

Entre o braille e o byte: tecnologias acessíveis e a construção de uma avaliação inclusiva no ensino superior

Between braille and byte: accessible technologies and the construction of inclusive assessment in higher education

Entre el braille y el byte: tecnologías accesibles y la construcción de una evaluación inclusiva en la educación superior

Rafael Soares Silva¹

Resumo

Este ensaio teórico analisa o papel das tecnologias assistivas e digitais na mediação de processos avaliativos inclusivos no Ensino Superior. Fundamentado no modelo social da deficiência e no Desenho Universal para a Aprendizagem, argumenta-se que a tecnologia opera como mediação ético-política, podendo tanto reproduzir barreiras quanto promover equidade. A análise demonstra que a superação de práticas avaliativas capacitistas exige transitar da adaptação curricular para o desenho universal, onde múltiplos meios de ação e expressão são garantidos através de ferramentas digitais acessíveis. Conclui-se que a efetiva inclusão depende da integração entre acessibilidade tecnológica, mediação pedagógica crítica e reconhecimento da diferença como valor educativo, posicionando a avaliação como processo dialógico de construção de autonomia discente.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Tecnologias Assistivas; Avaliação; Ensino Superior; Desenho Universal.

Abstract

This theoretical essay examines the role of assistive and digital technologies in mediating inclusive assessment processes in Higher Education. Grounded in the social model of disability and Universal Design for Learning, it argues that technology operates as an ethical-political mediation that can either reproduce barriers or promote equity. The analysis demonstrates that overcoming ableist assessment practices requires moving from curriculum adaptation to universal design, where multiple means of action and expression are guaranteed through accessible digital tools. It concludes that effective inclusion depends on integrating technological accessibility, critical pedagogical mediation, and recognition of difference as an educational value, positioning assessment as a dialogical process of building student autonomy.

Keywords: Inclusive Education; Assistive Technologies; Assessment; Higher Education; Universal Design.

Resumen

Este ensayo teórico analiza el papel de las tecnologías asistivas y digitales en la mediación de procesos evaluativos inclusivos en la Educación Superior. Fundamentado en el modelo social

¹ Universidade Estadual do Ceará – UECE. Itapipoca/CE, Brasil. E-mail: rafa.soares@uece.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9994-6653>

de la discapacidad y el Diseño Universal para el Aprendizaje, se argumenta que la tecnología opera como mediación ético-política que puede tanto reproducir barreras como promover equidad. El análisis demuestra que superar prácticas evaluativas capacitistas exige transitar de la adaptación curricular al diseño universal, donde múltiples medios de acción y expresión son garantizados mediante herramientas digitales accesibles. Se concluye que la efectiva inclusión depende de integrar accesibilidad tecnológica, mediación pedagógica crítica y reconocimiento de la diferencia como valor educativo, posicionando a la evaluación como proceso dialógico de construcción de autonomía discente.

Palabras clave: Educación Inclusiva; Tecnologías de Apoyo; Evaluación; Educación Superior; Diseño Universal.

Introdução

O cenário contemporâneo do Ensino Superior é profundamente marcado por um imperativo democrático e legal: a garantia do direito à educação para todos, o que inclui a população com deficiência, conforme estabelecido pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). A expansão do acesso, no entanto, esbarra na persistência de estruturas acadêmicas tradicionalmente homogeneizantes, que operam, muitas vezes, sob uma lógica capacitista. Neste contexto, a avaliação da aprendizagem emerge como um dispositivo crítico, um mecanismo que pode tanto certificar conhecimentos de forma equitativa quanto reproduzir e naturalizar desigualdades, funcionando como um filtro que exclui modos de ser e de conhecer que divergem de um padrão preestabelecido.

Diante deste panorama, o problema central que este ensaio se propõe a investigar reside na seguinte questão: como as tecnologias assistivas e digitais podem ser mobilizadas para a construção de avaliações inclusivas e equitativas na Educação Superior? A investigação transcende a esfera meramente técnica da utilização de ferramentas, buscando compreender os fundamentos éticos, políticos e pedagógicos que determinam se a tecnologia atuará como uma ponte para a participação plena ou como uma nova barreira, mais sofisticada e digital.

Para enfrentar este problema, o presente texto estabelece três objetivos principais. Primeiramente, objetiva-se analisar as potencialidades e os limites das tecnologias acessíveis nos processos de avaliação da aprendizagem no nível superior. Em segundo lugar, busca discutir o papel do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) como estrutura pedagógica orientadora para a mediação tecnológica inclusiva. Por fim, almeja propor princípios para práticas avaliativas fundadas na mediação tecnológica crítica e numa ética da

diferença.

A justificativa para este estudo assenta-se na urgência de se superar uma visão instrumental e assistencialista da tecnologia na educação inclusiva. A simples provisão de equipamentos e softwares, desacompanhada de uma reflexão pedagógica profunda, tem se mostrado insuficiente para garantir a equidade avaliativa (Batistella; Batistella, 2024). É imperativo, portanto, avançar na compreensão de que a tecnologia é uma mediação carregada de intencionalidade, cujo impacto é definido pelo projeto político-pedagógico no qual se insere.

Consequentemente, este ensaio justifica-se pela necessidade de fomentar uma reflexão crítica que contribua para a transformação das culturas e práticas avaliativas no Ensino Superior. Ao articular referenciais teóricos robustos da educação inclusiva, dos estudos sobre deficiência e do DUA, espera-se oferecer subsídios para que docentes, coordenadores e núcleos de acessibilidade possam (re)pensar a avaliação não como um fim, mas como um processo dialógico e diversificado, no qual a tecnologia sirva para ampliar vozes e não para silenciá-las.

