



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

IURY ROCHA SERPA

**PROPOSTAS DE ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA
E O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM**

**CORRENTE
2025**

IURY ROCHA SERPA

PROPOSTAS DE ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA
E O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em Física do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus
Corrente.

Orientador(a): Prof^a. Ma. Cleonice Moreira
Lino.

Coorientador(a): Prof^a Esp. Leidiane
Magalhaes de Araújo Barros.

CORRENTE
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Serpa, Iury Rocha de

S486p Propostas de ensino de física na educação básica e o desenho universal para aprendizagem / Iury Rocha de Serpa. - 2025.
38 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2025.

Orientador : Prof Me. Cleonice Moreira Lino

Coorientadora : Profa Esp. Leidiane Magalhães de Araújo Barros.

1. Física - estudo e ensino. 2. Acessibilidade. 3. Inclusão. 4. Aprendizagem.
I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

Ao meu pai (*in memoriam*) que partiu durante minha caminhada acadêmica gerando uma ausência inesperada, abrindo um vazio ao tempo que fortaleceu, em mim, o ímpeto de honrar o que ele foi e representou. Em meio a ausência física para presenciar esta conquista, ecoam o amor, os valores e os ensinamentos deixados, sustentáculos fortes até aqui. Nosso vínculo eterno me motiva todos os dias. Este trabalho de pesquisa é fruto de muito esforço, dor, superação e fé. Que esta vitória chegue até você, Pai, como prova do amor diário que ultrapassa as dimensões do existir.

À minha mãe, pela presença forte, amor e apoio constantes.

Aos amigos e mestres que caminharam comigo nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que na infinita misericórdia e amor, que me sustentaram nos momentos mais difíceis desta caminhada. Na presença divina encontrei forças para continuar quando tudo parecia desmoronar.

À Nossa Senhora, que estive ao meu lado como Mãe amorosa e intercessora fiel. Que sua presença continue me guiando com ternura nos próximos passos da vida

Ao meu pai (*in memoriam*), pelo amor e valores que me ensinaram e permanecem vivos em mim dando-me coragem para persistir e vencer as etapas da vida.

À minha mãe, por seu amor incondicional, se traduzindo em um porto seguro forjado nas orações na força e fé. O seu exemplo me inspira e me faz crescer.

À família IFPI, em especial meus professores e orientadoras, pelo conhecimento compartilhado, pela paciência, por cada palavra de incentivo ao longo da caminhada acadêmica.

Aos meus colegas da Física, minha segunda família. Em meio à dor e às incertezas, encontrei em vocês apoio, amizade verdadeira, ombros acolhedores e muitos momentos de alegria que me ajudaram a seguir em frente. Vocês fizeram toda a diferença nessa jornada. Serei, infinitamente, grato!

“O que prevemos raramente ocorre; o
que menos esperamos geralmente
acontece.” (Benjamin Disraeli)

RESUMO

Esta pesquisa analisa o ensino de Física na Educação Básica sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), com o objetivo de estruturar propostas pedagógicas que promovam uma educação mais inclusiva. A partir de uma abordagem qualitativa e bibliográfica, o estudo examina produções científicas sobre o DUA e sua aplicabilidade ao ensino de Física, considerando a diversidade presente nas salas de aula. Os resultados revelam que, apesar da Física ser tradicionalmente vista como uma disciplina de difícil compreensão, ela pode ser ressignificada por meio de práticas pedagógicas inovadoras, contextualizadas e acessíveis. A pesquisa aponta que a aplicação do DUA no ensino de Física contribui para eliminar barreiras à aprendizagem, promovendo metodologias que atendem a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, além de favorecer a motivação e o engajamento dos estudantes. A inclusão de recursos visuais, atividades práticas, tecnologias digitais e metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação, mostrou-se eficaz para tornar o ensino mais significativo. As propostas desenvolvidas neste trabalho valorizam a experiência dos estudantes, sua autonomia e sua capacidade de refletir criticamente sobre o mundo, contribuindo para a superação da educação tradicional e bancária, como propõe Paulo Freire. A análise evidenciou que os desafios estruturais e metodológicos do ensino de Física podem ser enfrentados por meio de práticas que respeitam a diversidade, promovem a equidade e favorecem a construção de um ambiente educacional mais democrático. A implementação do DUA no ensino de Física representa um avanço importante na busca por uma educação verdadeiramente inclusiva, centrada no estudante, na acessibilidade e na valorização das diferenças, contribuindo tanto para o desenvolvimento do professor quanto para a aprendizagem efetiva dos alunos.

Palavras-chaves: ensino de Física; inclusão; Desenho Universal para a Aprendizagem; acessibilidade; educação básica.

ABSTRACT

This research investigates Physics education in Basic Education from the perspective of Universal Design for Learning (UDL), aiming to structure pedagogical proposals that foster more inclusive education. Based on a qualitative and bibliographic approach, the study examines scientific literature on UDL and its applicability to Physics teaching, considering the diversity present in classrooms. The results reveal that, although Physics is traditionally seen as a subject of difficult understanding, it can be redefined through innovative, contextualized, and accessible pedagogical practices. The research indicates that applying UDL to Physics education helps eliminate learning barriers by promoting methodologies that address different learning styles and paces, while also enhancing student motivation and engagement. The inclusion of visual resources, hands-on activities, digital technologies, and active methodologies—such as project-based learning and gamification—proved effective in making teaching more meaningful. The proposals developed in this work value students' experiences, autonomy, and their ability to critically reflect on the world, contributing to the overcoming of the traditional and banking model of education, as proposed by Paulo Freire. The analysis showed that the structural and methodological challenges of Physics teaching can be addressed through practices that respect diversity, promote equity, and support the construction of a more democratic educational environment. It is concluded that the implementation of UDL in Physics teaching represents a significant advancement in the pursuit of truly inclusive education, focused on the student, accessibility, and the appreciation of differences, contributing to both teacher development and effective student learning.

