

DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM LEVANTAMENTO DE ESTUDOS

Taís Monteiro de Paiva ¹

Prof. Dr. Rodiney Marcelo Santos ²

RESUMO

O ensino de ciências enfrenta, constantemente, diversos desafios, como a complexidade dos conteúdos, ausência de conexão com o cotidiano dos estudantes e a necessidade de tornar as aulas mais significativas. Nesse contexto, destaca-se o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) que pode ser definido como uma abordagem na qual busca-se ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada aluno por meio do planejamento pedagógico contínuo e orientado por princípios que ofereçam múltiplos modos de engajamento, apresentação e expressão. No entanto, embora o DUA já tenha percorrido um longo caminho desde a sua origem, a sua aplicação na educação e, sobretudo, no ensino de conteúdos científicos, ainda não é amplamente difundida tornando relevante conhecer e propagar práticas que o empreguem como abordagem inclusiva e facilitadora do processo educativo. Portanto, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento de pesquisas que aplicam a abordagem do DUA, seja de forma direta ou indireta, no ensino de Ciências. O levantamento foi realizado no Periódico Capes, considerando apenas artigos científicos em língua portuguesa publicados de 2021 a 2024. Foram encontrados três estudos: um de revisão sistemática focado no ensino fundamental e dois que relatam o planejamento e desenvolvimento de atividades educacionais baseadas no DUA para o nível superior. A análise das pesquisas foi realizada mediante os ensinamentos de Minayo (1998), especificamente, a partir do tipo de análise de conteúdo denominado categorial temático. Os achados desses estudos foram considerados positivos, demonstrando a viabilidade da aplicação dos princípios do DUA para facilitar a aprendizagem no ensino de Ciências bem como reconhecer a pluralidade dos indivíduos que compõem a sala de aula. Contudo, dada à escassez de estudos, e considerando o DUA uma abordagem inclusiva e potencializadora, é necessário que, no Brasil, haja mais divulgações acerca das bases teóricas dessa abordagem cuja aplicação auxilia na ressignificação das formas de ensinar.

Palavras-chave: Desenho Universal para Aprendizagem, Ensino inclusivo, Ciências.

INTRODUÇÃO

As Ciências Naturais abrangem uma vasta quantidade de informações nas áreas de Biologia, Física e Química, disciplinas essenciais para a expansão do conhecimento tecnológico e científico. Entretanto, ensinar Ciências é um desafio, especialmente nas escolas públicas. Esses espaços, tantas vezes marcados por carências e limitações, revelam suas falhas em diversos aspectos. As instalações físicas, frequentemente inadequadas, somam-se à escassez de

¹ Mestranda do Curso de Mestrado em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba-PB, taispaiva04@gmail.com;

² Doutor em Logística (UFRR). Docente do IFPB e do Mestrado em Formação de Professores (PPGFP/UEPB). E-mail: rodiney.santos@ifpb.edu.br.

equipamentos e materiais, tornando o aprendizado pleno das ciências ineficaz (Branco; Zanatta, 2021).

Destarte, o ensino de ciências enfrenta outros desafios como a complexidade dos conteúdos, ausência de conexão com o cotidiano dos estudantes e a necessidade de tornar as aulas mais significativas. Além disso, conforme apontado por Santos *et al.* (2015), há uma série de fatores negativos que impactam o ensino de Ciências. Foi observado que muitos alunos já chegam à escola desmotivados, devido às técnicas empregadas no processo de ensino-aprendizagem. Alguns professores, ao manterem métodos tradicionais e pouco envolventes, acabam agravando o problema, pois não adotam novas abordagens que tornariam as aulas estimulantes.

Nessa perspectiva, Camargo (2023) aponta que os docentes devem assumir o compromisso de promover um ensino de Ciências que permita ao aluno perceber a realidade em que está inserido e, conseqüentemente, auxiliá-lo na solução de problemas. Para Miranda (2024), a ciência é um saber histórico e mutável. Assim, espera-se que o aluno construa seus conhecimentos científicos por meio de propostas reflexivas de ensino.

É importante destacar que educação inclusiva também deve ser integrada ao ensino de Ciências. Para tanto, é necessário que os professores adotem práticas pedagógicas que atendam às necessidades de todos os alunos (Oliveira; Ferraz, 2021; Pletsch *et al.*, 2021). Esse aspecto envolve não apenas a adaptação do conteúdo, mas, sobretudo, a criação de um ambiente de aprendizagem acessível e acolhedor uma vez que a promoção da inclusão possibilita que todos os estudantes tenham a oportunidade de desenvolver suas habilidades científicas e de participar ativamente das atividades em sala de aula, contribuindo para um aprendizado rico e diversificado (Machado; Siqueira, 2020; Menezes; Dias, 2022).