Tecnologia, deficiência e inclusão no ensino superior: um referencial crítico

A compreensão das relações entre tecnologia, deficiência e inclusão no ensino superior demanda um referencial teórico capaz de articular as dimensões técnica, pedagógica e política que permeiam essa tríade. Este capítulo estabelece os fundamentos conceituais necessários para analisar criticamente como as tecnologias podem ser mobilizadas para fins de inclusão, partindo do pressuposto de que sua eficácia está intrinsecamente vinculada aos modelos de compreensão da deficiência e aos paradigmas educacionais que orientam suas implementações. Para tanto, estrutura-se em três eixos inter-relacionados: a evolução dos modelos de compreensão da deficiência, os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e as potencialidades das tecnologias enquanto mediadoras pedagógicas.

Do modelo médico ao modelo social: a deficiência como construção sociopolítica

A transição paradigmática do modelo médico para o modelo social da deficiência representa uma mudança epistemológica crucial para se compreender os processos de

exclusão e inclusão no ensino superior. O modelo médico, hegemônico durante grande parte do século XX, localizava o "problema" da deficiência no corpo individual, entendendo-a como uma patologia, um desvio da normalidade que demandava intervenções corretivas ou reabilitadoras. Nessa perspectiva, a educação especial organizava-se em torno da diagnose e da classificação dos estudantes, frequentemente resultando em sua segregação em classes ou escolas especiais, com base no pressuposto de que suas limitações individuais os impediam de acompanhar o ritmo de aprendizagem dos demais.

A emergência do modelo social, forjado a partir dos movimentos de pessoas com deficiência a partir da década de 1970, operou uma revolução copernicana nessa compreensão. Este modelo desloca o foco analítico do corpo deficitário para as barreiras impostas pela sociedade, proclamando que a deficiência é uma experiência socialmente construída, resultante da interação entre uma pessoa com impedimento e um ambiente físico, social, atitudinal e comunicacional incapacitante. Na esfera educacional, isso implica que o fracasso escolar não é atribuível às limitações do estudante, mas à incapacidade da instituição em remover barreiras e oferecer respostas adequadas à diversidade humana (Borges; Vanzin, 2015).

O modelo social permitiu, assim, uma politização da questão da deficiência, transformando-a de uma questão de caridade e assistência em uma questão de direitos humanos e justiça social, tal como consagrado na Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). A deficiência deixa de ser um atributo pessoal para se tornar uma forma de opressão social, um "modo de vida entre muitos, mas um modo de vida que é desvalorizado, patologizado e marginalizado". Essa desnaturalização da deficiência como tragédia individual é fundamental para se desconstruir as práticas educacionais que perpetuam a exclusão.

A crítica ao modelo médico não significa, contudo, a negação da existência de impedimentos físicos, sensoriais ou intelectuais. Trata-se, antes, de negar que tais impedimentos, por si sós, determinem um destino de marginalização educacional e social. O modelo social postula que são as respostas sociais a esses impedimentos - a arquitetura inacessível, os sistemas de comunicação excludentes, os currículos rígidos, as atitudes preconceituosas - que produzem a deficiência enquanto experiência limitante. Nesse sentido, a sociedade é que deficientiza a pessoa, ao não levar em conta a sua diferença.

Avançando na crítica, o conceito de ableism (capacitismo) descreve a rede de práticas, processos, pressupostos e afetos que produzem um corpo-padrão - apto, produtivo,

independente - como o ideal de humanidade, desvalorizando e inferiorizando todas as formas de corpo e mente que dele divergem. O capacitismo opera de forma sutil e onipresente, naturalizando a supremacia do "corpo capaz" e estruturando instituições, incluindo as universidades, para servi-lo. A avaliação padronizada, por exemplo, é uma prática profundamente capacitista, pois presume um modo único e "normal" de processar informações, demonstrar conhecimento e engajar-se academicamente.

No contexto do ensino superior, a adoção do modelo social exige uma reestruturação profunda da instituição universitária. Implica transcender a lógica da "integração", que busca ajustar o estudante com deficiência a um sistema preexistente e inalterado, para abraçar a lógica da "inclusão", que pressupõe a transformação do próprio sistema para acolher a diversidade em sua base. A inclusão no ensino superior "exige a reestruturação da cultura, das práticas e das políticas institucionais, de modo a responder positivamente à diversidade de discentes" (Manzini; Wellichan, 2024, p. 12), o que inclui, fundamentalmente, o redesenho dos processos avaliativos.

A compreensão da deficiência como construção sociopolítica, portanto, fornece o alicerce ético e conceitual para se pensar o uso da tecnologia na educação inclusiva. Se a deficiência é produzida por barreiras, a tecnologia deve ser concebida, antes de tudo, como uma ferramenta para a sua eliminação. Esta mudança de perspectiva é radical: no modelo médico, as tecnologias assistivas funcionam como "próteses" para "corrigir" uma falta; no modelo social, elas são instrumentos de empoderamento para demolir barreiras e assegurar a equiparação de oportunidades, permitindo que o estudante exerça seu direito à educação em condições de igualdade (Xavier; Ferrete, 2013).

Desenho universal para a aprendizagem (DUA): reestruturando o ambiente educacional

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) emerge como a principal tradução pedagógica dos princípios do modelo social da deficiência no campo educacional. Trata-se de uma estrutura pedagógica que propõe a criação de ambientes de aprendizagem flexíveis e acessíveis desde sua concepção, antecipando-se à diversidade de discentes e evitando a necessidade de adaptações curriculares a posteriori. Inspirado no conceito de desenho universal da arquitetura, que preconiza a criação de espaços e produtos utilizáveis por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação, o DUA aplica essa lógica ao currículo, entendido em

seu sentido mais amplo como objetivos, métodos, materiais e avaliações.

Os três princípios norteadores do DUA - fornecer múltiplos meios de engajamento, de representação e de ação e expressão - constituem um guia robusto para a reestruturação do ambiente educacional universitário. O princípio dos múltiplos meios de engajamento (o "porquê" da aprendizagem) reconhece que os estudantes variam significativamente em suas motivações e interesses. Prover múltiplos meios de engajamento significa, portanto, oferecer opções de escolha, níveis de desafio ajustáveis e oportunidades de autorregulação, de modo a tornar a aprendizagem relevante e significativa para todos.