Keywords: Physics teaching; inclusion; Universal Design for Learning; accessibility; basic education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 FUNDAMENTOS DO ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Error! Bookmark not defined.
1.1 DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA	Error! Bookmark not defined.
2 DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA)	20
2.2 APLICAÇÃO DO DUA NO ENSINO DE FÍSICA	21
3 PROPOSTAS DE ENSINO INOVADORAS PARA FÍSICA	22
3.1 INCLUSÃO E DIVERSIDADE NO ENSINO DE FÍSICA	23
3.2 METODOLOGIA	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	17

INTRODUÇÃO

O ensino de Física na educação básica tem passado por significativas transformações, impulsionadas pelas exigências contemporâneas por uma educação mais acessível, equitativa e centrada nas necessidades dos estudantes. Tradicionalmente vista como uma disciplina das ciências exatas, a Física é, muitas vezes, percebida como um campo de difícil compreensão e pouco atrativo para grande parte dos alunos, sobretudo aqueles que apresentam dificuldades de aprendizagem ou possuem laudos diagnósticos.

Diante desse cenário, surge a necessidade de repensar práticas pedagógicas, tornando-as mais inclusivas, dinâmicas e sensíveis à diversidade presente em sala de aula. É nesse contexto que se insere o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), uma abordagem que propõe diretrizes para eliminar barreiras à aprendizagem e favorecer o acesso ao conhecimento por todos os estudantes, independentemente de suas condições cognitivas, físicas, emocionais ou sociais.

A presente pesquisa insere-se no campo da educação inclusiva e tem como foco central a análise e estruturação de propostas para o ensino de Física baseadas nos princípios do DUA. O objetivo geral do estudo é estruturar propostas didáticas para o ensino de Física na educação básica que se alinhem aos fundamentos do Desenho Universal para a Aprendizagem, promovendo, assim, uma educação verdadeiramente inclusiva. Entre os objetivos específicos, busca-se descrever os princípios do DUA e sua aplicabilidade ao ensino de Física, avaliar os resultados de práticas pedagógicas já desenvolvidas com base nessa abordagem e propor estratégias didáticas que contribuam para a melhoria do ensino e da aprendizagem dessa disciplina.

A justificativa para esta pesquisa surgiu a partir da observação direta durante os estágios supervisionados I e II, nos quais foi possível constatar que muitos estudantes, apesar de demonstrarem interesse pela disciplina de Física, apresentavam dificuldades de aprendizagem e baixa autoestima frente aos conteúdos trabalhados.

Notou-se, ainda, a ausência de práticas pedagógicas adaptadas às necessidades desses alunos, comprometendo o processo de ensino e aprendizagem. Tal constatação despertou a necessidade de contribuir com propostas pedagógicas que considerem a heterogeneidade das salas de aula, utilizando o DUA como ferramenta para tornar o ensino mais acessível, motivador e eficaz.

Assim, esta pesquisa pretende colaborar com o campo educacional ao oferecer subsídios teóricos e práticos para docentes que desejam desenvolver um trabalho mais inclusivo no ensino de Física, beneficiando diretamente estudantes e fortalecendo uma educação baseada na equidade e na valorização das diferenças.

A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com enfoque bibliográfico, priorizando a análise crítica de produções científicas relacionadas ao tema. A pesquisa realizada em acervos físicos e digitais, por meio da busca em bibliotecas universitárias, repositórios institucionais e bases de dados confiáveis.

As buscas foram guiadas por palavras-chave como: “DUA e ensino de Física”, “inclusão na educação básica” e “estratégias pedagógicas inclusivas no ensino de Física”. A seleção do material pertinente aos objetivos propostos, realiza uma leitura aprofundada e uma análise de conteúdo com base nos referenciais metodológicos de Gil (2002) e Bardin (2016), de modo a identificar padrões, tendências e experiências relevantes para a temática abordada. Após levantamento realizou-se estruturação do referencial e do fascículo DUA denominado O Ensino de Física e o Desenho Universal para a Aprendizagem.

O primeiro capítulo aborda os fundamentos do ensino de Física na Educação Básica a luz dos autores localizados na pesquisa, abordando os desafios do ensino de física frente ao processo de inclusão escolar. O segundo capítulo descreve o DUA como abordagem que irá auxiliar o professor no processo de inclusão e sua aplicação na Física. O terceiro capítulo discute propostas inovadoras no ensino de física debatendo inclusão e a diversidade dentro desse ensino e suas possibilidades.

Por último apresenta as considerações finais e o E-book de DUA como produto educacional que irá contribuir com as práticas pedagógicas dos professores de Física oferecendo subsídios teóricos e metodológicos que favoreçam o desenvolvimento de aulas mais inclusivas, dinâmicas e contextualizadas. Espera-se que o produto sirva como instrumento de apoio à formação docente, incentivando reflexões sobre a importância da acessibilidade pedagógica e da valorização das diferenças no processo de ensino e aprendizagem da Física.

1 FUNDAMENTOS DO ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A pesquisa em Ensino de Física tem se consolidado como uma área fundamental de estudo desde a década de 1960. Ferreira e Silva Filho (2021) mostram que a aprendizagem dos alunos e a formação dos professores, na Física, têm sido objetos de constante reflexão e inovação.

Os autores destacam que a interdisciplinaridade e a busca por métodos de ensino eficazes são essenciais nesse processo. Mostram que o ensino de Física não se limita apenas a transmitir fórmulas e conceitos, mas que deve relacionar com o cotidiano dos alunos, buscando o interesse desses discentes ao ensino abordado, tornando a aprendizagem mais significativa e envolvente (FERREIRA; SILVA FILHO, 2021).

