



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA –
PROFEI

MARILIA SOARES DE OLIVEIRA

**DUACONNECT: aplicativo para a partilha de práticas sobre o
desenho universal para aprendizagem**

**Presidente Prudente – SP
2024**



MARÍLIA SOARES DE OLIVEIRA

**DUACONNECT: aplicativo para a partilha de práticas
sobre o desenho universal para aprendizagem**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva – PROFEI, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, vinculada à Linha de Pesquisa Inovação Tecnológica Assistiva, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Inclusiva.

Orientadora: Profa. Dra. Cícera A. Lima Malheiro

Presidente Prudente – SP
2024

O48d Oliveira, Marilia Soares de
DUACONNECT : aplicativo para a partilha de práticas sobre o
desenho universal para aprendizagem / Marilia Soares de Oliveira. --
Presidente Prudente, 2024
90 p. : il., tabs., fotos + aplicativo

Dissertação (Mestrado profissional - Educação Inclusiva (PROFEI))
- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e
Tecnologia, Presidente Prudente
Orientadora: Cícera A. Lima Malheiro

1. Educação. 2. Educação Inclusiva. 3. Tecnologia da Educação. I.
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

FICHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MARILIA SOARES DE OLIVEIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE.

Aos 23 dias do mês de outubro do ano de 2024, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MARILIA SOARES DE OLIVEIRA, intitulada **DUACONNET: Aplicativo para a partilha de práticas sobre o Desenho Universal para Aprendizagem**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. CICERA APARECIDA LIMA MALHEIRO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI) / Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI/UNESP, Prof. Dr. KLAUS SCHLUNZEN JUNIOR (Participação Virtual) do(a) Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI / Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI/UNESP, Prof. Dr. LEANDRO KEY HIGUCHI YANAZE (Participação Virtual) do(a) Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI / Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI/UNIFESP, Profª. Drª. ANA PAULA AMBROSIO ZANELATO MARQUES (Participação Virtual) do(a) Educação / Centro universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Após a exposição pela mestrandona e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: Aprovada . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Documento assinado digitalmente
gov.br
CICERA APARECIDA LIMA MALHEIRO
Data: 16/03/2025 16:32:26-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Profa. Dra. CICERA APARECIDA LIMA MALHEIRO

Dedico este trabalho à minha família que reaviva minha melhor essência: o amor; à minha orientadora, Cícera, que foi um anjo neste processo e aos meus queridos educandos, que me impulsionam a ser uma profissional melhor a cada dia!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me dar saúde, para me dedicar a este sonho e assim consumá-lo de forma expressiva e muito satisfatória.

Agradeço à professora Cícera Malheiro, cuja presença irradiava um doce sorriso que, desde a entrevista, trouxe paz e tranquilidade para que eu pudesse trilhar todo o percurso desafiador do Mestrado. A sua orientação, que é a melhor que eu poderia ter, se traduz em acolhimento, paciência, respeito e, principalmente, na constante prática de me impulsionar a crescer e me tornar uma pesquisadora efetiva no mundo científico. Sua dedicação e exemplo são fundamentais para meu progresso.

Agradeço ao professor Klaus Schlünzen Junior pela maestria que demonstrou em todo o processo. A sua vasta experiência e profundo conhecimento foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho, assim como para o aprendizado que adquiri em todas as disciplinas cursadas.

Ao professor Dr. Leandro Key Higuchi Yanaze, sou grata por ter aceitado o desafio de contribuir para a criação do Protótipo do Aplicativo, e por todo o conhecimento e expertise empregados nesse processo. Sua colaboração foi fundamental para a concretização deste trabalho.

À professora Ana Paula Ambrósio Zanelato Marques, agradeço por aceitar ser parte da banca deste trabalho e por compartilhar seu valioso conhecimento e experiência. Sua contribuição foi de grande importância para a conclusão deste estudo.

A minha gratidão à minha linda família é infinita. À minha mãe, Maria Luiza, que sempre acreditou em mim e, junto ao meu padrasto, Marcos, formou uma rede de apoio efetiva. Minha família tornou este sonho possível. Agradeço ao meu esposo, Weverton, que sempre me apoiou e compreendeu minha ausência nesse período. E, é claro, às minhas filhas, Ana Luiza e Ana Beatriz, que entenderam minha ausência e se orgulham em ver a mamãe como uma estudante de Mestrado, que “é a pessoa mais inteligente da nossa família”.

Agradeço às minhas colegas de Sala de Recursos Multifuncionais por todo apoio e momentos terapêuticos, essenciais para que eu conseguisse finalizar este processo. Vocês são incríveis!

Aos meus familiares e amigos, que compreenderam que os momentos juntos precisaram ser adiados, mas que, em breve, seriam celebrados com ainda mais afeto e alegria.

Agradeço aos professores do PROFEI por tamanha aprendizagem e crescimento profissional e pessoal, diante a construção de uma educação inclusiva.

Também aos meus colegas de Mestrado, em especial à minha parceira Fernanda Marques, por todo o apoio e parceria durante estes dois anos de dedicação e desafio. O companheirismo de todos foi essencial para superar as dificuldades e celebrar as conquistas.

Agradeço aos meus educandos, que me impulsionaram a sempre ter sede de aprender e aprofundar meus conhecimentos, para aprimorar minha prática junto às propostas inclusivas. A experiência de ensiná-los foi fundamental para minha evolução e motivação ao longo dessa jornada.

Meu sincero agradecimento a todos, pois cada um de vocês desempenhou um papel fundamental na concretização deste trabalho.

Não sei... se a vida é curta
ou longa demais para nós,
mas, sei que nada
do que vivemos tem sentido,
se não tocamos o coração das pessoas.

Muitas vezes basta ser:
o colo que acolhe,
o braço que envolve,
a palavra que conforta,
o silêncio que respeita,
a alegria que contagia,
a lágrima que corre,
o olhar que acaricia,
o desejo que sacia,
o amor que promove.

E isso não é coisa de outro mundo,
é o que dá sentido à vida.
É o que faz com que ela não
seja nem curta, nem longa demais,
mas que seja intensa, verdadeira,
pura enquanto ela durar...
(Cora Coralina)

RESUMO

OLIVEIRA, Marilia Soares. DUACONNECT: APLICATIVO PARA A PARTILHA DE PRÁTICAS SOBRE O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM. Dissertação (Mestrado em Educação Inclusiva) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Programa de Pós- Graduação em Educação Inclusiva, 2024.

A presente pesquisa é desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva – PROFEI da Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP e está inserido na Linha de Pesquisa: Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Parte do questionamento, como o desenvolvimento de um aplicativo educacional, fundamentado nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), pode oferecer ferramentas práticas que atendam às demandas pedagógicas da educação inclusiva? Para isso, estabelece como objetivo geral: Identificar os elementos para desenvolver um aplicativo que ofereça ferramentas práticas para apoiar professores da educação básica na implementação e compartilhamento de estratégias pedagógicas inclusivas baseadas no DUA. A metodologia é composta por uma revisão da literatura para embasamento teórico, seguida pela definição de personas representativas, que permitiram identificar necessidades específicas e desafios enfrentados pelos professores. Também foi realizada uma curadoria de aplicativos educacionais existentes, analisando funcionalidades e lacunas relevantes para o contexto inclusivo. Com base nesses dados, foi desenvolvido um protótipo funcional denominado “DUAConnect”, projetado para facilitar a colaboração e a troca de práticas pedagógicas, oferecendo ferramentas para planejamento, formação continuada e suporte técnico. A análise da revisão revelou que, para além de adaptações pontuais, a aplicação do DUA exige transformações estruturais nos sistemas educacionais, envolvendo tanto a flexibilização curricular quanto a formação continuada dos professores. Práticas colaborativas entre educadores e especialistas, mediadas por tecnologias digitais, foram identificadas como indispensáveis para criar ambientes inclusivos que respeitem a diversidade. Ademais, a revisão da literatura ajudou a evidenciar que a implementação de aplicativos educacionais, alinhados aos princípios do DUA, tem o potencial de promover autonomia, engajamento e participação ativa dos usuários, superando barreiras tradicionais no processo de ensino-aprendizagem. O processo de desenvolvimento e prototipação do “DUAConnect” demonstrou a importância de uma abordagem centrada no usuário, orientada pelas necessidades reais dos professores. A metodologia adotada, que combinou revisão teórica, estudo de personas e design iterativo, resultou em uma solução inovadora e funcional, alinhada às diretrizes do DUA e às exigências pedagógicas contemporâneas. Foram incorporados ao aplicativo, resultando em funcionalidades que promovem a partilha de práticas pedagógicas, a personalização de conteúdos e a integração de tecnologias. Elementos como feed de compartilhamento, biblioteca digital inclusiva, fóruns de colaboração e ferramentas de planejamento pedagógico foram projetados para atender diretamente às demandas práticas dos educadores, fortalecendo a cultura de inclusão nas escolas. Conclui-se que o “DUAConnect” se configura como um recurso educacional inovador e prático para fomentar a inclusão nas escolas, promovendo a valorização da diversidade e contribuindo para a construção de ambientes educacionais mais acessíveis, equitativos e alinhados aos princípios do DUA.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação Digital; Design Universal para Aprendizagem; Aplicação; Educação Inclusiva.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Marilia Soares. DUACONNECT: AN APPLICATION FOR SHARING PRACTICES ON UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING. Dissertation (Master's) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Graduate Program in Inclusive Education, 2024.

