

ENGENHARIA PARA DEFICIENTES VISUAIS: METODOLOGIA E TÉCNICAS DE ENSINO DE DISCIPLINAS DE ENGENHARIA/EDIFICAÇÕES VOLTADAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Nascimento, Mauricio A.^{1*}, Almeida, Lidiane de Brito ², Mares, Joise Hander ³, Assunção, Yasmim Alexia ⁴, Rocha, Kátia Quele Ferreira da Silva ⁵,

1. Pesquisador do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia -IFBA/COEDI
2. Pesquisadora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia -IFBA/COEDI
3. Pesquisadora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia -IFBA/CONUB
4. Estudante de IC no do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia -IFBA/COEDI
5. Pesquisadora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia -IFBA/CONUB

Resumo:

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96, define princípios para a educação e assegura a inclusão de pessoas com deficiência visual, garantindo acesso, permanência e sucesso em todos os níveis de ensino. A LDB prevê que a educação especial ocorra preferencialmente na rede regular, promovendo convivência, igualdade de oportunidades e respeito à diversidade. Para isso, determina a oferta de recursos adequados às necessidades dos alunos, como materiais acessíveis em braille e áudio, uso de tecnologias assistivas e apoio de profissionais capacitados. Nesse cenário, a formação continuada dos docentes torna-se essencial para o fortalecimento da prática inclusiva. Assim, esta pesquisa objetiva a concretização dos preceitos da LDB, propondo uma investigação, detecção e implementação no desenvolvimento de metodologias e técnicas assistivas, a produção de recursos didáticos adaptados, e a ampliação da capacitação dos profissionais, assegurando melhores condições de ensino-aprendizagem a estudantes com deficiência visual no âmbito de uma instituição de ensino federal. Os resultados obtidos demonstraram que implementações são possíveis e eficientes na melhoria da qualidade de ensino.

Palavras-chave: Inclusão, Técnicas assistivas, Ensino-aprendizagem, Educação inclusiva.

Apoio financeiro: Esta pesquisa recebeu apoio financeiro do IFBA através do Edital nº 06/2024/ PRPGI de 06 de fevereiro de 2024. SELEÇÃO DE BOLSISTAS – 2024/2025 - PIBIC-EM-AF.

Introdução:

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996) determina que alunos com necessidades especiais devem frequentar classes regulares, garantindo convivência com a diversidade. Contudo, a prática educacional evidencia grandes desafios para estudantes com deficiência visual, que necessitam de metodologias diferenciadas, ainda pouco utilizadas. A ausência dessas práticas compromete o aprendizado, gera isolamento e mantém a exclusão em sala de aula. Alunos cegos ou com baixa visão dependem quase exclusivamente da oralidade do professor ou da mediação de profissionais de apoio, o que reduz o acesso a conteúdos que exigem visualização de imagens, gráficos ou esquemas, fundamentais para a assimilação. Nesse contexto, o ensino oferecido não alcança qualidade satisfatória, reforçando desigualdades e dificultando a inclusão.

Pesquisadores como Batista et al. (2024), Camargo (2024), Gomes et al. (2024) e Argenta (2010) destacam a relevância da LDB como marco legal da educação inclusiva, reconhecendo, entretanto, a urgência de preparar os profissionais de ensino. A legislação vai além da presença física dos alunos em sala: exige práticas pedagógicas adaptadas às necessidades individuais, condição essencial para uma educação realmente inclusiva. Para tanto, a formação continuada dos professores é decisiva, pois possibilita atualização em metodologias inclusivas e uso de tecnologias assistivas, ampliando o potencial de participação e aprendizagem dos estudantes.

A relevância deste trabalho está na constatação de que a carência de metodologias adequadas compromete o aprendizado de estudantes com deficiência visual. Muitas vezes, esses alunos apenas escutam explicações, sem acesso a recursos que favoreçam compreensão integral dos conteúdos. Esse cenário gera lacunas cognitivas, especialmente em disciplinas que dependem de recursos visuais, ampliando barreiras já existentes e dificultando tanto a inclusão escolar quanto social.

Dessa forma, a pesquisa justifica-se pela necessidade urgente de repensar práticas pedagógicas e investir em capacitação docente, assegurando ensino de qualidade, equidade e inclusão significativa para alunos cegos ou com baixa visão. Como objetivo principal do trabalho foi realizada uma investigação, detecção e implementação no desenvolvimento de metodologias e técnicas assistivas, com a produção de recursos didáticos adaptados e a ampliação da capacitação dos profissionais através do desenvolvimento de práticas para o ensino de disciplinas (ementas) pertencentes ao curso de engenharia civil, voltadas para os alunos com deficiência visual dos cursos técnico e superior em edificações.