Ferreira e Silva Filho (2021) também apontam que a Física pode ser mais acessível e inclusiva quando correlaciona seus saberes à contextualização prática, tornando o processo de ensino e aprendizagem dinâmicos. Para Gasparin (2022) a Física não deve se restringir a uma disciplina que ensina leis naturais, mas ser vista como uma ferramenta para formar indivíduos capazes de compreender, pensar e questionar o mundo ao seu redor.

As ideias apresentadas por esse autor se alinham com os princípios da Base Nacional Comum Curricular - (BNCC), que preconiza que a Física deve ser ensinada de forma crítica e reflexiva, indo além da memorização de fórmulas e conceitos. Essa perspectiva busca ajudar os estudantes a desenvolverem habilidades para agir no mundo de maneira consciente e transformadora. Ao valorizar a contextualização e a interdisciplinaridade, essa abordagem se mostra essencial para que o ensino de Física responda às demandas atuais, superando desafios e contribuindo para uma educação verdadeiramente inclusiva.

1.1 DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA

A Física, sendo uma ciência exata, frequentemente carrega o estigma de "matéria difícil", por ter muita abordagem em cálculos e fórmulas, o que já gera uma barreira inicial para muitos estudantes. Além disso, as condições estruturais da instituição de ensino, o ambiente de trabalho dos docentes, as condições sociais dos alunos, recursos disponíveis e as estratégias de ensino usadas pelos docentes, dificultam ainda mais esse índice de desinteresse na disciplina, desinformando a questão que devem motivar e envolver os alunos durante o processo de aprendizado (JÚNIOR et al., 2017).

Um dos maiores desafios é a maneira como a disciplina é apresentada. Quando a Física é ensinada apenas como um conjunto de fórmulas a serem decoradas, torna-se algo repetitivo e até mesmo sem sentido, os estudantes não conseguem enxergar e ter acesso ao seu propósito prático. Camargo e Nardi (2004) argumentam que essa prática resulta em um aprendizado superficial, onde o foco está na memorização para provas, ao invés de no entendimento profundo. Pergunta-se: Será que os alunos sabem o que escrevem nas provas? Será que eles aprenderam o que foi ensinado? Será que aquilo que foi entendido tem algum sentido profundo para os estudantes?

A questão é, que isso acontece por falta de abordagens para esclarecer um ensino amplo e bem argumentado, onde o aluno tem uma preocupação em memorizar as fórmulas e decorá-las um dia antes das provas, não tem o hábito de se aprofundar no ensino que é vasto de conhecimento. É fundamental adotar métodos que promovam uma aprendizagem significativa, a exemplo do que colocou Ausubel (1982) que defendia que o aluno tenha disposição para aprender e que para isso o conteúdo deverá ser potencialmente significativo envolvendo a lógica que e a natureza do conteúdo em si e seus significados e ainda o psicológico que envolve a experiência do particular do indivíduo. Assim para que a aprendizagem se torne significativa será necessário que conectando os conteúdos ao contexto e às experiências dos estudantes, para garantir que o aprendizado seja relevante e transformador.

A falta de atividades experimentais é outro obstáculo. É nas experiências práticas que os alunos podem visualizar os fenômenos e fazer conexões com o conteúdo teórico. Ribeiro (2005) aponta, muitos laboratórios escolares são inadequados ou inexistentes, dificultando a implementação de aulas práticas. Mesmo com recursos limitados, o professor pode criar experimentos simples, com materiais que utilizam em casa ou tecnologias acessíveis, como simulações virtuais, para preencher essa lacuna. Bem viável e esclarecedor ao aluno, sobre a situação que experimentos não precisam ser feitos somente em laboratórios adaptados.

A construção curricular, por sua vez, desempenha um papel crucial ao organizar e distribuir os conteúdos programáticos ao longo do ano letivo, devendo considerar não apenas a progressão lógica do ensino, mas também as necessidades e os interesses dos alunos. Destarte Gonçalves (2005), coloca que esse processo enfrenta desafios destacando os altos índices de evasão e reprovação, que dificultam a implementação de práticas inovadoras. Tais desafios evidenciam a importância de investir em estratégias pedagógicas que favoreçam a contextualização e o engajamento, além de uma formação docente que valorize a interdisciplinaridade e a inclusão.

2. DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA)

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é uma abordagem educacional que busca promover a inclusão e a equidade no processo de ensino e aprendizagem, por meio da oferta de múltiplos meios de representação, ação, expressão e engajamento, atendendo à diversidade de estilos, ritmos e necessidades dos estudantes.

O Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) foi formalizado por David Rose, Anne Meyer e a equipe do Center for Applied Special Technology (CAST), em 1999, com o apoio do Departamento de Educação dos Estados Unidos, como uma extensão do conceito de Design Universal aplicado na arquitetura. Assim como edifícios e espaços públicos devem ser projetados para garantir acessibilidade e segurança a todas as pessoas. O DUA adapta o ambiente educacional às diversas necessidades dos alunos, facilitando a maneira do professor trabalhar criar métodos, materiais e

avaliações com os alunos em geral, eliminando barreiras à aprendizagem (CAST UDL, 2006, p.150).

Nelson (2013) destaca que essa filosofia se originou da ideia de criar espaços inclusivos na arquitetura, mas foi ampliada para o campo educacional, promovendo um ensino que atenda de forma equitativa a todas as peculiaridades dos estudantes. Esse contexto evidencia a relevância do DUA como um modelo inovador para transformar o ensino em uma prática acessível e reflexiva, promovendo a inclusão e garantindo que todos os alunos aprendam em condições de igualdade. O DUA oferece uma abordagem inovadora para lidar com a diversidade dos alunos, propondo que a escola se adapte às necessidades individuais, e não o contrário (ALVES; RIBEIRO; SIMÕES, 2013).

