologia que, segundo Marconi e Lakatos (2017), possibilita abarcar produções relevantes e colocar o pesquisador em contato direto com os conteúdos discutidos na área. Esse processo, ao envolver busca, seleção e interpretação de materiais publicados, favorece a compreensão do estado atual da pesquisa e a fundamentação consistente das discussões (Guerra; Moura, 2021). Além disso, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), como estratégia metodológica para sistematizar e categorizar as informações extraídas dos trabalhos selecionados de forma sistemática e crítica.

2 Fundamentação teórica: a integração de conhecimentos na Aprendizagem Significativa

A AS é uma teoria desenvolvida por David Ausubel, conforme mencionado por Machado (2015), em contraste com a aprendizagem mecânica, que se caracteriza pela simples memorização. Ausubel, nascido em 1918 em Brooklyn, Nova York, foi um renomado psicólogo, educador e pesquisador americano. Filho de imigrantes judeus, ele viveu nos Estados Unidos, onde trabalhou em diversas universidades e centros terapêuticos, até sua morte em 2008.

De acordo com Machado (2015), para que ocorra a AS, são necessárias três condições: o indivíduo deve ter predisposição para aprender; deve haver um conhecimento prévio na estrutura cognitiva do indivíduo (subsunçor) relacionado ao assunto que será abordado; e o material didático deve ser potencialmente significativo.

Na prática, a AS e a aprendizagem mecânica não formam uma dicotomia, mas sim um contínuo, no qual o aprendizado do aluno se situa entre essas duas formas (Moreira, 2010). Ausubel, Novak e Hanesian (1978) reforçam essa perspectiva ao identificar os dois tipos de aprendizagem — mecânica e significativa —, sendo esta última a principal meta a ser alcançada pelos professores. Para eles, o fator mais relevante para a aprendizagem é o conhecimento prévio do aluno, de modo que o ensino deve sempre partir desse ponto de referência.

Nessa direção, os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, denominados “subsunçores”, funcionam como âncoras para novas aprendizagens. Quando não estão presentes, o professor pode recorrer aos “organizadores prévios”, que estabelecem uma ponte entre o que o estudante já sabe e o novo conteúdo a ser assimilado. Esses organizadores se dividem em dois tipos: o expositivo, utilizado quando o aprendiz não tem subsunçores adequados para ancorar os novos conceitos, e o comparativo, aplicado quando já há certa familiaridade com o conteúdo, mas ainda não foram construídos subsunçores suficientemente elaborados.

Além disso, os organizadores prévios podem atuar como recurso motivacional, preparando o discente para a aprendizagem (Rosa *et al.*, 2023), portanto a aprendizagem significativa envolve integrar os novos conhecimentos com aqueles já presentes na estrutura

cognitiva do aprendiz, de forma que os conteúdos sejam relevantes e façam sentido em relação ao seu contexto.

Com base nas palavras de Ronca (1994), a AS chegou ao Brasil por meio do professor Joel Martins na década de 1970, quando ele fundamentou suas aulas com base em um curso de pós-graduação na PUC-SP, utilizando as ideias de David Ausubel. Em 1975, Ausubel visitou o Brasil e coordenou um seminário com outros pesquisadores brasileiros, o que contribuiu para a disseminação de suas ideias sobre ensino. Após essa visita, as ideias ausubelianas começaram a ganhar notoriedade no Brasil e passaram a ser consideradas uma alternativa educacional promissora para aprimorar o cenário do ensino brasileiro na época.

A abordagem argumentativa associada à Teoria da Aprendizagem Significativa busca aprimorar e contextualizar as práticas de ensino e aprendizagem com base no conhecimento prévio do aluno (Ausubel, 2003; Moreira, 2006; Ferreira *et al.*, 2020; Ferreira *et al.*, 2021; Ferreira e Silva Filho, 2021). A principal proposta da TAS é oferecer uma alternativa aos modelos didático-pedagógicos tradicionais, amplamente presentes em muitos ambientes educacionais. Esses modelos convencionais adotam uma abordagem compartimentalizada e se concentram na memorização de informações, com currículos estruturados em torno de conteúdos e temas específicos (Ferreira; Silva; Silva Filho, 2022).

