

DESAFIOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Renan de Paula Binda¹
Vania Ribas Ulbricht²

RESUMO

Este trabalho explora os desafios das tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva, com foco específico na análise do impacto negativo da falta de acessibilidade nos Recursos Digitais de Aprendizagem (RDA) sobre a experiência das pessoas com deficiência. Inclusão digital e acessibilidade são temas basilares na educação, sobretudo nos RDAs, onde, apesar das oportunidades oferecidas pelas tecnologias digitais, desafios significativos persistem para pessoas com deficiência. A ausência de acessibilidade adequada impõe limitações à sua participação efetiva, resultando em barreiras e exclusão. Mesmo com diretrizes estabelecidas, como as da Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), observam-se lacunas na implementação dessas recomendações devido à falta de conhecimento, limitações técnicas e restrições de tempo. Para investigar essa questão, o método adotado foi o Close Reading, uma abordagem sistemática na análise dos artigos da revisão integrativa de literatura, permitindo uma compreensão mais profunda e crítica das informações. Os estudos analisados sustentam a importância da tecnologia acessível para o desenvolvimento e integração da sociedade. Argumentam que as inovações digitais geradas pela tecnologia têm o potencial de superar barreiras e criar oportunidades reais, capacitando as pessoas com deficiência e proporcionando melhores formas de acesso à informação para garantir a inclusão. No entanto, ressaltam que, apesar da existência de documentos de recomendações para acessibilidade, há escassez de recursos digitais acessíveis, particularmente iniciativas que levem em consideração a experiência das pessoas com deficiência visual ou auditiva em RDAs.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional, Educação Inclusiva, Pessoa com Deficiência, Acessibilidade Digital.

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é um princípio fundamental que visa garantir o acesso igualitário à educação para todas as pessoas. Nas últimas décadas, as tecnologias digitais têm atuação cada vez mais importante na promoção da inclusão ao oferecer oportunidades sem precedentes para a aprendizagem personalizada e acessível. No entanto, apesar dos avanços significativos, persistem desafios substanciais no que diz respeito à acessibilidade dos Recursos Digitais de Aprendizagem (RDA), especialmente para pessoas com deficiência.

¹ Doutor pelo Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, renanbindal@email.com;

² Doutora pelo Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, vrulbricht@email.com;

Este trabalho tem como objetivo explorar de forma abrangente os desafios enfrentados pelas tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva, com um foco específico na análise do impacto negativo da falta de acessibilidade nos RDAs sobre a experiência das pessoas com deficiência. A inclusão digital e a acessibilidade tornaram-se temas centrais na educação contemporânea, especialmente no contexto dos recursos digitais, onde as oportunidades oferecidas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) são imensas, mas os obstáculos são igualmente significativos para aqueles com deficiência.

Apesar da existência de diretrizes estabelecidas, como as da Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), ainda há lacunas na implementação dessas recomendações, o que muitas vezes resulta da falta de conhecimento, limitações técnicas e restrições de tempo, entre outros. A ausência de acessibilidade adequada impõe sérias limitações à participação ativa das pessoas com deficiência, resultando em barreiras e exclusão no ambiente educacional digital.

Para investigar essa questão, adotamos o método do Close Reading, uma abordagem sistemática para análise detalhada dos artigos da revisão integrativa de literatura (RIL). Essa abordagem nos permitiu obter uma compreensão mais crítica e profunda das informações disponíveis, explorando os desafios enfrentados e as possíveis soluções propostas pelos estudos revisados.

Os estudos analisados sustentam a importância da tecnologia acessível para o desenvolvimento e integração da sociedade, argumentando que as inovações digitais têm o potencial de superar barreiras e criar oportunidades reais para capacitar as pessoas com deficiência. No entanto, ressaltam também a escassez de recursos digitais acessíveis, particularmente iniciativas que levem em consideração as necessidades e experiências das pessoas com deficiência visual ou auditiva em RDAs.