Essa é uma visão essencial no contexto educacional contemporâneo, em que a inclusão deve ser tratada como prioridade. A proposta do DUA é respaldada pela neurociência, que identifica redes cerebrais importantes para a aprendizagem: a afetiva, que envolve a motivação; a de reconhecimento, responsável pela interpretação de informações; e a estratégica, que organiza e planeja ações (CAST, 2014). Isso reforça a necessidade de diversificar as metodologias, permitindo que cada aluno aprenda de forma única e significativa. Englobar um ensino corporativo leva o estudante a se adaptar à aprendizagem do conteúdo e com seu cotidiano.

No ensino de Física, por exemplo, a inclusão de recursos visuais, atividades práticas e plataformas digitais pode atender a diferentes estilos de aprendizagem, tornando o processo mais inclusivo e eficaz. O lema do DUA, “o que é essencial para alguns é bom para todos” (CAST, 2014), reflete a essência de uma educação de qualidade, que cria condições para que todos os estudantes possam atingir seu máximo potencial.

Essa abordagem não só promove a equidade na educação, mas também incentiva práticas pedagógicas que conectem o conteúdo escolar à realidade dos alunos, favorecendo a aprendizagem significativa. Aplicada a Física o DUA poderá trazer para o ensino e para a aprendizagem um aprimoramento do processo de ensino por parte do professor e um melhor desempenho na aprendizagem por parte dos estudantes podendo garantir práticas mais inclusivas e inovadoras.

2.1 APLICAÇÃO DO DUA NO ENSINO DE FÍSICA

A implementação do DUA no ensino de Física pode revolucionar a forma como os conteúdos são ensinados, especialmente em contextos em que a diversidade é marcante. Para Oliveira, Munster e Gonçalves (2019), o DUA maximiza as oportunidades de aprendizagem ao considerar as especificidades de cada aluno. Essa abordagem permite que a Física, historicamente vista como elitista, se torne acessível e envolvente para todos, também enfatiza que essa aplicação se adapta de acordo às necessidades do educando assegurando condições para boas aprendizagens, acesso, permanência e participação.

Na prática, isso significa integrar recursos como vídeos explicativos, simulações computacionais, experimentos simplificados e discussões em grupo. Essas estratégias permitem que alunos com diferentes níveis de compreensão e estilos de aprendizagem possam se envolver com o conteúdo de maneira significativa, proporcionando ainda a coletividade em sala para a realização de atividades práticas. Logo, o DUA incentiva a personalização da aprendizagem, permitindo que os estudantes avancem no seu ritmo, mas com ensino para todos, sem perder de vista os objetivos educacionais.

A integração dos conceitos de acessibilidade ao processo de ensino-aprendizagem é fundamental para maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes, especialmente quando se busca a renovação das práticas pedagógicas adotadas. Segundo Zerbato e Mendes (2018), é por meio dessa adaptação que se pode criar um ambiente mais inclusivo, promovendo a equidade nas oportunidades educacionais.

É de suma importância um trabalho cooperativo, que transmita sensibilidade e empatia por parte do professor na educação inclusiva, para que venha superar obstáculos e barreiras que permeiam o processo de ensino em igualdade de condições. Cabe destacar que, Mantoan (2011) afirma que os estudantes, atualmente, são capazes de aprender e se desenvolver em um ambiente que estimule verdadeiramente suas potencialidades, sendo esse ambiente essencial para que eles atinjam seu pleno potencial. Proporcionar um ambiente que valorize e promova as potencialidades de cada aluno é essencial para o processo de aprendizagem. Isso implica que as escolas e educadores devem ir além de métodos tradicionais e padronizados de ensino, criando espaços que respeitem as diferenças, incentivem a autonomia e promovam a interação social.

Ao promover um ambiente acolhedor e desafiador, os estudantes têm melhores condições de superar limitações, desenvolver habilidades, de se conectar com o assunto e alcançar realizações que transcendem expectativas convencionais. Isso reforça o papel da escola como um espaço transformador na vida dos estudantes. Entretanto, o acesso ao conhecimento nem sempre se dá de forma igualitária para todos os envolvidos.

De acordo com Monteiro et al. (2014), existem diversos fatores que dificultam o aprendizado para alguns estudantes, mas isso não diminui a importância do conhecimento construído. A dificuldade em compreender o conteúdo pode desencadear a curiosidade epistemológica, que, como argumenta Freire (2011), é fundamental para dar significado ao aprendizado no ensino de Ciências. A problematização do conteúdo, portanto, se torna uma ferramenta essencial para tornar o aprendizado mais significativo e acessível a todos os alunos, mesmo acontecendo nas disciplinas de exatas.

3. PROPOSTAS DE ENSINO INOVADORAS PARA FÍSICA

Para superar os desafios do ensino tradicional, é necessário adotar práticas inovadoras que conectem a Física ao cotidiano dos alunos. A utilização de metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos e gamificação, pode transformar a experiência educacional, tornando-a mais dinâmica e motivadora. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), o ensino de Física, ao longo dos anos, tem sido realizado frequentemente por meio da apresentação isolada de conceitos, leis e fórmulas, sem uma articulação com a realidade vivida pelos estudantes e professores.

Essa abordagem tradicional acaba por distanciar os alunos da compreensão prática e contextualizada dos conteúdos. Para promover um ensino mais significativo, é necessário adotar uma perspectiva renovada, que busque aproximar a Física do cotidiano dos alunos. A integração entre teoria e prática deve ser prioridade, visando tornar as aulas mais envolventes e prazerosas, tanto para os estudantes quanto para os docentes, de modo a enriquecer o processo de aprendizagem.

3.1 INCLUSÃO E DIVERSIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

A avaliação, tem um papel fundamental na concretização das práticas pedagógicas no cotidiano da sala de aula. Através de seus instrumentos e indicadores, ela não apenas mensura os resultados dos alunos, mas também torna tangíveis os objetivos e parâmetros formativos que norteiam o processo educativo.