É nesse contexto que se destaca o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) que pode ser definido como uma abordagem na qual busca-se ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada aluno por meio do planejamento pedagógico contínuo e orientado por princípios que ofereçam múltiplos modos de engajamento, apresentação e expressão, conforme salientado por Goés e Costa (2021).

Santos e Vilaronga (2021) destacam que essa abordagem surgiu em 1999, nos Estados Unidos, sendo denominada *Universal Design for Learning*. Seu desenvolvimento teve como objetivo garantir o acesso de todos ao ensino, por meio da flexibilização dos currículos por diferentes estratégias pedagógicas, eliminando as barreiras do conhecimento. O DUA foi concebido por David Rose, Anne Meyer e outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST), com apoio do Departamento de Educação dos Estados Unidos.

Paiva *et al.* (2021) elucidam que o DUA é destinado a fornecer orientações aos professores visando o desenvolvimento de atividades acessíveis a todos os alunos de modo que não se limita a atividades específicas ou adaptações de ensino, mas propõe diferentes abordagens para que o docente possa considerar a aprendizagem de cada aluno de maneira individualizada. Assim, o DUA representa uma ruptura com o tradicional currículo inflexível e uniforme, conhecido como "tamanho único", ao promover uma perspectiva mais flexível e inclusiva no processo educacional.

No entanto, embora o DUA já tenha percorrido um longo caminho desde a sua origem, a sua aplicação na educação e, sobretudo, no ensino de conteúdos científicos, ainda não é amplamente difundida tornando relevante conhecer e propagar práticas que o empreguem como abordagem inclusiva e facilitadora do processo educativo em Ciências.

Portanto, este estudo, cujo objetivo foi realizar um levantamento de pesquisas que aplicam a abordagem do DUA, seja de forma direta ou indireta, no ensino de Ciências, é relevante academicamente por contribuir com a ampliação do conhecimento sobre o DUA e sua aplicação no contexto do ensino de Ciências.

Do ponto de vista profissional, esta investigação condensa estratégias que podem ser adotadas pelos docentes de Ciências, quiçá de outras disciplinas, por meio da adaptação dessas estratégias. Sob a ótica social, este estudo enriquece o debate sobre equidade e inclusão no sistema educativo, uma vez que ao enfatizar a aplicação do DUA como uma abordagem que reconhece a diversidade dos alunos, almeja-se diminuir as disparidades de aprendizagem, garantindo que cada estudante tenha acesso a melhores oportunidades educacionais. Tal empenho não apenas beneficia os alunos diretamente envolvidos, mas também contribui para uma sociedade mais justa e inclusiva.

METODOLOGIA

O levantamento da produção bibliográfica ocorreu no mês de maio de 2024, sendo realizado na base de dados Periódicos Capes. Com o intuito de delimitar o escopo deste estudo, utilizou-se como recorte temporal os estudos publicados entre janeiro de 2021 a abril de 2024. A pesquisa foi realizada a partir da associação dos seguintes termos: Desenho Universal para aprendizagem; Ciências e Ensino Inclusivo. Foram considerados apenas os estudos publicados em língua portuguesa.

A análise das pesquisas encontradas foi realizada mediante os ensinamentos de Minayo (1998), especificamente, a partir do tipo de análise de conteúdo denominado categorial

temático. Assim, na primeira fase, após a coleta de dados, organizou-se o material a ser analisado. A posteriori, dado o quantitativo de estudos encontrados, optou-se por realizar a análise à luz de uma única categoria, isto é, a aplicação do DUA como facilitador do ensino de Ciências. Para isso, foi necessário ler o material a fim de compreender a estrutura de cada estudo, identificar direções para a análise e registrar impressões sobre as pesquisas selecionadas. Na fase seguinte, buscou-se desvendar o conteúdo subjacente ao que é manifesto, focando nas tendências e características das investigações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados três estudos: um de revisão sistemática focado no ensino fundamental e dois que relatam o planejamento e desenvolvimento de atividades educacionais baseadas no DUA para o nível superior (quadro 1).

Quadro 1 – Síntese dos estudos selecionados.