Diante desse contexto, este trabalho busca contribuir para uma compreensão mais abrangente dos desafios e das oportunidades associadas à acessibilidade dos Recursos Digitais de Aprendizagem na promoção da educação inclusiva. Ao destacar as lacunas existentes e as áreas que requerem mais atenção e pesquisa, esperamos fornecer reflexões valiosas para educadores, desenvolvedores de tecnologia e formuladores de políticas que buscam criar um ambiente educacional mais inclusivo e acessível para todos.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa basearam-se no Close Reading, uma abordagem sistemática para análise rigorosa dos artigos da RIL. De acordo com

KAIN (1998), é necessário coletar dados com um pensamento crítico, utilizando o raciocínio indutivo para passar da observação de fatos e detalhes particulares para uma conclusão ou interpretação. Essa leitura atenta adota uma abordagem qualitativa e subjetiva, porém, se realizada de forma sistemática e rigorosa, tem o potencial de gerar informações valiosas sobre o objeto observado.

A escolha pela RIL se deve ao fato de combinar métodos quantitativos e qualitativos, explorando diferentes perspectivas de diversas áreas em relação a um mesmo tópico, com o objetivo de gerar um novo ponto de vista (Mendes, Silveira e Galvão, 2008). Esta revisão foi conduzida seguindo um protocolo de pesquisa pré-estabelecido que orienta todo o processo, desde a identificação do problema até a elaboração do relatório final. O Quadro 1, a seguir, apresenta o protocolo de pesquisa elaborado para a realização da RIL.

Quadro 1: Protocolo de Pesquisa

Universo da Pesquisa: Educação, Tecnologia e Inclusão Digital	
Objetivo: Identificar conhecimento gerado sobre inclusão digital na educação relacionado à recursos de aprendizagem acessíveis.	Questão de pesquisa: Quais são os conhecimentos gerados sobre inclusão digital na educação de pessoas com deficiência e quais são as soluções disponíveis de recursos digitais de aprendizagem centradas na experiência do usuário com deficiência?
Período de Abrangência: desde 2012 até 2023	
Bases de dados: BDTD, IEEE, Periódicos CAPES, SCOPUS e SCIELO	
Idiomas: português; inglês; espanhol	Tipos: artigos; teses; dissertações
Opção: Texto completo	Realização: agosto e setembro de 2023
Termos: educação; inclusão digital; acessibilidade; deficiência; pessoa com deficiência; necessidades especiais; cego; surdo; recurso educacional; objeto de aprendizagem; tecnologias digitais; experiência do usuário; experiência acessível.	

Fonte: Elaborado pelo autor

A estratégia de busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas IEEE, Periódicos CAPES, SCOPUS, SCIELO e Banco Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), selecionadas por sua abrangência e multidisciplinaridade. Foram considerados trabalhos publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas inglês, espanhol e português, incluindo artigos, teses e dissertações com texto completo disponível com acesso aberto e revisados por pares.

A operacionalização das *strings* de busca contou com a lógica booleana na inserção dos operadores “and” e “or” para garantir a combinação adequada e obter o maior número de resultados possível. Para isso, os termos foram combinados considerando os idiomas português e inglês, buscando maior amplitude nas buscas. Após a triagem e seleção dos estudos elegíveis,

a leitura do título e resumo serviu como indicativos iniciais, seguida da leitura completa dos estudos para extração de dados. O Quadro 2, a seguir, apresenta a combinação dos termos para a criação das *strings* utilizadas nas buscas.