O princípio dos múltiplos meios de representação (o "quê" da aprendizagem) aborda a forma como a informação é apresentada aos estudantes. Reconhece que os discentes percebem e compreendem a informação de maneiras distintas. Assim, um conteúdo acessível deve ser disponibilizado em diferentes formatos - texto, áudio, vídeo, imagem, simulações interativas - , com opções de customização, assegurando que barreiras de natureza perceptiva ou cognitiva não impeçam o acesso ao conhecimento. Esta abordagem é crucial, por exemplo, para estudantes com deficiência visual, que dependem de formatos alternativos ao texto impresso (Batistella; Batistella, 2024; Vissossi et al., 2023).

O princípio dos múltiplos meios de ação e expressão (o "como" da aprendizagem) é particularmente crucial para a discussão sobre avaliação. Ele parte do pressuposto de que não existe uma forma única e ideal de os estudantes demonstrarem o que sabem. Oferecer múltiplos meios de ação e expressão implica, portanto, diversificar os instrumentos e as estratégias avaliativas, permitindo que os estudantes utilizem diferentes ferramentas de comunicação e demonstrem suas habilidades de formas variadas, como por meio de produção de áudio, vídeo, projetos ou recursos táteis (Oliveira; Melo, 2019; Santos; Moraes; Sales, 2017).

A aplicação do DUA no ensino superior promove uma mudança de foco fundamental: da busca por um "aluno médio" - uma ficção estatística - para o planejamento para a variabilidade humana, que é a regra e não a exceção em qualquer sala de aula. Essa perspectiva é antagônica ao modelo de ensino massificado que ainda predomina em muitas universidades, que trata a diversidade como um problema a ser gerido, e não como um recurso valioso para a aprendizagem de todos.

Nesse novo paradigma, a avaliação deixa de ser um evento único e padronizado para tornar-se um processo contínuo, diversificado e integrado ao ato de ensinar. A diversificação

dos instrumentos - que pode incluir portfólios, projetos em grupo, apresentações orais, produção de vídeos ou mapas conceituais - não é um "presente" para estudantes com deficiência, mas um direito de todos os discentes de demonstrarem sua aprendizagem da forma que melhor lhes convier.

O DUA, portanto, não prescinde da tecnologia; pelo contrário, ele a potencializa e a direciona para fins pedagógicos claros. As ferramentas digitais são os meios privilegiados para materializar os múltiplos meios de representação (através de audiobooks, vídeos com legendas, recursos de ampliação de tela) e de ação e expressão (por meio de editores de texto com predição de palavras, softwares de criação de mapas mentais, gravadores de voz). A integração entre o DUA e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é, assim, uma estratégia fundamental para a consolidação de uma cultura de acessibilidade no ensino superior (Osorio et al., 2024; Rossi et al., 2022).

Em última análise, o DUA representa muito mais do que um conjunto de boas práticas; é uma filosofia educacional que encarna os ideais de uma educação verdadeiramente inclusiva. Ele opera uma descentralização do poder na sala de aula, transferindo parte do controle do processo de aprendizagem para o estudante, fomentando sua autonomia e seu autoconhecimento como aprendiz.

Tecnologias assistivas e digitais: potencialidades e mediação pedagógica

A distinção conceitual entre tecnologias assistivas (TA) e tecnologias digitais é fundamental para uma análise precisa de seu papel na promoção da inclusão no ensino superior, ainda que suas fronteiras sejam cada vez mais fluidas e sobrepostas. As tecnologias assistivas constituem uma "ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelas pessoas com deficiência" (Batistella; Batistella, 2024, p. 5). Tratam-se de recursos específicos, como lupas eletrônicas, softwares de síntese de voz (leitores de tela), ampliadores de tela, linhas braille e softwares de reconhecimento de voz, destinados a ampliar habilidades funcionais e a promover autonomia. Já as tecnologias digitais, em sentido amplo, referem-se aos ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas de colaboração, aplicativos e softwares de produtividade, que podem ser concebidos como acessíveis ou não, a depender de seu design e da intencionalidade pedagógica com que são utilizados.

A potencialidade inclusiva das tecnologias assistivas é inegável, pois funcionam como verdadeiras "próteses cognitivas" e comunicacionais que permitem ao estudante com deficiência transpor barreiras que, de outra forma, seriam intransponíveis. Um estudante cego, por meio de um leitor de tela como o JAWS ou o NVDA, pode acessar livros digitais, artigos científicos e navegar pela internet; o uso de linhas braille permite o acesso dinâmico à informação digital (Tecassistiva, 2021; Hoskin et al., 2024). Um estudante com baixa visão pode recorrer a ampliadores de tela e a contrastes personalizados para ler materiais didáticos (Borges; Mendes, 2021). Nesse sentido, as TAs são ferramentas de empoderamento que concretizam o direito de acesso à informação e à comunicação (Xavier; Ferrete, 2013).

Contudo, a mera disponibilização de tecnologias assistivas, sem uma mediação pedagógica qualificada e sem a garantia de que os materiais e ambientes digitais sejam de fato acessíveis, pode resultar em uma inclusão ilusória. A tecnologia, por si só, não promove a inclusão; ela pode, inclusive, criar novas formas de exclusão se não for acompanhada de uma reflexão crítica sobre seus usos e possibilidades (Borges; Vanzin, 2015). Um leitor de tela é inútil diante de um PDF escaneado como imagem; uma plataforma de aprendizagem com menus complexos e não sinalizados pode ser um labirinto intransponível. A acessibilidade digital, portanto, é um pré-requisito para a efetividade das tecnologias assistivas (Manzini; Wellichan, 2024).

