



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
INSTITUTO DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES
LICENCIATURA EM FÍSICA

CARLOS HENRIQUE TELES BASTOS

A PREDISPOSIÇÃO PARA APRENDER FÍSICA: O IMPACTO DAS
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA

BREJO SANTO

2026

CARLOS HENRIQUE TELES BASTOS

**A PREDISPOSIÇÃO PARA APRENDER FÍSICA: O IMPACTO DAS
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Física, Instituto de Formação de Educadores, Universidade Federal do Cariri, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientadora: Profa. Dra. Francineide Costa Amorim Costa Santos.

BREJO SANTO

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

B327p Bastos, Carlos Henrique Teles.
A predisposição para aprender física: o impacto das tecnologias digitais na construção da aprendizagem significativa/ Carlos Henrique Teles Bastos. – 2026.
46 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Instituto de Formação de Educadores, Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Cariri, Brejo Santo, CE, 2026.

Orientadora: Prof^a. Dra. Francineide Amorim Costa Santos.

1. Ensino de Física. 2. Motivação. 3. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. 4. Simuladores computacionais. 5. Aprendizagem Significativa. I. Santos, Francineide Amorim Costa (Orient.). II. Universidade Federal do Cariri. III. Título.

CDD 530.07

Bibliotecário: João Bosco Dumont do Nascimento – CRB 3/1355

CARLOS HENRIQUE TELES BASTOS

**A PREDISPOSIÇÃO PARA APRENDER FÍSICA: O IMPACTO DAS
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura
em Física, Instituto de Formação de
Educadores, Universidade Federal do Cariri,
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof(a). Dra. Francineide
Amorim Costa Santos.

BANCA EXAMINADORA

 Documento assinado digitalmente
FRANCINEIDE AMORIM COSTA SANTOS
Data: 05/03/2026 16:20:42-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof.(a) Dra. Francineide Amorim Costa Santos (Orientador(a))
Universidade Federal do Cariri (UFCA)

 Documento assinado digitalmente
EDSON OTONIEL DA SILVA
Data: 05/03/2026 17:58:58-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Edson Otoniel da Silva
Universidade Federal do Cariri (UFCA)

 Documento assinado digitalmente
CLAUDIO REJANE DA SILVA DANTAS
Data: 06/03/2026 14:19:24-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Claudio Rejane da Silva Dantas
Universidade Estadual do Cariri (URCA)

BREJO SANTO, ____ DE ____ DE 2026

A minha família, por sempre estar presente nos momentos mais difíceis da minha vida. Sou eternamente grato a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram com meu crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Dra. Tatiana Santos Andrade e Dr. Reginaldo Ferreira Domingos por acreditarem em mim e me apoiarem mesmo nos momentos finais da graduação.

A professora Dra. Francineide Amorim Costa Santos, por acreditar em mim e me orientar de forma magistral.

A minha cônjuge, Raissa Chaves de Carvalho, por sempre estar comigo mesmo nos momentos mais difíceis com amor, carinho e compreensão.

A minha avó, Maria Vicência Teles dos Santos, por ter me criado com tanto carinho, amor e benevolência.

A minha mãe, Maria Teles dos Santos Nunes, por sempre estar presente quando eu mais precisei.

A minha tia e segunda mãe, Francisca Gomes dos Santos, por todo apoio emocional nessa longa caminhada.

RESUMO

No presente trabalho, é investigada a relação entre motivação e Ensino de Física buscando responder “Como as TDICs têm sido mobilizadas como organizadores prévios para favorecer a predisposição para aprender Física, no período de 2015-2025”. Para atingir tal objetivo, a pesquisa buscou analisar e sistematizar a produção de conhecimento acadêmico nacional, buscando uma ligação entre a Aprendizagem Significativa e a motivação no Ensino de Física, mediada pelo uso das TDICs. A metodologia adotada caracteriza-se por uma revisão sistemática da literatura com recorte de “Estado da arte”, com uma abordagem qualitativa e descritiva. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão nas bases de dados Portal de Periódicos da Capes, SciELO, Oasisbr e Google Acadêmico, foram selecionados 29 artigos para análise temática de conteúdo, utilizando a Análise de Conteúdo de Bardin como referencial. Os resultados indicaram que as TDICs, softwares e simuladores computacionais em especial, atuam como organizadores prévios adequados para introduzir conceitos com elevado nível de abstração. Importantes constatações foram que 93,1% dos estudos analisados identificaram uma melhora na motivação e no engajamento dos estudantes dentro de sala de aula quando se inserem recursos das tecnologias digitais e que 82% dos artigos apresentaram evidências de Aprendizagem Significativa. Contudo, o estudo mostrou que existe uma necessidade de investigações voltadas para o Ensino Fundamental e a Educação de Jovens e Adultos.

Palavras-chave: ensino de física; motivação; tecnologias digitais de informação e comunicação; simuladores computacionais; revisão sistemática.

ABSTRACT

In the present work, the relationship between motivation and Physics Teaching is investigated, seeking to answer "How have DICTs been mobilized as advance organizers to favor the predisposition to learn Physics, in the period from 2015 to 2025?". To achieve this objective, the research sought to analyze and systematize the national academic knowledge production, looking for a connection between Meaningful Learning and motivation in Physics Teaching, mediated by the use of DICTs. The adopted methodology is characterized by a systematic literature review with a "State of the Art" scope, utilizing a qualitative and descriptive approach. After applying inclusion and exclusion criteria in the Capes Periodicals Portal, SciELO, Oasisbr, and Google Scholar databases, 29 articles were selected for thematic content analysis, using Bardin's Content Analysis as a framework. The results indicated that DICTs, especially software and computer simulators, act as suitable advance organizers to introduce concepts with a high level of abstraction. Important findings were that 93.1% of the analyzed studies identified an improvement in student motivation and engagement in the classroom when digital technology resources are introduced, and that 82% of the articles presented evidence of Meaningful Learning. However, the study showed that there is a need for investigations focused on Elementary Education and Youth and Adult Education.

Keywords: physics teaching; motivation; digital information and communication technologies; computer simulators; systematic review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade de artigos por ano.....	32
Figura 2 - Nível de Ensino.....	33
Figura 3 - Conteúdos mais abordados.....	34
Figura 4 - Quantidade de artigos que utilizam TDICs.....	35
Figura 5 - Quantidade de artigos que mostram melhora na motivação.....	37
Figura 6 - Artigos que apresentaram evidências de aprendizagem.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Protocolo de Busca e Seleção.....	27
Tabela 2 - Critérios de Inclusão.....	28
Tabela 3 - Critérios de exclusão.....	29
Tabela 4 - Total de artigos encontrados.....	30
Tabela 5 - Artigos descartados.....	30
Tabela 6 - Categorias de Análise Definidas a Posteriori.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Aprendizagem Significativa e motivação	14
2.1.1 Os processos de aprendizagem	17
2.2 Motivação, Aprendizagem em Física e Diretrizes Educacionais	19
2.3 O ensino de Física no Brasil	22
2.3.1 Organizadores prévios, TDICs e o ensino de Física	23
3. METODOLOGIA	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Panorama geral	32
4.2 O uso das TDICs como Organizadores Prévios	35
4.3 A Motivação como fator de predisposição	36
4.4 Evidências de aprendizagem significativa	38
5. CONCLUSÃO	41
6. REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

Apesar da longa tradição da pesquisa em ensino de Física no nosso país, com encontros nacionais ocorrendo desde 1980, Moreira (2018) afirma que o ensino enfrenta uma crise por diversos fatores como a diminuição das horas por semana deste componente curricular, as aulas de laboratório inexistentes, a falta de professores de Física nas escolas, além do ensino tradicional, levando assim a uma indisposição para aprender. Diante desse cenário, uma abordagem de forma desconexa da realidade dos estudantes, que prioriza a memorização de fórmulas, é a maneira de ensinar Física que predomina na maioria das escolas, o que tende a promover uma aprendizagem mecânica..

Segundo Braathen (2012), na aprendizagem mecânica a incorporação de um novo conhecimento acontece de forma arbitrária e literal. Ou seja, o aluno aprende sem necessariamente compreender o significado e também apenas aprende exatamente do jeito que foi ensinado, sem margem para interpretações. Esse tipo de aprendizagem dificulta a utilização dos conceitos aprendidos na escola para a interpretação dos fenômenos do cotidiano, levando a errônea identificação da Física como uma Ciência de difícil compreensão e distante da realidade por muitos estudantes.

Para aproximar o ensino da Física do mundo real, a utilização de laboratórios experimentais apresenta-se como uma importante ferramenta. No entanto, a escassez de laboratórios é uma realidade de muitas escolas brasileiras, segundo Silva e De Macêdo (2023), essa inexistência de laboratórios, livro didáticos insuficientes ou de baixa qualidade acabam corroborando para uma aprendizagem defasada(Silva e De Macêdo, 2023, p. 37). Uma alternativa que pode amenizar essa situação, pode ser a utilização de simuladores computacionais. Estes, além de permitirem simular fenômenos do mundo real, também podem facilitar a introdução de conceitos que necessitam de uma maior abstração.

A utilização das tecnologias se tornou parte essencial do nosso mundo, moldando nosso acesso à informação e como interagimos com tudo ao nosso redor. Nesse sentido, a utilização de TDICs dentro de sala de aula se mostra uma ferramenta poderosa, podendo transformar práticas pedagógicas (Bastos, 2025). Neste cenário, a escola não pode ficar inerte, deve haver um balanço entre as tecnologias e as vivências dentro de sala de aula. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta que devemos integrar a cultura digital às práticas pedagógicas, não apenas como ferramenta, mas como um meio que pode permitir uma aproximação entre o saber científico e o universo dos estudantes em pleno século XXI (Brasil, 2018).

Nessa perspectiva, a aproximação entre a realidade cotidiana e o conhecimento produzido pela ciência, pode ser um caminho adequado para motivar os estudantes à busca de uma aprendizagem com mais significado. Segundo Moreira (1982), A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, define que a aprendizagem ocorre na interação entre o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aluno (*subsunçores*) e o novo conhecimento, buscando dar significado ao que se aprende. Porém para que isso ocorra, há um fator indispensável que Ausubel define em sua teoria: a predisposição para aprender. Nossa suposição é, portanto, que a motivação a partir do uso estratégico das TDICs, pode atuar potencialmente como catalisadores do interesse e como pontes cognitivas para conceitos abstratos.