Quadro 2: Protocolo de Pesquisa

Estratégia de busca	
Busca 1	“Educação” AND “Acessibilidade” “Educação” AND “Acessibilidade” AND “Inclusão Digital”
	“Education” AND “Accessibility” “Education” AND “Accessibility” AND “Digital Inclusion”
Busca 2	“Inclusão Digital” AND “Deficiência” OR “Inclusão Digital” AND “Necessidades Especiais” “Inclusão Digital” AND “Pessoa com Deficiência” “Inclusão Digital” AND “Cego” OR “Inclusão Digital” AND “Surdo”
	“Digital Inclusion” AND “Disability” OR “Digital Inclusion” AND “Impairment” “Digital Inclusion” AND “People with Disability” “Digital Inclusion” AND “Deaf” OR “Digital Inclusion” AND “Blind”
Busca 3	“Acessibilidade” AND “Deficiência” OR “Acessibilidade” AND “Pessoa com Deficiência” “Acessibilidade” AND “Necessidades Especiais” “Acessibilidade” AND “Cego” OR “Acessibilidade” AND “Surdo”
	“Accessibility” AND “Disability” OR “Accessibility” AND “People with Disability” “Accessibility” AND “Impairment” “Accessibility” AND “Deaf” OR “Accessibility” AND “Blind”
Busca 4	“Acessibilidade” AND “Recurso Educacional” OR “Acessibilidade” AND “Objeto de Aprendizagem”
	“Accessibility” AND “Education Resource” OR “Accessibility” AND “Learning Objects”
Busca 5	“Recurso educacional” AND “Deficiência” OR “Pessoa com deficiência” “Recurso educacional” AND “cego” OR “Recurso educacional” AND “surdo” “Recurso educacional” AND “Necessidades Especiais” “Objeto de Aprendizagem” AND “Deficiência” OR “Pessoa com deficiência” “Objeto de Aprendizagem” AND “cego” OR “Objeto de Aprendizagem” AND “surdo” “Objeto de Aprendizagem” AND “Necessidades Especiais”
	“Education Resource” AND “Disability” OR “People With Disabilities” “Education Resource” AND “Deaf” OR “Education Resource” AND “Blind” “Education Resource” AND “Impairment” OR “Learning Objects” AND “Impairment” “Learning Objects” AND “Disability” OR “People With Disabilities” “Learning Objects” AND “Deaf” OR “Learning Objects” AND “Blind”
Busca 6	“Tecnologia Digital” AND “Deficiência” OR “Tecnologia Digital” AND “Acessibilidade” “Tecnologia Digital” AND “Pessoa com deficiência” “Tecnologia Digital” AND “cego” OR “Tecnologia Digital” AND “surdo”
	“Digital Technology” AND “Disability” OR “Digital Technology” AND “Accessibility” “Digital Technology” AND “People With Disabilities” “Digital Technology” AND “Deaf” OR “Digital Technology” AND “Blind”

Busca 7	“Experiência acessível” OR “Experiência do Usuário” AND “Acessibilidade” “Experiência do Usuário” AND “Deficiência” OR “Pessoa com deficiência” “Experiência do Usuário” AND “cego” OR “Experiência do Usuário” AND “surdo”
	<i>“Accessibility Experience” OR “User Experience” AND “Accessibility”</i> <i>“User Experience” AND “Disability”</i> <i>“User Experience” AND “People With Disabilities”</i> <i>“User Experience” AND “Deaf” OR “User Experience” AND “Blind”</i>

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise dos estudos visou identificar objetivos, métodos projetuais, especificações de padronização para acessibilidade, critérios de avaliação do nível de acessibilidade digital atingido e critérios de satisfação do usuário para mensurar a qualidade da experiência. O Quadro 3, a seguir, apresenta os trabalhos selecionados na RIL, descrevendo os objetivos e resultados dos estudos.

Quadro 3: Estratégia de busca da RIL

Autor	Objetivo	Resultado
Restrepo, Benavidez e Gutiérrez (2012)	Investigar os desafios enfrentados pelos professores na criação de objetos de aprendizagem acessíveis na educação superior. Identificar oportunidades de aprendizado para estudantes com deficiência na oferta de recursos acessíveis.	Estruturação um curso para capacitar os professores na criação autônoma de conteúdo acessível. Identificação de oportunidades de aprendizado para estudantes com deficiência na oferta de recursos acessíveis.
Batista et al. (2014)	Desenvolver uma interface acessível para um objeto de aprendizagem destinado a usuários com deficiência visual e auditiva.	Interface acessível de um objeto de aprendizagem destinado a usuários com deficiência visual e auditiva.
Canal (2015)	Investigar a acessibilidade das questões usadas em avaliações baseadas em computador em ambientes virtuais de aprendizagem para estudantes surdos.	Elaboração de recomendações de acessibilidade para questões usadas em avaliações baseadas em computador em ambientes virtuais de aprendizagem para estudantes surdos.
Cabello (2015)	Desenvolver um objeto de aprendizagem para a alfabetização de crianças surdas. Envolver os sujeitos surdos no planejamento e desenvolvimento desses materiais.	Objeto de aprendizagem para a alfabetização de crianças surdas, considerando novas tecnologias e práticas pedagógicas.
Silva (2016)	Promover e validar a acessibilidade por meio de questionários e avaliações manuais e automáticas do ambiente virtual de um sistema de EaD para pessoas com deficiência visual.	Guia direcionado aos professores de EaD para a produção de materiais didáticos acessíveis.
Ascaso et al. (2016)	Desenvolver um ambiente virtual de aprendizagem adaptativo de acordo	Ambiente virtual de aprendizagem EU4ALL, permitindo personalização