É nesse ponto que a mediação pedagógica do docente se revela decisiva. O professor universitário, enquanto mediador do conhecimento, precisa transcender a visão da tecnologia como um recurso neutro e compreendê-la como uma ferramenta carregada de intencionalidade, cujo impacto educativo é definido pela forma como é integrada ao processo de ensino e aprendizagem. Um docente que utiliza um formulário online para avaliação, mas que não verifica sua compatibilidade com leitores de tela, está, ainda que involuntariamente, criando uma nova barreira. Outro, que oferece aos alunos a opção de demonstrar sua aprendizagem por meio de um podcast, de um ensaio escrito ou de um infográfico, está utilizando a tecnologia para promover a equidade avaliativa.

Nesse contexto, a tecnologia só se torna verdadeiramente emancipatória quando incorpora a diferença como um valor educativo intrínseco, e não como um problema a ser contornado. A tecnologia deve ser um vetor de transformação da prática docente, levando-a a reconhecer e a valorizar os múltiplos caminhos para se chegar ao conhecimento. Ela deve ser uma ferramenta a serviço do protagonismo do estudante, permitindo que ele expresse seu

pensamento e sua criatividade da forma que melhor lhe convier, rompendo com a ditadura de um único formato de resposta e de participação.

A integração entre as tecnologias assistivas e as estratégias do DUA representa o cenário ideal para a efetivação de uma avaliação inclusiva. Enquanto o DUA provê o planejamento pedagógico universal, as TAs oferecem os suportes técnicos especializados para que estudantes com necessidades específicas possam se beneficiar plenamente desse planejamento. Por exemplo, os múltiplos meios de representação do DUA (vídeos com legendas, textos em formato digital) tornam-se acessíveis a um estudante cego graças às tecnologias assistivas, como os leitores de tela e as linhas braille (Hoskin et al., 2024; Santos; Moraes; Sales, 2017). Essa sinergia entre o pedagógico e o técnico é essencial para a construção de um ecossistema educacional verdadeiramente inclusivo.

No entanto, é crucial manter uma postura crítica em relação ao discurso ufanista sobre a tecnologia. A tecnologia não é uma panaceia para todos os problemas da educação inclusiva. Sua implementação deve ser acompanhada de uma reflexão ética constante, que questione a quem ela serve, que valores reproduz e se não está, paradoxalmente, criando novas dependências.

Por fim, a formação docente é o elemento chave para que essa visão complexa e crítica da tecnologia se materialize nas salas de aula do ensino superior. É necessário que os professores sejam formados não apenas para operar softwares, mas para compreender os fundamentos da educação inclusiva, os princípios do DUA e a importância do design acessível, tal como ilustram os guias e recursos especializados (Vissossi et al., 2023; Tomé Borges; Pereira Garcês, 2025). Só assim a tecnologia poderá cumprir seu papel de mediação ética, situando-se como uma ponte robusta e sensível entre o Braille e o byte, entre o sujeito e o conhecimento.

Metodologia

Este estudo configura-se como uma pesquisa de natureza teórica, caracterizada como um ensaio acadêmico de aprofundamento conceitual. A opção por esta abordagem justifica-se pela necessidade de reflexão crítica e articulação teórica sobre o complexo fenômeno da avaliação inclusiva mediada por tecnologias no ensino superior, visando construir um referencial analítico consistente que possa orientar futuras investigações empíricas. O estudo

parte do pressuposto de que a análise conceitual permite a reconstrução de um campo do saber através do exame sistemático das proposições já elaboradas sobre o tema, o que se coaduna perfeitamente com os objetivos deste trabalho.

O delineamento metodológico adotado seguiu um protocolo sistemático de revisão e análise conceitual, organizado em três etapas principais: identificação e seleção do corpus teórico, análise categorial do material e síntese interpretativa. O Quadro 1 detalha o processo de constituição do corpus documental, que foi selecionado a partir de critérios de relevância temática, impacto acadêmico e atualidade temporal, privilegiando obras publicadas preferencialmente na última década, com exceção de documentos legais fundamentais e estudos seminais que seguem sendo referência.

Quadro 1: Critérios de Seleção e Organização do Corpus Teórico.

Categoria Temática	Critérios de Seleção	Principais Autores / Obras	Período de Publicação
Fundamentos Legais e Políticos	Legislação nacional e políticas de inclusão.	Brasil (2015); IBGE (2012)	2010-2015
Tecnologias Assistivas (TA)	Estudos sobre TA aplicada à deficiência visual e surdocegueira.	Batistella; Batistella (2024); Borges; Vanzin (2015); Vissossi <i>et al.</i> (2023); Tomé Borges; Pereira Garcês (2025)	2015-2025
Acessibilidade Digital	Pesquisas sobre recursos de acessibilidade e design universal.	Borges; Mendes (2021); Xavier; Ferrete (2013); Osorio <i>et al.</i> (2024); Rossi <i>et al.</i> (2022)	2013-2024
Sistema Braille e Inclusão	Estudos focados no Braille e em estratégias de ensino.	Oliveira; Melo (2019); Santos; Moraes; Sales (2017); Hoskin <i>et al.</i> (2024); Tecassistiva (2021)	2017-2024
Inclusão no Ensino Superior	Pesquisas focadas no contexto universitário.	Manzini; Wellichan (2024)	2024
Estudos de Prevalência e Revisão	Dados epidemiológicos e revisões sistemáticas.	Bourne <i>et al.</i> (2017); Hoskin <i>et al.</i> (2024)	2017-2024

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise do material seguiu uma abordagem qualitativa de natureza hermenêutica, utilizando-se da técnica de análise de conteúdo temática. Foram identificadas quatro categorias analíticas centrais que orientaram a interpretação: (1) Paradigmas de compreensão da deficiência - abarcando a transição do modelo médico ao modelo social, com base na

legislação e nos estudos críticos; (2) Princípios do desenho universal - analisando os três eixos do DUA e suas implicações para a avaliação, à luz das pesquisas sobre acessibilidade digital; (3) Mediação tecnológica - examinando as intersecções entre tecnologias assistivas, digitais e prática pedagógica, com foco nos recursos para deficiência visual; (4) Ética da diferença - explorando os fundamentos para uma avaliação inclusiva, ancorada no direito à educação e no reconhecimento da diversidade.