This research was developed within the scope of the Graduate Program in Inclusive Education – PROFEI of the Faculty of Science and Technology - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP, and it is part of the Research Line: Technological Innovation and Assistive Technology. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. Part of the inquiry is how the development of an educational application, based on the principles of Universal Design for Learning (UDL), can provide practical tools that meet the pedagogical demands of inclusive education. To this end, the general objective is established: to identify the elements necessary to develop an application that offers practical tools to support basic education teachers in the implementation and sharing of inclusive pedagogical strategies based on UDL. The methodology consists of a literature review for theoretical grounding, followed by the definition of representative personas, which allowed for the identification of specific needs and challenges faced by teachers. Additionally, a curation of existing educational applications was carried out, analyzing functionalities and gaps relevant to the inclusive context. Based on these data, a functional prototype named "DUAConnect" was developed, designed to facilitate collaboration and the exchange of pedagogical practices, offering tools for planning, continuous training, and technical support. The review analysis revealed that, beyond isolated adaptations, the application of UDL requires structural transformations in educational systems, involving both curriculum flexibility and continuous teacher training. Collaborative practices among educators and specialists, mediated by digital technologies, were identified as essential for creating inclusive environments that respect diversity. Furthermore, the literature review highlighted that the implementation of educational applications aligned with UDL principles has the potential to promote autonomy, engagement, and active user participation, overcoming traditional barriers in the teaching-learning process. The development and prototyping process of "DUAConnect" demonstrated the importance of a user-centered approach, guided by the real needs of teachers. The adopted methodology, which combined theoretical review, persona study, and iterative design, resulted in an innovative and functional solution aligned with UDL guidelines and contemporary pedagogical requirements. Functionalities promoting the sharing of pedagogical practices, content personalization, and technology integration were incorporated into the application. Elements such as a sharing feed, inclusive digital library, collaboration forums, and pedagogical planning tools were designed to directly address educators' practical demands, strengthening the culture of inclusion in schools. It is concluded that "DUAConnect" stands as an innovative and practical educational resource to foster inclusion in schools, promoting the appreciation of diversity and contributing to the creation of more accessible, equitable educational environments aligned with UDL principles.

Keywords: Digital Information and Communication Technology; Universal Design for Learning; Application; Inclusive Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Interface do aplicativo Be My Eyes	33
Figura 2 – Interface do aplicativo Proloquo2Go	34
Figura 3 – Interface do aplicativo Learning Ally Audiobooks.....	35
Figura 4 – Interface do aplicativo Symbaloo	36
Figura 5 – Tela do Miro demonstrando o projeto do aplicativo e suas ramificações.....	57
Figura 6 – Tela do Miro demonstrando o projeto do aplicativo 1 ^a e 2 ^a Sessão	58
Figura 7 – Tela do Miro demonstrando a ramificação dos componentes curriculares.....	59
Figura 8 – Tela do Miro demonstrando a ramificação do DUA – CAST	60
Figura 9 – Exploração da ferramenta de disponibilização de materiais	61
Figura 10 – Explanação das demais ferramentas Mural; Função de Busca; Agenda.....	62
Figura 11 – Apresentação das ferramentas Recursos de Notificação e Seção “Minha escola/Minha turma/alunos”	63
Figura 12 – 1 ^a versão do APP	67
Figura 13 – 2 ^a versão do APP	67
Figura 14 – Última versão do APP	67
Figura 15 – Logo do APP “DUAconnect”	68
Figura 16 – Significado dos ícones da logo.....	68
Figura 17 – Paleta de cores do aplicativo DUA Connect	69
Figura 18 – Versão atual da Tela no Menu	70
Figura 19 – Tela de login.....	71
Figura 20 – Tela de cadastro.....	71
Figura 21 – Fórum: ideia proposta inicial	72
Figura 22 - Fórum da proposta atual do “DUAconnect” (ainda não implementado).....	72
Figura 23 – Acesso as práticas inclusivas	73
Figura 24 – Versão atual da página de acesso ao cadastro de projetos e dos cadastrados	73
Figura 25 – Versão da tela fórum de apoio, ainda não implementada.	74
Figura 26 – Versão atual da tela sobre o DUA, com o conteúdo disposto no Quadro 17.....	74
Figura 26 – Tela Versão da Proposta “Materiais”	76
Figura 27 – Tela versão implementada de materiais	76
Figura 28 – Tela para avaliação do App	77
Figura 29 – Tela de Agenda	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das personas	25
Quadro 2 – Partilha de práticas inclusivas	27
Quadro 3 – Acesso rápido e recursos inclusos	27
Quadro 4 – Funcionalidades de colaboração	28
Quadro 5 – Personalização de conteúdo e recursos.....	28
Quadro 6 – Formação contínua	28
Quadro 7 – Suporte para planejamento	28
Quadro 8 – Integração com tecnologias educacionais.....	29
Quadro 9 – Interface intuitiva.....	29
Quadro 10 – Mecanismos de avaliação e reconhecimento.....	29
Quadro 11 – Espaço para reflexão e autoavaliação	29
Quadro 12 – Notificações e atualizações.....	30
Quadro 13 – Suporte técnico e pedagógico	30
Quadro 14 – Requisitos e funcionalidades definidas	30
Quadro 15 – Aplicativos pesquisados e as funcionalidades	36
Quadro 16 – DSR - Aplicativo “DUAconnect”	39
Quadro 17 – Diretrizes do DUA propostas pelo CAST	63
Quadro 18 – “DUAconnect” – cores e significados	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
ABA	Análise do Comportamento Aplicada
CAFE	Centro de Apoio e Formação Educacional
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCU	<i>Design</i> Centrado no Usuário
DSR	<i>Design Science Research</i>
DTT	Ensino por Tentativas Discretas
DUA	Desenho Universal para Aprendizagem
FCT	Faculdade de Ciências e Tecnologia
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
ICT	Tecnologias de Informação e Comunicação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PAEE	Público-Alvo da Educação Especial
PEE	Público da Educação Especial
PROFEI	Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva
PWAs	<i>Progressive Web Apps</i>
RAE	Redes Afetivas e Educativas
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UDL	<i>Universal Design for Learning - Design</i> Universal para Aprendizagem
UNESP	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	15
2	INTRODUÇÃO	17
2.1	Objetivos.....	19
2.1.1	Objetivo geral	19
2.1.2	Objetivos específicos.....	20
2.2	Resumo das seções seguintes.....	20
3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	22
3.1	Procedimentos metodológicos.....	22
3.1.1	Levantamento da literatura	22
3.1.2	Persona	23
3.2.2	Curadoria e definição dos requisitos	31
3.2.3	Criação do protótipo	38
4	DUA E TECNOLOGIA DIGITAL: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICAS INCLUSIVAS	41
4.1	DUA: conceitos e princípios no contexto da educação inclusiva	41
4.2	Práticas inclusivas e DUA	44
4.3	Tecnologia digital e cultura digital: potencialidades frente à educação inclusiva	47
4.4	DUA e a tecnologia digital	49
5	PROTÓTIPO DO APLICATIVO “DUACONNECT”: INOVAÇÃO EM PRÁTICAS INCLUSIVAS BASEADAS NO QUADRO REFERENCIAL DO DUA	54
5.1	Planejamento do protótipo	56
5.2	Design e os elementos da interface do aplicativo	66
5.3	Tecnologia para a implementação.....	78
5.4	Reflexões sobre o “DUAconnect”: inovação e colaboração	79
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81

1 APRESENTAÇÃO

O meu caminho até me tornar professora foi moldado por experiências pessoais marcantes e uma paixão pelo conhecimento. Desde cedo, a adversidade entrou em minha vida: cresci como filha única e, após o precoce falecimento de meu pai, minha mãe viúva assumiu sozinha a árdua tarefa de me criar. Meu pai, uma figura inspiradora que, apesar das limitações físicas causadas pela Anemia Falciforme, exibia uma resiliência intelectual que desafiava os preconceitos e as barreiras sociais. Ele faleceu jovem, aos 33 anos, mas deixou em mim uma herança de orgulho e admiração por sua trajetória.