	com as preferências das pessoas com deficiência visual, auditiva e de mobilidade. Considerar os aspectos e desafios organizacionais dos sistemas de e-Learning.	de objetos de aprendizagem de acordo com as preferências dos usuários com deficiência visual, auditiva e de mobilidade.
Ferreira et al. (2016)	Explorar a gamificação no ensino de Geometria Descritiva para pessoas com deficiência visual e auditiva.	Redesign de um objeto de aprendizagem de Geometria Descritiva para pessoas com deficiência visual e auditiva, utilizando critérios de gamificação e acessibilidade.
Ocampo et al. (2016)	Aplicar uma barra de acessibilidade para apoiar pessoas com deficiência visual em uma plataforma educacional na web.	Implementação da barra de acessibilidade em uma plataforma educacional.
Quixaba (2017)	Coletar e sistematizar diretrizes de acessibilidade para apoiar designers e desenvolvedores na criação de Recursos Educacionais Digitais (REDs) bilíngues.	Elaboração de um conjunto de 33 diretrizes que auxiliam designers e desenvolvedores na produção de REDs bilíngues, considerando as necessidades e particularidades dos estudantes surdos.
Pinto (2018)	Propor requisitos de projeto para interfaces gráficas de objetos de aprendizagem acessíveis a pessoas com baixa visão.	Conjunto de requisitos de projeto para interfaces gráficas de objetos de aprendizagem acessíveis a pessoas com baixa visão.
Mourão e Netto (2018)	Implementar, analisar e validar um modelo por meio de um estudo de caso envolvendo estudantes, incluindo um aluno com deficiência auditiva.	Modelo Inclusivo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Acessível (MIDOAA) para atender alunos com deficiência auditiva.
Galvão (2020)	Auxiliar desenvolvedores e designers na criação de jogos educativos acessíveis para crianças surdas, alinhados com os objetivos de aprendizagem bilíngue.	Metodologia (CAJEDUS) para concepção e criação de jogos educativos para crianças surdas, alinhados com os objetivos de aprendizagem da educação infantil.
Oliveira et al. (2021)	Desenvolver um jogo educacional digital interdisciplinar e avaliar sua acessibilidade e usabilidade para pessoas com deficiência visual.	Avaliação de acessibilidade e usabilidade de um jogo educacional digital interdisciplinar para pessoas com deficiência visual, juntamente com a proposição de recomendações para sua criação.
Santos, Sestito e Barbosa (2021)	Oferecer recomendações para tornar Recursos Educacionais Abertos (REAs) acessíveis para pessoas com deficiência visual.	Conjunto de recomendações de acessibilidade para auxiliar no desenvolvimento ou adaptação de REAs, avaliado por especialistas e por um especialista com deficiência visual.

Fonte: Elaborado pelo autor

Com essa abordagem metodológica foi possível identificar e selecionar estudos que apresentam um panorama sobre os desafios das tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva e como a falta de acessibilidade nos Recursos Digitais de Aprendizagem (RDA) vem sendo enfrentada de modo a eliminar os impactos negativos na experiência das pessoas com deficiência.

REFERENCIAL TEÓRICO

O embasamento teórico desta pesquisa se fundamenta na análise dos estudos identificados na RIL, os quais exploram os desafios das tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva e a falta de acessibilidade nos Recursos Digitais de Aprendizagem (RDA), impactando a experiência das pessoas com deficiência. Nos trabalhos revisados foi identificado uma variedade de procedimentos, diretrizes e abordagens voltadas para a criação, adaptação e avaliação de recursos digitais de aprendizagem acessíveis para pessoas com deficiência visual ou auditiva.

Os trabalhos de Restrepo, Benavidez e Gutiérrez (2012), Batista et al. (2014), Canal (2015), Cabello (2015), Silva (2016), Ascaso et al. (2016), Ferreira et al. (2016), Ocampo et al. (2016), Quixaba (2017), Pinto (2018), Mourão e Netto (2018), Galvão (2020), Oliveira et al. (2021), e Santos, Sestito e Barbosa (2021), buscam compreender as limitações funcionais e as condições específicas das pessoas com deficiência, ressaltando a necessidade de ir além das normas e diretrizes de acessibilidade digital para considerar suas necessidades e particularidades no desenvolvimento de recursos digitais de aprendizagem.