O processo analítico-interpretativo desenvolveu-se através de sucessivas leituras do corpus, identificação de unidades de significado, agrupamento por similaridade temática e articulação dialógica entre os diferentes autores e perspectivas teóricas. Esta triangulação teórica permitiu construir uma compreensão multidimensional do fenômeno investigado, superando visões fragmentadas e estabelecendo conexões significativas entre os diferentes eixos conceituais que compõem o problema de pesquisa.

Por fim, a síntese e validação argumentativa foi realizada através de um processo iterativo de refinamento conceitual, que buscou garantir a coerência interna do ensaio e a pertinência das articulações teóricas estabelecidas. O fluxograma abaixo (Figura 1) ilustra graficamente o percurso metodológico adotado, desde a definição do problema até a produção da síntese teórica final.

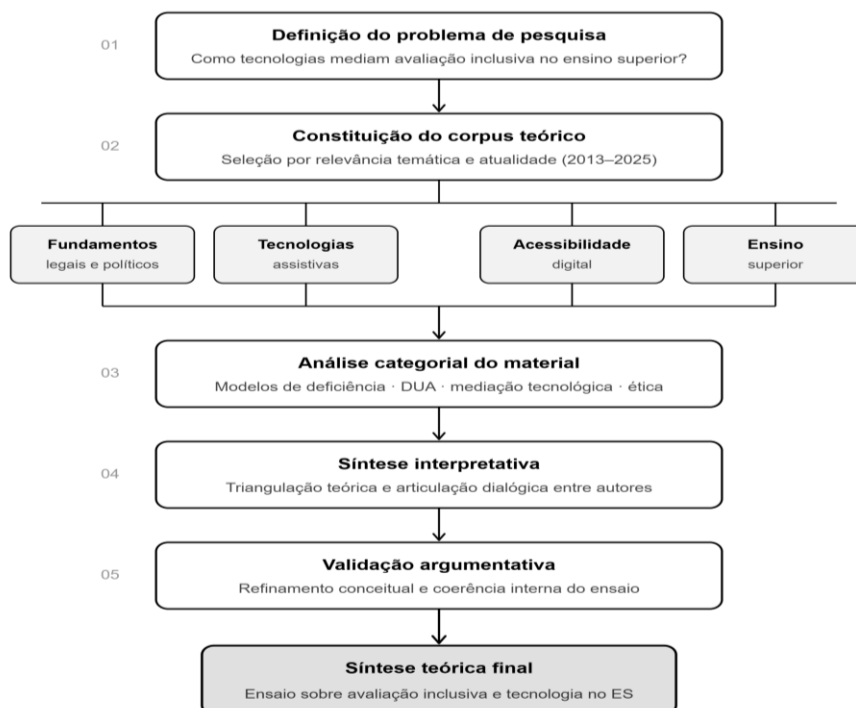


Figura 1: Percurso Metodológico Adotado.
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Este percurso metodológico rigoroso assegurou o desenvolvimento de uma reflexão teórica fundamentada, sistemática e original, capaz de contribuir para o avanço do conhecimento no campo da educação inclusiva no ensino superior, especificamente no que concerne às interfaces entre tecnologia e avaliação da aprendizagem.

Análise e discussão

A análise crítica do referencial teórico permitiu identificar e discutir padrões significativos nas relações entre tecnologia, avaliação e inclusão no ensino superior, revelando tanto potencialidades transformadoras quanto desafios persistentes. Este capítulo sintetiza e problematiza os principais achados teóricos, organizando-os em dois eixos analíticos fundamentais: a reconfiguração do processo avaliativo através da mediação tecnológica e os imperativos éticos que devem orientar essa prática. A discussão evidencia que a tecnologia, quando integrada a um projeto pedagógico consciente, pode transfigurar a avaliação de instrumento de controle em ferramenta de emancipação, mas que essa transformação exige superar visões reducionistas e adotar uma postura crítica constante.

A avaliação inclusiva para além da adaptação: a mediação da tecnologia

A análise demonstra que a efetiva inclusão avaliativa exige uma transição paradigmática da lógica reativa da adaptação para a lógica proativa do desenho universal, sendo a tecnologia o elemento mediador crucial nesse processo. A adaptação curricular, ainda predominante em muitas instituições, caracteriza-se por ser uma medida pontual, individualizada e frequentemente tardia, que não questiona a estrutura avaliativa hegemônica, limitando-se a ajustar o estudante a um sistema que permanece inalterado em sua essência excludente. A abordagem meramente adaptativa pode, na prática, mascarar a incapacidade da instituição de se modificar estruturalmente para atender a todos (Batistella; Batistella, 2024).

Em contrapartida, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), quando operacionalizado através de tecnologias adequadas, permite materializar uma avaliação concebida como processo diversificado e contínuo desde sua origem. O princípio dos múltiplos meios de ação e expressão encontra nas ferramentas digitais seu mais potente

aliado, permitindo que os estudantes demonstrem sua aprendizagem através de diferentes linguagens e formatos. Um mesmo objetivo de aprendizagem pode ser avaliado mediante a produção de um ensaio escrito, a criação de um podcast, o desenvolvimento de um infográfico interativo ou a utilização de recursos táteis para estudantes cegos, desde que as opções estejam alinhadas aos objetivos pedagógicos essenciais (Oliveira; Melo, 2019; Osorio et al., 2024).

A mediação tecnológica, nesta perspectiva, desloca radicalmente o foco da avaliação: de uma fixação no déficit (o que o aluno não consegue fazer no formato padrão) para uma valorização das potencialidades (como o aluno pode melhor demonstrar o que aprendeu). Para um estudante com deficiência visual, a possibilidade de utilizar um leitor de tela ou uma linha braille em avaliações não representa um "privilégio", mas a garantia de que será avaliado em sua capacidade de articular conceitos e não em sua limitação visual. Esse deslocamento do olhar do déficit individual para as condições de mediação é coerente com o que Lima et al. (2026) evidenciam ao argumentar que a acessibilidade educacional deve ser concebida como princípio ético, político e relacional, e não como mero recurso compensatório.