Essa convivência intensa com meu pai, aliada aos desafios enfrentados por minha mãe, reforçou meu respeito pela diversidade e as causas sociais, incitando em mim a busca pela educação como ferramenta de transformação. A Pedagogia, que escolhi estudar na Universidade Católica de Goiás em 2004, abriu portas para que eu explorasse essas questões com mais profundidade, principalmente através de disciplinas como Educação Especial e Inclusiva. Nesse ambiente, me vi profundamente tocada pela sabedoria e dedicação das professoras Vera Lúcia de Alencar e Maria Lenita Shultz, cuja influência me motivou a mergulhar em projetos de pesquisa e, posteriormente, em práticas de Educação Hospitalar.

Finalizei minha graduação com uma monografia sobre Educação Hospitalar e aceitei um convite para atuar na área, experiência que durou um ano e meio. Ciente da necessidade de aprofundar meus estudos, prossegui para uma pós-graduação em Educação Especial na perspectiva inclusiva. Esse período não só consolidou minha paixão pela área, mas também me proporcionou a oportunidade de ingressar na educação básica através de concursos municipais.

Minha carreira tomou um novo rumo com a implementação de uma Sala de Recursos Multifuncionais na Escola Municipal Ernestina Lina Marra, onde assumi a responsabilidade pelo Atendimento Educacional Especializado desde o final de 2012. Esse papel me permitiu não apenas ensinar, mas aprender diariamente sobre as nuances da inclusão e o impacto transformador que ela pode ter.

A busca por conhecimento nunca cessou. Após uma especialização em Atendimento Educacional Especializado, pela Universidade Federal do Ceará, segui para uma pós-graduação em neuropsicopedagogia e, mais tarde, considerei a possibilidade de fazer um Mestrado. Apesar dos desafios de conciliar a vida familiar, com um marido maravilhoso e duas filhas pequenas, a flexibilidade de um mestrado a distância focado em Educação Inclusiva me permitiu continuar minha jornada acadêmica.

Atualmente, estou comprometida com minha função na Escola Municipal Ernestina Lina Marra, atendendo estudantes de diversas unidades educacionais adjacentes, por meio do AEE na SRM. Cada dia nessa função é uma nova oportunidade de enfrentar os desafios da inclusão com empatia e dedicação, buscando sempre caminhos que promovam uma aprendizagem inclusiva para todos os meus educandos.

Este é o coração da minha história: uma vida dedicada ao crescimento intelectual e ao desenvolvimento de práticas educacionais que acolham todos, independentemente de suas condições, alimentando continuamente minha dignidade pessoal através do progresso intelectual e profissional.

2 INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é concebida como um paradigma educacional que exige o desenvolvimento de práticas pedagógicas diversificadas, com o objetivo principal de incluir os estudantes. Esse conceito tem evoluído ao longo do tempo e, historicamente, houve uma transição significativa de uma perspectiva que focava principalmente nas dificuldades e limitações do indivíduo para uma abordagem centrada em suas capacidades, potencialidades e necessidades. Embora ainda existam concepções que focam nas limitações dos alunos, estas não estão alinhadas à Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (Brasil, 2008).

Dessa forma, a educação inclusiva visa entender a diversidade de habilidades e características de cada estudante, reconhecendo seu potencial e enxergando a educação como um meio para o desenvolvimento integral do aluno. Esse enfoque valoriza a singularidade de cada estudante e destaca a importância de oferecer apoio adequado, recursos e métodos pedagógicos que respondam às demandas emergentes em sala de aula. Para alcançar esse objetivo, é essencial criar ambientes escolares que respeitem a diversidade e disponibilizem os recursos e suportes necessários para assegurar que todos tenham acesso a uma educação de qualidade (Brasil, 2015; Brasil, 2018; Brasil, 2009; Brasil, 2008).

Embora as políticas públicas sejam fundamentais e tenham promovido mudanças significativas ao longo do tempo, superar os desafios da educação inclusiva requer mais do que diretrizes institucionais; é necessário implementar soluções práticas e aplicáveis. Nesse contexto, a pesquisa sobre metodologias educacionais inclusivas, visando à construção de um currículo acessível para todos, assume um papel central.

Nesse cenário, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) emerge como um quadro referencial relevante para ampliar as condições de acesso ao currículo, orientando os educadores na implementação de um planejamento flexível e acessível (Vitaliano; Prais; Santos, 2019). A partir da perspectiva de Bock, Gesser e Nuernberg (2018), comprehende-se que o DUA desempenha um papel significativo na criação de ambientes de aprendizagem acessíveis, contemplando a diversidade de formas de aprender. Essa abordagem vai além de adaptações específicas para alunos com deficiência, concentrando-se na elaboração de currículos e métodos de ensino capazes de atender a uma ampla variedade de necessidades, estilos de aprendizagem e preferências.

Em vez de adaptar o ensino de forma pontual para um estudante Público da Educação Especial (PEE), o DUA propõe a construção de currículos inclusivos desde a sua concepção,

incorporando a variabilidade humana como elemento essencial no planejamento e na prática educacional. A perspectiva de aprendizagem aqui defendida busca valorizar as diferenças individuais e propiciar múltiplas formas de acesso ao conhecimento.

Alinhada à prática do DUA, acredita-se que os recursos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), incluindo aplicativos, podem ser importantes aliados na disseminação das práticas pedagógicas inclusivas. Enquanto o DUA promove a construção de currículos flexíveis e acessíveis que atendam à diversidade de aprendizes, os aplicativos podem funcionar como ferramentas para ampliar o acesso a essas diretrizes e contribuir com a prática docente. Ao integrar as premissas do DUA às TDIC, é possível potencializar a criação de ambientes colaborativos e acessíveis, permitindo que professores acessem e compartilhem suas práticas.

Angeluci e Baena (2019) destacam, em sua pesquisa, a eficácia de um aplicativo desenvolvido para apoiar atividades educativas inclusivas, evidenciando o potencial da tecnologia digital na promoção de práticas pedagógicas mais acessíveis e equitativas. Os autores ressaltam a importância de uma abordagem abrangente, que ultrapasse a execução pontual de atividades planejadas, contemplando um processo integrado de planejamento, aplicação e avaliação realizado pelos professores. Essa visão integral fortalece a capacidade dos aplicativos de atender às diversas demandas educacionais, promovendo maior engajamento e inclusão.

Por sua vez, Ribeiro (2017), embora investigue o impacto financeiro dos aplicativos no mercado, oferece uma reflexão crucial sobre a qualidade e funcionalidade dos produtos educacionais. Sua análise reforça a necessidade de priorizar a avaliação funcional dos aplicativos no contexto escolar, garantindo que eles respondam efetivamente às demandas comunicativas e pedagógicas dos alunos e professores. Tal perspectiva é essencial para assegurar que os recursos tecnológicos realmente contribuam para uma educação inclusiva e significativa.

Neto (2016) explora o uso combinado de aplicativos e livros didáticos, evidenciando benefícios expressivos para a prática docente, mesmo diante de limitações de infraestrutura tecnológica e acesso à internet. Essa investigação demonstra que a integração estratégica de tecnologias digitais aos materiais tradicionais pode potencializar o ensino, criando novas possibilidades de interação e aprendizagem para todos os estudantes, sobretudo em contextos inclusivos.

