

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☒ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☐ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Weden Luís Neiva Júnior, Fernando Ferreira de Souza, Célia Carla Pacheco de Queirós dos Santos, Valdirene Verissimo do Nascimento, Júlia Kassia Alves Rodrigues, Luciene Pereira da Silva Gonçalves.

Matrícula: 2024200304360011, 2024200304360021, 2024200304360060, 2024200304360035, 2024200304360046, 2376191.

Título do Trabalho: O Uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem no Ensino de Física: uma revisão narrativa

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10/03/2026

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Iporá,

10/03/2026

Local

Data

Assinatura dos Autores e/ou Detentor dos Direitos Autorais:

Weden Luís Neiva Júnior

Fernando Ferreira de Souza

Célia Carla Pacheco de Queirós dos Santos

Valdirene Verissimo do Nascimento

Júlia Kassia Alves Rodrigues

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)
Luciene Pereira da Silva Gonçalves



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e seis, às dezoito horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos docentes Luciene Pereira da Silva Gonçalves (Orientador), Thaiza Aparecida da Silva (Membro) e Orlandino Gonçalves Neto (Membro), com a finalidade de examinar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado O Uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem no Ensino de Física: uma revisão narrativa, de autoria dos estudantes: Weden Luís Neiva Júnior, Valdirene Verissimo do Nascimento, Fernando Ferreira de Souza, Júlia Kassia Alves Rodrigues e Célia Carla Pacheco de Queirós dos Santos, regularmente matriculados no Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Docência em Educação Profissional e Tecnológica – EPT, do Instituto Federal Goiano (IF Goiano). Concedida a palavra aos estudantes, foi realizada a apresentação oral do TCC, seguida da arguição pelos membros da Banca Examinadora. Após as considerações e deliberações, a Banca decidiu pela **APROVAÇÃO** dos estudantes, com nota **9,0 (nove)**. Encerrada a sessão pública de defesa, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Luciene Pereira da Silva Gonçalves

Orientadora/Presidente da Banca

Thaiza Aparecida da Silva

Membro

Orlandino Gonçalves Neto

Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Luciene Pereira da Silva Goncalves**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 04/03/2026 19:14:19.
- **Thaiza Aparecida da Silva**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO , em 04/03/2026 19:16:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/03/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 796038

Código de Autenticação: f795399549



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ipameri

Av. Vereador José Benevenuto (GO - 307), Zona Rural, SN, Zona Rural, IPAMERI / GO, CEP 75780-000

(64) 3491-8400

O USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA: UMA REVISÃO NARRATIVA

THE USE OF VIRTUAL LEARNING OBJECTS IN PHYSICS TEACHING: A NARRATIVE REVIEW

Weden Luís Neiva Júnior ^[1]

Instituto Federal Goiano

Fernando Ferreira de Souza ^[2]

Instituto Federal Goiano

Júlia Kassia Alves Rodrigues ^[3]

Instituto Federal Goiano

Valdirene Veríssimo do Nascimento ^[4]

Instituto Federal Goiano

Célia Carla Pacheco de Queirós dos Santos ^[5]

Instituto Federal Goiano

Luciene Pereira da Silva Gonçalves ^[6]

Instituto Federal Goiano

RESUMO. O ensino de Física frequentemente apresenta dificuldades relacionadas à abstração conceitual e à predominância de metodologias tradicionais centradas na memorização de fórmulas, o que pode comprometer a compreensão significativa dos conteúdos e o engajamento discente. Nesse contexto, os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) emergem como recursos didáticos capazes de ampliar as possibilidades pedagógicas por meio de simulações, visualizações interativas e experimentação virtual. Este artigo tem como objetivo compreender como os OVA vêm sendo utilizados no ensino de Física no âmbito dos Institutos Federais, identificando os principais recursos empregados, suas características pedagógicas e suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. Para isso, foi realizada uma revisão narrativa da literatura, baseada na análise de produções acadêmicas que abordam a aplicação desses recursos digitais em contextos educacionais. Os resultados indicam que os OVA favorecem a visualização de fenômenos físicos, estimulam a participação ativa dos estudantes e contribuem para a construção de aprendizagens mais significativas, sobretudo quando integrados a estratégias pedagógicas que valorizam a investigação e a interação. Conclui-se que o uso crítico e planejado desses recursos pode potencializar o ensino de Física nos Institutos Federais, contribuindo para práticas educativas mais dinâmicas, contextualizadas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação científica e tecnológica.