Autores/data	Título	Objetivo	Nível de ensino
Lüdtke; Rodriguez (2021)	Modelos didáticos no contexto do Desenho Universal para a Aprendizagem: transversalizando o ensino de Botânica.	Relatar uma experiência sobre o desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos no contexto do DUA para o ensino de Botânica no Ensino Superior.	Ensino Superior
Oliveira <i>et al.</i> (2021)	Desenvolvimento e avaliação da usabilidade e acessibilidade de um protótipo de jogo educacional digital para pessoas com deficiência visual.	Relatar o planejamento e desenvolvimento de um jogo educacional digital para o ensino interdisciplinar de Ciências Matemática e educação científica considerando o desenho universal.	Ensino Superior
Silva; Sanzovo (2022)	Desenho Universal para Aprendizagem no ensino de Ciências–Anos Finais do Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática de Literatura.	Revisar, sistematicamente, as pesquisas nacionais relacionadas à aplicação do DUA no ensino de Ciências no Anos Finais do Ensino Fundamental.	Ensino básico (Anos finais do Ensino Fundamental)

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O trabalho de Lüdtke e Rodriguez (2021) se apresenta como um relato de experiência sobre o desenvolvimento e a aplicação de modelos didáticos baseados no DUA, direcionado ao ensino de Botânica. O tema central desses modelos foi o Gineceu, um conteúdo específico das disciplinas de Morfologia de Fanerógamas, oferecidas nos cursos de graduação em Ciências Biológicas e Agronomia. Dado que a maior dificuldade na compreensão dos conceitos está relacionada ao órgão feminino de uma flor de Angiosperma, o Gineceu, os modelos didáticos foram concebidos e desenvolvidos para garantir o aprendizado de diversos aspectos desse órgão.

Segundo Lüdtke e Rodriguez (2021), os principais materiais utilizados foram E.V.A., velcro (sem ou com fita adesiva), cartolina, esferas de isopor de diferentes tamanhos, biscuit, arames, feltro, cola quente, botões e tintas guache. Os modelos didáticos foram empregados durante as aulas ao longo de 12 anos, no exato momento em que a teoria era apresentada. Após a demonstração com os recursos, os alunos trabalhavam com material botânico fresco e, novamente, utilizam os modelos para reforçar o conteúdo. Em todas as aulas subsequentes, os modelos didáticos ficavam à disposição dos estudantes para consulta e manuseio. Os recursos alcançaram cerca de 1600 alunos, entre os quais estavam dois com deficiências motoras, dois com deficiência visual e quatro com deficiência intelectual.

Diante disso, as autoras supracitadas constataram que os materiais utilizados atingiram plenamente seu propósito reforçando, portanto, a premissa de que o ensino deve ser proposto para todos, conforme preconizado pelo DUA. Por fim, o estudo ressalta a importância de divulgar o DUA nos ambientes de ensino, em todos os níveis, bem como sua aplicação em pesquisas no Ensino Superior, considerando-o uma temática ainda a ser estudada e socializada de forma efetiva.

O estudo de Oliveira *et al.* (2021), por sua vez, apresentou o processo de planejamento e desenvolvimento de um protótipo de jogo educacional digital, destinado ao ensino interdisciplinar de Ciências, Educação Científica e Matemática. Nesse percurso, a avaliação da acessibilidade foi realizada com a participação de três pessoas com deficiência visual, assegurando que o design colaborativo fosse uma presença constante desde os primeiros passos da criação do jogo. O jogo educacional digital foi desenvolvido com Unity3D. A biblioteca Tolk13 foi usada para audiodescrição. Alguns diálogos foram gravados, e a arte do protótipo incluiu desenhos no Adobe Photoshop®, imagens e sons gratuitos, vídeos de Libras do site Acessibilidade Brasil, e animações por um ilustrador. Testes realizados pelos autores

eliminaram bugs antes da avaliação de usabilidade e acessibilidade. Após correções, uma versão desktop foi avaliada por estudantes com deficiência visual.

Os resultados apontaram desafios relacionados aos recursos de áudio e propuseram soluções, destacando também a importância de padronizar as descrições das telas. Além disso, foi sugerido a inclusão de botões específicos para melhorar a jogabilidade e a necessidade de fornecer *feedback* ao jogador após a conclusão das tarefas. Oliveira *et al.* (2021) concluíram que o design deve ser desenvolvido em colaboração com diversos públicos para garantir a aplicação do desenho universal na criação de jogos educacionais inclusivos.