Hoffmann (1998), Perrenoud (1999), Demo (2001, 2007), Freitas (2004) e Luckesi (2011) destacam a importância dessa concretização, uma vez que a relação entre práticas de ensino e os resultados das avaliações reflete não apenas o desempenho dos estudantes, mas também as metas de aprendizagem estabelecidas dentro de um contexto social e educacional mais amplo.

Para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivo, não podemos nos limitar a seguir apenas uma metodologia rígida. Trindade e Ferreira (2017) ressaltam que a prática pedagógica deve ser orientada por um horizonte formativo que integre tanto a metodologia quanto a avaliação, assegurando que os elementos do ensino se organizem de maneira coerente e significativa.

A prática formativa, portanto, vai além da simples aplicação de uma sequência didática; ela deve ser uma práxis reflexiva, no sentido em que suas decisões devem ser fundamentadas, defendidas e articuladas de forma teórica, como destacam Silva Filho e Ferreira (2018). Esse movimento de reflexão constante é crucial, pois garante que o professor esteja consciente de sua prática, possibilitando ajustes e melhorias contínuas no processo de ensino, adaptando nesse processo.

A superação da educação bancária, como propõe Freire (2011), se apresenta como um desafio necessário para a criação de um ambiente de aprendizagem mais democrático e emancipatório. Freire (2011) argumenta que a educação bancária, que reduz o aluno a um mero receptor de informações, impede o desenvolvimento crítico e reflexivo dos estudantes.

Para ele, a verdadeira educação deve ser dialógica, voltada para o desenvolvimento da consciência crítica do aluno e para a transformação da realidade. Essa visão é particularmente importante no ensino de Ciências, como no caso da Física, pois não se trata apenas de transmitir fórmulas e conceitos, o diálogo é essencial para as dúvidas e propostas a serem realizadas para um bom aprendizado, permitindo que o aluno compreenda o mundo ao seu redor de forma crítica e engajada.

Portanto, ao refletirmos sobre esses aspectos, podemos perceber que o processo de ensino-aprendizagem exige uma avaliação que não seja apenas um instrumento de medida, mas que também contribua para a construção do conhecimento, dentro de uma prática pedagógica formativa e reflexiva. Cabe garantir que as práticas de ensino não sejam baseadas apenas em técnicas e modismos, mas que estejam alinhadas a um projeto pedagógico bem planejado, amplo e transformador.

3.2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi bibliográfica de cunho qualitativo, com levantamento das produções em DUA e suas contribuições para a inclusão no ensino de física. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é um método essencial para compreender e aprofundar um tema de estudo por meio da análise de publicações científicas e acadêmicas. Esse tipo de investigação permite ao pesquisador ter um panorama amplo e fundamentado sobre o estado da arte de determinada área do conhecimento, proporcionando embasamento teórico sólido para novas análises e discussões.

No contexto desta pesquisa, essa abordagem possibilitou a identificação de contribuições relevantes do DUA no ensino de física, permitindo uma categorização de experiências e propostas pedagógicas que promovem a inclusão. O estudo ocorreu por meio da busca nos acervos físicos das bibliotecas e nos acervos digitais, como bibliotecas digitais e repositórios institucionais, com confiabilidade em pesquisa. A busca digital foi realizada com termos como: “DUA e ensino de física”, “propostas de inclusão no ensino de física”, “ensino de física na educação básica e o desenvolvimento de habilidades para inclusão com DUA”, “estudos de caso com uso de DUA”. Novos termos de busca surgiram caso os listados não localizassem material suficiente para compor o corpus da pesquisa.

Após a realização das pesquisas, todas as produções científicas foram catalogadas em pastas para leitura e avaliação da validade em relação aos objetivos da pesquisa. Após essa seleção, realizamos um estudo aprofundado dos materiais selecionados para constituir o corpus da pesquisa, traduzindo-se em análise dos dados e suas contribuições para o ensino inclusivo de física. Para isso, nos apoiamos em Bardin (2016), que destaca a importância da categorização na análise qualitativa de dados, permitindo a identificação de padrões e tendências. A categorização das experiências desenvolvidas em DUA possibilitou descrever propostas de ensino alinhadas aos princípios da inclusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da metodologia adotada nesta pesquisa, foi possível organizar propostas de ensino que incorporam metodologias ativas e tendências contemporâneas capazes de auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem da Física na Educação Básica. O trabalho respondeu à problemática levantada na introdução ao constituir um material didático baseado no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), que oferece subsídios práticos para que os docentes possam planejar e adaptar suas aulas de forma inclusiva, contemplando estudantes com deficiência e diferentes estilos de aprendizagem.

Os resultados obtidos evidenciam a importância de práticas pedagógicas que promovam uma aprendizagem significativa, acessível e equitativa, contribuindo para um ensino de Física que respeite a diversidade presente no cotidiano escolar. O E-book desenvolvido como produto educacional deste trabalho apresenta sugestões metodológicas e recursos que incentivam os educadores a repensarem suas abordagens, tornando-as mais sensíveis às necessidades de todos os alunos.