Palavras-chave: Objetos Virtuais de Aprendizagem. Ensino de Física. Revisão Narrativa. Instituições de Ensino. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT. The teaching of Physics often presents difficulties related to conceptual abstraction and the predominance of traditional methodologies centered on the memorization of formulas, which may compromise meaningful understanding of content and student engagement. In this context, Virtual Learning Objects (VLOs) emerge as didactic resources capable of expanding pedagogical possibilities through simulations, interactive visualizations, and virtual experimentation. This article aims to understand how VLOs have been used in Physics teaching within the Federal Institutes, identifying the main resources employed, their pedagogical characteristics, and their contributions to teaching and learning processes. To this end, a narrative literature review was conducted based on the analysis of academic productions that address the application of these digital resources in educational contexts. The results indicate that VLOs favor the visualization of physical phenomena, stimulate students' active participation, and contribute to the construction of more meaningful learning, especially when integrated with pedagogical strategies that value investigation and interaction. It is concluded that the critical and planned use of these resources can enhance Physics teaching in the Federal Institutes, contributing to more dynamic and contextualized educational practices aligned with the contemporary demands of scientific and technological education.

Keywords: Virtual Learning Objects. Physics Teaching. Narrative Review. Educational institutions. Meaningful Learning.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem de Física constitui um dos maiores desafios enfrentados na educação básica e profissional, sobretudo quando se considera a predominância de abordagens tradicionais centradas na memorização e na reprodução de fórmulas, que dificultam a compreensão conceitual e comprometem o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes (MOREIRA, 2018; 2021). Nesse contexto, a carência de metodologias ativas e de recursos que despertem o interesse discente contribui para a falta de engajamento e para o baixo desempenho escolar, realidade que também se reflete nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Diante desse cenário, os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) têm se mostrado ferramentas promissoras, pois permitem explorar conceitos abstratos da Física de forma interativa e visual, favorecendo a aprendizagem significativa e a contextualização dos conteúdos (BENITE et al., 2011; VYGOTSKI, 2001).

O problema que orienta esta pesquisa pode ser expresso na seguinte pergunta: como a utilização de OVA em aulas de Física tem contribuído para a aprendizagem dos estudantes no âmbito dos Institutos Federais? Para responder a

essa questão, o estudo tem como objetivo geral compreender o uso dos OVA no ensino de Física nesses espaços, buscando, especificamente, identificar os recursos mais utilizados e suas características pedagógicas, avaliar seu impacto nos processos de ensino-aprendizagem e sistematizar boas práticas de aplicação. Parte-se da hipótese de que o emprego de OVA amplia as possibilidades de compreensão dos conceitos físicos, promove maior engajamento discente e contribui para a superação da fragmentação do conhecimento, alinhando-se a uma formação omnilateral e politécnica.

A relevância desta investigação reside tanto no campo acadêmico quanto no profissional. Do ponto de vista científico, a revisão sistemática da literatura possibilitará mapear e analisar as evidências já produzidas sobre a temática, fornecendo subsídios teóricos para pesquisas futuras. No plano educacional, espera-se que os resultados auxiliem docentes na escolha de estratégias mais eficazes, favorecendo práticas pedagógicas que integrem teoria e prática, promovam a autonomia intelectual e preparem os estudantes para uma atuação crítica na sociedade contemporânea (SAVIANI, 1989; MARX, 2004).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação trouxe impactos significativos no ensino de Física, em especial no campo da experimentação simulada. Silva e Mercado (2019) destacam que os experimentos virtuais permitem a visualização de conceitos abstratos, a manipulação de parâmetros físicos e a realização de práticas impossíveis em laboratórios convencionais. Além disso, esses recursos possibilitam maior flexibilidade, interatividade e reutilização, ampliando o número de sujeitos que podem acessar os experimentos sem limitações de tempo ou espaço. Nesse sentido, os simuladores não apenas complementam as práticas presenciais, mas contribuem para o desenvolvimento de novas competências cognitivas e investigativas, pois a utilização desses recursos possibilita ao estudante “manusear o aplicativo inúmeras vezes, aumentando e aprofundando sua compreensão conceitual” (ELLWANGER et al., 2014, p. 2).

Os objetos virtuais de aprendizagem (OVAs) e os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) se apresentam como alternativas potentes, capazes de ampliar

o repertório didático e de favorecer práticas que estimulam a autonomia e a autoria dos estudantes. Essa nova possibilidade, contudo, não se resume à adoção de recursos inovadores, mas exige uma reflexão crítica sobre seu papel no processo formativo, o que demanda do professor uma postura investigativa, mediadora e intencional. Moura e Chagas (2023) destacam que a presença das tecnologias digitais transforma não apenas a forma de ensinar, mas também a de aprender, implicando na necessidade de repensar a função docente. Nesse sentido, a apropriação crítica dessas ferramentas é o que lhes confere sentido pedagógico, evitando que sejam reduzidas a recursos complementares de caráter meramente ilustrativo.