Principalmente considera-se o aumento no número de matrículas de estudantes PEE nas escolas públicas brasileiras, que tem sido expressivo nos últimos anos, conforme demonstram

os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP 2015, 2019, 2020). Em 2014, foram registradas aproximadamente 886.815 matrículas de alunos PEE na educação básica. Em 2018, esse número aumentou para cerca de 1.228.424, representando um crescimento de mais de 38% em apenas quatro anos. Esse incremento significativo reflete as políticas educacionais inclusivas adotadas no país, que buscam assegurar o direito à educação para todos os estudantes, independentemente de suas necessidades específicas.

Esse aumento no número de matrículas amplia a demanda por recursos e práticas inclusivas e evidencia a necessidade de investimentos adequados para garantir que a educação seja de qualidade. Além disso, esse crescimento evidencia os desafios enfrentados pelas escolas públicas, principalmente no que se refere à escolarização de estudantes PEE, a qual requer práticas pedagógicas inclusivas, formação continuada de professores e recursos e estratégias diversificadas.

Para atender a essa proposta, considera-se que um aplicativo pode se tornar uma importante ferramenta de suporte para os professores, facilitando a comunicação e a partilha de práticas inclusivas, tornando-se um canal ativo, por meio do qual estratégias pedagógicas baseadas no DUA podem ser compartilhadas e discutidas entre professores, potencializando o planejamento conjunto e interdisciplinar em prol da educação inclusiva. Acredita-se que, por meio de um aplicativo, é possível fornecer aos professores meios para se comunicarem e contribuírem uns com os outros no enfrentamento dos desafios diários da educação, permitindo o acesso a recursos e estratégias pedagógicas atualizados e compatíveis com as demandas de seus contextos de atuação.

Como o desenvolvimento de um aplicativo educacional, fundamentado nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), pode oferecer ferramentas práticas que atendam às demandas pedagógicas da educação inclusiva?

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo geral

Identificar os elementos para desenvolver um aplicativo que ofereça ferramentas práticas para apoiar professores da educação básica na implementação e compartilhamento de estratégias pedagógicas inclusivas baseadas no DUA.

2.1.2 Objetivos específicos

- Identificar os fundamentos teóricos relacionados ao DUA e às TDIC no contexto inclusivo;
- Identificar os requisitos para o planejamento do aplicativo com base na análise da literatura e considerando o estudo de personas alinhando as necessidades práticas dos professores às funcionalidades previstas;
- Desenvolver um protótipo funcional do aplicativo, integrando os fundamentos teóricos, requisitos levantados e perfis das personas, para propor uma solução inicial aos desafios da prática pedagógica inclusiva.

2.2 Resumo das seções seguintes

A seção 3 “**Metodologia da pesquisa**” apresenta as etapas detalhadas, começando com uma revisão da literatura para embasamento teórico, seguida pela definição de personas representativas, que permitiram identificar necessidades específicas e desafios enfrentados pelos professores. Também foi realizada uma curadoria de aplicativos educacionais existentes, analisando funcionalidades e lacunas relevantes para o contexto inclusivo. Com base nesses dados, foi desenvolvido um protótipo funcional denominado “DUAconnect”, projetado para facilitar a colaboração e a troca de práticas pedagógicas, oferecendo ferramentas para planejamento, formação continuada e suporte técnico.

A seção 4, “**DUA e tecnologia digital: fundamentos teóricos e práticas inclusivas**”, apresenta o conceito de DUA como um quadro referencial para currículos flexíveis e inclusivos, fundamentado na neurociência e em princípios como representação, expressão e engajamento, integrando tecnologias digitais para eliminar barreiras e promover equidade educacional. A revisão discute conceitos, como o modelo social da deficiência, e práticas inclusivas, destacando o papel colaborativo entre educadores e a necessidade de formação contínua. Exemplos práticos mostram que o uso de tecnologias digitais pode potencializar o emprego do DUA em contextos inclusivos.

A seção 5, “**Protótipo do aplicativo “DUAconnect”: inovação em práticas inclusivas baseadas no quadro referencial do DUA**”, apresenta o desenvolvimento e o protótipo do “DUAconnect”, um aplicativo voltado para a partilha de práticas inclusivas entre professores, fundamentado nos princípios do DUA. Inicialmente, são descritas as funcionalidades do “DUAconnect” e apresentada a identidade visual, alinhada aos requisitos e

interface intuitiva. Por fim, explica-se a escolha do WordPress para a implementação, enfatizando sua flexibilidade para atender às demandas da educação inclusiva.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa adotou o método do *Design Science Research* (DSR), caracterizado pela ênfase no desenvolvimento de artefatos para resolver problemas práticos e gerar conhecimento científico rigoroso. Conforme Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015, p. 745), “o conhecimento desenvolvido pela DSR não é descritivo-explicativo, ele é prescritivo”. O objetivo principal desta pesquisa é identificar os elementos necessários para o desenvolvimento de um aplicativo que apoie professores da educação básica na implementação e compartilhamento de estratégias pedagógicas inclusivas baseadas no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). As etapas da metodologia incluem: levantamento da literatura; persona; curadoria e definição dos requisitos; criação do protótipo.

3.1.1 Levantamento da literatura

O estudo inicia com uma revisão da literatura para fundamentar teoricamente o aplicativo. Segundo Pimentel *et al.* (2024, p. 10), “a revisão de literatura é necessária para garantir que a pesquisa está sendo fundamentada no conhecimento existente e que a contribuição será original”. Além disso, a literatura fornece subsídios para construir as bases teóricas relacionadas ao DUA e às TDIC no contexto inclusivo.

O processo empregado para a realização da revisão da literatura envolveu ações para garantir a abrangência e a relevância dos artigos selecionados, tendo como foco o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), Desenvolvimento de Aplicativos e o uso de Tecnologias Digitais na educação. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: Scopus, SciELO e Web of Science, partir dos seguintes passos: Definição dos Termos de Pesquisa e Bases de Dados; Busca Inicial e Filtros Aplicados; Aplicação de Filtros: Adição de Palavras-chave Específicas e Filtros Adicionais; Seleção dos Artigos, os quais serão descritos a seguir.

Termos como “DUA e UDL” e “Technology” (Tecnologia) foram utilizados em combinações para abranger o escopo da pesquisa, bem como “APP WEB” e “Wordpress”.

Iniciamos com uma busca ampla usando termos específicos nas bases de dados mencionadas. O número inicial de resultados variou significativamente de acordo com o termo e a base de dados, por exemplo, 878 resultados para “DUA” em Scopus e 139.718 para “Technology”.

Foram aplicados filtros para refinar os resultados, incluindo idiomas (Português, Inglês e Espanhol), país (Brasil), áreas de conhecimento (Ciências Sociais, Human Sciences), tipo de documento (Artigos) e período específico (maiormente entre 2020 e 2024). Os resultados foram significativamente reduzidos após cada filtro, por exemplo, de 878 para 290 após a primeira filtragem para o termo "DUA".

Para refinar ainda mais a busca, adicionamos palavras-chave relacionadas ao contexto do estudo, como “aprendizagem”, “design” e “educação”. Cada adição e novo filtro reduziram, progressivamente, o número de artigos considerados relevantes, até chegarmos a um conjunto manejável para a leitura individual. Assim, essa seleção final dos artigos foi realizada por meio de uma avaliação criteriosa do conteúdo, com relação direta aos objetivos da pesquisa. Isso envolveu a leitura de resumos e, posteriormente, dos textos completos para garantir que os artigos contribuíssem com o estudo.

3.1.2 Persona

Inspirado no ciclo de relevância descrito por Hevner (2007 *apud* Dresch; Lacerda; Antunes Jr., 2015), esta etapa busca definir perfis representativos dos usuários do aplicativo, considerando características, desafios e necessidades. Conforme Pimentel *et al.* (2024, p. 8), “a interação entre artefato e contexto deve ser cuidadosamente planejada para assegurar que o artefato atinja seus objetivos”. Isso garante que o design do aplicativo esteja alinhado com os desafios reais enfrentados pelos professores na educação inclusiva.

Ferreira (2017) defende a relevância das personas na elicitação de requisitos para o desenvolvimento de software, destacando que essas representações fictícias, baseadas em dados reais, são ferramentas valiosas para compreender características, necessidades e comportamentos dos usuários. Essa abordagem permite projetar soluções que atendam de forma melhor os grupos específicos de usuários. No contexto da educação inclusiva, essa técnica se torna ainda mais significativa, pois viabiliza o desenvolvimento de soluções tecnológicas que consideram a diversidade de aprendizes, suas dificuldades específicas e suas necessidades individuais. Assim, a proposição de um aplicativo educacional inclusivo pode se beneficiar amplamente do uso de personas, permitindo um design mais personalizado para diferentes perfis e desafios.