Com isso, compreendeu-se que o uso do DUA no ensino de Física não apenas favorece a inclusão, mas também potencializa o engajamento e a construção do conhecimento por meio de estratégias diversificadas. Como proposta de seguimento, recomenda-se a ampliação do uso do DUA em outras áreas do conhecimento, bem como a realização de formações continuadas para professores, visando à consolidação de uma cultura escolar verdadeiramente inclusiva e acessível.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Maria Martins; RIBEIRO, Ricardo; SIMÕES, Fernanda. **Universal Design for Learning (UDL): contributos para uma escola para todos**. Tecnologia da Informação em Educação, Indagatio Didáctica - Universidade de Aveiro, v. 5, n. 4, p. 121-146, 2013.
- AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.
- CAMARGO, Silvana; NARDI, Roberto. Prática de ensino de Física: marcas de referenciais teóricos no discurso de licenciandos. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 4., 2004, Bauru. Anais [...]. Bauru: [s.n.], 2004. p. 1-12.
- CAST. **Universal desing for learning guidelines version 2.0**. Wakefield: CAST, 2011.
- CAST UDL. **Learn about Universal Design for Learning (UDL)**. [S.l.]: Virtual Books, 2006. Disponível em: <http://bookbuilder.cast.org/learn.php>. Acesso em: 23 out. 2024.
- DEMO, Pedro. **Avaliação sob o olhar propedêutico**. Campinas: Papirus, 2001.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2007.
- Desenho Universal para a Aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Revista Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018.
- FERREIRA, Marcos; SILVA FILHO, Oswaldo Luiz. **Pesquisa em ensino de Física: práticas e metodologias**. São Paulo: Editora da Universidade, 2021.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 65. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- FREITAS, Luiz Carlos. **A avaliação e as reformas dos anos de 1990**. Educação & Sociedade, Campinas, n. 86, p. 133-170, 2004.
- GASPARIN, Leonardo. O ensino de Física e sua importância na formação cidadã. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, n. 49, p. 45-52, 2022.
- GONÇALVES, Luiz José. **Uso de animações visando a aprendizagem significativa de Física Térmica no Ensino Médio**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Mediação, 1998.
- JÚNIOR, Silvio Luiz Cardoso Guedes; MOTA, Maria Alice Lima; REIS, Paulo Roberto; BEZERRA, Ana Sousa. A disciplina de Física no ensino médio: as dificuldades de

aprendizagem na voz dos discentes do 2º ano de uma escola estadual em São Gabriel da Cachoeira/AM. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 11, n. 2, p. 1-9, 2017.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **O desafio das diferenças na escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MONTEIRO, Ana Julia Martins et al. **Práticas pedagógicas no cotidiano escolar: desafios e diversidades**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2014.

NELSON, Loui Lord. **Design and deliver: planning and teaching using universal design for learning**. Baltimore: Brookes Publishing, 2013.

OLIVEIRA, Ana Rita Pereira; MUNSTER, Mariana Alves; GONÇALVES, Antonio Gustavo. **Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma revisão sistemática da literatura internacional**. Revista Brasileira de Educação Especial, Bauru, v. 25, n. 4, p. 627-640, 2019.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

RIBEIRO, Glaucia Roxo de Pádua Souza; DE LA HIGUERA AMATO, Cibelle Albuquerque. **Análise da utilização do Desenho Universal para Aprendizagem**. Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, v. 18, n. 2, 2018.

RIBEIRO, Marcelo Ricardo. **Análise das dificuldades relacionadas ao ensino de Física no nível médio**. 47 f. Monografia (Licenciatura Plena em Física) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

RODRIGUES, David. **Princípios da educação inclusiva**. Porto: Porto Editora, 2006.

SILVA FILHO, Oswaldo Luiz; FERREIRA, Marcos. **Teorias da aprendizagem e da educação como referenciais em práticas de ensino: Ausubel e Lipman**. Revista do Professor de Física, v. 2, n. 2, p. 104-125, 2018.

TRINDADE, Vitor Pereira; FERREIRA, Marcos. **Avaliação no ensino pela pesquisa: concepções e práticas de professores de Ciências e Matemática**. Revelli, v. 9, n. 11, p. 11-35, 2017.

ZERBATO, Aline Prado; MENDES, Enicéia Gonçalves. **Desenho Universal para a Aprendizagem como estratégia de inclusão escolar**. Revista Educação Unisinos, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018

ANEXO A

E-book

**O ENSINO DE FÍSICA E O DESENHO
UNIVERSAL PARA PRENDIZAGEM-DUA**



O ENSINO DE FÍSICA
E DESENHO UNIVERSAL
PARA APRENDIZAGEM
DUA

AUTOR
IURY ROCHA SERPA

IFPI
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus Corrente

TCC
Trabalho de Conclusão de Curso

Orientadora
Prof. Dr. Ma. Cleonice Moreira Lino

Coorientadora
Prof.^a Esp. Leidiane Magalhaes de Araújo Barros

Elaboração
Iury Rocha Serpa





IURY ROCHA SERPA

Iury Rocha Serpa é estudante de Licenciatura em Física e apaixonado por educação. Em sua formação, tem buscado formas de tornar o ensino da Física mais acessível, inclusivo e significativo para todos os estudantes. Inspirado pelos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), Iury desenvolve propostas que consideram a diversidade das salas de aula e as diferentes formas de aprender.

Este e-book é fruto de seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no qual apresenta planos de aula e estratégias baseadas no DUA, com o objetivo de oferecer ferramentas que possam ser utilizadas por professores e contribuir para uma prática pedagógica mais acolhedora, flexível e eficaz.

SUMÁRIO

Apresentação	05
Caro leitor	06
Objetivos	07
Recursos Digitais	08
Wordwall	09
Jogos Educacionais	10
Plano de Aula 1	12
Plano de Aula 2	13
Plano de Aula 3	14



Apresentação

O ensino de Física ainda é, para muitos estudantes, um desafio repleto de fórmulas difíceis e conceitos distantes da realidade. Essa percepção, muitas vezes alimentada por práticas pedagógicas tradicionais e pela falta de acessibilidade nos materiais didáticos, pode afastar os alunos de uma aprendizagem significativa. Como futuro professor de Física, reconheço a necessidade urgente de transformar esse cenário.

Este e-book é fruto do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Licenciatura em Física, e nasce do desejo de construir um ensino mais acessível, dinâmico e inclusivo. Inspirado pelo Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), proponho aqui estratégias que buscam atender à diversidade de perfis presentes em sala de aula, considerando diferentes formas de percepção, expressão e engajamento.