A utilização de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) no ensino de Física tem sido amplamente discutida na literatura, especialmente no contexto da promoção de uma aprendizagem significativa e interativa. Benite et al. (2011) destacam que os OVA são recursos digitais projetados para suplementar e complementar o processo de ensino-aprendizagem, atuando como mediadores entre o conteúdo abstrato e a compreensão dos alunos, o que é corroborado por Perez, Viali e Lahm (2016) ao defenderem que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) podem aproximar a escola do cotidiano dos estudantes, destacando o uso de aplicativos educacionais para dispositivos móveis.

Além disso, Benite et al. (2015) exploram o potencial das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), incluindo os OVA, como alternativas para a experimentação no ensino de Ciências. Eles argumentam que os OVA permitem a simulação de fenômenos que, muitas vezes, são de difícil reprodução em laboratórios tradicionais devido a limitações de infraestrutura ou recursos. Essa abordagem não apenas democratiza o acesso ao conhecimento científico, mas também estimula a curiosidade e o engajamento dos alunos, elementos essenciais para uma aprendizagem significativa, conforme discutido por Moreira (2018, 2021). Assim, práticas pedagógicas apoiadas em objetos digitais devem privilegiar atividades investigativas, nas quais o estudante desempenhe papel ativo na construção do conhecimento. Essa abordagem contribui para superar uma visão meramente conteudista e abre espaço para aprendizagens mais críticas, criativas e contextualizadas.

Nessa perspectiva, os objetos de aprendizagem não apenas democratizam o acesso à experimentação, mas também permitem ao aluno desenvolver competências investigativas, aproximando-se da natureza do trabalho científico. Recursos como os disponibilizados no repositório PhET exemplificam essa potencialidade, uma vez que possibilitam desde práticas demonstrativas até abordagens investigativas e comprobatórias (SILVA; MERCADO, 2019). Tais recursos permitem que o estudante observe, em poucos minutos, a evolução de processos que levariam horas ou até anos em tempo real, o que potencializa a aprendizagem e estimula a autonomia (SILVA; MERCADO, 2019). Queiroz, Silva e Medeiros (2023) reforçam que simuladores como o PhET constituem objetos de aprendizagem que aproximam conteúdos teóricos de situações cotidianas, favorecendo a contextualização e o engajamento discente. Dessa forma, o estudante deixa de assumir um papel passivo, passando a interagir com as variáveis e a construir conhecimento a partir da exploração ativa dos fenômenos.

O PhET Interactive Simulations é uma ferramenta desenvolvida pela Universidade do Colorado que se destaca pela qualidade de suas representações e pela possibilidade de uso gratuito em diferentes dispositivos. De acordo com Silva e Mercado (2019), trata-se de um dos repositórios mais difundidos de simulações de Física, apoiando professores no ensino de tópicos complexos e auxiliando os estudantes na compreensão de conceitos abstratos. Na mesma direção, Queiroz, Silva e Medeiros (2023) relatam uma pesquisa-ação em que a utilização do PhET no estudo de circuitos elétricos do ensino médio resultou em maior envolvimento e compreensão dos conteúdos, especialmente quando as atividades foram acompanhadas por roteiros didáticos que orientaram a interação.

Por outro lado, mais do que introduzir estes novos instrumentos é necessário os articular a práticas pedagógicas que valorizem a autonomia discente, incentivem a criatividade e favoreçam a reflexão crítica. A tecnologia, quando mediada de forma intencional e contextualizada, deixa de ser um acessório e se torna catalisadora de processos de ensino e aprendizagem mais democráticos, investigativos e transformadores. Assim, deve-se compreender que a tecnologia não é um fim em si mesma, mas um meio cuja eficácia depende da mediação pedagógica. O risco de reduzir os objetos digitais a “adereços” decorre justamente da ausência de

intencionalidade educativa, o que esvaziaria seu potencial transformador. Moura e Chagas (2023) destacam que é a intencionalidade pedagógica que orienta a integração crítica das tecnologias, permitindo que sejam mobilizadas para desenvolver aprendizagens significativas e promover o protagonismo de professores e estudantes.

Nesse sentido, Perez, Viali e Lahm (2016) afirmam que a simples manipulação de um aplicativo “pode não contribuir no aprendizado do aluno – preferencialmente, deve-se incluir um roteiro à prática, explicitando os objetivos, conceitos a serem estudados e uma breve discussão teórica” (ROSA; ROSA, 2012, apud PEREZ; VIALI; LAHM, 2016, p. 171). Corroborando nesse sentido, Ellwanger et al. (2014) destacam que o ensino de Física na educação básica ainda enfrenta problemas como currículos rígidos, falta de interatividade e metodologias desatualizadas, o que gera uma aprendizagem “transmissiva ou mecânica e pouco significativa” (MOREIRA, 2011, apud ELLWANGER et al., 2014, p. 1). Na mesma linha, Vaniel e Laurino (2013) destacam que a utilização efetiva de OVA no ensino de Física requer um planejamento cuidadoso e a incorporação das experiências e conhecimentos prévios dos alunos. Além disso, destacam a importância da formação dos professores na mediação do uso de tecnologias, de modo a favorecer um ambiente de aprendizagem que estimule a autonomia, a criatividade e a reflexão crítica dos estudantes.