Diante do exposto, o presente trabalho busca investigar a seguinte questão: como a literatura acadêmica brasileira, produzida na última década, tem articulado o uso das TDICs e a motivação no processo de Ensino de Física, à luz da Aprendizagem Significativa? A relevância deste tema se dá pela necessidade de compreender se e como as intervenções pedagógicas estariam de fato produzindo uma aprendizagem com maior significado ou apenas repetindo processos mecânicos, sem compreensão aprofundada.

Parte central deste estudo é a análise da sistematização da produção acadêmica nacional, entre os anos de 2015 e 2025, buscando encontrar uma ligação entre a Aprendizagem Significativa e a motivação no Ensino de Física, mediada pelo uso das TDICs. Os objetivos específicos são: (a) Explorar como as TDICs estão sendo usadas para apoiar o Ensino de Física na Educação Básica; e (b) Investigar o que existe na produção acadêmica sobre a relação entre o uso das TDICs, como organizadores prévios, e a promoção da aprendizagem significativa. Buscando atingir tais objetivos, esta pesquisa se caracteriza como uma revisão sistemática de natureza qualitativa e descritiva, na modalidade “Estado da Arte”.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordadas as bases teóricas que serão utilizadas, tal como uma lente, para fundamentar a pesquisa, com ênfase especial na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, sob a ótica do pesquisador Marco Antônio Moreira. Ausubel, tido como um dos representantes do cognitivismo, propõe um novo olhar sobre o processo de aprendizagem. Segundo a sua teoria, compreende-se que o processo de aprendizagem ocorre quando o novo conhecimento interage com os conhecimentos prévios relevantes, chamados de *subsunções*, realizando assim uma ancoragem dentro da estrutura cognitiva do estudante. Logo, Ausubel define em sua teoria duas principais condições para essa aprendizagem: Segundo Moreira (1982), essa aprendizagem dita significativa se trata de um processo de “[...]armazenamento de informação, condensação em classes mais genéricas de conhecimentos[...] de modo que esta possa ser utilizada no futuro” (Moreira, 1982, p. 3) .

Levando em conta o mais recente documento norteador da Educação Brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de ciências deve ser contextualizado, voltado para a formação de cidadãos críticos (Brasil, 2018). Contudo, a realidade do Ensino de Física no Brasil, segundo Moreira (2018) ainda esbarra em desafios profundos, tais como o tradicionalismo metodológico, o foco na reprodução mecânica de fórmulas e a precarização estrutural das escolas. Esses fatores, em conjunto, acabam por afastar os estudantes e dificultar a construção de saberes de forma significativa.

Diante desse cenário desafiador e da eventual ausência de subsunção adequada para a ancoragem de novos conhecimentos, evidencia-se o papel estratégico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Recursos digitais, em especial simuladores virtuais, podem assumir a função de ponte cognitiva no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Lara e Martins (2017), simuladores¹ são recursos utilizados para aprimorar as práticas de ensino e aprendizagem, uma vez que as escolas não têm infraestrutura suficiente para esse quesito.

2.1 Aprendizagem Significativa e motivação

Diante desse cenário, torna-se necessário incentivar metodologias que valorizem a vivência dos discentes, possibilitando a conexão entre os conteúdos ensinados e o cotidiano.

¹ Com seu uso bastante difundido, o PhETlab pode ser encontrado a partir do seguinte link: https://phet.colorado.edu/pt_BR/

Essa aproximação permite que o conhecimento adquira sentido e relevância, favorecendo a motivação para aprender. Segundo Aguiar (2020), os professores devem buscar uma quebra com o ensino mecânico, visto que o ensino não se trata apenas de uma transmissão do conhecimento, o qual muitas vezes acaba ocasionando uma reprodução e uma fragmentação do ensino.

Buscando entender mais sobre o processo de ensino-aprendizagem, e levando em consideração uma aprendizagem mais duradoura, Ausubel (1962) propõe Teoria da Aprendizagem Significativa, surgindo assim tal qual as teorias de Piaget e de Vygotsky, uma nova hipótese sobre a construção do conhecimento.

Segundo Moreira (1999b), compreende-se que o processo de aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento interage com os conhecimentos prévios, chamados de *subsunçores*, realizando assim uma ancoragem dentro da estrutura cognitiva do estudante. O conceito de *subsunçor*, que para o mesmo autor, é um conhecimento específico, claro e relevante que já existe na estrutura cognitiva do aluno e que serve como um “ponto de ancoragem” para para que uma nova informação seja compreendida. Segundo Moreira (1999b):

“Um ‘subsunçor’ é, portanto, um conceito, uma idéia, uma proposição, já existente na estrutura cognitiva capaz de servir de ‘ancoradouro’ a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o sujeito (i.e., que ela tenha condições de atribuir significados a essa informação) (Moreira, 1999b, p. 11)”.

Segundo Moreira (1982), Ausubel define em sua teoria duas principais condições para essa aprendizagem: a predisposição do estudante e a utilização de um material potencialmente significativo. Essa predisposição para aprender, define Moreira (1999a), o aluno deve estar disposto a fazer as conexões, de maneira substancial e não-arbitrária de forma a integrar o novo material à sua estrutura cognitiva, estando intimamente relacionada à motivação que atua como principal motor para o engajamento do aluno.

Para Moreira (1999b) um material potencialmente significativo é aquele em que o discente consegue relacionar, ou incorporar, de maneira não-arbitrária e não-literal, a sua estrutura cognitiva, ou em outras palavras o material deve facilitar a aprendizagem. Atendido esses dois requisitos poderá então haver uma aprendizagem com significado, onde o estudante atribui significado àquele novo conhecimento. Conforme aponta Pelizzari (2002, p.38), para que a aprendizagem seja significativa, necessitamos antes compreender o processo

modificação do conhecimento, para além de algo externo, tais como livros didáticos, slides, aulas expositivas e etc, mas focar compreender, a nível epistemológico, como o discente constrói o novo conhecimento.

Sob essa perspectiva, não se pode ignorar o conhecimento prévio do discente. Segundo Alegro (2008) “O que o aluno já sabe, o conhecimento prévio (conceitos, proposições, princípios, fatos, idéias, imagens, símbolos), é fundamental para a teoria da aprendizagem significativa, uma vez que constitui-se como determinante do processo de aprendizagem[...]” (Alegro, 2008, p. 23). Esse conhecimento, por sua vez, atua como uma âncora para um conhecimento mais aprofundado, mais científico e, de certa forma, mais substancial. À luz de Moreira (1982, p 7), a aprendizagem significativa vai ocorrer quando houver a interação entre a nova informação e o subsunçor existente na estrutura cognitiva do discente.

Caso contrário, isso implicará que o discente não sentirá que aquele conhecimento lhe será útil de alguma forma, tornando aquele conhecimento desmotivador e aprendê-lo como algo frustrante (Moreira, 1982).

Em especial no ensino de Física, o chamado *subsunçor*, imprescindível no processo de aprendizagem de acordo com a teoria de Ausubel,, pode estar associado a observações de vários fenômenos, como por exemplo: uma bola caindo, o movimento aparente dos astros, a condução do calor e etc. Assim, esses conceitos físicos devem ser trabalhados a partir das hipóteses que os estudantes trazem sobre tais fenômenos.

Dessa forma, é possível utilizar o conhecimento já adquirido, e assim formar conceitos cada vez mais sólidos dentro da estrutura cognitiva dos mesmos. Segundo Moreira (1982):

Em Física, por exemplo, se os conceitos de força e campo já existem na estrutura cognitiva do estudante, eles servirão de subsunçores para novas informações referentes a certos tipos de força e campo como, por exemplo, a força e o campo eletromagnéticos. Entretanto, este processo de ancoragem da nova informação resulta em crescimento e modificação do conceito subsunçor. Isso significa que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes e bem desenvolvidos ou limitados e pouco desenvolvidos, dependendo da frequência com que ocorre a aprendizagem significativa em conjunção com um dado subsunçor. (Moreira, 1982, p. 8)

Ao visualizarmos o sujeito, como alguém que não teria nenhuma vivência e apresentarmos o conteúdo de forma que o mesmo seja passivo em relação ao conhecimento

abordado em sala de aula, de forma literal e arbitrária, não haverá nenhuma mudança no cognitivo do educando. Nesse sentido, quanto mais o estudante for instigado, a partir de algo que ele já conhece, maior será a chance de compreensão de forma mais significativa .

2.1.1 Os processos de aprendizagem

Como mencionado anteriormente, para que possamos trabalhar a aprendizagem significativa, necessitamos de duas condições: predisposição para aprender bem como um material potencialmente significativo. Além disso, é necessário compreender como o *subsunçor* interage com o conhecimento novo. Segundo Ausubel (1968) a aprendizagem significativa pode ocorrer de maneiras distintas. Nesse processo, o novo conhecimento é assimilado por meio da interação com o *subsunçor* já existente, resultando na criação de um subsunçor mais denso e complexo.

Esse tipo de assimilação ocorre, em geral, quando o material potencialmente significativo consegue ampliar os conhecimentos provenientes da vivência do discente (Moreira, 1999b). Entretanto, essa ampliação pressupõe que há uma relação hierárquica entre os conceitos, de forma que a compreensão de conhecimento prévios é necessária para assimilação de conceitos cada vez mais complexos. Nesse sentido, é fundamental que o discente compreenda o conceito de queda livre para então, posteriormente compreender o lançamento oblíquo.

À medida que a aprendizagem significativa se desenvolve, os conceitos são, de forma contínua, sendo desenvolvidos, elaborados e diferenciados. Conforme aponta Moreira (1982, p. 15), isso decorre das sucessivas interações entre os novos conhecimentos e a estrutura cognitiva do aprendiz. Segundo Alegro (2008) “Os processos cognitivos relativos à aprendizagem proposicional dependem da inclusividade das novas informações em relação às idéias já existentes na estrutura cognitiva do estudante.” (Alegro, 2008, p. 28). Para o mesmo autor, essa interação pode se efetuar de três formas diferentes.