Ao longo deste material, o leitor encontrará propostas práticas que articulam teoria e prática, com planos de aula baseados no DUA, uso de recursos digitais, jogos e simulações interativas. O objetivo é simples, mas potente: que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender Física de maneira significativa, respeitando seus ritmos, estilos e potencialidades.

Carta ao leitor

Caro leitor(a)

Ensinar Física é, antes de tudo, um exercício de mediação entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes. No entanto, o ensino dessa disciplina, muitas vezes, se apresenta de forma rígida e abstrata, desconsiderando as diferentes maneiras pelas quais os alunos aprendem. Essa dificuldade de aproximação pode gerar desmotivação, baixo rendimento e exclusão de estudantes que não se encaixam nos modelos tradicionais de ensino.

Diante desse cenário, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) surge como uma proposta pedagógica que valoriza a diversidade e promove a equidade no processo de ensino-aprendizagem. Ao oferecer múltiplos meios de representação, ação e expressão, o DUA possibilita que todos os alunos tenham acesso ao conteúdo de maneira significativa, respeitando seus estilos, ritmos e necessidades específicas.

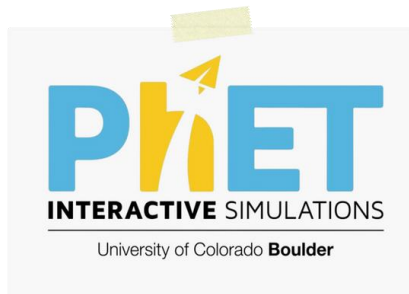
Neste capítulo, apresento uma reflexão sobre os desafios do ensino de Física na educação básica, destacando a importância de metodologias inclusivas para tornar o conteúdo mais acessível e atrativo. A proposta deste trabalho é justamente essa: construir pontes entre o ensino de Física e os princípios do DUA, por meio de estratégias didáticas e planos de aula que incentivem a participação ativa de todos os estudantes.

Objetivos

- Apresentar conceitos de Física por meio de estratégias didáticas acessíveis.
- Utilizar recursos digitais (simulações, jogos, quizzes) para tornar o conteúdo mais visual, dinâmico e acessível.
- Oferecer planos de aula que respeitem diferentes estilos e ritmos de aprendizagem.
- Aplicar os princípios do DUA na estruturação das atividades, conteúdos e avaliações.



Simulações Interativas



PhET Interactive Simulations

É um projeto educacional desenvolvido pela Universidade do Colorado em Boulder (EUA), que oferece uma vasta coleção de simulações interativas gratuitas voltadas para o ensino de Ciências e Matemática, com destaque para a Física. Disponível online no site Os professores podem utilizar simulações interativas para demonstrar conceitos físicos de forma visual e dinâmica. Alguns sites recomendados incluem:, o recurso é amplamente utilizado por educadores e estudantes do mundo todo

<https://phet.colorado.edu/>

Simulações gratuitas sobre disciplina de Física

Wordwall – Jogos e Atividades Online



O Wordwall oferece múltiplas formas de ação e expressão, permitindo que os alunos interajam com o conteúdo de maneira ativa.

Tipos de atividades que podem ser criadas:

- Quiz de múltipla escolha sobre conceitos de Física
 - Caça-palavras com termos técnicos (como “força”, “massa”, “energia”)
 - Relacionamento entre fórmulas e conceitos •
- Ordenar etapas de um experimento

Acesso: <https://wordwall.net/pt-br>

Jogos educacionais

Quizizz: Avaliações Gamificadas e Inclusivas

O Quizizz é uma plataforma online que permite aplicar questionários, quizzes e testes de forma divertida e interativa, com recursos de gamificação como pontuação, tempo, ranking e memes motivacionais. Professores podem usar quizzes prontos da biblioteca da comunidade ou criar seus próprios, adaptando o nível de dificuldade, o idioma e o estilo visual.

Aplicação no DUA:

O Quizizz se alinha aos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem por oferecer múltiplas formas de engajamento e representação. Ele estimula a participação ativa de alunos com diferentes perfis cognitivos e estilos de aprendizagem, incluindo aqueles com dificuldades de atenção, dislexia, TEA (Transtorno do Espectro Autista) ou baixa motivação.

Funcionalidades que favorecem o DUA:

- Acesso por diferentes dispositivos (computador, celular, tablet)
- Feedback imediato com explicações visuais das respostas
- Ajuste do tempo de resposta para atender alunos com diferentes ritmos
- Inclusão de imagens, vídeos e áudios nas perguntas
- Ranking e pontuação opcionais, podendo adaptar para um ambiente mais colaborativo e menos competitivo

Aplicações práticas no ensino de Física:

Aplicações práticas no ensino de Física:

- Reforço de conceitos como Leis de Newton, energia, eletricidade, óptica
- Revisão antes de provas ou após simulações (como no PhET)
- Autoavaliação dos alunos após atividades práticas
- Aprendizagem ativa por meio da criação de quizzes pelos próprios estudantes

Exemplo de atividade:

Após uma aula prática sobre circuitos elétricos, o professor pode aplicar um quiz no Quizizz com perguntas visuais sobre condutores, funcionamento de interruptores, e conceitos de corrente. Alunos participam de forma autônoma e recebem feedback imediato, o que reforça a aprendizagem.