Desta forma, dentro de um contexto onde haja interatividade, contextualização e significados, a produção de objetos virtuais de aprendizagem “que contemplem tecnologias atuais, aliadas a novas metodologias de ensino, poderão auxiliar professores e estudantes de diferentes níveis de ensino em suas práticas educacionais, tornando o ensino mais atualizado e atrativo” (ELLWANGER et al., 2014, p. 7). Nesse sentido, Perez, Viali e Lahm (2016) ressaltam que “a utilização das TIC na escola não é mais uma opção, e sim uma necessidade” (MELO, 2005, p. 52, apud PEREZ; VIALI; LAHM, 2016, p. 156). No entanto, alertam que a simples introdução de tecnologias não garante a aprendizagem sendo necessária a ação do professor orientando a exploração dos simuladores e articulando-os com atividades experimentais e discussão teórica.

3 METODOLOGIA

O delineamento metodológico deste estudo desenvolveu-se em duas etapas complementares. Inicialmente, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, fundamentada nas orientações de Kitchenham (2004), com o objetivo de identificar produções científicas que abordassem o uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) no ensino de Física especificamente no âmbito dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Essa etapa contemplou o planejamento da revisão, a formulação das questões de pesquisa, a definição de critérios de inclusão e exclusão, a busca estruturada em bases de dados, a leitura preliminar dos estudos identificados e a seleção dos textos potencialmente elegíveis.

A revisão sistemática inicial foi orientada pelas seguintes questões: (1) Qual o perfil da produção acadêmica acerca do uso de OVA no ensino de Física nos Institutos Federais? — considerando a natureza dos trabalhos (pesquisa empírica, proposta didática, relato de experiência ou discussão teórica), o nível de ensino contemplado (Ensino Médio, Graduação ou Pós-Graduação), os objetivos centrais e as metodologias de pesquisa e de ensino adotadas; (2) Quais justificativas, ferramentas, conteúdos e resultados são apresentados nos estudos que investigam o uso de OVA nesse contexto?

Apesar da aplicação rigorosa dos descritores, da busca em múltiplas bases de dados e da condução do processo por revisores independentes, não foram identificados estudos que atendessem integralmente ao recorte institucional estabelecido. Tal resultado evidenciou uma lacuna na produção científica acerca da temática no contexto específico da rede federal.

Diante dessa constatação, optou-se pela ampliação do escopo investigativo, reorganizando o estudo como uma revisão integrativa da literatura. Essa abordagem possibilitou analisar e sintetizar produções científicas sobre o uso de OVA no ensino de Física em diferentes contextos educacionais, mantendo critérios explícitos de busca e seleção, porém com maior flexibilidade analítica. A revisão integrativa permitiu reunir estudos com distintos delineamentos metodológicos, favorecendo uma compreensão abrangente do fenômeno investigado.

O levantamento bibliográfico se estendeu para o período de 2004 a outubro de 2025, intervalo definido com o intuito de contemplar produções relevantes, marcadas pela intensificação do uso de tecnologias digitais no campo educacional. A pesquisa foi organizada em etapas sucessivas: (i) busca estruturada nas bases de dados selecionadas; (ii) leitura preliminar de títulos, resumos e palavras-chave; (iii) aplicação dos critérios de inclusão e exclusão; e (iv) leitura integral e análise interpretativa dos estudos selecionados. A análise dos dados fundamentou-se na técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), permitindo a construção de categorias temáticas emergentes a partir do corpus analisado.

3.1 - 1ª Etapa: Revisão sistemática inicial

Com o intuito de criar um panorama geral sobre a produção científica relacionada ao uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) no ensino de Física, articulados ao contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), foram definidos previamente os termos de busca e as bases de dados a serem consultadas. A estratégia de busca foi estruturada com o uso de operadores booleanos e descritores equivalentes nos idiomas português e inglês, mantendo a mesma lógica de combinação entre os termos nas diferentes bases.

Para delimitar o escopo da pesquisa, adotaram-se como critérios de inclusão: (i) estudos que abordassem o uso de objetos virtuais de aprendizagem no ensino de Física; (ii) publicações vinculadas à área de Educação ou Ensino; (iii) artigos publicados entre 2000 e 2025; (iv) trabalhos classificados como acesso aberto; (v) artigos revisados por pares; e (vi) textos redigidos em língua portuguesa, inglesa ou espanhola.