A primeira consiste na incorporação do novo conceito à idéia mais ampla que o estudante já possui e na modificação do conceito incorporador que adquire novo significado 29 (diferenciação progressiva). [...] Na aprendizagem superordenada, o que aprende-se é a idéia mais inclusiva que permite o agrupamento de conceitos já conhecidos pelo aluno e o estabelecimento de novas relações entre eles (reconciliação integradora). [...] A aprendizagem combinatória não privilegia relações hierárquicas entre conceitos, mas novas relações entre conceitos já existentes[...] (Alegro, 2008, p. 28)

À luz dessa discussão, Ausubel define o conceito de diferenciação progressiva, que viria a ser parte das ideias centrais de sua teoria. Segundo o Moreira (1982), as ideias mais amplas e inclusivas de uma disciplina devem ser introduzidas no começo do processo de ensino, para que de forma progressiva, fossem sendo delimitados a cada etapa, cada vez mais para conceitos cada vez mais específicos. Essa proposição se baseia em duas hipóteses:

- a) É mais fácil, cognitivamente falando, para o ser humano compreender e diferenciar aspectos específicos de um todo, do que construir o todo a partir de conceitos isolados.;
- b) A organização desse conhecimento na mente humana obedece uma hierarquia, no qual conceitos mais inclusivos ocupam o topo dessa estrutura cognitiva e passa a incluir proposições, conceitos e fatos menos inclusivos.

Considerando essas duas hipóteses, Ausubel define os conceitos de Diferenciação progressiva e Reconciliação Integrativa. Segundo Moreira (1982) a diferenciação progressiva é um princípio estruturante que orienta a organização do conhecimento para que ele seja ancorado de forma duradoura na mente do aprendiz. Em essência, o conceito propõe que o ensino deve acontecer partindo de ideias mais gerais e inclusivas, para posteriormente, de forma gradual, se afunilar progressivamente para ideias mais específicas. Refletindo assim a própria organização hierárquica da estrutura cognitiva humana, onde grandes ideias naturalmente englobam conceitos menores.

Esse processo se inicia com a introdução de conceitos amplos que servem como *subsunçores*. À medida que o processo educacional avança, esses *subsunçores* vão sendo desdobrados e detalhados, permitindo que as novas informações não fiquem soltas ou

isoladas, mas sim conectadas de forma orgânica, tornando a compreensão desses conceitos cada vez mais complexas e refinadas (Moreira, 1982).

À luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, a reconciliação integrativa atua como o movimento conceitual complementar e indissociável da diferenciação progressiva. Enquanto a diferenciação desdobra o conhecimento do geral para o específico, a reconciliação integrativa busca explorar ativamente as relações, semelhanças, diferenças e conexões entre esses conceitos já estabelecidos ou recém-adquiridos.

Desta forma, esse processo ocorre quando ideias que antes pareciam isoladas, compartimentadas ou até mesmo contraditórias são reorganizadas, ganhando um novo e mais amplo significado. O objetivo central é integrar os conhecimentos, permitindo que o estudante perceba como os elementos detalhados de uma disciplina se entrelaçam para formar um todo coerente e unificado (Moreira, 1982).

Um exemplo disso é a ideia de que para manter um corpo em movimento precisamos de uma força que o faça continuar em movimento, ideia muito difundida quando falamos em senso comum, mas ao ter contato com a Primeira Lei de Newton o discente perceberá que isso não é verdade, podendo assim conhecimento permitir que o discente reorganize sua estrutura cognitiva, compreendendo que a força está associada à uma variação do movimento, reconciliando assim o novo conceito com suas ideias prévias.

2.2 Motivação, Aprendizagem em Física e Diretrizes Educacionais

A partir da discussão anterior, é natural que surja uma dúvida sobre como poderíamos motivar os discentes para que houvesse uma predisposição para aprender Física. Para isso, tomaremos por base a Base Nacional Comum Curricular, documento normativo oficial do Ministério da Educação, que estabelece o que é essencial para a formação de todos os estudantes da Educação Básica. Documento esse que permeia desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), de certa forma, busca aproximar a teoria da prática do dia a dia dos estudantes e da comunidade escolar, visando tornar o aprendizado mais significativo. Segundo a BNCC:

Nas sociedades contemporâneas, muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais. (Brasil, 2018, p.547)

Dessa maneira, podemos ser levados a pensar que o desenvolvimento de uma sociedade depende, até certo ponto, da percepção dos seus indivíduos sobre a importância da ciência, visto que na nossa sociedade contemporânea, tudo que nos permeia depende do progresso científico. Dito isto e levando em consideração esse documento, devemos enquanto sociedade sempre estar atentos para a formação do estudante como um ser completo. Desde a formação teórico-científica, buscando mostrar suas aplicações práticas, quanto à formação crítica do cidadão.

Parte dessa formação crítica do cidadão perpassa sobre como os conhecimentos científicos chegam até nossos estudantes, como eles conseguem visualizar, quais as problemáticas envolvidas nesse processo de ensino e também qual a motivação para que esse estudante aprenda determinado conteúdo. Se esse estudante não tem em sua estrutura cognitiva algo que possamos nos ancorar para assim modificarmos tais *subsunções* se torna um processo desgastante, tanto para aquele que aprende tanto quanto para o docente.

Dessa forma, a motivação para aprender, ou melhor a predisposição exigida por Ausubel, passa pelo interesse próprio do estudante, como mencionado por Alves (2013, p. 15), a motivação é o motor principal do interesse, um impulso, que pode ou não direcioná-lo para a ação, ou em nosso caso, para o aprendizado. Logo, se o estudante não tem motivação para aprender determinado conteúdo, precisamos como docentes tentar despertar o interesse dele. Assim como fala Schwartz (2014, p.18):

Motivação é a palavra que muitas vezes utilizamos na tentativa de explicar/compreender o porquê de uma ação. É uma das respostas possíveis à pergunta referente aos motivos de determinado comportamento. Porém, as causas que podem determinar uma ação não são apenas motivacionais. As escolhas de atuação de uma pessoa podem ser explicadas/compreendidas também por determinantes sociais, cognitivos, afetivos [...]. (Schwartz , 2014, p.18)

No presente trabalho, abordaremos a motivação como a predisposição do estudante para engajar no processo de aprendizagem, resultante da interação entre fatores cognitivos, afetivos e contextuais. Sob a perspectiva ausubeliana, como mencionado anteriormente, a motivação está diretamente ligada à possibilidade do discente atribuir significado aos conteúdos, uma vez que o estudante tende a se envolver mais ativamente quando percebe a relevância da conexão entre o conhecimento escolar e sua realidade.

Quando falamos da Física, ciência essa em que se baseia o estudo dos fenômenos do dia a dia, temos uma vasta possibilidade de propiciar aos estudantes uma motivação que os leve a ter interesse em aprender essa ciência. Assim como aponta a BNCC (Brasil, 2018, p, 548):

Na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos. (BRASIL, 2018, p. 548)

A luz das diretrizes que a BNCC trás, devemos então buscar metodologias que tenham um potencial de desenvolver no estudante a motivação necessária para aprender, visto que o tradicionalismo não fornece todas as ferramentas que precisamos, para guiar nosso percurso docente e para possamos alcançar a formação de cidadãos críticos.

Em contrapartida, Vasconcelos, Magalhães e Martinelli (2021) defendem que a presença de banqueiros e conglomerados empresariais na definição do currículo nacional reflete diretamente o projeto de sociedade que o neoliberalismo exige. O objetivo central deixa de ser a formação crítica, cultural e histórica do indivíduo, passando a focar no adestramento da classe trabalhadora para a venda de sua força de trabalho qualificada. Para isso, a BNCC apropria-se do discurso das "competências" e do "aprender a aprender", ideários que esvaziam o papel da escola e do professor. O interesse dessas fundações empresariais é garantir um trabalhador que seja meramente flexível e adaptável às inconstâncias do mercado tecnológico, sem questionar as estruturas de exploração (Vasconcelos, Magalhães e Martinelli, 2021, p. 4).

2.3 O ensino de Física no Brasil

Na literatura sobre o ensino de ciências, é amplamente discutido que os estudantes, ao adentrarem a educação básica, frequentemente desenvolvem uma certa aversão às disciplinas de ciências naturais (Cachapuz et al., 2005). Quando o foco se volta especificamente para a física, essa resistência se torna ainda mais evidente. Pode-se questionar, portanto, de que maneira essa repulsa prejudica o aprendizado nas escolas públicas brasileiras. Historicamente, esse distanciamento deve-se, em suma, à desvinculação entre o abstrato e sua aplicação prática no cotidiano dos alunos (Moreira, 2017).

Essa concepção de ensino, voltada à reprodução, onde o discente “aprende” um conceito apenas com o intuito de aplicar em uma prova, e logo em seguida esquece, é um dos principais desafios para tornar o ensino de Física mais motivador e contextualizado. Segundo Moreira:

Além da falta e/ou despreparo dos professores, de suas más condições de trabalho, do reduzido número de aulas no Ensino Médio e da progressiva perda de identidade da Física no currículo nesse nível, o ensino da Física estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados. (Moreira, 2017, p.2)

Somado às metodologias, a falta de incentivo, falta de laboratórios adequados nas escolas e predominância das aulas expositivas podem ser alguns dos fatores que influenciam dentro de sala de aula. Em virtude da combinação destes fatores, observa-se a manutenção do tradicionalismo, contribuindo, desse modo, para a visão negativa da física, resultando então na falta de interesse e diminuindo o engajamento (Moreira, 2017) .

Moreira (2018) afirma que as razões que precedem esse fato são inúmeras, mas que um dos principais fatos é a precarização das condições de trabalho dos profissionais da educação. E isso perpassa desde a falta de professores formados na área, a redução da carga horária dos componentes curriculares.