2.1 Aplicações da TAS no ensino de Física

A TAS, proposta por David Ausubel, tem se mostrado fundamental para o ensino de Física, visto enfatizar a assimilação ativa e a conexão de novos conceitos com conhecimentos preexistentes. Pesquisadores têm explorado estratégias inovadoras baseadas nessa teoria para tornar o aprendizado de Física mais engajador e duradouro.

Metodologicamente, este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa e de caráter teórico (Marconi; Lakatos, 2017; Minayo, 2014). De acordo com Salvador (1981), a pesquisa bibliográfica constitui um processo sistemático de localização, seleção e análise crítica de materiais já publicados, o que possibilita organizar o conhecimento existente e interpretar as contribuições da área de forma crítica e fundamentada.

O objeto de análise consistiu em artigos publicados em periódicos nacionais da área de Ensino de Física e Ensino de Ciências, disponíveis em plataformas acadêmicas como SciELO, *Google Scholar* e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior (Capes). Para a busca, foram utilizados descritores como “Aprendizagem Significativa”, “Ausubel”, “ensino de Física” e “estratégias didáticas”.

Por fim, o recorte temporal adotado (2019 a 2023) justifica-se por abarcar produções mais recentes e representativas sobre a aplicação da TAS no ensino de Física, possibilitando identificar tendências contemporâneas e inovações didático-metodológicas no período.

Como critérios de seleção, consideraram-se: (i) trabalhos que tratassem explicitamente da aplicação da TAS no ensino de Física; (ii) estudos empíricos ou propostas didáticas implementadas em sala de aula; e (iii) publicações em periódicos científicos de circulação nacional revisados por pares. Ao final da triagem, foram selecionados cinco trabalhos que atenderam a esses requisitos.

O *corpus* foi organizado e categorizado à luz dos princípios programáticos da TAS — diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980). A análise consistiu em verificar de que forma cada estudo aplicou esses fundamentos ao ensino de Física e quais resultados foram alcançados, observando-se convergências, potencialidades e limitações das propostas descritas.

Para a análise, adotou-se um processo sistemático que envolveu a leitura integral dos trabalhos selecionados seguida de sua codificação segundo os princípios programáticos da TAS. Essa categorização possibilitou identificar de que forma cada proposta mobilizou a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa, a organização sequencial e a consolidação conceitual.

A etapa seguinte consistiu em uma análise qualitativa de conteúdo (Bardin, 2011), buscando não apenas descrever as práticas, mas interpretar como os fundamentos da TAS foram efetivamente aplicados. Por fim, as interpretações foram organizadas em torno de convergências, potencialidades e limitações das experiências relatadas, proporcionando uma compreensão que vai além da simples exposição dos trabalhos e dialoga criticamente com o referencial teórico.

A seguir, são apresentados os exemplos analisados, com destaque para suas metodologias, fundamentos teóricos e contribuições pedagógicas.

Moura e Vianna (2019), no artigo intitulado “O Ensino de Física Moderna baseado no filme *Interestelar*: abordagem didática para a aprendizagem significativa”, declararam como objetivo “contribuir com o ensino de Física Moderna, em escolas estaduais da cidade de

Bragança-PA, buscando mostrar aos alunos os conceitos fundamentais da Física Moderna de maneira simples e contextualizada com o apoio do filme *Interestelar*” (p. 1).

A pesquisa foi dividida em três etapas (avaliação diagnóstica e aulas; exibição do filme e avaliação conceitual; novas aulas, avaliação final e opinião). Nesse caso, observou-se aproximação ao princípio da diferenciação progressiva, pois os conceitos foram retomados em etapas sucessivas, ampliando e aprofundando o entendimento dos alunos.

Loreian, Darroz e Rosa (2020) conduziram o estudo “Organizadores prévios no processo de ensino de Física: o que dizem os periódicos da área” e indicaram como objetivo investigar materiais utilizados como organizadores prévios e seus modos de aplicação. A investigação mostrou uso abrangente de recursos tecnológicos para conectar conhecimentos prévios a novos; assim, observou-se a aplicação do princípio da reconciliação integrativa, dado que os organizadores prévios auxiliaram os estudantes a relacionar conteúdos distintos e preencher lacunas conceituais.