As buscas foram realizadas nas bases Scopus, Web of Science, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégias de busca nas bases de dados

Base de dados	Termos de busca
Scopus	("virtual learning object" OR "virtual learning environment") AND ("physics teaching" OR "science education") AND ("federal institute" OR "federal education")

Web of Science / SciELO	("virtual learning object" OR "virtual learning environment") AND ("physics teaching" OR "science education") AND ("federal institute" OR "federal education")
SciELO (português)	("objeto virtual de aprendizagem" OR "ambiente virtual de aprendizagem") AND ("ensino de física" OR "educação científica") AND ("instituto federal" OR "educação federal")
CAPES	("objeto virtual de aprendizagem" OR "ambiente virtual de aprendizagem") AND ("ensino de física" OR "educação científica") AND ("instituto federal" OR "educação federal")

Fonte: elaborado pelos autores

A aplicação dessas estratégias resultou na identificação de 2 artigos na base Scopus, 5 artigos na Web of Science, nenhum artigo na SciELO e 4 artigos no Portal de Periódicos CAPES, totalizando 11 estudos inicialmente identificados.

Nesta etapa, não foi realizada avaliação da qualidade metodológica dos estudos. Procedeu-se apenas à triagem por meio da leitura dos títulos e resumos, com a finalidade de verificar a aderência aos critérios de inclusão previamente estabelecidos e eliminar registros duplicados.

A partir dos artigos inicialmente selecionados para a revisão, procedeu-se à leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos 11 estudos identificados. Para delimitar o escopo da investigação, adotaram-se como critérios de exclusão: artigos duplicados ($n = 2$) e trabalhos que não abordavam o ensino de Física ($n = 9$). Após a aplicação desses critérios, não restaram artigos elegíveis para leitura na íntegra.

3.2 - 2ª Etapa: Ampliação do escopo investigativo

Diante da inexistência de artigos elegíveis nesse recorte inicial, optou-se pela ampliação do campo de busca para outros contextos educacionais, mantendo-se, contudo, a centralidade na temática do ensino de Física. Para essa nova etapa da revisão, foram estabelecidos critérios de inclusão previamente definidos, com o objetivo de assegurar a pertinência das produções ao problema investigado. Assim, passaram a ser incluídos estudos que: (a) abordassem diretamente o ensino de Física em contextos escolares; (b) apresentassem discussões relacionadas a metodologias, práticas pedagógicas, recursos didáticos ou processos de ensino-aprendizagem em Física; (c) estivessem disponíveis na íntegra para leitura; (d) fossem publicados em periódicos científicos, anais de eventos ou repositórios acadêmicos reconhecidos; (e) estivessem redigidos em língua portuguesa; e (f) estivessem inseridos no recorte temporal definido para a pesquisa.

Essa ampliação metodológica mostrou-se necessária para possibilitar a construção do referencial teórico da pesquisa, permitindo a análise de contribuições científicas relevantes que, embora não situadas especificamente na rede federal, dialogam diretamente com o problema investigado.

Critérios de exclusão	
CE1	Artigos duplicados
CE2	Trabalhos que não abordam o ensino de Física

Critérios de inclusão	
CI1	Abordassem diretamente o ensino de Física em contextos escolares
CI2	Apresentassem discussões relacionadas a metodologias, práticas pedagógicas, recursos didáticos ou processos de ensino-aprendizagem em Física
CI3	Estivessem disponíveis na íntegra para leitura
CI4	Fossem publicados em periódicos científicos, anais de eventos ou repositórios acadêmicos reconhecidos
CI5	Estivessem redigidos em língua portuguesa
CI6	Estivessem inseridos no recorte temporal definido para a pesquisa

3.3 - 3ª Etapa: Leitura integral

Após a ampliação do escopo investigativo descrita na etapa anterior, foram identificados 42 registros nas bases consultadas. Procedeu-se à leitura preliminar de títulos, resumos e palavras-chave, com aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Após a retirada de duplicidades e de estudos que não apresentavam aderência temática ao uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem no ensino de Física, permaneceram 18 produções para leitura integral.

A etapa de leitura integral permitiu uma análise mais aprofundada do conteúdo dos textos, possibilitando a reaplicação dos critérios de pertinência temática e consistência com os objetivos da revisão. Ao final desse processo, 10 estudos foram selecionados para compor o corpus analítico da revisão integrativa, por apresentarem discussão direta acerca do uso de OVA ou tecnologias digitais interativas no ensino de Física. Os demais textos, embora relevantes para a fundamentação teórica da pesquisa — especialmente no que se refere à aprendizagem significativa, metodologias investigativas e mediação pedagógica — foram incorporados ao referencial teórico, não compondo o corpus específico da análise.