Paradoxalmente, no entanto, esse ensino está em crise. A carga horária semanal que chegou a 6 horas-aula por semana, hoje é de 2 ou menos. Aulas de laboratório praticamente não existem. Faltam professores de Física nas escolas e os que existem são obrigados a treinar os discentes para as provas, para as respostas corretas, ao invés de ensinar Física. (Moreira, 2018, p. 73)

Outro problema que interfere diretamente na qualidade do Ensino de Física no Brasil é o problema da preparação para a testagem. A concepção de que os professores devem preparar seus alunos para terem respostas prontas de quaisquer que sejam os problemas físicos é de certa forma, o oposto de como se concebeu a ciência. Segundo Moreira (2018):

As melhores escolas são aquelas que aprovam mais alunos nos testes. Uma visão comportamentalista, mercadológica, massificadora. Todos os estudantes devem ser treinados para “passarem” nas mesmas provas nacionais e internacionais. Professores que não ensinam para a testagem têm a atenção chamada pela direção da escola. Na Física, os alunos sofrem esse ensino para a testagem, passam nos testes, mas chegam à universidade como se não tivessem estudado Física no Ensino Médio.(Moreira, 2018, p.77)

Esse não é um problema apenas do Ensino de Física, mas um problema que todas as áreas das ciências naturais enfrentam. O Ensino para testagem, nada mais é do que um treinamento para resposta de curto prazo. Segundo Pena (2004), apesar de a pesquisa em Ensino de Física apresentar um grande avanço nas últimas décadas, isso não tem se refletido dentro das salas de aulas pelo nosso país (Pena, 2004, p.293). Para Fernandes (1997), um dos fatores que, de certa forma, influenciam negativamente no Ensino de Física é a predominante atuação do método tradicional, centrado no professor, colocando assim em uma situação “cômoda” e pouco estimuladora, gerando assim uma atitude passiva e, em algumas situações, a indisciplina do aluno (Fernandes, 1997, p. 58).

2.3.1 Organizadores prévios, TDICs e o ensino de Física

Ao nos depararmos com a teoria ausubeliana, podemos nos questionar sobre a seguinte ideia: “ E se não existir, dentro da estrutura cognitiva do discente, um subsunçor de modo que o novo conhecimento não possa ser ancorado, então o que faremos?”

Bom, para isso Ausubel (1962) cria algo que, a *posteriori*, ficaria conhecido como organizadores prévios (*advance organizer*). Esse instrumento é vital para situações onde não conseguimos identificar nos discentes a existência do subsunçor adequado para a situação. Quando isso acontece podemos proporcionar, de forma simples, um subsunçor que pode ser objeto de modificação. Isso permite que, mesmo que não haja *subsunçores* adequados, o professor ainda consiga construir uma base para a ancoragem.

É neste contexto em que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) assumem papel fundamental, não apenas de forma lúdica. Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017) a utilização desse recurso, quando não é possível a simulação física em laboratórios, possibilita tanto a diversificação das metodologias quanto a quebra da exposição oral dos conteúdos. Segundo Araújo e Alves (2024, p. 4), o uso dessas ferramentas oferecem uma abordagem inovadora, propiciando um ambiente motivador para o estudante. Segundo Moreira (2018):

Simulações computacionais, modelagem computacional, laboratórios virtuais deveriam estar naturalmente integrados ao ensino de Física no século XXI. Celulares também poderiam fazer parte dessa tecnologia que deveria permear o ensino de Física nos dias de hoje. Mas não é assim. É claro que a escola pode não ter a instrumentação necessária, mas a principal razão da não incorporação das TIC no ensino de Física na atualidade é o foco no treinamento para as provas, a ênfase nas “respostas corretas”, no emprego de fórmulas para resolver problemas conhecidos. Isso é ensino de Física? Certamente não! (Moreira, 2018, p. 76)

Em uma sociedade hiperconectada, onde cada vez mais o professor dentro de sala de aula, de certa forma, disputa a atenção dos estudantes com os smartphones, iremos precisar de métodos que nos permitam atrair de forma objetiva a atenção dos mesmos. Mesmo com a proibição dos celulares, que de certa forma inibe um pouco dessa disputa dentro de sala de aula, ainda assim deveríamos ter a tecnologia como uma aliada poderosa. Assim como defende Melo (2021), a utilização desses recursos tais como simuladores e jogos, pode contribuir positivamente, se bem utilizado, para o aprendizado. Segundo Melo (2021):

O Ensino de Física sempre foi influenciado negativamente pela negligência experimental na prática, pelo apego excessivo ao livro didático, quadro negro ou branco, pelo reduzido número de aulas e pelo currículo que não condiz com a realidade do educando. (Melo, 2021, p. 17)

Logo, a tecnologia se torna um aliado ao ensino de física que, em boa parte, sempre é dado de forma tradicional e conteudista, podendo tornar o ensino de física, a partir do uso de tais recursos, cada vez mais atrativo. Segundo Silva e De Macêdo (2023), em nossa atual situação, enfrentamos diversas condições adversas no Ensino de Física tais como a inexistência de um laboratório para aulas práticas, livro didático, que quando existe é um

material de baixa qualidade. Nesse contexto específico, os professores tendem sempre a optar pelo tradicionalismo, quadro e pincel. Segundo Melo (2021):

Um dos fatores que podem pesar é que os estudantes se encontram atraídos e até mesmo seduzidos pela tecnologia, ao passo que muitos professores se encontram em dificuldades para acompanhar o evolutivo processo tecnológico atual. (Melo, 2021 p. 14)

Como citado anteriormente, esse distanciamento entre a tecnologia e o ensino de física pode ser um dos fatores que influenciam no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Melo, “As TDICs surgiram da necessidade de que o processo de Ensino Aprendizagem ganhasse “ferramentas” como suporte para aplicação desses conteúdos em sala de aula.” (Melo, 2021, p. 18). Essa necessidade surge de forma natural, devido principalmente ao avanço tecnológico proporcionado na última década, além da popularização dos dispositivos smartphones.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida a partir de uma revisão sistemática e crítica da literatura, na modalidade Estado da Arte. O estudo tem como foco a análise da sistematização da produção acadêmica nacional, compreendida entre os anos de 2015 e 2025, buscando encontrar uma ligação entre a Aprendizagem Significativa e a motivação no Ensino de Física, mediada pelo uso das TDICs, além de identificar possíveis tendências e lacunas nos trabalhos já desenvolvidos.

Para mediar a nossa pesquisa, tomamos como base a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (1977), que foi utilizada por permitir extrair tendências de pesquisa com rigor metodológico, utilizando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição das mensagens. Este método se divide em três principais partes: leitura “flutuante”, exploração do material e por fim o tratamento dos dados.

Na primeira parte procuramos o reconhecimento dos trabalhos, na segunda etapa que é a exploração do material que consiste na codificação e categorização. E por fim, mas não menos importante, na etapa final iremos dar sentido aos dados organizados buscando estabelecer congruência e incongruências nos registros recuperados. Segundo Bardin(1997) a Análise de Conteúdos é:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 1997, p. 42)

A etapa de levantamento bibliográfico ocorreu entre dezembro de 2025 e fevereiro de 2026. Para a análise, foram consultadas as bases de dados Portal de Periódicos da CAPES, SciELO, Oasisbr e Google Acadêmico. A escolha dessas plataformas se justifica por sua relevância na produção científica latino-americana.

Para essa análise, foram utilizados termos e palavras-chave, combinados por meio de operadores booleanos². Buscando capturar a interseção exata dos temas propostos, definimos assim uma busca padronizada que foi aplicada a todas as bases de dados:

² Operadores booleanos são “comandos lógicos” que funcionam na prática como filtros que dizem à base de dados exatamente o que você quer combinar, permitindo uma economia de tempo.

“ Ensino de Física” AND “Aprendizagem Significativa” AND “Motivação”

Visando garantir uma melhor especificidade dos resultados, a busca foi delimitada utilizando aspas duplas, assegurando assim que todos os registros recuperados que seriam analisados contivessem as expressões exatas.

Tabela 1 - Protocolo de Busca e Seleção

Componente	Descrição
Período de coleta	Dezembro de 2025 a Fevereiro de 2026.
Bases de Dados	CAPEL, SciELO, Oasisbr, Google Acadêmico.
Descritores	1. Ensino de Física. 2. Aprendizagem Significativa. 3. Motivação.
Estratégia	“Ensino de Física” AND “Aprendizagem Significativa” AND “Motivação”.
Recorte Temporal	2015 a 2025.
Campos de Busca	Título, Resumo e Palavras-chave.
Idioma	Português.
Tipos de Documento	Artigos Científicos Completos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Buscando uma melhor fluidez e transparência no processo, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: *a)* O registro recuperado deve estar no âmbito do ensino de física; *b)* Recorte histórico de 2015 a 2025; *c)* Os registros recuperados devem ser publicados em periódicos nacionais e anais de eventos da área de ensino de Física; *d)* Os registros recuperados devem ser redigidos em língua portuguesa; *e)* Os registros recuperados devem estar integralmente disponíveis para leitura e análise.

O principal objetivo deste trabalho é compreender se e como a motivação, ensino de física e as TDICs se entrelaçam, o primeiro critério de inclusão é crucial, nós permitindo que iremos apenas trabalhar com registros recuperados voltados para o ensino de física. O segundo parâmetro foi estabelecido de forma que coincida com a mudança propiciada pela BNCC, a qual foi estabelecida em 2018.

O terceiro e o quarto critério visa criar um elo de ligação entre o que buscamos na literatura e a mudança proporcionada pela BNCC e o que está sendo produzido pela comunidade científica brasileira, permitindo assim alcançar com mais clareza o nosso objetivo. E por fim o último parâmetro garante que haja uma clareza e transparência no processo.

Tabela 2 - Critérios de Inclusão

Categoria	Critério de inclusão
Contexto	Registro recuperado no âmbito do Ensino de Física.
Cronologia	Publicações entre 2015 e 2025.
Fonte	Periódicos nacionais e anais de eventos da área.
Idioma	Redação em língua portuguesa.
Disponibilidade	Texto integral disponível para o acesso online.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Para aprimorarmos a nossa pesquisa, e visando uma melhor compreensão, foram definidos os seguintes critérios de exclusão: *a)* Registro recuperados que não apresentem uma relação direta com a teoria da aprendizagem significativa ou que deixem de abordar o aspecto motivacional; *b)* Registro recuperado as quais não estivessem dentro do período de 2015 a 2025; *c)* Registro recuperados que não tenham relação com o Ensino de Física como objetivo de estudo ou contexto de aplicação; *d)* Registros recuperados que não foram publicados em periódicos nacionais e/ou anais de eventos; *e)* Todo registro recuperado que foi escrito em língua diferente da portuguesa; *f)* Registros recuperado os quais seu texto não estivesse totalmente disponível para leitura em sua íntegra; *g)* Registros recuperados duplicados entre as bases de dados; *h)* Registros recuperados de conclusão de curso, dissertações e teses.