Nesse cenário, as personas se consolidam como um recurso indispensável para o design de ambientes de aprendizagem. Ferreira (2017) enfatiza que na criação das personas não são apenas identificados comportamentos, mas também são exploradas motivações, limitações e

preferências dos usuários. Esse nível de detalhamento é fundamental em contextos educacionais, onde os usuários, sejam eles estudantes ou professores, apresentam uma grande diversidade de necessidades e interesses. Por meio da definição clara de personas, os desenvolvedores conseguem projetar ferramentas que atendam às exigências de cada grupo, garantindo oportunidades de aprendizagem equitativas.

Além disso, Ferreira (2017) ressalta que o uso de personas contribui para a inclusão, ao eliminar suposições generalizadas sobre os usuários. Em vez de adotar uma abordagem única para todos, as personas permitem o reconhecimento e a valorização da diversidade dentro de um mesmo grupo. Em um aplicativo educacional voltado para práticas inclusivas, essa abordagem se traduz em funcionalidades ajustáveis a diferentes perspectivas e necessidades, promovendo um ambiente colaborativo e eficiente. As personas também ajudam a garantir que as soluções tecnológicas sejam projetadas com foco nas reais necessidades dos professores, considerando suas barreiras de trabalho, preferências, medos e esperanças diante do cenário educacional. Essa perspectiva resulta em um design mais eficiente, empático e alinhado às práticas inclusivas.

Por outro lado, o uso de personas no desenvolvimento de aplicativos evita o risco de projetar soluções para um "usuário genérico". Muitas vezes, iniciativas baseadas em públicos indistintos não conseguem atender à diversidade de usuários, principalmente em contextos inclusivos. Ao compreender detalhadamente quem são os usuários, suas dificuldades, expectativas e limitações, os desenvolvedores criam interfaces mais intuitivas, acessíveis e funcionalmente adequadas. Portanto, ao propor um aplicativo educacional inclusivo, que se baseia na criação de personas, assegura-se que a solução atenda de forma mais eficaz a professores, promovendo práticas alinhadas ao DUA.

Assim, identificaram-se, com base nas personas estudadas (Quadro 1), diversos desafios enfrentados pelos professores, como sentimento de impotência ou comodidade frente às necessidades educacionais específicas dos estudantes PEE. Essas angústias ressaltam a importância de uma abordagem centrada nas personas para criar soluções tecnológicas que realmente façam a diferença na prática pedagógica inclusiva.

Quadro 1 – Descrição das personas

Características	Quem sou eu?	Oportunidades	Necessidades	Medos	Esperanças
João	Professor de História do Ensino Fundamental II em uma escola municipal. 42 anos de idade e 17 anos de docência, sempre em escola pública.	Engajado em causas sociais e preocupado com o respeito às diferenças. Gosta de praticidade e objetividade no que está propostos.	Formas exclusivas de como atender seus estudantes nas aulas/ conteúdos que ministra. Pensar em diferentes formas de ensinar o mesmo conteúdo.	Excluir seus estudantes, não dando as devidas oportunidades de acesso ao conhecimento e a proposta ministrada.	Desenvolver a aprendizagem de todos os seus estudantes, explorando os conceitos sociais em uma proposta dialética e efetiva.
Clara	Clara tem 32 anos, é formada em Pedagogia, é professora de crianças entre 4 a 6 anos de idade. Ela é apaixonada por ajudar os alunos a desenvolverem suas habilidades sociais e cognitivas, mas enfrenta dificuldades em integrar totalmente os princípios da inclusão em suas práticas pedagógicas, principalmente considerando a diversidade de ritmos e necessidades dos alunos.	-Cria experiências de aprendizado mais inclusivas que integrem jogos e brincadeiras adaptados. - Colabora com outros professores para compartilhar ideias sobre como incluir todos os alunos nas atividades de forma efetiva. - Participa de formações que a ajudam a implementar estratégias inclusivas na sala de aula.	- Ferramentas pedagógicas mais acessíveis e adaptadas para a diversidade de necessidades dos alunos. - A formação continuada para lidar com a inclusão de alunos com deficiências e dificuldades de aprendizagem. - Mais tempo e apoio para planejar atividades integradas que atendam a todos os tipos de necessidades, tanto cognitivas quanto emocionais.	-Não conseguir atender de forma efetiva às necessidades dos alunos com deficiência ou dificuldades de aprendizagem. - Que as estratégias de inclusão falhem em proporcionar a verdadeira integração dos alunos na sala de aula. - Falta de recursos adequados para criar um ambiente inclusivo e acolhedor.	-Acredita que a inclusão pode transformar a experiência de aprendizagem, proporcionando um ambiente mais rico e diverso. - Espera que, com apoio e recursos adequados, consiga garantir um aprendizado mais equitativo para todos os seus alunos. - Que a escola invista mais em formação e em recursos para garantir a verdadeira inclusão em suas práticas pedagógicas.
Miguel	Miguel tem 45 anos, é graduado em Licenciatura em Matemática e leciona para alunos do 6º ao 9º ano. Ele possui um bom conhecimento da disciplina, mas enfrenta dificuldades em implementar estratégias inclusivas para alunos com diferentes níveis de habilidades matemáticas, o que torna o processo de ensino e aprendizagem desafiador.	- Cria metodologias ativas mais inclusivas, que envolvem todos os alunos, independentemente de seu nível de habilidade. - Usa tecnologia para apoiar o aprendizado, oferecendo ferramentas que adaptem o conteúdo às necessidades individuais. - Colabora com outros professores para desenvolver práticas mais inclusivas no ensino da matemática.	- Ferramentas tecnológicas que possibilitem personalizar o aprendizado de matemática para alunos com diferentes dificuldades. - Suporte para lidar com a diversidade na sala de aula e atender de forma mais eficaz alunos com necessidades educacionais especiais. - Mais tempo para desenvolver atividades que integrem alunos com diferentes níveis de compreensão.	- Não conseguir engajar todos os alunos nas aulas de matemática, principalmente aqueles com dificuldades de aprendizado. - Falta de recursos para adaptar o conteúdo de maneira inclusiva para todos os alunos. - Que os alunos com deficiência não recebam o suporte adequado, dificultando sua inclusão e aprendizado.	- Que os alunos com diferentes habilidades se sintam mais motivados e confiantes no aprendizado da matemática, com o uso de métodos mais inclusivos. - Que a escola ofereça suporte para aplicar estratégias pedagógicas mais inclusivas e eficazes. - Espera que os alunos desenvolvam habilidades matemáticas de forma colaborativa, com a inclusão de todos no processo.