A análise dos 10 estudos selecionados foi realizada com base na técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), desenvolvida em três fases: (i) pré-análise; (ii) exploração do material; e (iii) tratamento e interpretação dos resultados. Esse procedimento permitiu identificar categorias temáticas emergentes relacionadas às finalidades pedagógicas dos OVA, às metodologias adotadas, às ferramentas utilizadas e aos principais resultados reportados nas pesquisas.

Dessa forma, consolidou-se o corpus da revisão integrativa, garantindo coerência metodológica entre as etapas descritas e os resultados apresentados na seção seguinte.

Autores	Nome da obra	Ano
BENITE, Claudio Roberto Machado et al.	O uso das TIC's como alternativa para a experimentação no ensino de Química	2015
BENITE, Claudio Roberto Machado et al.	Atividade discursiva na formação de professores de química: a construção do diálogo coletivo	2011

ELLWANGER, Anderson Luis et al.	Objetos de aprendizagem no ensino de tópicos de eletrodinâmica	2014
VANIEL, Berenice Vahl; HECKLER, Valmir; ARAÚJO, Rafael de	Investigando a inserção das TIC e suas ferramentas no ensino de Física: estudo de caso de um curso de formação de professores	2011
GATTI, Bernardete; ANDRÉ, Marli	A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em educação no Brasil	2011
GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo	A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura	2004
MOREIRA, M. A.	Aprendizagem significativa: um conceito subjacente	2018
MOURA, Ana Carolina de O. S.; CHAGAS, Sinara da S.	Tecnologias digitais e formação de professores: um caminho de mediação da aprendizagem por meio de objetos virtuais	2023
PEREZ, Miguel da Camino; VIALI, Lori; LAHM, Regis Alexandre	Aplicativos para tablets e smartphones no ensino de Física	2016
POZO, Juan Ignacio	Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem	2008
QUEIROZ, Thayane Rodrigues de; SILVA, Jusciane da Costa e; MEDEIROS, Subênia Karine de	O uso de simulador virtual como instrumento facilitador no ensino de Física: um estudo de caso na aprendizagem de circuitos elétricos	2023
SILVA, Ivanderson Pereira da; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo	Experimentação em física apoiada por objetos de aprendizagem	2019
SILVA, Ivanderson Pereira da; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo	Revisão sistemática de literatura acerca da experimentação virtual no ensino de Física	2019
SILVEIRA, Catia; SCHUHMACHER, Elcio; SCHUHMACHER, Vera Rejane N.	Objeto virtual de aprendizagem em realidade virtual aumentada no ensino de Ciências	2014
SOUZA, Pedro Alexandre Lopes de et al.	Estudos sobre a ação mediada no ensino de física em ambiente virtual	2012
SOUZA, Thaianne Lopes de; USTRA, Sandro Rogério Vargas	Objetos educacionais virtuais no ensino de Física: análise de uma coleção de livros didáticos	2018
VANIEL, Berenice Vahl; LAURINO, Débora Pereira	Conversas no estágio de docência: a emergência do potencial dos objetos virtuais de aprendizagem pela mediação pedagógica no ensino de Física	2013

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A aplicação dos primeiros critérios de busca, dos quais não restaram artigos elegíveis para leitura na íntegra, indica que, nas bases de dados e no recorte adotado nesta pesquisa, não foram identificados estudos que contemplassem a temática investigada especificamente no âmbito da rede federal de ensino, evidenciando uma lacuna na literatura que justifica a relevância do presente estudo.

Da ampliação do campo de busca, identificou-se que autores analisados convergem ao reconhecer que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), especialmente os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) e simuladores como o PhET, possuem grande potencial para qualificar o ensino de Física. Há consenso de que esses recursos favorecem a visualização de conceitos abstratos, possibilitam a manipulação de variáveis e permitem a simulação de fenômenos difíceis de reproduzir em laboratórios tradicionais, ampliando o acesso à experimentação científica.

Silva e Mercado (2019), Benite et al. (2011; 2015) e Queiroz, Silva e Medeiros (2023) concordam que os simuladores democratizam o ensino, promovem maior engajamento e contribuem para a compreensão conceitual. Ellwanger et al. (2014) e Moreira (2018; 2021) reforçam que tais recursos, quando bem utilizados, favorecem uma aprendizagem significativa, estimulando a curiosidade e a participação ativa do estudante.