Restrepo, Benavidez e Gutiérrez (2012) propuseram um curso de capacitação para professores de nível superior visando capacitá-los na criação de objetos de aprendizagem acessíveis, reconhecendo a complexidade das diretrizes de acessibilidade para professores sem conhecimentos específicos de criação de conteúdo web. Já Batista et al. (2014), desenvolveram uma interface acessível para um objeto de aprendizagem destinado a usuários com deficiência visual e auditiva, utilizando recursos como intérprete de Libras, mídia com alto contraste, narração e materiais em Braille para atender às necessidades específicas desses alunos.

O envolvimento dos próprios usuários com deficiência no planejamento e desenvolvimento dos materiais educacionais, como destacado por Cabello (2015), permite uma melhor compreensão de suas necessidades e experiências, resultando em recursos digitais mais adequados e eficazes para a aprendizagem. Por sua vez, Canal (2015) investigou diferentes tipos de questões utilizadas para avaliar o desempenho de estudantes surdos, propondo

recomendações de acessibilidade com base na avaliação de especialistas e entrevistas com pessoas surdas, enfatizando a importância de tornar as questões acessíveis aos estudantes com deficiência auditiva.

O desenvolvimento de ferramentas técnicas para oferecer suporte às pessoas com deficiência visual, como a barra de acessibilidade proposta por Ocampo et al. (2016), demonstrou ser eficaz em assegurar o acesso aos conteúdos educacionais para esse público. Com o mesmo objetivo, a avaliação e validação da acessibilidade, realizada por Silva (2016), permitiu identificar possíveis barreiras de acessibilidade e propor melhorias para garantir o acesso dos alunos com deficiência visual aos ambientes virtuais de aprendizagem.

Ascaso et al. (2016) desenvolveram um sistema de e-Learning adaptativo que permitiu aos alunos com deficiência visual, auditiva e de mobilidade personalizar os recursos de acordo com suas necessidades individuais, garantindo uma experiência de aprendizagem mais inclusiva. Já Ferreira et al. (2016), exploraram a gamificação e a incorporação de elementos lúdicos nos objetos de aprendizagem, tornando o conteúdo mais envolvente e acessível para pessoas com deficiência visual e auditiva.

Quixaba (2017) destacou a importância de compreender a perspectiva do surdo no contexto da oferta de Recursos Educacionais Digitais (REDs) para a educação bilíngue, propondo diretrizes que levem em consideração as necessidades e particularidades dos estudantes surdos. Por sua vez, Pinto (2018) propôs requisitos de projeto para interfaces gráficas de objetos de aprendizagem acessíveis a pessoas com baixa visão, visando garantir uma experiência de aprendizagem adequada para esse público.

Mourão e Netto (2018) buscaram desenvolver um modelo inclusivo de objetos de aprendizagem acessíveis para alunos com deficiência auditiva, demonstrando a importância de considerar diretrizes e padrões de acessibilidade desde as fases iniciais do desenvolvimento. Assim como, Galvão (2020) propôs a metodologia CAJEDUS para a concepção e criação de jogos educativos para crianças surdas, garantindo que os jogos fossem ajustados e adequados às necessidades específicas desses usuários.

Oliveira et al. (2021) adotaram uma abordagem colaborativa no desenvolvimento de um jogo educacional digital interdisciplinar, envolvendo diferentes públicos, o que resultou em uma maior acessibilidade e usabilidade para pessoas com deficiência visual. Já Santos, Sestito e Barbosa (2021) focaram na acessibilidade de Recursos Educacionais Adaptados (REAs) para pessoas com deficiência visual, oferecendo recomendações que auxiliam no desenvolvimento desses recursos, tornando-os mais acessíveis a esse público específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos identificados na revisão integrativa de literatura (RIL) destacam diversas discussões teóricas fundamentais para compreender o impacto negativo da falta de acessibilidade nos Recursos Digitais de Aprendizagem (RDA) sobre a experiência das pessoas com deficiência.

Em primeiro lugar, fica evidente a necessidade de conscientizar e capacitar os profissionais da educação sobre a importância da acessibilidade digital. Isso inclui não apenas os professores, mas também os desenvolvedores de *software* educacional e outros envolvidos na criação de materiais educacionais digitais. A falta de conhecimento e habilidades específicas nessa área pode resultar na produção de recursos digitais que excluem alunos com deficiência, comprometendo sua experiência de aprendizagem. No Quadro 4, a seguir, podem ser visualizados os principais aspectos destacados na discussão.