Conforme argumentam Xavier e Ferrete (2013), a tecnologia assistiva visa a equiparação de oportunidades, permitindo que o foco da avaliação recaia sobre o que é efetivamente essencial. As diferenças estruturais entre o paradigma da adaptação e o paradigma do desenho universal podem ser observadas no Quadro 2, que sintetiza suas principais implicações para a avaliação inclusiva.

Quadro 2: Paradigmas de Avaliação e Mediação Tecnológica.

Dimensão	Paradigma da Adaptação	Paradigma do Desenho Universal
Natureza da Intervenção	Reativa, individualizada, <i>a posteriori</i> .	Proativa, coletiva, <i>a priori</i> .
Papel da Tecnologia	Prótese para compensar limitações.	Ferramenta de expressão e participação.
Foco Avaliativo	Déficit e compensação.	Potencialidades e demonstração de competências.
Flexibilidade	Baixa, centrada no formato padrão.	Alta, com múltiplos formatos equivalentes.
Agência do Estudante	Passiva, receptor da adaptação.	Ativa, escolhe como demonstrar aprendizagem.
Exemplo Prático	Prova ampliada para aluno com baixa visão.	Disponibilização de toda a prova em formato digital acessível e ampliável para todos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A efetividade da mediação tecnológica, contudo, está intrinsecamente vinculada à acessibilidade digital dos materiais e ambientes utilizados. De nada adianta oferecer a opção de avaliação por vídeo se a plataforma de envio não for compatível com leitores de tela, ou disponibilizar leitores de texto se os materiais de estudo estiverem em PDF escaneado como imagem (Borges; Mendes, 2021). A atuação dos núcleos de acessibilidade no ensino superior deve incluir, necessariamente, a assessoria para a produção de materiais didáticos acessíveis e a formação docente para a utilização de tecnologias inclusivas (Manzini; Wellichan, 2024), assegurando que a infraestrutura tecnológica não introduza novas barreiras.

Neste contexto, a avaliação formativa ganha destaque como espaço privilegiado para a mediação tecnológica inclusiva. Através de ferramentas como fóruns de discussão acessíveis, exercícios interativos com feedback imediato e portfólios digitais, o docente pode acompanhar o processo de aprendizagem de forma contínua e personalizada. Nessa direção, Novaes (2022) demonstra empiricamente que a avaliação realizada em colaboração mediada pelo outro e por instrumentos semiológicos permite ao estudante com deficiência participar de tarefas avaliativas comuns a toda a turma, revelando indícios de desenvolvimento que uma avaliação padronizada e individualizada jamais captaria. Esta abordagem processual, mediada por tecnologia, é incomparavelmente mais inclusiva do que o modelo tradicional de avaliação somativa, pois valoriza o percurso de aprendizagem e não apenas o produto final (Rossi et al., 2022).

A superação da lógica adaptativa exige, portanto, uma reestruturação profunda da cultura avaliativa institucional. Significa transitar de uma perspectiva que patologiza a diferença para uma que a celebra como constitutiva da experiência humana. A universidade, como produtora de conhecimento, tem o dever ético de liderar essa transformação, assegurando que a inclusão aconteça quando a instituição se modifica para beneficiar a todos, sem exceção.

Por uma ética da solidariedade e uma pedagogia crítica da acessibilidade

A discussão sobre tecnologia e avaliação inclusiva revela-se incompleta e até mesmo ingênua quando desvinculada de uma fundamentação ética sólida. A análise demonstra que a mera técnica, desacompanhada de uma reflexão sobre seus fins e valores, pode facilmente

degenerar em uma nova forma de controle e padronização. É imperativo, portanto, que a mediação tecnológica seja orientada por uma ética da solidariedade, que reconhece a interdependência humana como condição fundamental e se opõe à lógica competitiva e individualista que tem caracterizado historicamente a avaliação no ensino superior.

Esta ética da solidariedade manifesta-se concretamente na construção de práticas avaliativas dialógicas, nas quais o estudante é reconhecido como sujeito cognoscente e coautor de seu processo de aprendizagem. Implica escutar verdadeiramente suas necessidades, preferências e singularidades, construindo em conjunto os caminhos mais justos para a demonstração do conhecimento, utilizando a tecnologia como ponte para esse diálogo.

Uma pedagogia crítica da acessibilidade, assim concebida, questiona permanentemente as relações de poder imbricadas nas escolhas tecnológicas e avaliativas. Ela problematiza: a quem serve esta tecnologia? Ela está promovendo a autonomia do estudante ou criando nova dependência? Ela está desafiando o capacitismo estrutural ou se limitando a "incluir" o diferente em um sistema que permanece inalterado? O capacitismo opera precisamente através da naturalização de certos corpos e mentes como ideais, e a avaliação, quando não criticamente examinada, é um dos mecanismos mais potentes de produção e reprodução dessa norma. Para ampliar esta discussão, o Quadro 3 apresenta a distinção entre uma visão instrumental e uma visão crítica da tecnologia no contexto avaliativo.

Quadro 3: Visões da Tecnologia na Avaliação Inclusiva.

Aspecto	Visão Instrumental da Tecnologia	Visão Crítica e Ética da Tecnologia
Conceito de Tecnologia	Ferramenta neutra e transparente.	Mediação carregada de valores e intencionalidades.
Objetivo Principal	Eficiência e otimização de processos.	Emancipação e promoção da autonomia.
Relação com o Currículo	Adjunta ao currículo existente.	Transformadora do currículo e da prática.
Papel do Docente	Técnico-operador de ferramentas.	Mediador crítico e designer de experiências.
Conceito de Acessibilidade	Conformidade com padrões técnicos.	Processo contínuo de eliminação de barreiras.
Base Ética	Utilitarista e produtivista.	Ética da solidariedade e do cuidado.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A operacionalização dessa ética exige um fluxo de ação reflexiva por parte do docente, que deve integrar a crítica constante às suas práticas. O fluxograma abaixo (Figura 2) ilustra o processo cíclico de uma pedagogia crítica da acessibilidade na avaliação.