Metodologia:

A metodologia deste trabalho seguiu as etapas propostas por Gil (2002), estruturando-se em fases

sucessivas que permitiram sistematizar a pesquisa e organizar o objeto de estudo. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico preliminar, contemplando literatura especializada sobre a inclusão de pessoas com deficiência visual no ensino, com base nos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996). Esse processo envolveu a elaboração de um plano provisório de investigação, a busca de fontes, a leitura e fichamento do material e, posteriormente, a organização lógica do assunto e redação do texto.

Na etapa seguinte, foram analisadas metodologias e técnicas assistivas aplicadas em escolas públicas brasileiras, com destaque para o Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Brumado. Essa análise buscou identificar as práticas pedagógicas existentes, a eficácia das estratégias utilizadas e a infraestrutura disponível para atender alunos com deficiência visual, incluindo referências a outros campi para fins comparativos. O objetivo central foi verificar em que medida tais práticas garantem efetivamente a inclusão e a aprendizagem de qualidade.

Posteriormente, aplicaram-se questionários a docentes e discentes do IFBA – Brumado, com o intuito de levantar dados sobre a percepção da comunidade acadêmica em relação às metodologias e técnicas assistivas utilizadas. Essa coleta possibilitou avaliar a efetividade das estratégias adotadas, identificar lacunas no processo de ensino-aprendizagem e apontar necessidades de aprimoramento. Os resultados serviram de base para a proposição de alternativas pedagógicas, incluindo a elaboração de cartilhas de orientação voltadas a professores e estudantes, com recomendações práticas para a melhoria da inclusão.

Como desdobramento, foram desenvolvidos kits didáticos acessíveis, elaborados para estimular a compreensão de conteúdos por meio de múltiplos sentidos, especialmente em disciplinas com alta complexidade teórica e prática. Esses kits foram aplicados em disciplinas do curso de Engenharia Civil, permitindo maior flexibilidade na dinâmica pedagógica e favorecendo a participação ativa de alunos com deficiência visual.

Assim, a metodologia adotada articulou pesquisa bibliográfica, investigação empírica e desenvolvimento de recursos pedagógicos, promovendo um ciclo de diagnóstico, análise crítica e proposição de soluções. Esse processo buscou não apenas avaliar as práticas vigentes, mas também oferecer subsídios concretos para a implementação de novas metodologias inclusivas e para a qualificação do ensino ofertado, através dos dados de detecção, da proposição de alternativas, e da implementação prática na utilização de kits didáticos específicos para o ensino de disciplinas, reforçando o compromisso institucional com a equidade e a acessibilidade educacional.

Resultados e Discussão:

A investigação realizada no IFBA – Campus Brumado evidenciou avanços e desafios na inclusão de alunos com deficiência visual, tomando como base os princípios da LDB. Constatou-se que, embora exista preocupação institucional com a acessibilidade, ainda há carências significativas quanto à oferta de materiais em braile, recursos táteis e tecnologias assistivas. Essas lacunas restringem o acesso ao currículo e comprometem a qualidade da aprendizagem.

No campo da infraestrutura, existem barreiras arquitetônicas e ambientais na instituição em geral, como a ausência de rampas adequadas em todos os circuitos, sinalização tátil insuficiente e falta de padronização na identificação em brailes acessíveis nas instalações físicas. Quanto a este aspecto, o Campus Brumado da instituição investigada, busca a excelência no atendimento a não restrição, embora existam melhorias simples que podem ser aplicadas neste ensejo. A exemplo: da totalização nas identificações das instalações físicas (circulação, salas, laboratórios, bibliotecas, e ambientes de gestão) em braile, bem como quadros gerais de informações aos alunos (Figuras 1).

Figura 1 Constatações na sinalização tátil e identificação das instalações físicas em Braile