Quadro 4: Síntese dos resultados

Aspecto	Discussão
Procedimentos para Acessibilidade Digital na Educação Inclusiva	Os autores abordam procedimentos para aplicação, produção, adaptação e avaliação de recursos digitais de aprendizagem acessíveis. Esses procedimentos visam garantir a inclusão efetiva de pessoas com deficiência visual, auditiva ou ambas, abrangendo desde a criação até a avaliação dos recursos.
Consideração das Necessidades Específicas dos Alunos com Deficiência	Os estudos ressaltam a importância de considerar as necessidades específicas dos alunos com deficiência durante o desenvolvimento de objetos de aprendizagem. Isso envolve o uso de tecnologias como intérpretes de Libras, mídias com alto contraste, narração e materiais em Braille para atender às diferentes necessidades dos alunos.
Envolvimento dos Usuários no Desenvolvimento de Recursos Educacionais	A participação dos usuários com deficiência no planejamento e desenvolvimento dos materiais educacionais é destacada como crucial. O envolvimento direto dos usuários permite uma compreensão mais profunda de suas necessidades e experiências, resultando em recursos mais adequados e eficazes para a aprendizagem.
Capacitação de Professores para Criação de Conteúdo Acessível	Os autores propõem a capacitação dos professores na criação autônoma de conteúdo acessível, oferecendo cursos e recursos instrutivos para ajudá-los a cumprir as diretrizes de acessibilidade e promover a inclusão em seus materiais educacionais.
Desenvolvimento de Ferramentas Técnicas de Suporte	O desenvolvimento de ferramentas técnicas que oferecem suporte às pessoas com deficiência visual é abordado como uma estratégia importante. Essas ferramentas, como barras de acessibilidade, auxiliam na recuperação e visualização de recursos educacionais, garantindo o acesso aos conteúdos para pessoas com deficiência visual.
Avaliação e Validação da Acessibilidade	A avaliação e validação da acessibilidade são enfatizadas como etapas fundamentais para garantir que os materiais educacionais sejam acessíveis. Métodos de avaliação manual e automática são utilizados

	para identificar possíveis barreiras de acessibilidade e propor melhorias nos recursos digitais.
Personalização e Adaptação dos Objetos de Aprendizagem	A personalização e adaptação dos objetos de aprendizagem são exploradas como estratégias para atender às necessidades individuais dos alunos com deficiência. Essa abordagem permite que os alunos personalizem os recursos de acordo com suas necessidades específicas, garantindo uma experiência de aprendizagem mais inclusiva.
Incorporação de Elementos Lúdicos e Gamificação	A gamificação e a incorporação de elementos lúdicos nos objetos de aprendizagem são exploradas como formas de tornar o conteúdo mais envolvente e acessível para pessoas com deficiência visual e auditiva.
Abordagem Colaborativa no Desenvolvimento de Recursos Educacionais	A abordagem colaborativa envolvendo diferentes públicos, incluindo pessoas com deficiência, designers, desenvolvedores e professores, é destacada como essencial para garantir que as necessidades e perspectivas dos usuários com deficiência sejam consideradas desde as fases iniciais do desenvolvimento dos recursos educacionais.
Orientações Específicas para Acessibilidade Digital	A definição de orientações específicas para acessibilidade digital, que atendam aos diferentes tipos de recursos digitais de aprendizagem e às necessidades das pessoas com deficiência, é abordada como uma estratégia importante para garantir a inclusão efetiva de todos os alunos.
Promoção de uma Experiência Inclusiva	A promoção de uma experiência inclusiva, que leve em consideração as necessidades, desejos e particularidades das pessoas com deficiência, é destacada como objetivo fundamental. Isso envolve a realização de avaliações abrangentes de ergonomia e usabilidade, além do envolvimento direto dos usuários com deficiência em todas as etapas do desenvolvimento dos recursos educacionais.

Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse sentido, os resultados destacam a importância de cumprir as diretrizes de acessibilidade, como as estabelecidas pelo WCAG (W3C, 2024). Seguir essas diretrizes é fundamental para garantir que os recursos digitais sejam acessíveis para todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência visual ou auditiva.

A personalização dos recursos digitais também surge como um aspecto necessário. Cada aluno com deficiência pode ter necessidades e preferências diferentes, e é essencial que os recursos digitais sejam desenvolvidos levando em consideração essa diversidade. Isso requer uma abordagem flexível e adaptável que possa atender às particularidades de cada aluno.