Este processo reflexivo inicia-se com o reconhecimento da vulnerabilidade e interdependência como condições humanas universais, o que desloca a deficiência de uma experiência alheia para uma possibilidade inerente à existência. Na prática avaliativa, isso se traduz na criação de espaços onde cada estudante possa aparecer em sua singularidade, sem ser forçado a se encaixar em um molde pré-determinado.

A tecnologia, nesta perspectiva crítica, é reposicionada como ferramenta para a libertação e não para a domesticação. Ela deve servir para amplificar vozes historicamente silenciadas. Um estudante cego, por exemplo, pode demonstrar sua compreensão profunda de um conceito complexo através de uma explicação em áudio ou do uso de um software de modelagem tátil, em vez de ser obrigado a produzir um texto escrito padrão. Isto não é um "abaixamento de expectativas", mas uma ampliação do que conta como conhecimento válido (Santos; Moraes; Sales, 2017).

A formação docente torna-se, portanto, o eixo estratégico para a consolidação desta pedagogia crítica. É necessário que os professores sejam formados não apenas para operar softwares, mas para compreender os fundamentos da educação inclusiva, os princípios do DUA e a importância do design acessível, tal como ilustram os guias e recursos especializados (Vissossi et al., 2023). Os professores precisam ser preparados para analisar criticamente as implicações políticas, éticas e pedagógicas da tecnologia.

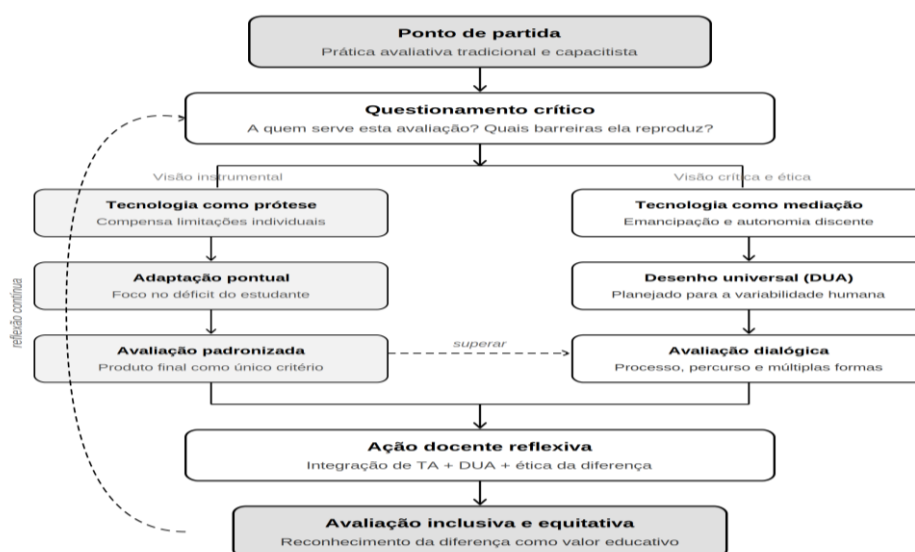


Figura 2: Processo Cíclico de uma Pedagogia Crítica da Acessibilidade na Avaliação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por fim, esta discussão evidencia que a avaliação inclusiva mediada por tecnologia é, em sua essência, um ato político de resistência contra as forças homogeneizadoras do capacitismo. Ela representa a recusa em aceitar que apenas alguns corpos e mentes são dignos de plena participação acadêmica. Neste sentido, a tecnologia, quando guiada por uma ética da solidariedade e uma pedagogia crítica, pode efetivamente funcionar como uma poderosa aliada na construção de uma cultura avaliativa mais justa, democrática e verdadeiramente acolhedora da diferença.

Conclusão

A análise desenvolvida ao longo deste ensaio demonstra que a construção de avaliações inclusivas no ensino superior, mediadas por tecnologias acessíveis, constitui um empreendimento complexo e multidimensional que transcende em muito a simples aquisição de equipamentos ou softwares. A efetiva promoção da equidade avaliativa exige uma transformação paradigmática profunda: a superação do modelo médico-reabilitador em favor do modelo social da deficiência, conforme amparado pela LBI; o abandono da lógica reativa da adaptação curricular em prol do desenho universal proativo; e a transição de uma visão instrumental da tecnologia para uma compreensão crítica que a reconhece como mediação ético-política. Esta tríade de mudanças revela-se indispensável para desmontar a estrutura capacitista que ainda permeia as práticas avaliativas tradicionais.

A tese central que orientou esta reflexão - a tecnologia como mediação ética entre o Braille e o byte - confirmou-se plenamente na análise realizada. Ficou evidente que o potencial inclusivo das ferramentas tecnológicas, desde os leitores de tela e linhas Braille até as plataformas de colaboração acessíveis, está intrinsecamente vinculado à intencionalidade pedagógica e ao compromisso político com a diferença que orientam sua utilização. O Desenho Universal para a Aprendizagem mostrou-se a estrutura pedagógica mais coerente para operacionalizar essa integração, ao oferecer princípios claros para a criação de ambientes de aprendizagem e avaliação que acolham a variabilidade humana desde sua concepção.