Tabela 3 - Critérios de exclusão

Categoria	Critério de Exclusão
Temática	Registros recuperados sem relação direta

	com a aprendizagem significativa ou que não tratam do aspecto motivacional.
Tempo	Registros recuperados compreendidos fora do recorte temporal (2015-2025)
Contexto	Registros recuperados que não possuam o Ensino de Física como objeto central.
Fontes	Registros recuperados que não foram publicados em periódicos locais e/ou anais de evento.
Idioma	Registros recuperados nos quais foram publicados em idiomas diferentes do português.
Integridade	Registros recuperados os quais não foram disponibilizados para o acesso livre.
Duplicidade	Registros recuperados duplicados entre as bases de dados.
Coerência	Registros recuperados os quais, em suma, seriam posteriormente publicados como artigos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Dessa forma, assim como já havia sido discutido sobre a importância dos critérios de inclusão, o seu análogo no critério de exclusão tem igual interpretação. Visando uma melhor fluidez e coerência com o tema abordado neste trabalho, adicionamos alguns critérios de exclusão específicos. Para evitar repetições todos os trabalhos que estavam duplicados, entre os periódicos, foram excluídos. E por fim para manter uma certa coerência nas teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso que, tratavam do tema abordado, foram em suma excluídos, pelo fato de que estes quando trazem um avanço relativo sempre são publicados posteriormente em forma de artigo.

Ao iniciarmos a pesquisa foram encontrados um total de 382 registros recuperados. No portal de periódicos da CAPES foram encontrados 8 artigos, no SciELO foram encontrados 2 artigos, no OasisBr Foram encontrados 122 registros recuperados, dentre eles 3 teses, 91 dissertações e 18 trabalhos de conclusão de curso e por fim no google acadêmico foram encontrados um total de 250 registros recuperados dos quais 7 eram dissertações, 15 trabalhos de conclusão de curso e 2 artigos duplicados foram excluídos.

Tabela 4 - Total de artigos encontrados

	Teses	Dissertações	Trabalhos de conclusão de curso	Artigos
Portal de Periódicos da CAPES	0	0	0	8
SciELO	0	0	0	2
OasisBr	3	91	18	10
Google Acadêmico	0	7	15	228
Total	3	98	33	248

Fonte: Elaborada pelo autor(2026)

Do total de 382 registros inicialmente recuperados, excluíram-se 134 por não se enquadrarem na tipologia documental exigida (teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso). Na fase de triagem dos 248 artigos restantes, 100 foram descartados após a leitura dos títulos e 74 após a leitura dos resumos. Os artigos remanescentes seguiram para a etapa de elegibilidade, na qual 28 foram excluídos após a leitura da introdução. Por fim, contabilizou-se a exclusão de 15 estudos por indisponibilidade do texto completo e 2 por duplicidade. Dessa forma, 29 artigos compuseram a amostra final selecionada para a extração de dados.

Tabela 5 - Artigos descartados

Motivo de exclusão	Total de artigos
Descartado após a leitura do título	100
Descartado após a leitura do resumo	74
Descartado após a leitura da introdução	28
Descartado por não estar disponível em sua íntegra	15
Descartado por duplicação entre as bases de dados	2
Total	219

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Nesta pesquisa, optou-se pela análise temática. Após a leitura vertical dos artigos que restaram após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, realizou-se a codificação e agrupamento dos dados por núcleos temáticos, que foram preestabelecidos, e divididos em três grandes categorias, que foram definidas *a priori* para dar suporte a análise, de modo que dialogasse diretamente com o referencial teórico.

Tabela 6 - Categorias de Análise Definidas a Posteriori

Categoria	Descrição	Referencial Teórico
C1: TDICs como Organizadores Prévios	Artigos que utilizam recursos digitais para introduzir conceitos e facilitar a ancoragem	Ausubel (Organizadores Prévios) e BNCC (Cultura Digital).
C2: Aspectos Motivacionais	Trabalhos que relatam o aumento do engajamento, curiosidade e predisposição do discente durante as atividades.	Ausubel.(Predisposição para Aprender).
C3: Aprendizagem Significativa	Estudos que apresentam evidências de evolução conceitual, relação com o cotidiano e superação da aprendizagem mecânica.	Ausubel (Reconciliação integrativa, Diferenciação Progressiva)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

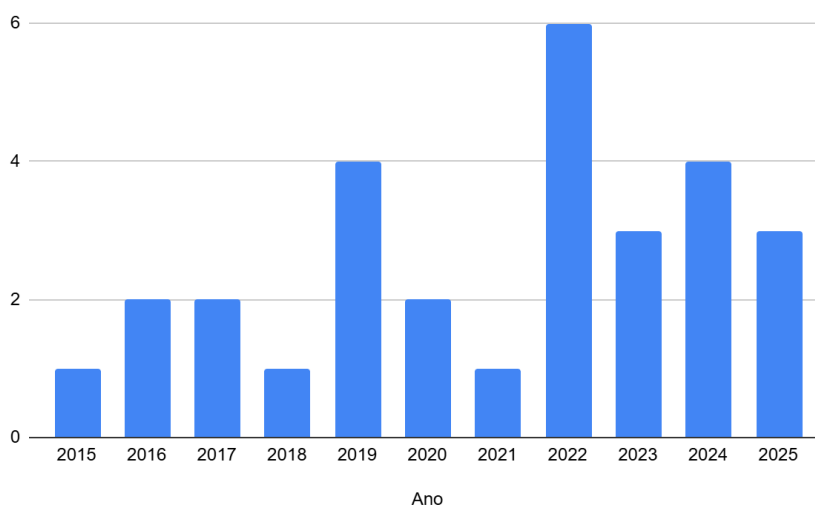
A análise final, composta por 29 artigos incluídos selecionados após a criteriosa análise descrita na metodologia, permite traçar um panorama da aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa mediada por TDICs no Ensino de Física brasileiro entre 2015 e 2025.

A discussão dos resultados é apresentada a partir de três eixos temáticos, conforme a categorização definida anteriormente, como ilustrado na Tabela 6 : (1) Uso das TDICs como Organizadores Prévios; (2) A Motivação como fator de predisposição; e (3) Evidências de Aprendizagem Significativa.

4.1 Panorama geral

A distribuição temporal das publicações analisadas revela um movimento não linear, porém constante, indicando interesse da temática ao longo da última década, como apresentado na Figura 1. Notou-se uma concentração significativa de trabalhos publicados a partir de 2019. Esse comportamento pode ser interpretado como um reflexo das demandas contemporâneas, que buscam unir a teoria e a prática, voltadas por uma educação mais conectada à realidade digital dos estudantes. Tal movimento dialoga com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a cultura digital e o uso de tecnologias para interpretar fenômenos naturais (Brasil, 2018).

Figura 1 - Quantidade de artigos por ano

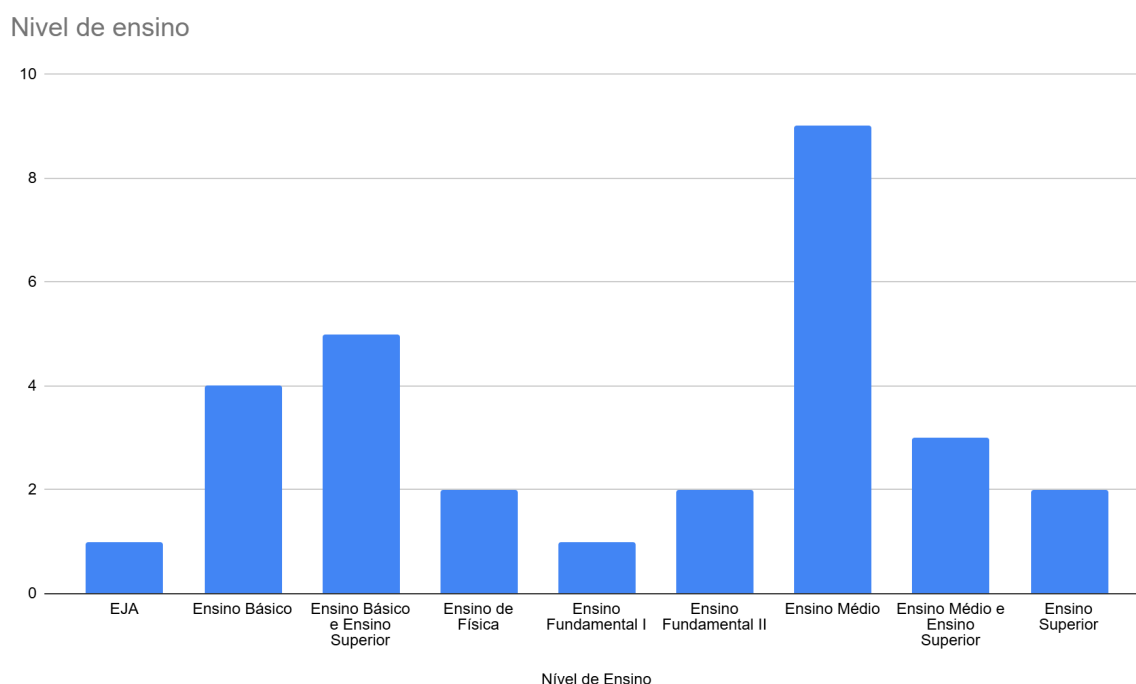


Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A análise dos artigos evidencia a predominância de estudos voltados para o Ensino Médio, como pode ser visto na Figura 2, confirmando a centralidade dessa etapa nas pesquisas sobre ensino de Física mediado por TDICs e aprendizagem significativa. Essa concentração pode estar relacionada à presença da Física como componente curricular, bem como as demandas avaliativas e curriculares, que de certa forma incentivam a busca por metodologias que favoreçam a motivação e a compreensão conceitual.

Por outro lado, a menor incidência de estudos no Ensino Fundamental pode ser um indicativo de uma lacuna importante considerando que a introdução prévia desses conceitos científicos pode favorecer a construção progressiva de significados, conforme pressupõe a teoria ausubeliana.