Características	Quem sou eu?	Oportunidades	Necessidades	Medos	Esperanças
Mariana	Mariana tem 38 anos, é pedagoga e professora de Ciências no Ensino Fundamental I. Ela é muito dedicada ao desenvolvimento integral dos alunos e busca criar um ambiente inclusivo, mas enfrenta desafios em adaptar os conteúdos científicos para atender às diversas necessidades dos alunos, principalmente aqueles com dificuldades cognitivas e sensoriais.	- Implementa projetos interdisciplinares que integrem Ciências com outras áreas do conhecimento e atendam às diferentes necessidades de aprendizagem. - Cria atividades que utilizem recursos multimodais para atender alunos com diferentes estilos de aprendizado. - Utiliza tecnologias assistivas para garantir que todos os alunos tenham acesso ao conteúdo.	- Mais recursos para adaptar os experimentos e atividades práticas de Ciências de forma inclusiva. - Suporte na implementação de metodologias que favoreçam a inclusão, como o ensino híbrido e o uso de tecnologias assistivas. - Mais formação para lidar com a diversidade e atender alunos com deficiências cognitivas e sensoriais.	- Que a falta de recursos e adaptações adequadas prejudique a experiência de aprendizado dos alunos com necessidades específicas. - Não conseguir engajar todos os alunos em atividades científicas, principalmente os com dificuldades de aprendizagem. - Falta de apoio na implementação de práticas pedagógicas verdadeiramente inclusivas.	- Que seus alunos, independentemente de suas dificuldades, possam se apaixonar pela Ciência e se engajar ativamente nas atividades. - Deseja ver uma maior valorização e apoio às metodologias inclusivas na educação científica. - Espera que sua prática pedagógica seja reconhecida como inovadora e inclusiva.
Ricardo	Ricardo tem 50 anos, é licenciado em História e ensina para o 6º ao 9º ano. Embora ele se preocupe em contextualizar os eventos históricos para seus alunos, enfrenta desafios em garantir que todos os alunos, principalmente aqueles com dificuldades cognitivas e de aprendizagem, tenham acesso igual aos conteúdos históricos.	-Gosta de tecnologias e as utiliza em seu contexto educacional. -Explora métodos de ensino colaborativo que permitam a participação de todos os alunos nas discussões históricas.	- Ferramentas para adaptar os conteúdos históricos de forma inclusiva, levando em consideração as diferentes formas de aprendizado. - Mais treinamento em metodologias inclusivas para garantir que todos os alunos, independentemente de suas necessidades, possam acompanhar o conteúdo. - Maior apoio da escola para implementar práticas de ensino que realmente integrem os alunos com necessidades educacionais especiais.	- Que os alunos com dificuldades de aprendizagem não consigam compreender a importância dos eventos históricos devido à falta de adaptações. - Falta de recursos e apoio para garantir uma verdadeira inclusão no ensino da História. - Que os alunos com deficiências não se sintam parte do processo de aprendizagem, excluindo-os do debate histórico.	- Que seus alunos, independentemente de suas dificuldades, se tornem pensadores críticos capazes de entender e refletir sobre os acontecimentos históricos. - Espera que a escola invista mais em recursos e treinamentos para a implementação de práticas pedagógicas inclusivas. - Deseja que a História seja vista como uma ferramenta poderosa para promover a inclusão social e a reflexão crítica sobre o presente.

Fonte: Elaborado pela autora

A definição e a análise das personas permitem identificar suas reais necessidades, oferecendo uma base sólida para o desenvolvimento de soluções educacionais inclusivas. Por exemplo, João demanda ferramentas objetivas e práticas que viabilizem formas criativas e

variadas de ensinar conteúdos históricos. Clara precisa de recursos adaptados que integrem brincadeiras inclusivas e forneçam suporte para sua formação continuada. Miguel busca tecnologias que personalizem o aprendizado em Matemática, promovendo o engajamento inclusivo de seus alunos. Mariana necessita de atividades multimodais e suporte para a adaptação de conteúdos científicos, atendendo a diferentes necessidades. Já Ricardo valoriza ferramentas que adaptem conteúdos históricos e incentivem a participação ativa de todos os alunos nos debates em sala de aula.

A análise dessas pessoas evidencia os requisitos fundamentais para um aplicativo voltado à partilha de práticas pedagógicas no contexto da educação inclusiva. Esses requisitos refletem necessidades, preferências e desafios específicos de cada perfil, assegurando que a solução desenvolvida seja prática, acessível e útil para os professores. Com base nesse levantamento, foi possível organizar uma lista (Quadros 2 a 13) de recursos e funcionalidades recomendadas para o aplicativo, alinhadas ao perfil das pessoas e as demandas da educação inclusiva.

Quadro 2 – Partilha de práticas inclusivas

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Deseja explorar formas dialéticas e colaborativas de ensino; o compartilhamento de práticas ajuda a ampliar suas estratégias.</p> <p>Clara: Valoriza a colaboração com outros professores para incluir todos os alunos nas atividades.</p> <p>Miguel: Precisa de um espaço para desenvolver e compartilhar práticas mais inclusivas no ensino da Matemática.</p> <p>Mariana: Busca inspiração para adaptar conteúdos científicos e engajar todos os alunos.</p> <p>Ricardo: Utiliza métodos colaborativos no ensino de História e deseja ferramentas para compartilhar experiências.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço dedicado para que professores compartilhem experiências bem-sucedidas, incluindo atividades, metodologias e estratégias pedagógicas. • Possibilidade de incluir fotos, vídeos e descrições detalhadas das práticas.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 3 – Acesso rápido e recursos inclusos

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Precisa de ferramentas práticas para diferentes formas de ensino de História.</p> <p>Clara: Necessita de jogos e brincadeiras adaptados às necessidades de seus alunos.</p> <p>Miguel: Busca ferramentas tecnológicas que permitam personalizar o ensino de Matemática.</p> <p>Mariana: Quer recursos multimodais e tecnologias assistivas para Ciências.</p> <p>Ricardo: Deseja adaptar conteúdos históricos de forma inclusiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca digital com ferramentas pedagógicas inclusivas, como jogos adaptados, roteiros de atividades, planos de aula acessíveis e materiais multimodais. • Categorias organizadas por disciplina, nível de ensino e tipos de necessidade educacional.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 4 – Funcionalidades de colaboração

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Gosta de propostas dialéticas e interativas; colaboração entre professores enriquece suas práticas.</p> <p>Clara: Valoriza a troca de ideias com outros professores sobre inclusão.</p> <p>Miguel: Deseja trabalhar em conjunto com outros docentes para melhorar a inclusão no ensino da Matemática.</p> <p>Mariana: Busca projetos interdisciplinares para integrar Ciências e outras áreas do conhecimento.</p> <p>Ricardo: Enxerga o ensino colaborativo como essencial para contextualizar a História.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fóruns ou grupos de discussão onde os professores possam trocar ideias e dar feedback sobre práticas pedagógicas. • Ferramentas para criar e participar de projetos colaborativos interdisciplinares.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 5 – Personalização de conteúdo e recursos

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Precisa de ferramentas para criar estratégias que respeitem as diferenças entre os alunos.</p> <p>Clara: Quer adaptar atividades às diferentes necessidades cognitivas e sociais.</p> <p>Miguel: Procura personalizar o ensino para atender a diferentes níveis de habilidade matemática.</p> <p>Mariana: Necessita adaptar experimentos e atividades práticas às necessidades sensoriais e cognitivas dos alunos.</p> <p>Ricardo: Deseja adaptar conteúdos históricos para diferentes formas de aprendizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas para adaptar conteúdos a diferentes estilos de aprendizagem, níveis de habilidade e necessidades específicas dos alunos. • Suporte para o uso de tecnologia assistiva, como leitores de tela, legendas automáticas e conversores de texto em fala.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 6 – Formação contínua

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Pode se beneficiar de cursos que abordem inclusão e metodologias dialéticas.</p> <p>Clara: Participa de formações que auxiliam na implementação de estratégias inclusivas.</p> <p>Miguel: Precisa de suporte contínuo para implementar metodologias inclusivas na Matemática.</p> <p>Mariana: Deseja formação para lidar com a diversidade e implementar práticas inclusivas em Ciências.</p> <p>Ricardo: Busca treinamento em metodologias inclusivas para o ensino de História.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso a cursos e tutoriais sobre metodologias inclusivas, design universal para aprendizagem e uso de tecnologias educacionais. • Recursos para autoavaliação e desenvolvimento profissional.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 7 – Suporte para planejamento

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Ferramentas para organizar estratégias que explorem os conceitos sociais em suas aulas.</p> <p>Clara: Necessita de apoio para planejar atividades integradas e inclusivas.</p> <p>Miguel: Precisa de tempo e ferramentas para desenvolver atividades que engajem todos os alunos.</p> <p>Mariana: Deseja ajuda na organização de projetos interdisciplinares e práticas inclusivas em Ciências.</p> <p>Ricardo: Busca apoio para planejar práticas que integrem alunos com necessidades educacionais especiais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas para criar e organizar atividades inclusivas, com sugestões práticas baseadas em dados compartilhados por outros professores. • Modelos de planos de aula inclusivos adaptáveis às necessidades dos professores.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 8 – Integração com tecnologias educacionais

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Ferramentas tecnológicas para diferentes abordagens no ensino de História.</p> <p>Clara: Jogos adaptados e atividades lúdicas digitais para seus alunos.</p> <p>Miguel: Soluções tecnológicas para personalizar o aprendizado matemático.</p> <p>Mariana: Utilização de tecnologias assistivas para garantir acessibilidade aos conteúdos científicos.</p> <p>Ricardo: Uso de tecnologias para adaptar conteúdos históricos de forma inclusiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas interativas para criação de jogos e atividades digitais inclusivas, principalmente para disciplinas como Matemática, Ciências e História. • Suporte para o ensino híbrido, incluindo integração com plataformas de ensino a distância.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 9 – Interface intuitiva