Também há convergência quanto ao fato de que a tecnologia, por si só, não garante aprendizagem. Moura e Chagas (2023), Perez, Viali e Lahm (2016), Vaniel e Laurino (2013) e Rosa e Rosa (2012, apud Perez et al., 2016) destacam a necessidade de intencionalidade pedagógica, planejamento e mediação docente. Defendem que o uso de roteiros orientadores, contextualização teórica e articulação com objetivos claros são condições fundamentais para que os recursos digitais não se tornem meramente ilustrativos.

Os autores concordam, ainda, que a integração crítica das tecnologias implica repensar o papel do professor, que assume uma postura investigativa e mediadora, e do estudante, que deixa de ser passivo para atuar como protagonista na construção do conhecimento. Assim, o uso de OVA e simuladores deve estar articulado a

metodologias investigativas que promovam autonomia, criatividade e reflexão crítica. Em síntese, a convergência central reside na defesa de uma integração intencional, crítica e pedagógica das tecnologias digitais como meio de tornar o ensino de Física mais significativo, democrático e contextualizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a produção científica acerca do uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) no ensino de Física, inicialmente com foco específico nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A etapa preliminar de revisão sistemática evidenciou a ausência de estudos que atendessem integralmente a esse recorte institucional, revelando uma lacuna relevante na literatura e indicando a necessidade de investigações direcionadas à realidade da rede federal.

Diante desse resultado, o trabalho foi reorganizado como uma revisão integrativa da literatura, ampliando o escopo investigativo para diferentes contextos educacionais. A análise dos estudos selecionados permitiu identificar convergências importantes quanto ao potencial pedagógico das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), especialmente dos OVA e simuladores virtuais, no ensino de Física.

Os resultados indicam que tais recursos favorecem a visualização de conceitos abstratos, a manipulação de variáveis e a experimentação de fenômenos de difícil reprodução em laboratórios convencionais. Além disso, contribuem para o engajamento discente, para o desenvolvimento de competências investigativas e para a promoção de aprendizagens mais interativas e contextualizadas. Destaca-se, entretanto, que os estudos analisados são unânimes em afirmar que a eficácia desses recursos depende da mediação pedagógica intencional, do planejamento didático e da articulação entre teoria e prática.

A revisão evidenciou também que o uso de OVA no ensino de Física tende a estar associado a propostas que valorizam metodologias ativas e investigativas, reforçando o papel do professor como mediador do conhecimento e do estudante como sujeito ativo no processo de aprendizagem. Nesse sentido, os objetos virtuais não devem ser compreendidos como soluções tecnológicas autônomas, mas como

instrumentos que, quando integrados criticamente ao planejamento pedagógico, podem potencializar a construção do conhecimento científico.

Como limitações do estudo, reconhece-se que a ampliação do escopo investigativo, necessária diante da inexistência de estudos específicos sobre os Institutos Federais, implicou a análise de produções desenvolvidas em diferentes contextos educacionais, o que pode limitar generalizações mais específicas. Além disso, o recorte temporal e linguístico adotado pode ter restringido a identificação de outras contribuições relevantes.

Por fim, recomenda-se a realização de pesquisas empíricas que investiguem diretamente o uso de OVA no ensino de Física nos Institutos Federais, de modo a suprir a lacuna identificada e produzir evidências contextualizadas sobre práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais nesse cenário. Também se sugere o aprofundamento de estudos que articulem o uso de OVA a concepções pedagógicas críticas e à formação docente, ampliando o debate sobre a integração qualificada das tecnologias digitais no ensino de Ciências.

Em síntese, a revisão integrativa realizada reafirma o potencial dos Objetos Virtuais de Aprendizagem como ferramentas relevantes para o ensino de Física, ao mesmo tempo em que evidencia a necessidade de intencionalidade pedagógica, formação docente e ampliação da produção científica em contextos institucionais específicos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENITE, Claudio Roberto Machado et al. O uso das TIC's como alternativa para a experimentação no ensino de Química. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.11, n.20; p. 611- 619, 2015. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/>

BENITE, Claudio Roberto Machado. et al. Atividade discursiva na formação de professores de química: a construção do diálogo coletivo. **Química Nova**, v. 34, p. 1281-1287, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/k4VDk6jcWMVWnYxbWD8zVND/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CARLOMAGNO, Márcio C.; ROCHA, Leonardo Caetano da. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 173-188, 2016.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores associados, 8. Ed. 2007.

ELLWANGER, Anderson Luis; ROSSATO, Jussane; BORTOLUZZI, Valeria Iansen; FAGAN, Solange Binotto. Objetos de aprendizagem no ensino de tópicos de eletrodinâmica. **CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 1, jul. 2014.