Silva e Sanzovo (2022) empreenderam uma revisão sistemática com o propósito de reunir e evidenciar as pesquisas nacionais sobre a aplicação do DUA no ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para tal, investigaram estudos publicados na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além disso, examinaram artigos de periódicos com classificação Qualis A e B em Ensino e consultaram a base do Google Acadêmico.

Durante a pesquisa, observou-se uma escassez de publicações sobre o DUA aplicado ao ensino de Ciências. No entanto, ao analisar o material reunido, Silva e Sanzovo (2022) perceberam que essa abordagem teórico-metodológica pode ser valiosa para a compreensão de conceitos nas aulas de Ciências, beneficiando tanto os alunos com necessidades especiais quanto os demais, sendo necessário fomentar essa discussão por meio da proposição de novas pesquisas, uma vez que os benefícios para a aprendizagem são evidentes na literatura consultada.

Diante do exposto, os três estudos demonstram que o DUA oferece uma estrutura eficaz para a criação de ambientes de aprendizagem inclusivos e adaptáveis. Embora a aplicação do DUA ainda não seja amplamente difundida, há evidências positivas de sua eficácia em diversos contextos educacionais. A flexibilidade inerente ao DUA permite a adaptação das práticas pedagógicas para atender às necessidades individuais dos alunos, promovendo uma maior participação e engajamento no processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo podem ser considerados positivos uma vez que destacaram os benefícios e eficácia do DUA na promoção de ambientes educacionais inclusivos. As evidências ressaltam o potencial de adaptabilidade e flexibilidade do DUA, possibilitando

abordagens educativas mais personalizadas no ensino de Ciências. As constatações reforçam a importância do DUA como uma ferramenta fundamental na promoção da igualdade de oportunidades e no pleno desenvolvimento dos estudantes, independentemente de suas habilidades ou características individuais.

No entanto, dada à escassez de estudos sobre o tema, e considerando o DUA uma abordagem inclusiva e potencializadora, é necessário que, no Brasil, haja mais divulgações acerca das bases teóricas dessa abordagem. A disseminação do conhecimento sobre o DUA pode contribuir para uma compreensão holística de suas práticas e benefícios bem como auxiliar na ressignificação das formas de ensinar e aprender no contexto educacional brasileiro. Portanto, é imprescindível investir em iniciativas que promovam a implementação do DUA não só no ensino de Ciências, mas em todas as disciplinas, visando criar ambientes educacionais mais inclusivos, acessíveis e eficazes para todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

BRANCO, E. P.; ZANATTA, S. C. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 2021.

CAMARGO, E. P. **Ensino de Ciências e inclusão escolar: investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos**. Editora CRV, 2023.

GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. da. Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem. **Desenho universal e desenho universal para a aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para educação inclusiva**, p. 25-33, 2021.

LÜDTKE, R.; RODRIGUEZ, R. C. M. Modelos didáticos no contexto do Desenho Universal para a Aprendizagem: transversalizando o ensino de Botânica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 463-478, 2021.

MENEZES, N. S.; DIAS, V. B. Inclusão e o Ensino de Ciências e Biologia Para Alunos com Transtorno do Espectro Autista: Análise dos Trabalhos Publicados nos Encontros Nacionais de Biologia e de Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e38851-24, 2022.

OLIVEIRA, J. F.; FERRAZ, D. P. Ensino de ciências ao aluno surdo: Um estudo de caso sobre a sala regular, o atendimento educacional especializado e o intérprete educacional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e22873-23, 2021.

OLIVEIRA, R. N. R de *et al.* Desenvolvimento e avaliação da usabilidade e acessibilidade de um protótipo de jogo educacional digital para pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, p. e0190, 2021.

PAIVA, A. R. *et al.* Desenho universal para aprendizagem e tecnologia assistiva: complementares ou excludentes?. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. 3034-3048, 2021.

PLETSCH, M. D. *et al.* Acessibilidade e desenho universal na aprendizagem. **Campos de Goytagazes: Encontrografia/ANPED**, v. 1, 2021.

SANTOS, C. C. C.; VILARONGA, C. A. R. Revisão sistemática sobre estudos de neurociência cognitiva e desenho universal para aprendizagem (DUA). **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (RECeT)**, v. 3, n. 1, 2022.

SILVA, K. R.; SANZOVO, D. T.; LUCAS, L. B. Desenho Universal para Aprendizagem no ensino de Ciências–Anos Finais do Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática de Literatura. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 4, p. 617-623, 2022.