Outro ponto importante é a necessidade de envolver ativamente as pessoas com deficiência no processo de desenvolvimento de recursos digitais. Suas experiências e perspectivas são requisitos basilares para criar recursos mais eficazes e inclusivos. Isso pode incluir desde a participação em testes de usabilidade até o envolvimento no design e desenvolvimento dos próprios recursos.

Por fim, ressaltam-se os desafios apresentados pela evolução constante das tecnologias digitais. Embora essas tecnologias ofereçam oportunidades sem precedentes para a educação

inclusiva, elas também apresentam novos desafios em termos de acessibilidade. É importante acompanhar essas mudanças e assegurar que os recursos digitais sejam acessíveis nas novas mídias digitais.

Dessa forma, destaca-se a importância de um esforço conjunto para superar os desafios da falta de acessibilidade nos recursos digitais de aprendizagem. Somente através de uma abordagem colaborativa e centrada no aluno, podemos garantir uma experiência de aprendizagem inclusiva para todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou limitações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos apresentados, percebe-se que as tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva enfrentam diversos desafios, especialmente no que diz respeito à falta de acessibilidade nos Recursos Digitais de Aprendizagem (RDA), o que impacta significativamente a experiência das pessoas com deficiência.

Um dos principais desafios é a falta de conscientização e capacitação dos profissionais da educação para desenvolver e adaptar conteúdos digitais de forma acessível. Muitas vezes, os professores não possuem conhecimento técnico para criar materiais que atendam às necessidades específicas dos alunos com deficiência, o que resulta na exclusão digital desses estudantes.

Além disso, as diretrizes e normas de acessibilidade digital nem sempre são seguidas de forma eficaz no desenvolvimento de RDA. Mesmo quando existem diretrizes estabelecidas, como o WCAG, muitos desenvolvedores não as conhecem ou não as aplicam corretamente, o que contribui para a falta de acessibilidade nos recursos educacionais digitais.

Outro desafio é a diversidade de necessidades das pessoas com deficiência. Cada indivíduo possui características e limitações diferentes, o que demanda uma abordagem personalizada no desenvolvimento de RDA. No entanto, nem sempre os recursos digitais são projetados levando em consideração essa diversidade, o que resulta em experiências de aprendizagem inadequadas para muitos alunos com deficiência.

Assim como, a falta de envolvimento das próprias pessoas com deficiência no processo de desenvolvimento de RDA é um obstáculo importante a ressaltar. Quando os usuários finais não são consultados ou não participam ativamente do desenvolvimento dos recursos, corre-se o risco de criar soluções que não atendem adequadamente às suas necessidades e expectativas.

A constante evolução das tecnologias digitais é outro aspecto a salientar, o que pode tanto representar uma oportunidade quanto um desafio para a educação inclusiva. Por um lado, novas tecnologias podem oferecer recursos e ferramentas inovadoras para tornar o aprendizado mais acessível e eficaz para pessoas com deficiência. Por outro lado, a rápida evolução tecnológica pode dificultar a manutenção da acessibilidade em RDA, especialmente quando os desenvolvedores não acompanham as últimas tendências e diretrizes de acessibilidade.

Diante desses desafios, é fundamental promover a conscientização sobre a importância da acessibilidade digital na educação inclusiva e investir em programas de capacitação para professores e desenvolvedores. Além disso, é essencial envolver ativamente as pessoas com deficiência no processo de desenvolvimento de RDA, assegurando que suas vozes sejam ouvidas e que suas necessidades sejam adequadamente atendidas. Somente assim será possível superar os desafios das tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva e proporcionar uma experiência de aprendizagem verdadeiramente inclusiva para todos.

Prospectivamente, esta pesquisa destaca a necessidade contínua de novas pesquisas no campo da acessibilidade digital na educação inclusiva. Há espaço para estudos adicionais que explorem métodos inovadores de tornar os recursos digitais mais acessíveis, bem como pesquisas sobre a eficácia e impacto desses recursos na experiência de aprendizagem dos alunos com deficiência.

Além disso, há uma oportunidade para diálogos mais amplos com outras análises, o que pode incluir discussões sobre as melhores práticas de design instrucional, avaliação de usabilidade, desenvolvimento de tecnologias assistivas e políticas educacionais inclusivas.