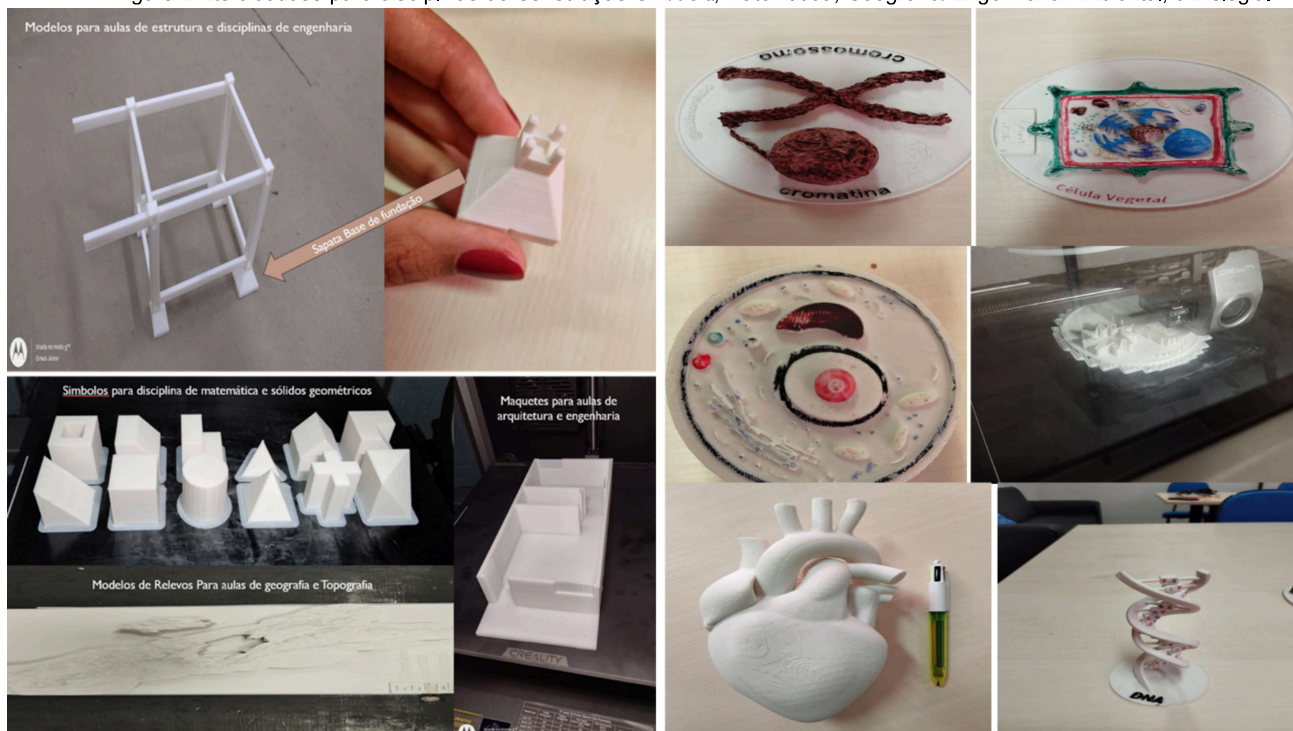
Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A Figuras 1 condensa imagens representativas tanto de iniciativas já implementadas, a exemplo da sinalização e indicação tátil, quanto a ausência de padronização em alguns espaços. Apesar dessas limitações,

verificou-se um ambiente livre de preconceito, no qual docentes e discentes demonstraram apoio e incentivo aos alunos com deficiência visual, contribuindo para reduzir discriminação e isolamento social. Outro ponto crítico foi a capacitação docente. Muitos professores ainda carecem de formação em metodologias adaptadas, uso de tecnologias assistivas e estratégias de comunicação inclusiva, embora a gestão tenha demonstrado iniciativas para aprimorar esse processo. Os questionários aplicados confirmaram a necessidade de formação continuada e possibilitaram identificar lacunas e propor melhorias.

Entre as ações implementadas, destacam-se as cartilhas de orientação para docentes e discentes, que fortaleceram a comunicação e a sensibilização da comunidade escolar. Além disso, foram desenvolvidos kits didáticos acessíveis, especialmente para disciplinas complexas como Biologia, Matemática, Construção Civil e Geografia/Engenharia Ambiental. A Figura 2 ilustra resumidamente e exemplifica esses kits produzidos com tecnologias *maker* e impressão 3D, permitindo a exploração de conteúdos por meio dos sentidos e favorecendo a interação entre todos os alunos.

Figura 2 kits didáticos para disciplinas de Construção Civil I e II, Matemática, Geografia/ Engenharia Ambiental, e Biologia.



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Em síntese, a pesquisa confirmou a existência de uma política inclusiva no campus, mas também ressaltou a necessidade de avanços estruturais, pedagógicos e de capacitação docente. As iniciativas aplicadas contribuíram para maior integração entre docentes, discentes e técnicos, reforçando o compromisso institucional com a inclusão e oferecendo subsídios para a melhoria contínua do ensino destinado a estudantes com deficiência visual.

Conclusões:

A análise das ações desenvolvidas no Instituto Federal da Bahia (IFBA) – Campus Brumado evidenciou avanços expressivos na construção de uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, em conformidade com a LDB (Lei nº 9.394/96). O estudo confirmou o comprometimento institucional com a inclusão de estudantes com deficiência visual, destacando a implementação de metodologias assistivas, a escuta ativa da comunidade acadêmica e a criação de soluções inovadoras e aplicáveis ao cotidiano escolar.

A aplicação de questionários a docentes e discentes foi decisiva para mapear a eficácia das práticas em andamento, permitindo identificar barreiras pedagógicas e estruturais, bem como oportunidades de melhoria. Esse diagnóstico fundamentou a construção de alternativas de baixo custo, como cartilhas de orientação para professores e estudantes, que se mostraram eficazes no processo de sensibilização e capacitação, promovendo mudanças culturais significativas no ambiente escolar.

