

BIOLENTES

Pedro Lucas Rosado Ferreira¹

Emmanuel Victor Araújo Correia²

Resumo

O acesso ao conhecimento científico é um direito essencial que deve ser garantido a todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas, cognitivas ou sociais. Todavia, o ensino de biologia, uma matéria essencial na formação científica e crítica dos estudantes, ainda apresenta obstáculos significativos àqueles com deficiência visual. A construção do conhecimento em biologia é fortemente dependente de representações visuais, como gráficos, imagens, modelos tridimensionais, animações ou outros meios de amostras e representações sensoriais. Para pessoas com deficiência visual, tais recursos tornam-se empecilhos quando não adaptados adequadamente.

A Constituição Federal de 1988 garante que a educação é um direito de todas as pessoas e um dever do Estado e da família, devendo ser promovida com a ajuda de toda a sociedade. O objetivo é que cada pessoa possa se desenvolver plenamente, estar preparada para exercer a cidadania e ser qualificada para o trabalho, garantindo que todos tenham acesso e possam permanecer na escola em condições de igualdade (Artigo 205). A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) reforça a importância de garantir acessibilidade e aprendizagem para todos os estudantes em todos os níveis de ensino. Já a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), em seu artigo 58, determina que a educação especial deve ser oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino, com os recursos e serviços necessários para assegurar a plena participação dos alunos com deficiência. Essas normas exigem que as escolas se adaptem, oferecendo recursos pedagógicos acessíveis, profissionais preparados e uma estrutura que favoreça a inclusão. Em conjunto, essas leis mostram o compromisso do Brasil em promover uma educação inclusiva, justa e de qualidade, que respeite e atenda às necessidades individuais dos estudantes com deficiência, garantindo que eles tenham acesso, permaneçam e se desenvolvam no ambiente escolar.

Pesquisas apontam que a falta de recursos acessíveis em disciplinas como ciências e matemática são uns dos principais agentes do baixo desempenho e exclusão de estudantes com deficiência visual (Wiley, 2024). A carência de opções táteis, auditivas e adaptativas contribui para um cenário de invisibilidade desses estudantes. Em resposta a essa lacuna, diversas iniciativas vêm sendo desenvolvidas com o desígnio de tornar o ensino de STEM

¹ Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), pedro20250032055@alu.uern.br.

² Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Profissional em Enfermagem pela Universidade Potiguar (UNP), victoraraujo@alu.uern.br.



Educação na Era Digital: Políticas, Formação e Práticas Educativas em Debate

26 a 28 de novembro de 2025



(Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) mais acessível. Um exemplo proeminente é o projeto do MIT, que desenvolve plataformas táteis e interativas que permitem o acesso a informações complexas sem perda de conteúdo, garantindo a equivalência entre os recursos acessíveis e os materiais convencionais (MIT CSAIL, 2024). Além disso, a literatura especializada aponta que plataformas com suporte a leitores de tela e descrições em áudio aumentam o engajamento e a fixação de conteúdo por estudantes com deficiência visual, ao mesmo tempo em que promovem a equidade de acesso (Arxiv, 2024). Estudos como o Audemy, uma plataforma de aprendizado baseada em áudio, demonstram que o design inclusivo, quando aliado a tecnologias assistivas compatíveis, é um fator determinante para o sucesso acadêmico desses estudantes (Audemy, 2024).

Foi diante dessa realidade que o Biolentes nasceu. Sabemos que milhões de brasileiros enfrentam dificuldades para acessar o ensino de Ciências, e os estudantes com deficiência visual estão entre os mais afetados. O Censo Escolar de 2023 aponta que mais de 94 mil alunos com deficiência visual estão matriculados na educação básica, mas a simples presença na escola não significa inclusão real. Muitos enfrentam barreiras em atividades que exigem a visualização de estruturas biológicas complexas, e os professores, muitas vezes, não têm acesso a recursos adequados nem a formação para atender esses alunos. Isso prejudica a implementação de práticas pedagógicas verdadeiramente inclusivas. Os impactos são claros: segundo o Censo Demográfico 2022 do IBGE, apenas 7,4% das pessoas com deficiência concluem o ensino superior, enquanto mais de 63% não chegam a completar o ensino fundamental. É nesse contexto que o Biolentes surge como uma solução inovadora, com o objetivo de ampliar o acesso ao conhecimento biológico por meio de recursos didáticos acessíveis e interativos. O projeto é focado em áreas como Biologia Molecular, Bioquímica e Biotecnologia, disciplinas que são especialmente desafiadoras para estudantes com deficiência visual por conta da complexidade e do alto grau de abstração dos conteúdos. Nesses campos, entender estruturas microscópicas e tridimensionais, como proteínas, ácidos nucleicos e organelas, é essencial. Porém, essas informações são geralmente transmitidas por imagens e modelos visuais que, sem adaptações, são inacessíveis para esses estudantes.