Domingues, Carvalho e Philippsen (2021), em “Ensino de circuitos elétricos por meio de tecnologias digitais: uma proposta didática baseada na Aprendizagem Significativa e nos Três Momentos Pedagógicos”, planejaram uma sequência para seis aulas do 3º ano do Ensino Médio, seguindo a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos. No primeiro momento, os alunos tiveram acesso a simuladores; em seguida, trabalharam com novas ferramentas digitais; e, por fim, reconstruíram circuitos, consolidando os conceitos. A proposta evidenciou a organização sequencial defendida por Ausubel, com conteúdos estruturados em etapas interdependentes, que culminaram na consolidação dos conhecimentos.

Andrade e Paz (2023) propuseram o estudo “Sequência didática com metodologias ativas no ensino de Física à luz da aprendizagem significativa”, cujo objetivo foi aplicar e demonstrar uma sequência didática fundamentada na TAS, na disciplina de metodologia do ensino de Física do Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza. O estudo, de abordagem qualitativa, focou a experiência da disciplina no contexto do ensino remoto e estruturou uma sequência didática em cinco etapas, planejadas a partir de discussões problematizadas, com o uso de metodologias ativas e embasamento na teoria de Ausubel, buscando verificar a relevância da TAS no processo de aprendizagem significativa.

A sequência incluiu avaliação de conhecimentos prévios, criação de mapas mentais, uso de gamificação na plataforma Wordwall, experimentos práticos com materiais acessíveis e visualização de vídeos das etapas anteriores. Essas estratégias visaram envolver os alunos de

forma ativa no processo de aprendizagem, conforme sugerido por Delizoicov e Angotti (1990). Nesse sentido, a proposta evidencia a integração de múltiplas estratégias pedagógicas que caminham da diferenciação progressiva até a consolidação, reforçando a importância de um planejamento que valorize tanto a motivação quanto a profundidade conceitual.

No estudo realizado por Miranda, Carvalho e Zanatta (2023), em “Objetos Educacionais para o ensino de Física: o uso de simulador para o ensino de lançamento oblíquo e horizontal”, compararam-se duas abordagens pedagógicas: uma baseada na TAS, com uso de simulador, e outra com livros didáticos. Os resultados mostraram que a proposta fundamentada na TAS favoreceu maior engajamento e melhor compreensão conceitual. A experiência demonstrou a importância da reconciliação integrativa, uma vez que o simulador articulou o conhecimento abstrato da cinemática com aplicações práticas em ambiente digital.

Em síntese, ao analisar os exemplos apresentados, observa-se que os princípios programáticos da TAS — diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação — estão presentes, ainda que em diferentes níveis, nas propostas descritas. Esse olhar evidencia que essas experiências não apenas buscam ser “potencialmente significativas”, mas também se alinham aos fundamentos centrais da teoria de Ausubel, ampliando sua relevância no ensino da Física.

3 Considerações finais

A abordagem do ensino de Física baseada nos princípios da Aprendizagem Significativa emerge como uma estratégia poderosa para transformar o panorama educacional atual. Ao entrelaçar conceitos físicos com situações do cotidiano e tecnologias familiares aos alunos, o processo de ensino se reveste de relevância e envolvimento marcantes. A exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do mundo físico que os rodeia, assim como das ferramentas tecnológicas que frequentemente utilizam, surge como um catalisador para potencializar a aprendizagem de Física. Esse enfoque não apenas amplia a compreensão do conteúdo, mas também promove uma assimilação mais profunda e significativa dos temas abordados.

No ensino de Física fundamentado na AS, os alunos são convocados a desempenhar um papel ativo, enquanto os recursos instrucionais se diversificam. O estímulo ao questionamento emerge como um elemento crucial, juntamente com a compreensão do

conhecimento científico como uma construção humana em constante mutação, permeada pela consciência semântica, em que o significado se arraiga nas pessoas, e não em objetos ou eventos isolados. Esse modelo educacional está profundamente enraizado na preparação para a vida e a cidadania, contrastando com a abordagem tradicional que frequentemente se limita ao propósito de ser testada em avaliações.