Figura 2 - Nível de Ensino

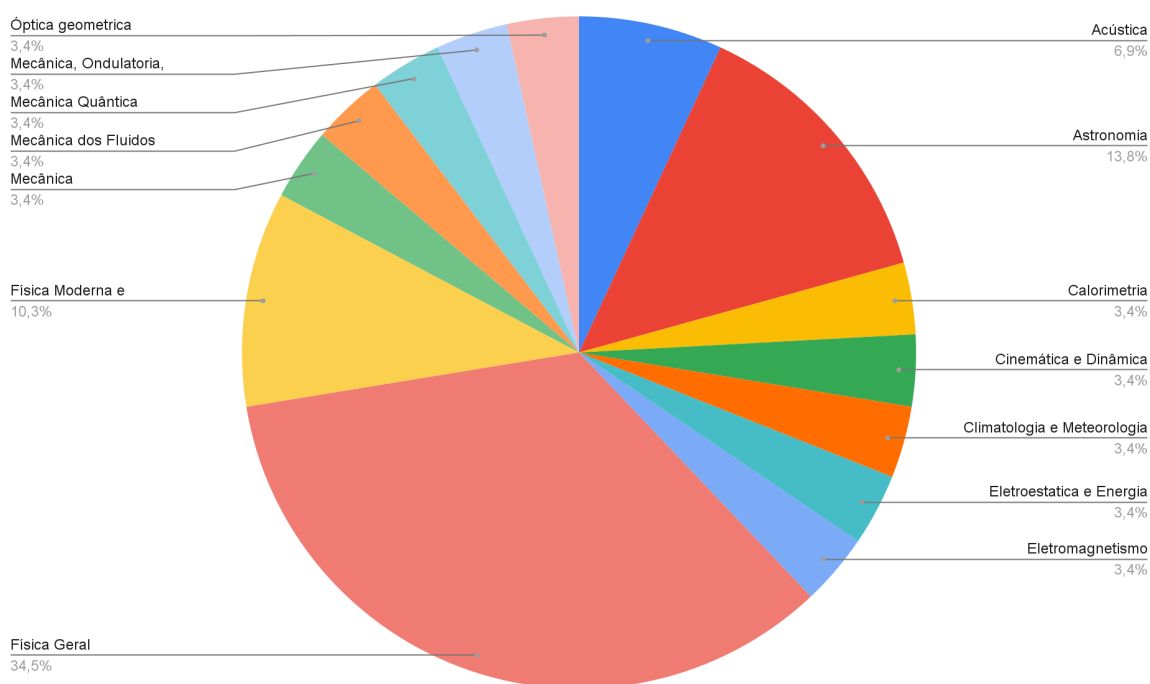


Fonte: Elaborado pelo autor(2026)

No que se refere aos conteúdos abordados, como apresentado na Figura 3, a análise dos artigos revela uma tendência: a tecnologia é utilizada na grande maioria das vezes como organizador prévio de conceitos que exigem um alto nível de abstração ou que não são visíveis a olho nu. Destacam-se três principais eixos temáticos:

1. Física Geral e Introdutória: Trabalhos que propõem metodologias ativas aplicáveis a diversos tópicos, focando na mudança de postura do aluno.
2. Astronomia: Este tema aparece com frequência relevante, sendo utilizado de forma estratégica como elemento motivador. Uma das facilidades que este conteúdo dispõe é a curiosidade natural. A astronomia funciona, na linguagem utilizada por Ausubel, como um excelente “organizador prévio” para introduzir conceitos de mecânica e gravitação.
3. Física Moderna e Contemporânea: A visualização concreta de conceitos é, de certa forma, impossível sem nenhuma mediação. Neste caso, o uso de simuladores para visualizar campos elétricos ou fenômenos quânticos confirma a necessidade de “pontes cognitivas” para que o aluno ancore esses novos conhecimentos.

Figura 3 - Conteúdos mais abordados



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Segundo Cintra Júnior (2015), às tecnologias digitais, aliadas ao estudo da astronomia, como organizador prévio foi bem sucedida, mostrando que é possível se afastar do “modelo tradicional” ao instigar nos alunos a curiosidade sobre os astros. Já Goulart e Leonel (2020)

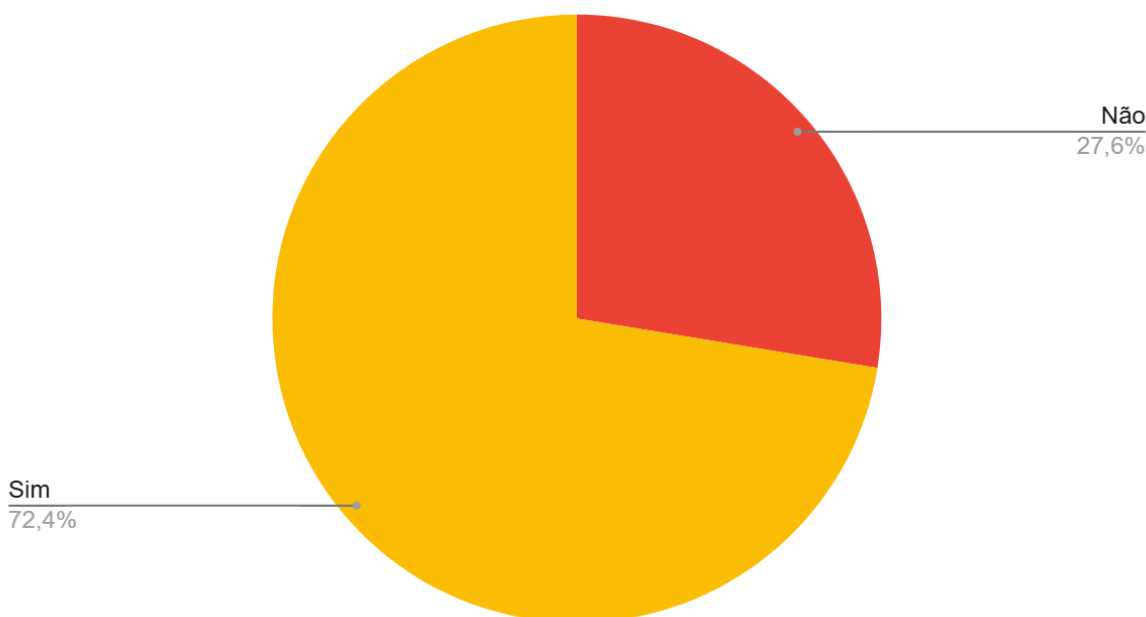
citam que o uso da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS³), apontam que as pesquisas analisadas pelos mesmos indicam que essas sequências auxiliam os estudantes a compreender conceitos mais abstratos, tais como Física Moderna e Contemporânea, de forma que foi possível identificar indícios de aprendizagem significativa.

4.2 O uso das TDICs como Organizadores Prévios

Como mencionado anteriormente, a primeira categoria de análise se deu a partir dos trabalhos que utilizaram recursos digitais como um facilitador, assim como mostrado na Figura 4, em termos da teoria ausubeliana, um organizador prévio. Esse tipo de recurso permite ao docente trabalhar mesmo que não haja o *subsunçor* específico para aquela ocasião.

Figura 4 - Quantidade de artigos que utilizam TDICs

Utilizou alguma TDICs?



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

A análise dos artigos revelou que as TDICs, em especial os simuladores virtuais, vídeos e animações, desempenham um papel importante neste tipo de situação, assim como

³ As Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) são sequências didáticas que foram desenvolvidas por Marco Antonio Moreira, com base na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. O principal objetivo dessas sequências é a superação da aprendizagem mecânica, buscando conectar novos conteúdos aos conhecimentos prévios dos alunos.

afirmam como afirma Paganott et al (2019) o uso de simuladores permite que o aluno visualiza fenômenos que são impossíveis de observar no dia a dia, funcionando como um organizador prévio, facilitando a ancoragem de novos conceitos.

Já Campos (2022) identificou que a abordagem STEAM⁴, por meio da utilização de softwares de modelagem, plataforma Arduino e robótica educacional, humanizando as ciências exatas e aumentando o engajamento criativo dos alunos.

Segundo Rocha, Herscovitz e Moreira (2018), a utilização de simulações computacionais e analogias aparecem como uma estratégia para lidar com a abstração quando se ensina Física Moderna e Contemporânea. Em seu trabalho, De Almeida e Júnior (2018) defendem que a gamificação aliada a conceitos de astronomia, permitem simular ambientes que não poderiam ser acessados fisicamente, porém fazem o alerta de que deve haver intencionalidade por trás da aplicação da gamificação, para que não se perca o foco que é a aprendizagem. Já o estudo de Dos Santos et al (2019), identifica que o uso dessas TDICs é capaz de despertar o interesse e motivação dos alunos, tornando todo o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Dos trabalhos analisados, pudemos observar uma tendência de que a utilização desses recursos influencia de forma positiva. Um outro fator que conseguimos identificar nesta análise é o fato de que, dos 21 artigos que utilizam as TDICs como organizadores prévios, 76% deles utilizaram algum tipo de simulação virtual.

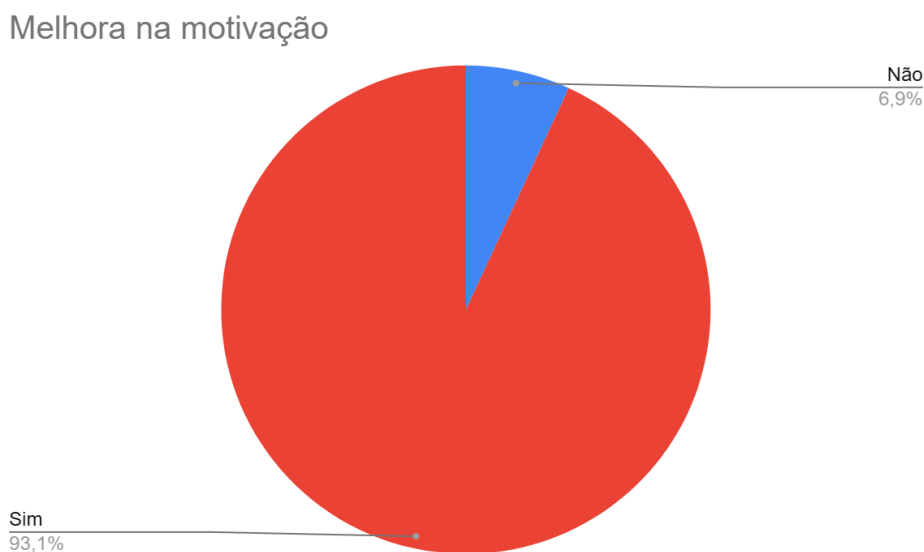
4.3 A Motivação como fator de predisposição

Uma das perguntas que buscamos responder foi: Qual a relação entre motivação para aprender e predisposição para tal? Anteriormente definimos dois principais pilares que influenciam, positivamente ou negativamente, a aprendizagem significativa. São eles a predisposição para aprender e que o material deve ser potencialmente significativo. Nesse sentido, a motivação perpassa o primeiro fator.