Por fim, conclui-se que o caminho para a avaliação inclusiva é necessariamente o da contínua reflexão crítica e da ação transformadora coletiva. Implica a formação docente para o uso ético e pedagógico da tecnologia, a atuação estratégica dos núcleos de acessibilidade na reestruturação dos projetos pedagógicos e, sobretudo, a coragem política de descentrar as

práticas avaliativas, reconhecendo a existência de múltiplas formas legítimas de ser, de conhecer e de expressar o conhecimento. Somente através desse compromisso inabalável com a valorização da diferença é que o ensino superior poderá cumprir sua missão democrática fundamental de ser um espaço de todos e para todos, onde a avaliação cumpra seu verdadeiro propósito: não o de classificar e excluir, mas o de promover o crescimento e a emancipação de cada sujeito em sua singularidade.

Referências

BATISTELLA, J. C. N.; BATISTELLA, J. Recursos de tecnologia assistiva para auxiliarem os estudantes cegos ou com baixa visão no processo educativo. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, v. 3, n. 18, 2024. DOI: 10.56166/remici.v3n182224. Acesso em: 21 nov. 2025.

BORGES, A.; VANZIN, T. **A tecnologia assistiva na perspectiva de pessoas com deficiência visual**. In: 7º Conahpa - Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem, São Luís, MA, 17 a 20 jun. 2015. Disponível em: https://conahpa.sites.ufsc.br/wp-con-tent/uploads/2015/06/ID261_Borges-Vanzin.pdf. Acesso em: 21 nov. 2025.

BORGES, W. F.; MENDES, E. G. Recursos de acessibilidade e o uso dos dispositivos móveis como tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 27, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/C4GxYprjw5KMcTYB3nfcXSs/>. Acesso em: 21 nov. 2025.

BOURNE, R. R. A. *et al.* Magnitude, tendências temporais e projeções da prevalência global de cegueira e de deficiência visual à distância e de perto: uma revisão sistemática e meta-análise. **The Lancet Global Health**, v. 5, n. 9, p. e888–e897, 2017. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30293-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30293-0/fulltext). Acesso em: 21 nov. 2025.

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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 21 nov. 2025.

HOSKIN, E. R. *et al.* Effectiveness of technology for braille literacy education for children: a systematic review. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 19, n. 1, p. 120–130, 2024. DOI: 10.1080/17483107.2022.2070676. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35575120/>. Acesso em: 21 nov. 2025.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9752&t=destaques>. Acesso em: 21 nov. 2025.

KIM, S. *et al.* Rumo à visão tangível para pessoas com deficiência visual por meio da tela Braille Multiaarray 2D. **Sensors**, v. 19, n. 23, 2019. DOI: 10.3390/s19235319. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/23/5319>. Acesso em: 21 nov. 2025.

LIMA, Pedro Lucas Costa e Lopes de; NOVAES, Daniel; FREIRE, Sandra Ferraz de Castillo Dourado. Acessibilidade na educação de alunos autistas: diálogos entre Teoria Histórico-Cultural e Estudos Críticos do Autismo. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 1–17, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i2.24318. Acesso em: 16 jun. 2026.

MANZINI, Eduardo José; WELLICHAN, Danielle da Silva Pinheiro. Equipamentos de tecnologia assistiva e acessibilidade em bibliotecas universitárias. **Revista Educação em Questão**, v. 62, n. 74, 2024. DOI: 10.21680/1981-1802.2024v62n74ID35904. Disponível em: <https://www.periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/35904>. Acesso em: 21 nov. 2025.

NOVAES, Daniel. Reflexões sobre a avaliação de Matemática do Programa Mais Alfabetização realizada por um aluno com autismo do Ensino Fundamental. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 19, p. 260–278, jan./dez. 2022. DOI: 10.5747/ch.2022.v19.h537. Acesso em: 16 jun. 2026.

OLIVEIRA, J. de J. A. B. de; MELO, J. C. de. Sistema Braille no processo de ensino-aprendizagem das pessoas com deficiência visual: da Educação Infantil ao Ensino Superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 13, ed. 10, ano 4, 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/sistema-braille>. Acesso em: 21 nov. 2025.

OSORIO, C. *et al.* Enhancing Accessibility to Analytics Courses in Higher Education through AI, Simulation, and e-Collaborative Tools. **Information**, v. 15, n. 8, 2024. DOI: 10.3390/info15080430. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/15/8/430>. Acesso em: 21 nov. 2025.

ROS SI, D. A. *et al.* Contribuição das tecnologias digitais e assistivas para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual no contexto do ensino superior – o caso da FAVENI. **Revista Interdisciplinar da FARESE**, v. 4, ed. esp., p. 338–342, 2022. Disponível em: <https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revistainterdisciplinardafarese/article/download/980/698>. Acesso em: 21 nov. 2025.

SANTOS, Felipe Moraes dos; MORAES, Marcos Evandro Lisboa de; SALES, Elielson Ribeiro de. O Braille Fácil em matemática no ensino superior: uma experiência com um aluno cego na perspectiva de promoção de autonomia. **Revista REAMEC**, v. 5, n. 1, p. 165–176, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/8e082978-8529-4454-92b8-726d043c5f28/content>. Acesso em: 21 nov. 2025.

TECASSISTIVA. **A leitura na ponta dos dedos: conheça nossas linhas braile.** 2021. Disponível em: <https://www.tecassistiva.com.br/2021/03/02/linhasbraille/>. Acesso em: 21 nov. 2025.

TOMÉ BORGES, Ana Sara; PEREIRA GARCÊS, Bruno. Práticas educacionais e o uso da tecnologia assistiva (TA) para pessoas surdocegas. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 50, n. 1, 2025. DOI: 10.5216/ia.v50i1.78997. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/78997>. Acesso em: 21 nov. 2025.

VISSOSSI, Alessandra Aparecida; *et al.* **Guia digital de tecnologia assistiva na área da deficiência visual: uma ferramenta para a prática docente nas salas de recursos.** Brasília: IBC/MEC, 2023.

XAVIER, J. S.; FERRETE, A. A. S. S. **Tecnologia assistiva: recurso de acessibilidade para o deficiente visual.** São Cristóvão, SE, 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/102-71/45/44.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2025.

Recebido: dezembro/2025

Aprovado: junho/2026