A revisão bibliográfica, orientada pela perspectiva da análise de conteúdo (Bardin, 2011), possibilitou tanto descrever os trabalhos revisados quanto interpretar de que maneira os princípios da TAS foram incorporados às propostas didáticas examinadas. Esse processo evidenciou convergências — como a valorização do conhecimento prévio e o uso de recursos tecnológicos —, potencialidades — como o aumento do engajamento e da compreensão conceitual — e limitações — entre elas a falta de avaliações de longo prazo e a pouca sistematização de algumas experiências.

Assim, este estudo contribui para a compreensão do papel da Teoria da Aprendizagem Significativa na melhoria do processo educativo e na promoção de uma aprendizagem mais profunda em Física. Como destacado pelos autores examinados, a adoção da TAS não só enriquece a compreensão da disciplina, como também promove uma visão holística do conhecimento, capacitando os estudantes a enfrentar os desafios do mundo com uma perspectiva crítica e reflexiva.

Ao adotarmos a abordagem da AS, expandimos o entendimento da Física e favorecemos o desenvolvimento de indivíduos capazes de aplicar de maneira crítica e contextualizada esse conhecimento a seu cotidiano, contribuindo para a construção de uma sociedade mais informada, engajada e consciente.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o incentivo e o aporte financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa no Brasil.

Referências

- ANDRADE, M. V.; PAZ, F. S. Sequência didática com metodologias ativas no ensino de física à luz da aprendizagem significativa. **Ensino em Perspectivas**, v. 4, n. 3, p. 1-11, 2023. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/174936100/sequencia-didatica-com-metodologias-ativas-no-ensino-de-fisica-a-luz-da-aprendiz>. Acesso em: 22 out. 2024.
- ANTONOWISKI, R.; ALENCAR, M. V.; ROCHA, L. C. T. Dificuldades encontradas para aprender e ensinar física moderna. **Scientific Electronic Archives**, v. 10, n. 4, 2017.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology**: a cognitive view. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução da segunda edição de Educational psychology: A cognitive view. 1980.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATISTA, K. A. A.; CALDAS, R. L. Ensino de Eletromagnetismo: uma proposta didática baseada na modalidade de Rotação por Estações no Ensino Médio. **Revista Thema**, Pelotas, v. 22, n. 1, p. 316-327, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/3002>. Acesso em: 25 out. 2024.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 14 set. 2024.
- COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. **Rebena** - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 5, p. 51-68, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- DAMASCENO JÚNIOR, J. A.; ROMEU, M. C. Contribuições da Neurociência e da Aprendizagem Significativa para o ensino de Física e de conceitos básicos de Astronomia: algumas aproximações preliminares. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, e033, 2021. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/319/311>. Acesso em: 14 set. 2024.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo – SP: Editora Cortez, 1990.
- DOMINGUES, G. H. C.; CARVALHO, H. A. P.; PHILIPPSEN, G. S. Ensino de circuitos elétricos por meio de tecnologias digitais: uma proposta didática baseada na Aprendizagem Significativa e nos Três Momentos Pedagógicos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 597-613, 8 out. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12152>. Acesso em: 25 out. 2024.

FERREIRA, M.; SILVA, A. L. S.; SILVA FILHO, O. L. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Ensino de Ciências Pela Pesquisa (ECP): Interfaces a Partir de uma Revisão Narrativa de Literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, e39001, p. 1-28, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/39001>. Acesso em: 23 out. 2024.

FERREIRA, M. *et al.* Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da Teoria da Relatividade Geral. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, e20210157, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/WnggT4dL8ycknxCZnSBvnDc/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 set. 2024.

FERREIRA, M. *et al.* Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-005>. Acesso em: 23 set. 2024.

FERREIRA, M.; SILVA FILHO, O. L. Ensino de física: fundamentos, pesquisas e novas tendências. **Plurais - Revista Multidisciplinar**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 9-19, 2021. DOI: 10.29378/plurais.2447-9373.2021.v6.n1.12199. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/view/12199>. Acesso em: 23 out. 2024.