Um aluno que não está motivado para aprender, segundo Ausubel (1968), jamais aprenderá de forma significativa. Tendo isso em mente, os artigos mostraram que em sua grande maioria, assim como pode ser notado na Figura 5, os trabalhos que indicaram melhora na motivação, mesmo que indiretamente, também apresentaram evidências de aprendizagem significativa.

⁴ A abordagem STEAM é uma abordagem educacional interdisciplinar que busca integrar Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics).

Figura 5 - Quantidade de artigos que mostram melhora na motivação



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Ao utilizar as TDICs como um organizador prévio, Spohr, Garcia e Santarosa (2017) relataram que foi notória a motivação e a predisposição para aprender por parte dos estudantes à medida que os encontros iam acontecendo, sendo esta uma ferramenta capaz de vencer a inércia dos alunos. Já os autores Rocha, Herscovitz e Moreira (2018) mencionam em seu trabalho que o uso de simuladores e softwares geram interesse e curiosidade nos alunos, aumentando assim a motivação em relação aos conteúdos abordados.

Já Goulart e Leonel (2022) afirmaram que a utilização das TDICs, simuladores computacionais, como organizador prévio aproximou os alunos dos conceitos de Física Moderna e Contemporânea, gerando curiosidade nos alunos, permitindo assim uma ponte entre as tecnologias atuais, como GPS, LEDs e Lasers, e os conceitos ensinados no ensino médio.

Em seu trabalho Campos et al (2022) identificou que a utilização de TDICs aumentou o engajamento criativo dos alunos. Essa motivação segundo a autora surge da possibilidade de criar, inventar e ver a utilidade prática do que está sendo estudado. Já De Oliveira Filho e Júnior (2022) afirmam que a utilização de Softwares aumentou o protagonismo dos alunos e o desejo que as outras aulas seguissem a mesma metodologia, o que pode ser um indicativo de alto engajamento.

Oliveira e Cid (2022) por sua vez destacaram que o uso de simulações interativas gera um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e estimulante resultando assim em um aumento de interesse e engajamento dos alunos tornando “as aulas de Física menos passiva”. Timóteo et al (2022) destaca que a utilização de laboratórios virtuais aumenta o interesse e o entusiasmo dos alunos, segundo o autor a natureza interativa das simulações “prende a atenção” do estudante. Já Da Silva Pereira e Fontour (2023) evidenciam que o uso de recursos digitais torna as aulas mais atrativas e dinâmicas.

Por sua vez, em todos estes trabalhos notou-se que quando a motivação é estimulada os alunos desenvolvem o que o Ausubel define como “predisposição para aprender”. Mostrando assim, a partir dos trabalhos que foram analisados, que a utilização das tecnologias digitais se mostram como um aliado em potencial para as aulas de Física pois melhoram a motivação e o engajamento dos alunos.

4.4 Evidências de aprendizagem significativa

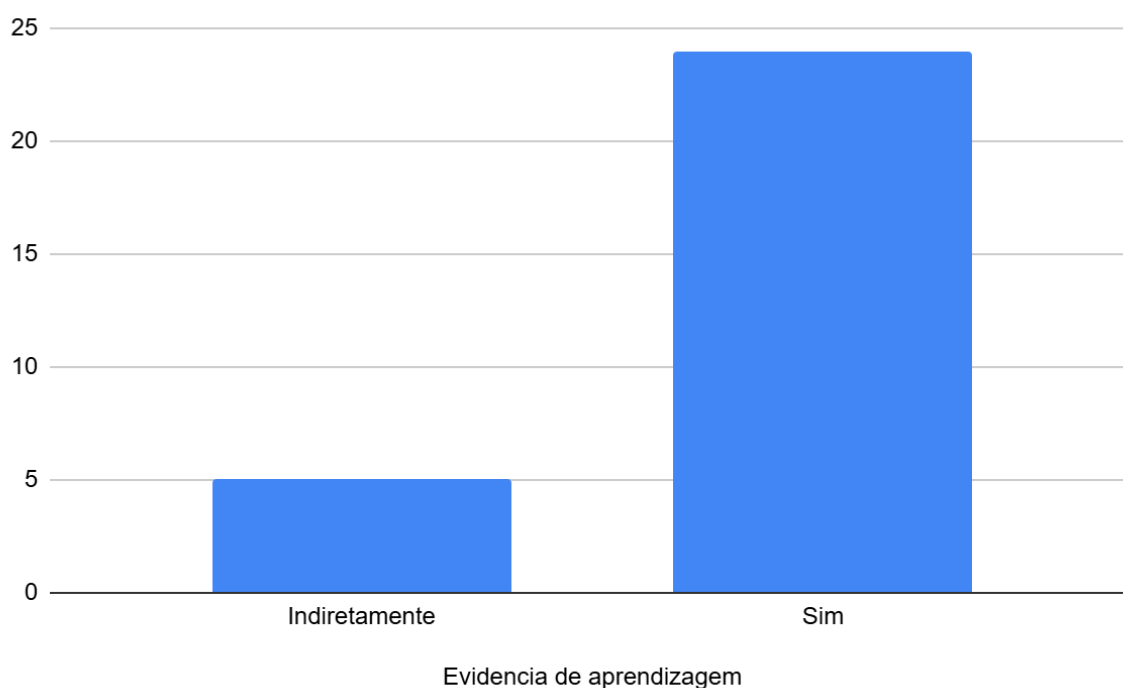
Ao tratarmos especificamente sobre as evidências de aprendizagem significativa, como pode ser visto na Figura 6, temos um cenário animador. Dos 29 artigos que foram analisados, 24 apresentaram evidências diretas de aprendizagem significativa. E os 5 artigos que restaram apresentaram essas evidências de forma indireta, de modo que os trabalhos não estavam buscando de forma direta essas evidências, mas mesmo assim foram encontradas algumas.

Segundo Vieira e Nunes (2019), mesmo o seu trabalho sendo uma revisão integrativa na análise dos artigos que foram selecionados pelos autores, foram encontrados indícios de que a aprendizagem significativa depende da contextualização e da valorização do conhecimento prévio dos estudantes (*subsunçores*) já em fase adulta. Os autores também evidenciam que há uma ausência de trabalhos voltados para a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Já Silveira, Junior e Silva (2021) descreveram em seu trabalho que algumas das evidências encontradas foi a melhoria significativa na proficiência e manuseio dos conceitos de Mecânica, indicando uma ancoragem bem sucedida da aplicação do software junto aos conhecimentos prévios relacionados ao conhecimento científico. Já Da Silva Júnior (2022), mostra que a produção de paródias musicais mediadas por tecnologias, demonstra como evidência concreta a resposta dos alunos após a intervenção, onde estes definem grandezas e

explicam procedimentos de conversão, indicando assim que houve uma retenção, ou em outras palavras uma ancoragem bem sucedida, do novo conhecimento.

Figura 6 - Artigos que apresentaram evidências de aprendizagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Embora alguns artigos mencionam essa evidência de aprendizagem de forma indireta, a sua grande maioria dos artigos evidenciam que houve indícios dessa aprendizagem significativa. A partir da aplicação de pré-testes e pós-testes, Costa e Verdeau (2016) notaram que o grupo que utilizou o material gamificado teve uma melhora conceitual significativa. Já Magalhães, Villagrà e Greca (2020) avaliaram através de uma ficha de formação formativa de habilidades e atitudes e notaram uma melhora na produção escrita dos alunos, demonstrando uma melhora conceitual em Física.

Em seu trabalho Darroz, Da Rosa e Kuiava (2023) analisou um total de 41 artigos e identificou que a busca de evidências de aprendizagem significativa é baseada principalmente através da análise qualitativa de instrumentos como mapas conceituais e em relatos de experiência. Souza et al (2024) mostrou que houve uma melhoria na capacidade dos alunos de construir e operar a estação meteorológica, conseguindo assim montar o circuito, programar o Arduino e realizar as leituras corretas, mostrando assim que os conceitos não

foram apenas memorizados, mas aplicados na criação de um instrumento de medida funcional.

Da Silva, Salles e Cerqueira (2025) mostraram em seu trabalho que houve uma melhoria na capacidade de aplicar conceitos de forma mais eficaz. Já De Costa et al (2025) sublinham que a reformulação de concepções sobre o ciclo da água e a capacidade dos alunos de se tornarem “agentes ativos” na construção do conhecimento indicam um indício de aprendizagem significativa. Já Oliveira et al (2025) frisa que a evolução dos mapas mentais construídos pelos alunos evidência uma aprendizagem significativa.

Por fim, os trabalhos de Grillo e Baptista (2024), Cunha, Folgearini e Spohr (2024), Alvez e Neide (2024), Diniz e Pastorio (2023), Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017) e Hilger e Moreira (2016) não apresentaram evidências de Aprendizagem Significativa, de forma direta, por se tratarem de revisões sistemáticas.

5. CONCLUSÃO

O atual trabalho buscou sistematizar a produção acadêmica nacional, entre os anos de 2015 e 2025, a partir de uma revisão no estilo “Estado da Arte”, buscando um elo entre a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, a motivação e o uso das Tecnologias Digitais de informação e Comunicação (TDICs) dentro do contexto do Ensino de Física. A análise se baseou na seleção de 29 artigos, que permitiu traçar um panorama otimista, mas ainda de certa forma desafiador, sobre as práticas pedagógicas contemporâneas.

Com base na análise realizada, concluímos que as TDICs desempenham um importante papel como ferramentas, ou como previsto na teoria ausubeliana, atuando como organizadores prévios. Os resultados evidenciaram que recursos como simuladores virtuais e softwares são eficazes para introduzir conceitos que necessitam de uma maior abstração, como observado nos conteúdos de Física Moderna e Astronomia. O uso dessas ferramentas sugerem melhorias, atuando como "ponte cognitiva", permitindo a ancoragem de novos conhecimentos na estrutura cognitiva dos discentes. Essas ferramentas permitem que o aluno visualize e manipule fenômenos, que em outras condições seriam de difícil reprodução.

No que se refere à motivação (predisposição para aprender), os dados sugerem algumas tendências. A grande maioria dos trabalhos analisados (93,1%) reportou um aumento no engajamento e na curiosidade dos estudantes. Indicando assim que a inserção de tecnologia, quando realizada com intencionalidade pedagógica, sugere uma facilidade em romper a inércia e a passividade em sala de aula, transformando a postura do estudante frente ao conhecimento científico.