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Valoriza praticidade e objetividade, portanto, precisa de uma interface funcional.</p> <p>Clara: Beneficia-se de uma interface acessível, considerando seu foco em planejamento e adaptação de atividades.</p> <p>Miguel: Necessita de uma interface simples para facilitar o uso de ferramentas tecnológicas em Matemática.</p> <p>Mariana: A interface intuitiva ajuda na implementação de atividades inclusivas multimodais.</p> <p>Ricardo: Gosta de tecnologias e se adapta bem a interfaces funcionais e acessíveis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Design simplificado e prático para facilitar o uso por professores com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia. • Funcionalidades de busca para encontrar rapidamente recursos e práticas específicas.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 10 – Mecanismos de avaliação e reconhecimento

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Pode usar avaliações para validar e ajustar suas práticas inclusivas.</p> <p>Clara: Ganharia motivação ao ser reconhecida por suas práticas pedagógicas.</p> <p>Miguel: Pode validar práticas inclusivas em Matemática através de feedback dos colegas.</p> <p>Mariana: Deseja que suas práticas inclusivas em Ciências sejam reconhecidas.</p> <p>Ricardo: Almeja que suas estratégias históricas inclusivas sejam valorizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de avaliação por outros usuários, permitindo destacar práticas mais eficazes e inovadoras. • Reconhecimento por contribuições, como selos ou pontuações que incentivem a colaboração ativa.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 11 – Espaço para reflexão e autoavaliação

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Reflexões sobre o impacto das práticas podem enriquecer suas aulas dialéticas.</p> <p>Clara: Um espaço para registrar reflexões sobre a inclusão a ajudará a melhorar suas estratégias.</p> <p>Miguel: Precisa avaliar a eficácia das metodologias inclusivas em Matemática.</p> <p>Mariana: Pode documentar o impacto das práticas científicas inclusivas.</p> <p>Ricardo: Reflexões ajudam a ajustar as práticas para promover inclusão no ensino de História.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas para registro de reflexões pedagógicas, identificando pontos fortes e áreas para melhoria. • Espaço para documentar o impacto das práticas inclusivas implementadas.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 12 – Notificações e atualizações

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Precisa de notificações sobre novas práticas inclusivas para História.</p> <p>Clara: Atualizações sobre formações e novos recursos inclusivos seriam úteis.</p> <p>Miguel: Beneficia-se de notificações sobre ferramentas matemáticas inclusivas.</p> <p>Mariana: Pode acompanhar novidades em tecnologias assistivas para Ciências.</p> <p>Ricardo: Notificações sobre estratégias inclusivas em História o manteriam engajado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alertas personalizados sobre novos recursos, práticas compartilhadas e eventos relacionados à educação inclusiva.

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 13 – Suporte técnico e pedagógico

Análise das Personas	Elementos identificados
<p>João: Suporte para implementação de estratégias adaptadas às necessidades dos alunos.</p> <p>Clara: Ajuda técnica e pedagógica na adaptação de atividades lúdicas.</p> <p>Miguel: Suporte para uso de tecnologias matemáticas inclusivas.</p> <p>Mariana: Assistência na implementação de recursos científicos acessíveis.</p> <p>Ricardo: Suporte técnico para adaptar conteúdos históricos às necessidades dos alunos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Canal para esclarecimento de dúvidas, com suporte técnico e orientações pedagógicas sobre inclusão.

Fonte: Elaborado pela autora

A partir da análise das personas, o Quadro 14 apresenta a lista de requisitos e funcionalidades definidas para a criação de um aplicativo voltado à partilha de práticas inclusivas considerando o DUA. Entre os recursos destacados estão espaços colaborativos para compartilhamento de práticas pedagógicas, filtros de busca, biblioteca digital e ferramentas de criação de conteúdo. O aplicativo também inclui funcionalidades para formação contínua, planejamento pedagógico, a possibilidade de suporte técnico e pedagógico. Com interface amigável, o sistema visa proporcionar ferramentas para partilhas reflexivas entre os usuários com a possibilidade de incorporar inteligência artificial para personalização e análise da utilização do aplicativo.

Quadro 14 – Requisitos e funcionalidades definidas

Partilha de práticas inclusivas	<ul style="list-style-type: none"> Feed de compartilhamento que se trata de uma área onde os professores podem publicar práticas, planos de aula, fotos e vídeos. Filtros de busca para encontrar práticas relacionadas a disciplinas, níveis de ensino ou tipos de necessidades específicas. Sistema de curadoria que destaque para práticas validadas ou mais bem avaliadas.
Acesso rápido a recursos inclusivos	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca com planos de aula, atividades e materiais inclusivos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa rápida por recursos específicos (ebook, vídeo, jogos). • Links externos integrados para acesso direto a artigos, manuais.
Funcionalidades de colaboração	<ul style="list-style-type: none"> • Fóruns para troca de ideias e feedback. • Comunicação direta entre os professores.
Personalização de conteúdo e recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Editor de conteúdo para criar e compartilhar planos de aula e atividades.
Formação contínua	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação de Cursos e eventos sobre educação inclusiva. • Lives e sessões ao vivo com especialistas.
Suporte para planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Recomenda atividades e estratégias com base Componentes Curriculares previstos na Base Nacional Comum Curricular
Integração com tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> • Links e tutoriais para uso de softwares educativos e tecnologia assistiva, como leitores de tela e aplicativos de comunicação alternativa. • Inteligência artificial (IA) para a personalização de conteúdo com base no uso e preferências dos professores. • Analytics integrado, para monitorar impacto das práticas compartilhadas e avaliar a eficácia dos recursos.
Interface intuitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Design responsivo e compatível com diferentes dispositivos (desktop, tablet, smartphone).
Mecanismos de avaliação e reconhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Professores podem avaliar práticas e compartilhar feedback. • Práticas mais bem avaliadas em destaque.
Espaço para reflexão e autoavaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Fórum para registrar reflexões e análise pedagógicas sobre as práticas compartilhadas.
Notificações e atualizações	<ul style="list-style-type: none"> • Alertas sobre novos conteúdos, formações e práticas compartilhadas.
Suporte técnico e pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço para ajuda referente as questões técnicas e pedagógicas.

Fonte: Elaborado pela autora

É relevante destacar que muitos professores, ainda que sem conhecimento explícito das diretrizes do DUA, já realizam práticas que se aproximam dessa perspectiva. Nesse sentido, é fundamental que o aplicativo inclua um resumo das diretrizes do DUA, proporcionando aos professores acesso a materiais que esclareçam essa proposta e suas possíveis aplicações práticas. Isso permitirá que os educadores planejem suas atividades de forma mais direcionada e tenham acesso a práticas já desenvolvidas por colegas que incorporaram o conceito. Além disso, o aplicativo deve fomentar a troca de experiências e reflexões entre os profissionais, ampliando as possibilidades de exploração de práticas reais e colaborativas no âmbito educacional.

3.2.2 Curadoria e definição dos requisitos

A partir da literatura e da criação de personas (potenciais usuários), foram identificados os requisitos para o desenvolvimento do protótipo do aplicativo. Esse processo incluiu a curadoria e a análise de aplicativos existentes.

Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015, p. 746) destacam que “a identificação de classes de problemas e a concepção de artefatos são centrais na Design Science Research”. Essa etapa busca conectar as necessidades práticas dos professores às funcionalidades previstas no artefato.

A partir do problema identificado, estabeleceram-se ações para solucioná-lo, denominando-se esta fase como "conscientização", conforme Lacerda *et al.* (2013). Em continuidade ao processo, realizou-se a curadoria para embasamento empírico, selecionando artefatos (constructos, modelos, métodos, instanciações) que validassem a proposta por meio de soluções evidentes já testadas ou propostas e avaliadas positivamente.