FRANÇA, S.; GOMES, L.; FRANÇA JÚNIOR, M. Uma proposta para o Ensino de Física por meio de problematizações. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 542-562, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12141>. Acesso em: 10 nov. 2024.

FRANCISCO, W. C. **Estratégias de ensino**: a importância do plano de aula. Brasil escola. Uol. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-plano-aula.htm#:~:text=O%20planejamento%20de%20aula%20%C3%A9,e%20tornando%20as%20aulas%20desestimulantes>. Acesso em: 10 nov. 2024.

FRANCO, D. L. O uso de metodologias adequadas no Ensino de Física. **Ensino em perspectivas**, Fortaleza, v. 3, n. 1, 2022.

GUERRA, A. L. R.; MOURA, D. B. A chave para o conhecimento: desvendando os benefícios da pesquisa bibliográfica em pesquisas educacionais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação. São Paulo, v. 7.n. 3, p. 597-604, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10440>. Acesso em: 22 set. 2024.

LOREIAN, I.; DARROZ, L. M.; ROSA, C. T. W. Organizadores prévios no processo de ensino de Física: o que dizem os periódicos da área. Amazônia, **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.16, n. 37, p. 210-223, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7690>. Acesso em: 15 out. 2024.

MACHADO, M. A. **O ensino de física térmica na perspectiva da aprendizagem significativa**: uma aplicação no ensino médio. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7237618/mod_resource/content/1/Marina%20Marconi%2C%20Eva%20Lakatos_Fundamentos%20de%20metodologia%20cient%C3%ADfica.pdf. Acesso em: 22 set. 2024.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. Cap. 6.

MIRANDA, E.; CARVALHO, H. P.; ZANATTA, S. C. Objetos Educacionais para o ensino de Física: o uso de simulador para o ensino de lançamento oblíquo e horizontal. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 7, n. 2, p. 600-610, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/view/16774>. Acesso em: 25 out. 2024.

MOREIRA, A. M. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, e20200451, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxFhqLy/>. Acesso em: 14 nov. 2021.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Editora UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 14 p. 23 de abril de 2010. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

MOURA, F. A. **Ensino de Física por Investigação: Uma Proposta para o Ensino de Empuxo para alunos do Ensino Médio**. 2018. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Faculdade de Física, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

MOURA, F. A.; MANDARINO, P. H. P. Ensino de física por investigação: relato de caso sobre uma sequência didática de aulas experimentais no ensino de empuxo. *In: II CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS*. 2017, Campina Grande, **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/28453>. Acesso em: 5 nov. 2024.

MOURA, F. A.; VIANNA, P. O. O Ensino de Física Moderna baseado no filme Interestelar: Abordagem didática para a aprendizagem significativa. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 1-16, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662194015/html/>. Acesso em: 18 out. 2024.

NASCIMENTO, J. M. L. *et al.* Tópicos em genética no ensino fundamental: concepções à luz de referenciais teóricos para aprendizagem. *In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)*, 2015, Águas de Lindóia, **Anais [...]**. Águas de Lindóia, 2015. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0807-1.PDF>. Acesso em: 22 set. 2024.

PEREIRA, R. F; FUSINATO, P. A.; GIANOTTO, D. E. P. A prática pluralista na formação inicial de professores de física. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 19, e2682, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eppec/a/DsXpnsxgwLJ79Tbd8dNBBty/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2024.

RONCA, A. C. C. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 91-95 1994.

ROSA, A. *et al.* Aprendizagem significativa no ensino superior: uma revisão dos trabalhos publicados em periódicos nacionais. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 4, p. 77-96, 10 jul. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12975>. Acesso em: 19 out. 2024.

SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**: elaboração e relatório de estudos científicos. Porto Alegre: Sulina, 1981.

SILVA, R. J. M. *et al.* As contribuições da sequência didática na educação física escolar: relato de experiência com a modalidade esportiva badminton no ensino fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3, p. 5-18. jun. 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/didatica-na-educacao-fisica-escolar>. Acesso em: 22 set. 2024.

Enviado em: 26/11/2024

Revisado em: 31/08/2025

Aprovado em: 11/09/2025