Não obstante, a presente pesquisa identificou algumas lacunas importantes. Foi notório que há uma concentração de pesquisas no âmbito do ensino médio, em contraposição ao Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa escassez pode sugerir a necessidade de futuros estudos que investiguem como a aprendizagem significativa pode ser utilizada nesses níveis de ensino, que possuem suas especificidades.

Por fim, este trabalho reitera que o ensino de Física no século XXI exige mais do que apenas uma retenção de conteúdos de forma literal, mas também se faz necessária uma aproximação entre a prática pedagógica e a cultura digital. O uso das TDICs, alinhado à prática pedagógica e aos pressupostos ausubelianos e às diretrizes da BNCC, não deve ser visto como mero acessório lúdico, mas como um possível caminho, facilitando a formação de cidadãos críticos, motivados e capazes de interpretar cientificamente o mundo ao seu redor.

6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Matheus Dias et al. O mal-estar docente no ensino de física: perspectivas e desafios. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e106963265-e106963265, 2020.
- ALEGRO, Regina Célia. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. 2008.
- ALVES, Ironete da Silva. **Motivação no contexto escolar: novos olhares**. Serra: Faculdade, 2013.
- ALVES, Nayara França; NEIDE, Italo Gabriel. O uso de experimentos e simulações computacionais para a construção de conhecimentos em Óptica Geométrica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, 2024.
- ARAUJO, I. O.; ALVES, A. L. Inovação no ensino de Física: tecnologias digitais aplicadas à Astronomia e Cosmologia no ensino médio. **Anais da Semana da Pedagogia**, v. 1, n. 9, 2024.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRAATHEN, Per Christian. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BASTOS, Abraão Lincon Pinheiro et al. Uso das TDICs no ensino interdisciplinar de Física e Química: revisão sistemática da literatura. **Ensino em Perspectivas**, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2025.
- BRUM, Wanderley Pivatto. A facilitação da aprendizagem significativa no ensino de matemática em detrimento a aprendizagem mecânica. **Revista Órbita Pedagógica**, v. 2, n. 1, p. 1-16, 2015.
- CACHAPUZ, Antonio et al. **A necessária revolução do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMPOS, Denise Caldas et al. A abordagem STEAM e suas tendências pedagógicas e metodológicas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e190111537148-e190111537148, 2022.
- CINTRA JÚNIOR, José Ancelmo da Silva et al. **VIAJANDO ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR: ENSINO DE ASTRONOMIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO**. 2015

CUNHA, Fernando Icaro Jorge; FOLGEARINI, Sam Felipe Garcez; SPOHR, Carla Beatriz. A Abordagem de Hidrostática e Hidrodinâmica no Ensino de Física: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 16, n. 31, p. 223-245, 2024.

DARROZ, Luiz Marcelo; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner; KUIAVA, Hélien Lourenço. Instrumentos utilizados para a identificação de indícios de aprendizagem significativa no ensino de física: uma revisão de literatura. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 8, n. 3, p. 1-20, 2023.

DA COSTA, Thiago Machado; DA SILVA VERDEAUX, Maria de Fátima. Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a aprendizagem significativa da modelagem de problemas físicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 60-105, 2016.

DA SILVA JÚNIOR, José Francisco. Tecnológica da Informação na Produção de Paródias da Matéria de Física no Ensino Médio como Ferramenta Metodológica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e537111627084-e537111627084, 2022.

DA SILVA PEREIRA, Louise Tereza; FONTOURA, Gustavo. UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A UTILIZAÇÃO DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS PARA POTENCIALIZAR O PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO. **Revista PINDORAMA**, v. 14, n. 1, p. 25-25, 2023.

DA SILVA, Frederico Rozendo; SALES, Gilvandenys Leite; CERQUEIRA, Gilberto Santos. Uma revisão sistêmica de literatura sobre o uso de sequências didáticas no ensino de física. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 5, p. e8301-e8301, 2025.

DA SILVEIRA, Bruno Giovanni Mendes; DE MELO JUNIOR, Eloi Benício; DA SILVA, Marcelo Castanheira. Software phython: uma aplicação no ensino de física. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, 2021.

DE ALMEIDA, Edson Ribeiro de Britto; JUNIOR, Camila Muniz de Oliveira. **JOGOS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA DIGITAL GAMES: POSSIBILITIES AND CHALLENGES FOR THE ASTRONOMY TEACHING AND LEARNING.**

DE COSTA, Daniana et al. O ENSINO DE FÍSICA NA CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **Ensaio Pedagógico**, v. 9, n. 2, p. 87-104, 2025.

DE OLIVEIRA FILHO, João Pessoa; JÚNIOR, Francisco Nairon Monteiro. Sequência didática investigativa baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov para a determinação experimental da velocidade do som no ar. **Revista do Professor de Física**, v. 6, n. 3, p. 33-53, 2022.

DINIZ, Vagner Schillreff; PASTORIO, Dioni Paulo. Uma revisão sistemática da literatura sobre a construção e uso dos mundos virtuais 3D no ensino de Física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**. São Paulo. Vol. 14, n. 2 (abr./jun. 2023), p. 1-25, 2023.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Lajeado: Revista Thema**, 2017.

DOS SANTOS, Harley Lucas et al. O uso das tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. 37, 2019.

FERNANDES, Simone Grellet Pereira. Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores. **Revista Mimesis**. Bauru, SP, v. 18, n. 1, p. 57, 1997.

GOULART, Guilherme Salgueiro; LEONEL, André Ary. Revisão da literatura sobre o Ensino de Física Moderna Contemporânea no Ensino Médio: potencialidades a partir da aprendizagem significativa. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 1, p. 192-215, 2020.

GOULART, Guilherme Salgueiro; LEONEL, André Ary. Revisão da literatura sobre o ensino de física moderna e contemporânea no ensino médio sob a ótica da TAS: Problemáticas emergentes a partir de eventos brasileiros de ensino de Física. **Revista Dynamis**, v. 28, n. 1, p. 231-251, 2022.

GRILLO, Maria Lúcia Netto; BAPTISTA, Luiz Roberto Perez Lisbôa. Estudo da interação de cordofones friccionados com duas salas na perspectiva do ouvinte. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 46, p. e20240193, 2024.

HILGER, Thaís Rafaela; MOREIRA, Marco Antonio. Uma revisão de literatura sobre trabalhos em representações sociais relacionados ao Ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 167-186, 2016.

MAGALHÃES, Arthur Philipe Cândido; VILLAGRÁ, Jesus Angel Meneses; GRECA, Ileana María. Análise das habilidades e atitudes na aprendizagem significativa crítica de fenômenos físicos no contexto das séries iniciais. **Ciência & Educação**, v. 26, 2020.

MELO, Eduardo Henrique Silva. O uso de tecnologias de informação e comunicação (tics) no ensino de física. 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antonio. "Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea." **Revista do professor de física** 1.1 (2017): 1-13.

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32(94), 73-80, 2018.

MOREIRA, Michele Paulino Carneiro et al. Contribuições do Arduino no ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 721-745, 2018.

Moreira, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. Primeira Edição. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999a.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Primeira Edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999b.

OLIVEIRA, Fellype Souza de et al. Mapas conceituais como instrumento de avaliação em um percurso pedagógico gamificado para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 47, p. e20250096, 2025.

OLIVEIRA, Marcio; CID, Alberto Silva. O uso de simulações computacionais com o predizer-observar-explicar no aprendizado de conceitos de Física: uma revisão da literatura. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 1-22, 2022.

PAGANOTTI, Arilson et al. Astronomia e Tecnologias Digitais, tendências observadas nas publicações a partir de uma revisão bibliográfica junto aos artigos dos Simpósios Nacionais de Ensino de Astronomia. **Anais II CECIFOP**, 2019.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PENA, Fábio Luís Alves. Por que, apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre ensino de Física no Brasil, ainda há pouca aplicação dos resultados em sala de aula?. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 4, p. 293-295, 2004.

ROCHA, Carlos Raphael; HERSCOVITZ, Victoria E.; MOREIRA, Marco Antonio. Uma revisão da literatura em publicações de 2010 a 2016 sobre o ensino de conceitos fundamentais de Mecânica Quântica. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 12, n. 1, p. 6, 2018.

SCHWARTZ, Suzana. **Motivação para ensinar e aprender**: teoria e prática. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SOUZA, Keully Melo de et al. Conforto térmico: medição de temperatura e umidade relativa utilizando a plataforma Arduino. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 17, n. 3, e333, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-333>. Acesso em: 07 fev. 2026.

SPOHR, Carla Beatriz; GARCIA, Isabel Krey; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. Identificando a evolução conceitual no Ensino de Eletromagnetismo, através de uma UEPS baseada num sistema de som automotivo gerador de energia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p. 162-175, 2017.

TIMÓTEO, Dúlcio Joaquim António et al. Práticas Pedagógicas auxiliadas por Laboratórios Virtuais no Processo Ensino-Aprendizagem de Física: uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e426111537280-e426111537280, 2022.

VASCONCELOS, Carolina de Moura; MAGALHÃES, Carlos Henrique Ferreira; MARTINELLI, Telma Adriana Pacifico. A influência neoliberal nas políticas educacionais brasileiras: um olhar sobre a BNCC. **Eccos Revista Científica**, n. 58, 2021.

VIEIRA, Leandro Moreira; NUNES, Marcus Antonius da Costa. Aprendizagem significativa de Física moderna na Educação de Jovens e Adultos: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 11, n. 24, p. 265-275, 2019.

VIZZOTTO, Patrick Alves; MACKEDANZ, Luiz Fernando; MIRANDA, Angélica Conceição Dias. Física aplicada ao trânsito: uma revisão de literatura. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 137-163, 2017.

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que este Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) intitulado “ A PREDISPOSIÇÃO PARA APRENDER FÍSICA: O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, escrito sob minha orientação, está em versão final, de acordo com as solicitações realizadas pela banca examinadora.

Informo também que procedi à revisão final do texto, constatando que atende às especificações das normas da ABNT para apresentação de trabalhos acadêmicos da UFCA, no que diz respeito ao conteúdo e à formatação.

Brejo Santo, 12 de março de 2026



Francineide Amorim Costa Santos