Em síntese, esta pesquisa buscou destacar a importância da acessibilidade nos Recursos Digitais de Aprendizagem para melhorar experiência de uso pelas pessoas com deficiência e promover uma educação inclusiva. Através de esforços contínuos de pesquisa, capacitação e colaboração, é possível trabalhar para assegurar que todos os alunos com diferentes habilidades tenham acesso equitativo a uma educação de qualidade.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Além disso, contou com o suporte do Grupo de Pesquisa Nucleo de Acessibilidade Digital e Tecnologia Assistiva - NaDiTa e do Laboratório de Mídia e Inclusão Digital – LaMiD durante sua

realização junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPGEGC da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

REFERÊNCIAS

ASCASO, A. R.; BOTICARIO, J. G.; FINAT, C.; PETRIE, H. Setting accessibility preferences about learning objects within adaptive elearning systems: User experience and organizational aspects.(2016).

BATISTA, Claudia Regina. Modelo e Diretrizes para o Processo de Design de Interface Web Adaptativa / por Claudia Regina Batista. – Florianópolis: PPGEGC / UFSC, 2008.

CABELLO, J. Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para alfabetização de crianças surdas: novas tecnologias e práticas pedagógicas. (2015).

CANAL, M. C. Recomendações de acessibilidade para surdos dos tipos de questões usadas na avaliação baseada em computador em ambientes virtuais de aprendizagem, 2015.

FERREIRA, G.P.G., ANDRADE, R., OLIVEIRA, S.T., ULBRICHT, V.R. Learning Object Design for Teaching Descriptive Geometry: A Study from the Perspective of Gamification and Accessibility. In: Antona, M., Stephanidis, C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Users and Context Diversity. UAHCI 2016. Lecture Notes in Computer Science(2016), vol 9739. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40238-3_4

GALVÃO, L. F. O. CAJEDUS: Uma metodologia para concepção de jogos educativos para crianças surdas baseados em objetivos de aprendizagem da educação infantil.(2020).

KAIN, P. How to Do a Close Reading. Writing Center at Harvard University. Disponível em: <https://www.cablemuseum.org/wp-content/uploads/2016/06/AoW_Harvard_HowtoDoaCloseReading.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2024.

MENDES, K. D. S., SILVEIRA, R. C. de C. P., & GALVÃO, C. M.. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & Contexto - Enfermagem, 17(4), 758–764. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>

MOURÃO, A. B.; NETTO, J. F. M. MIDOAA: Inclusive Model of Development of Accessible Learning Objects. (2018).

OCAMPO, M. G.; LEAL, E. H.; CADAVID, J. M.; GÓMEZ, D. E.; MÉNDEZ, N. D. Aplicación de una herramienta técnica de apoyo al proceso de inclusión de personas con discapacidad visual en una plataforma educativa web. (2016).

OLIVEIRA, R. N. R.; BELARMINO, G. D.; RODRIGUEZ, C.; GOYA, D.; ROCHA, R. V.; VENERO, M. L. F.; Benetez, P.; Kumada, K. M. O. Desenvolvimento e Avaliação da Usabilidade e Acessibilidade de um Protótipo de Jogo Educacional Digital para Pessoas com Deficiência Visual. (2021).

PINTO, K. C. B. Acessibilidade em interfaces gráficas de objetos de aprendizagem para usuários com baixa visão: uma aplicação no ensino de geometria descritiva. (2018).

QUIXABA, M. N. O. Diretrizes para projeto de recursos educacionais digitais voltados à educação bilíngue de surdo. Tese (Doutorado). (2017).

SANTOS, Andreia Inamorato dos. Recursos Educacionais Abertos no Brasil : [livro eletrônico]: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação [tradução DB Comunicação]. — São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013.

SILVA, C. J. F. Acessibilidade de pessoas com deficiência visual na Educação a Distância: diretrizes para criação de materiais didáticos em ambientes virtuais de aprendizagem. (2016).

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação – 4. ed. rev. atual – Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Helena. et al. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. Ciência da Informação, Brasília, DF, v. 34, n. 1, p. 28-36, jan./abr. 2005.

SANTOS, W. D.; Sestito, C. D. O.; Barbosa, E. F. Recomendações de Acessibilidade para Recursos Educacionais Abertos com Foco em Pessoas com Deficiência Visual. (2021).

WCAG - Web Content Accessibility Guidelines. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2024.

W3C - World Wide Web Consortium. Disponível em: <<http://www.w3c.br/>>. Acessobem: 13 de fevereiro de 2024.