VANIEL, Berenice Vahl; HECKLER, Valmir; ARAÚJO, Rafael Rodrigues de. Investigando a inserção das TIC e suas ferramentas no ensino de Física: estudo de caso de um curso de formação de professores. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011**, Manaus, AM, 30 jan. a 04 fev. 2011. [enciclop/2015a/o%20uso%20das%20tics.pdf](#). Acesso em: 28 jan. 2023.

GATTI, Bernardete; ANDRÉ, Marli. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em educação no Brasil. In: WELLER, Wivian; PFAFF, Nicoille (org.). **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 29-38.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, Ed. Unijuí, p. 237-252, 2004.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2004.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: um conceito subjacente. São Paulo: Centauro, 2018.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2021.

MOURA, Ana Carolina de O. S.; CHAGAS, Sinara da S. Tecnologias digitais e formação de professores: um caminho de mediação da aprendizagem por meio de objetos virtuais. **ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 13, n. 1, p. 27-43, jan./abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.31512/encitec.v13i1.588>

OKOLI, C. Critical Realist Considerations for Literature Reviews. **SSRN Electronic Journal**, Rochester, NY, dez. 2015. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2700524>. Acesso em: 22 mai. 2025.

PEREZ, Miguel da Camino; VIALI, Lori; LAHM, Regis Alexandre. Aplicativos para tablets e smartphones no ensino de Física. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 1, jan./abr. 2016. ISSN 2176-1477.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2008.

QUEIROZ, Thayane Rodrigues de; SILVA, Jusciane da Costa e; MEDEIROS, Subênia Karine de. O uso de simulador virtual como instrumento facilitador no ensino de Física: um estudo de caso na aprendizagem de circuitos elétricos. Contemporânea – **Revista de Ética e Filosofia Política**, v. 3, n. 5, 2023. ISSN 2447-0961.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 32. ed. Campinas: Autores Associados, 1989.

SILVA, Ivanderson Pereira da; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Experimentação em física apoiada por objetos de aprendizagem. *ACTIO*, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 71–86, mai./ago. 2019. DOI: 10.3895/actio.v4n2.9265. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/9265>

SILVA, Ivanderson Pereira da; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Revisão sistemática de literatura acerca da experimentação virtual no ensino de Física. **Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 1, p. 49-77, 2019.

SILVEIRA, Catia; SCHUHMACHER, Elcio; SCHUHMACHER, Vera Rejane N. Objeto virtual de aprendizagem em realidade virtual aumentada no ensino de Ciências. *Computer on the Beach 2014 – Artigos Completos*, 2014. SOUZA, Pedro Alexandre Lopes de et al. Estudos sobre a ação mediada no ensino de física em ambiente virtual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.29, n. Especial 1, p.420- 447, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29nesp1p420>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SOUZA, Thaianne Lopes de; USTRA, Sandro Rogério Vargas. Objetos educacionais virtuais no ensino de Física: análise de uma coleção de livros didáticos. **Revista Triângulo**, Uberaba, MG, v. 11, n. 3, p. 4-18, set./dez. 2018. ISSN 2175-1609.

VANIEL, Berenice Vahl; LAURINO, Débora Pereira. Conversas no estágio de docência: a emergência do potencial dos objetos virtuais de aprendizagem pela mediação pedagógica no ensino de Física. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. esp., p. 104-127, jul./dez. 2013. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex>. Acesso em: 15 set. 2025.

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Declaração de uso de ferramentas de Inteligência Artificial

Durante a elaboração deste manuscrito, foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial generativa ChatGPT (OpenAI) como recurso auxiliar para revisão linguística, reorganização de trechos textuais e aprimoramento da coerência argumentativa. A ferramenta não foi empregada para geração de dados, realização de análises, definição metodológica autônoma

ou elaboração de resultados sem supervisão. Todas as decisões teóricas, metodológicas e interpretativas foram conduzidas pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo final do trabalho.

[1] Especialista em neurociências. Professor de Física no Instituto Federal Goiano, Campus Ceres. E-mail: weden.junior@ifgoiano.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-0767-343X>

[2] Especialista em metodologia de ensino e docência em química. E-mail: fernando.ferreira1@estudante.ifgoiano.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-0044-7784>

[3] Licenciada em Pedagogia e Educação Profissional e Tecnológica. E-mail: julia.kassia@educa.go.gov.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-9798-8162>

[4] Licenciada em Pedagogia e Educação Profissional e Tecnológica. E-mail: valdirene.nascimento@estudante.ifgoiano.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-7984-8613>

[5] Licenciada em Pedagogia e Educação Profissional e Tecnológica. E-mail: celia.pacheco@estudante.ifgoiano.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-2754-0924>

[6] Doutora em Química. Professora de Química no Instituto Federal Goiano, Campus Campos Belos. E-mail: luciene.pereira@ifgoiano.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4975-1214>