O desenvolvimento do Biolentes teve início em fevereiro de 2025 e continua até hoje, contando com a colaboração de estudantes dos cursos de Ciências Biológicas e Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). O projeto criou uma plataforma digital acessível, seguindo as diretrizes de acessibilidade do W3C (World Wide Web Consortium, 2023) e foi baseado em estudos acadêmicos sobre tecnologias assistivas, garantindo que as necessidades dos usuários com deficiência visual fossem prioridade. Para assegurar que a plataforma fosse realmente acessível, foram feitos testes utilizando leitores de tela como JAWS e NVDA, além de ajustes no tamanho das fontes e na navegação por teclado. Isso possibilitou que pessoas com baixa visão ou cegueira possam explorar modelos tridimensionais de proteínas por meio de descrições em áudio, ajuste de fontes e comandos simples, como o uso da tecla TAB para navegar entre os elementos do site. Dessa forma, a ferramenta proporciona uma interação efetiva com conteúdos que, até então, eram restritos ao uso visual. O Biolentes aposta no uso de tecnologias assistivas e estratégias de acessibilidade, como a audiodescrição e recursos digitais adaptados, para que os alunos possam compreender, explorar e interagir com os conteúdos de maneira mais independente e significativa. A descrição em áudio de processos complexos, como o dobramento de



FACULDADE DE
EDUCAÇÃO **UERN**





Educação na Era Digital: Políticas, Formação e Práticas Educativas em Debate

26 a 28 de novembro de 2025



proteínas, por exemplo, amplia bastante as possibilidades de inclusão nessa área do conhecimento. Além disso, a ferramenta tem potencial para ser aplicada também no ensino de outras disciplinas, como Genética Estrutural, Enzimologia e Educação Científica Inclusiva, atendendo tanto estudantes do ensino médio quanto do ensino superior.

Em resumo, o Biolentes é uma contribuição importante para a educação inclusiva em Ciências, mostrando como a tecnologia pode ser uma grande aliada na luta pela igualdade no acesso ao conhecimento. A falta de recursos acessíveis no ensino não é apenas um problema técnico, mas uma questão de justiça social. Iniciativas como essa combinam ciência, criatividade e compromisso social para construir uma educação mais justa. Para que a inclusão seja efetiva, é fundamental investir em tecnologias assistivas, na formação dos professores e na valorização da diversidade dentro das escolas. Como reforça o MIT CSAIL (2024), garantir acesso equitativo ao conteúdo educacional significa assegurar que todos os alunos tenham acesso à mesma qualidade de informação. Além disso, o Biolentes coloca em prática os direitos garantidos por leis importantes, como a Lei Brasileira de Inclusão, a Constituição Federal e a LDB, transformando princípios legais em ações concretas dentro do cotidiano escolar.

Palavras-chave: Acessibilidade. Tecnologia. Biologia. Inclusão.

Referências

ARXIV. *Audemy: an open-source audio-based learning platform for blind and low-vision users.* Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2509.10043>. Acesso em: 16 out. 2025.

ARXIV. *Accessible 3D structure exploration for blind students using screen readers.* Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1906.06457>. Acesso em: 16 out. 2025.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.* Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.* Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).* Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

IBGE. *Censo Demográfico 2022: Pessoas com deficiência e pessoas diagnosticadas com transtorno do espectro autista: resultados preliminares da amostra.* Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-de-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/43463-censo-2022-brasil-tem-14-4-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia>. Acesso em: 17 out. 2025.



FACULDADE DE
EDUCAÇÃO UERN





Educação na Era Digital: Políticas, Formação e Práticas Educativas em Debate

26 a 28 de novembro de 2025



IBGE. *Censo Demográfico 2022: 7,3% da população com 2 anos ou mais tinha alguma deficiência.* Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/22695-censo-2022-7-3-da-populacao-com-2-anos-ou-mais-tinha-alguma-deficiencia.html>. Acesso em: 17 out. 2025.

IBGE. *Pesquisa Nacional de Saúde 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência.* Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia>. Acesso em: 17 out. 2025.

INEP. *Glossário da educação especial: Censo Escolar 2020.* Brasília, 2020. Disponível em: <https://riep.inep.gov.br/items/a6282c15-5cee-4008-bf9c-4ea5be28994b>. Acesso em: 17 out. 2025.

MIT CSAIL – COMPUTER SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE LABORATORY. *New software enables blind and low-vision users to create interactive accessible charts.* Cambridge, MA, 2024. Disponível em: <https://www.csail.mit.edu/news/new-software-enables-blind-and-low-vision-users-create-interactive-accessible-charts>. Acesso em: 16 out. 2025.

W3C – WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.* 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 16 out. 2025.

WILEY, M. *Accessible STEM education: strategies for inclusivity in visual content.* Information Retrieval Journal, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10791-024-09460-7>. Acesso em: 16 out. 2025.



FACULDADE DE
EDUCAÇÃO **UERN**