Outro resultado de destaque foi o desenvolvimento de kits didáticos sensoriais e materiais acessíveis, aplicados em disciplinas de maior complexidade, como Biologia, Matemática, Física, Desenho Técnico e Engenharia Civil. Produzidos com tecnologias *maker* e impressão 3D, os kits despertaram interesse de toda a comunidade acadêmica, fomentaram a criatividade docente e contribuíram para a participação ativa de alunos com deficiência visual. O uso de recursos táteis e sonoros mostrou-se essencial para garantir acesso pleno ao currículo, ampliando a autonomia e a interação dos estudantes.

A experiência demonstrou que é possível alinhar acessibilidade às exigências curriculares de cursos

técnicos e superiores, sem perda de rigor acadêmico. Os docentes envolvidos revelaram sensibilidade e abertura para repensar estratégias, evidenciando o impacto positivo da formação continuada e da atuação interdisciplinar. Assim, os resultados apontam que metodologias inclusivas e tecnologias assistivas não apenas favorecem o desempenho acadêmico dos estudantes com deficiência visual, mas também fortalecem a justiça e a colaboração no processo de ensino-aprendizagem, beneficiando toda a comunidade escolar.

As iniciativas desenvolvidas estão alinhadas à Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, ao Plano Nacional de Educação (PNE) e às diretrizes da LDB, reforçando o direito ao atendimento educacional especializado e à formação de professores para a diversidade. O IFBA – Campus Brumado consolidou-se, assim, como referência na implementação de práticas pedagógicas inclusivas e replicáveis em outros campi e instituições da Rede Federal.

Em síntese, os resultados confirmam que a integração de tecnologias assistivas, materiais adaptados, capacitação docente e escuta da comunidade escolar promove um processo educacional mais democrático e transformador. A continuidade dessas ações, associada ao fortalecimento de políticas públicas, é fundamental para ampliar os impactos positivos, consolidando uma escola verdadeiramente inclusiva, onde as diferenças sejam compreendidas como pontes para o crescimento coletivo.

Referências bibliográficas

ARGENTA, Adriana. Atendimento educacional especializado de alunos cegos e com baixa visão. In Revista Pedagógica. Inclusão, Revista da Educação Especial. V.5, nº1, jan/jul 2010, ISSN 1808-8899 (p. 32 a 39).

BATISTA, C. P. et al. A formação docente e a deficiência visual: construindo práticas inclusivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 6., 2014, São Carlos. Anais[...]. Disponível em: <https://proceedings.galoa.com.br/cbee/autores/claudeuilson-pereira-batista?lang=pt-br> Acesso em: 14/03/24»

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica Brasília, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009 promulga a convenção internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6949.htm>. Acesso em: 14/03/24.

_____. Lei n. 12.976, de 4 de abril de 2013 altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, 2013a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm>. Acesso em: 14/03/24.» http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm

_____. 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). Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 14/03/24.

_____. Medida provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016 institui a política de fomento à implementação de escolas de ensino médio em tempo integral, altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o fundo de manutenção e desenvolvimento da educação básica e de valorização dos profissionais da educação, e dá outras providências. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Mpv/mpv746.htm>. Acesso em: 13/03/24.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil Brasília,1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 14/03/24.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica Brasília, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2017.
» <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>

BRASIL. Educação inclusiva: v. 3: a escola. Brasília: MEC/Seesp, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aescola.pdf>. Acesso em: 8/03/24.

_____. Decreto nº 3.956, de 8 de outubro de 2001. Promulga a Convenção Inter-Americana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm. Acesso em: 14/03/24.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: Ministério da Educação.2021.

CAMARGO, Eder Pires de. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, nº 1, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HN3hD6w466F9LdcZqHhMmVq/#>. Acesso em: 13/03/24.

FERREIRA, M. C. (2017). Educação Inclusiva: Desafios e Possibilidades para Alunos com Deficiência Visual. Revista

Brasileira de Educação Especial, 23(3), 423-438.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, C; CARDOSO, C. R.; LOZANO, D.; BAZON, F. V. M.; LUCCA, J. G. Colaboração pedagógica na ação inclusiva nas escolas regulares. Rev. Psicopedagogia, São Paulo, v. 34, nº 104,2017. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000200006. Acesso em: 14/03/24.

SANTOS, A. L. (2019). Formação de Professores para a Educação Inclusiva: Desafios e Perspectivas. Revista Educação Especial, 32(2), 345-360.

UNESCO. Guia para a Acessibilidade nas Escolas. Paris: UNESCO. (2017).

WANG, Y., & TSAI, J. (2018). Social Inclusion of Students with Visual Impairments: Challenges and Strategies. British Journal of Visual Impairment, 36(2), 123-137