Vantagens educacionais:

- Plataforma gratuita com interface em português Pode ser usada presencialmente ou em ensino remoto
- Motiva alunos por meio de um ambiente lúdico e personalizado
- Promove autonomia, engajamento e autorregulação da aprendizagem

Acesse: Aplicações práticas no ensino de Física:

Planos de Aula Baseados no DUA

Apresentamos abaixo três propostas de aula que atendem aos três princípios do DUA:

1. Representação múltipla do conteúdo
2. Múltiplas formas de ação e expressão
3. Engajamento diversificado



Plano de Aula 1: Leis de Newton com Simulação Interativa

Etapas de ensino: Ensino Médio (1º ano)

Componente curricular: Física

Habilidade da BNCC:

- (EM13CNT104) Analisar os princípios das Leis de Newton como base para a compreensão do movimento e das interações entre corpos.

Objetivo da aula:

Compreender o conceito de força, massa e aceleração através da 2ª Lei de Newton, utilizando uma simulação interativa do PhET.

Duração: 2 aulas (50 min cada)

Recursos:

- Computador ou celular com acesso à internet
- Simulação PhET "Força e Movimento: Fundamentos"
- Quadro branco e projetor
- Quizizz ou Wordwall para revisão

Metodologia (DUA aplicada):

- Apresentação visual e verbal dos conceitos (múltiplos meios de representação)
- Uso de simulação interativa (PhET) para explorar diferentes cenários de forças
- Atividades em duplas, permitindo colaboração
- Quiz no Quizizz ao final, com feedback instantâneo (expressão e engajamento)

Avaliação:

- Participação nas atividades práticas
- Quiz com questões sobre as Leis de Newton
- Discussão oral sobre os resultados da simulação

Plano de Aula 2 – Circuito Elétrico Simples e Inclusivo

Etapa de ensino: Ensino Fundamental – Anos Finais
(9º ano)

Componente curricular: Ciências

Habilidade da BNCC:

- (EF09CI11) Identificar os elementos básicos de circuitos elétricos e associar seus funcionamentos às aplicações no cotidiano.

Objetivo da aula:

Montar um circuito elétrico simples e compreender os conceitos de condutor, isolante, corrente e resistência.

Duração: 2 aulas (50 min cada)

Recursos:

-
- Pilhas, fios, lâmpadas LED, interruptores
- Papel, lápis, imagens impressas dos materiais
- Vídeo curto do YouTube (acessível com legendas)

Metodologia (DUA aplicada):

-
- Explicação oral e com apoio visual (diagramas e imagens coloridas)
- Montagem prática do circuito em grupo (múltiplas formas de ação)
- Registro em desenho, escrita ou gravação de áudio, conforme a preferência do aluno
- Apoio com imagens ampliadas e linguagem simples

Avaliação:

-
- Registro individual (escrito, desenho ou áudio)
- Participação na montagem
- Discussão coletiva sobre o que aprenderam

Plano de Aula 3 – Gamificação no Ensino de Física: Energia e Transformações

Etapa de ensino: Ensino Médio (2º ano)

Componente curricular: Física

Habilidade da BNCC:

- ♦ (EM13CNT203) Investigar as transformações de energia em sistemas físicos, sociais e biológicos, considerando seus impactos sociais e ambientais.

Objetivo da aula:

Revisar os conceitos de energia (cinética, potencial, térmica, elétrica) usando jogos digitais interativos.

Duração: 1 aula (50 min)

Recursos:

- ♦ Celulares ou notebooks com acesso à internet
- ♦ Plataforma Wordwall ou Quizizz
- ♦ Quadro branco para mediar a correção

Metodologia (DUA aplicada):

- ♦ Início com mapa conceitual coletivo (ativação do conhecimento prévio)
- ♦ Aplicação de quiz em duplas no Wordwall
- ♦ Discussão coletiva dos acertos e erros
- ♦ Atividade extra para alunos com ritmo acelerado (criar uma pergunta no estilo quiz)

Avaliação:

- ♦ Desempenho no quiz
- ♦ Participação na discussão
- ♦ Criação de perguntas extras (extensão)

Considerações finais

A proposta deste e-book foi apresentar possibilidades concretas para tornar o ensino de Física mais acessível, atrativo e inclusivo por meio dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Em um cenário educacional cada vez mais diverso, repensar metodologias e incorporar tecnologias digitais não é apenas uma escolha pedagógica, mas uma necessidade ética e formativa.

O uso de simulações interativas (como as do PhET), plataformas gamificadas (Wordwall e Quizizz) e a construção de planos de aula alinhados à BNCC mostram que é possível ensinar conteúdos complexos de Física com clareza e engajamento, respeitando os diferentes ritmos, estilos e necessidades dos estudantes.

Ao aplicar os três princípios do DUA — múltiplos meios de representação, expressão e engajamento — o professor amplia o acesso à aprendizagem e contribui para a formação de sujeitos autônomos, críticos e participativos.

Espera-se que este material sirva de inspiração e apoio para docentes, gestores e estudantes que desejam transformar a sala de aula em um espaço verdadeiramente inclusivo, criativo e democrático.



Referências

ALVES, Maria Martins; RIBEIRO, Ricardo; SIMÕES, Fernanda. Universal Design for Learning (UDL): contributos para uma escola para todos. Tecnologia da Informação em Educação, 2013.

AUSUBEL, David Paul. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

CAST – Center for Applied Special Technology. Learn about Universal Design for Learning (UDL). Disponível em: <http://bookbuilder.cast.org/learn.php>. Acesso em: 23 out. 2024.

GASPARIN, Leonardo. O ensino de Física e sua importância na formação cidadã. Revista Brasileira de Educação, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>

PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 10 jun. 2025.

QUIZZZ. Avaliações gamificadas para educação. Disponível em: <https://quizzz.com>. Acesso em: 10 jun. 2025.

WORDWALL. Ferramentas para criação de atividades interativas. Disponível em: <https://wordwall.net/pt-br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

AUTOR
IURY ROCHA SERPA

ORIENTADORA
PROF. DR. MA. CLEONICE MOREIRA LINO

COORDINADORA
PROF.^a ESP. LEIDIANE MAGALHAES DE ARAÚJO BARROS