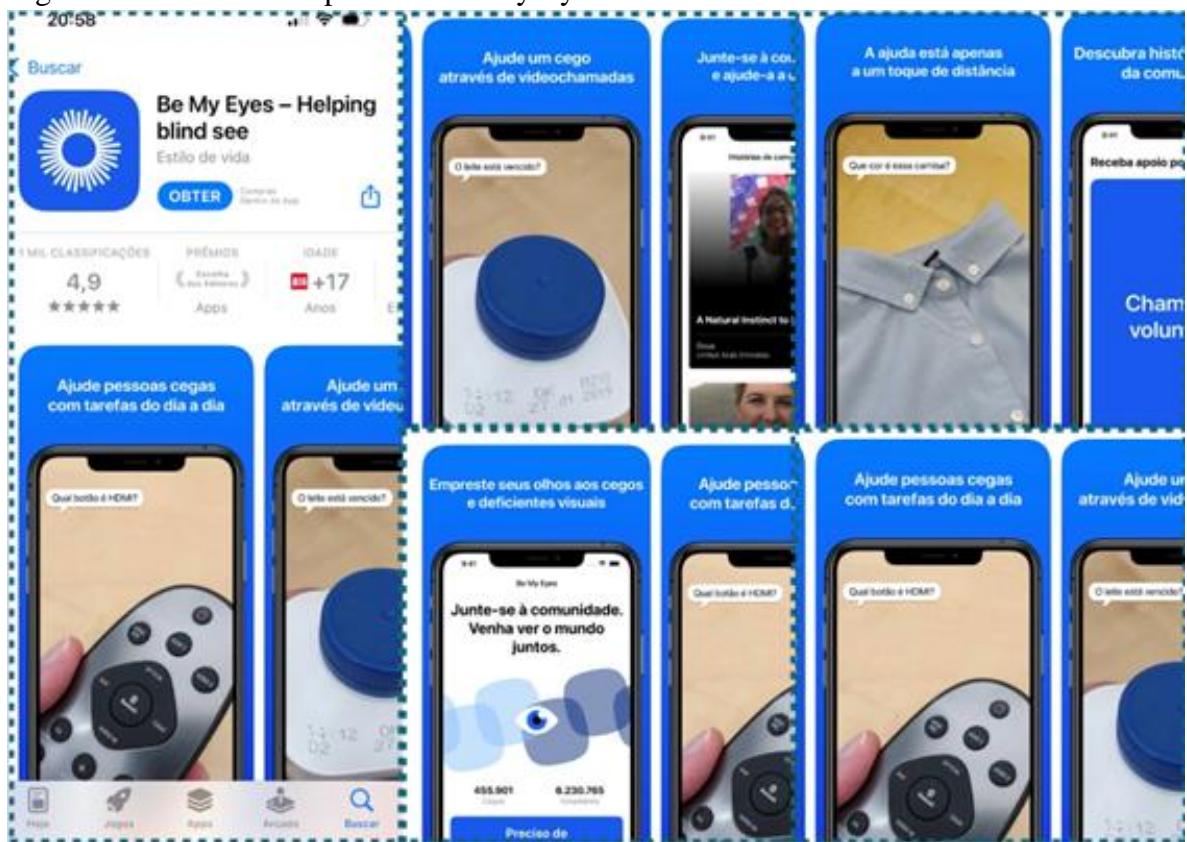
Nesse contexto, ainda segundo Lacerda *et al.* (2013), as instanciações são artefatos que caracterizam um produto específico, suas formas de uso e possibilidades de implementação, podendo ser uma articulação de diversos artefatos (Lacerda *et al.*, 2013).

Para propor um produto projetado a partir da relação teoria-prática e articulado ao método proposto, elencou-se uma classe de problemas que, segundo Lacerda *et al.* (2013, p. 747), refere-se à “organização de um conjunto de problemas, práticos ou teóricos, que contenha artefatos avaliados”. Assim, realizou-se uma curadoria detalhada de aplicativos que se destacam no apoio a essas práticas. Essa análise focou em aplicativos que facilitam a comunicação, educação e interação social em contexto inclusivo.

A curadoria iniciou-se com uma análise detalhada de aplicativos disponibilizados nas plataformas Android e iOS, levando em conta a prevalência de dispositivos entre a população de professores e a capacidade de cada aplicativo.

O aplicativo Be My Eyes (Figura 1), desempenha um papel fundamental na inclusão de pessoas com deficiência visual. Funcionando como uma ponte entre indivíduos com deficiência visual e voluntários, o Be My Eyes utiliza chamadas de vídeo em tempo real para oferecer assistência visual remota. Os voluntários ajudam os usuários do aplicativo em diversas atividades cotidianas, desde ler rótulos até navegar em novos ambientes, tornando-se uma ferramenta essencial para melhorar a independência e a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual.

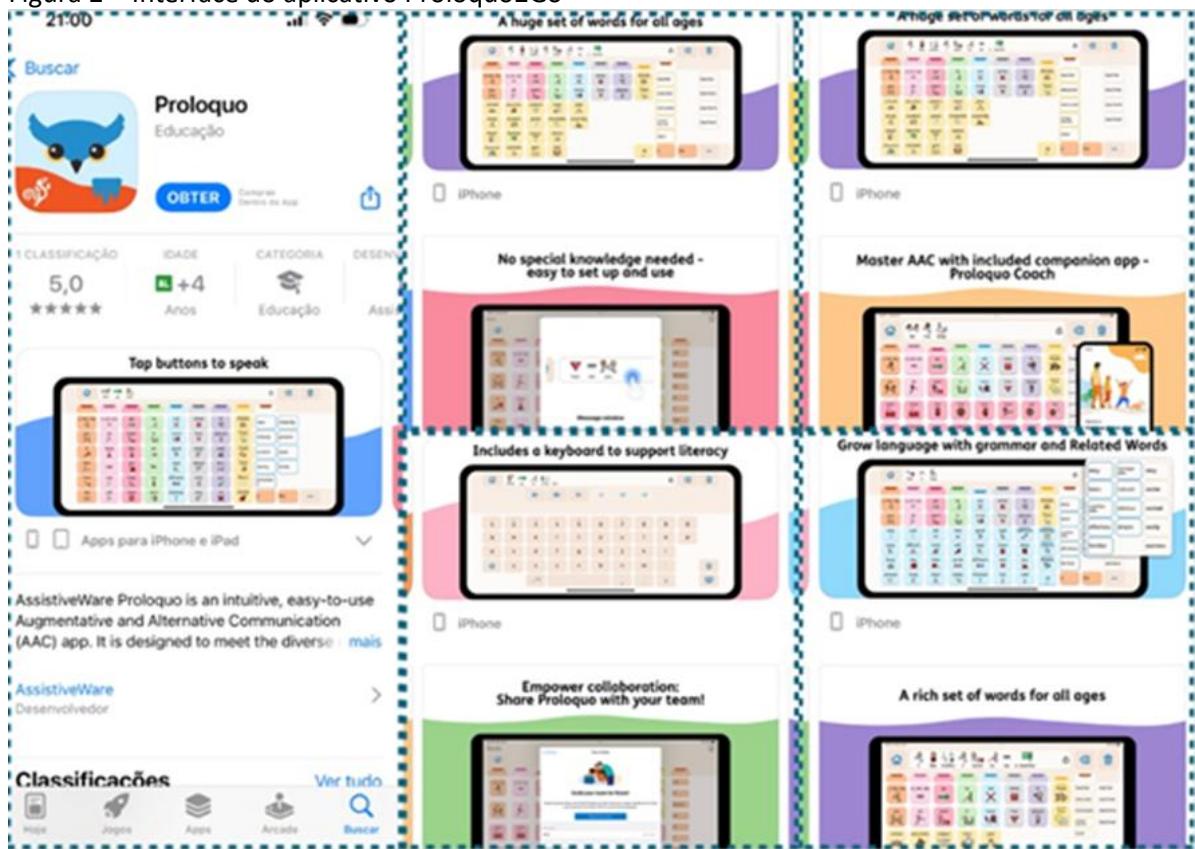
Figura 1 – Interface do aplicativo Be My Eyes



Fonte: <https://apps.apple.com/br/app/be-my-eyes-helping-blind-see/id905177575>

O Proloquo2Go (Figura 2), principalmente desenvolvido para pessoas com dificuldades de comunicação, é um aplicativo de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA). Ele disponibiliza uma ampla gama de símbolos e palavras que podem ser combinados para formar frases e expressar pensamentos de forma clara. Esse recurso é particularmente valioso para indivíduos que não conseguem se comunicar verbalmente, permitindo-lhes interagir com outros de maneira autônoma.

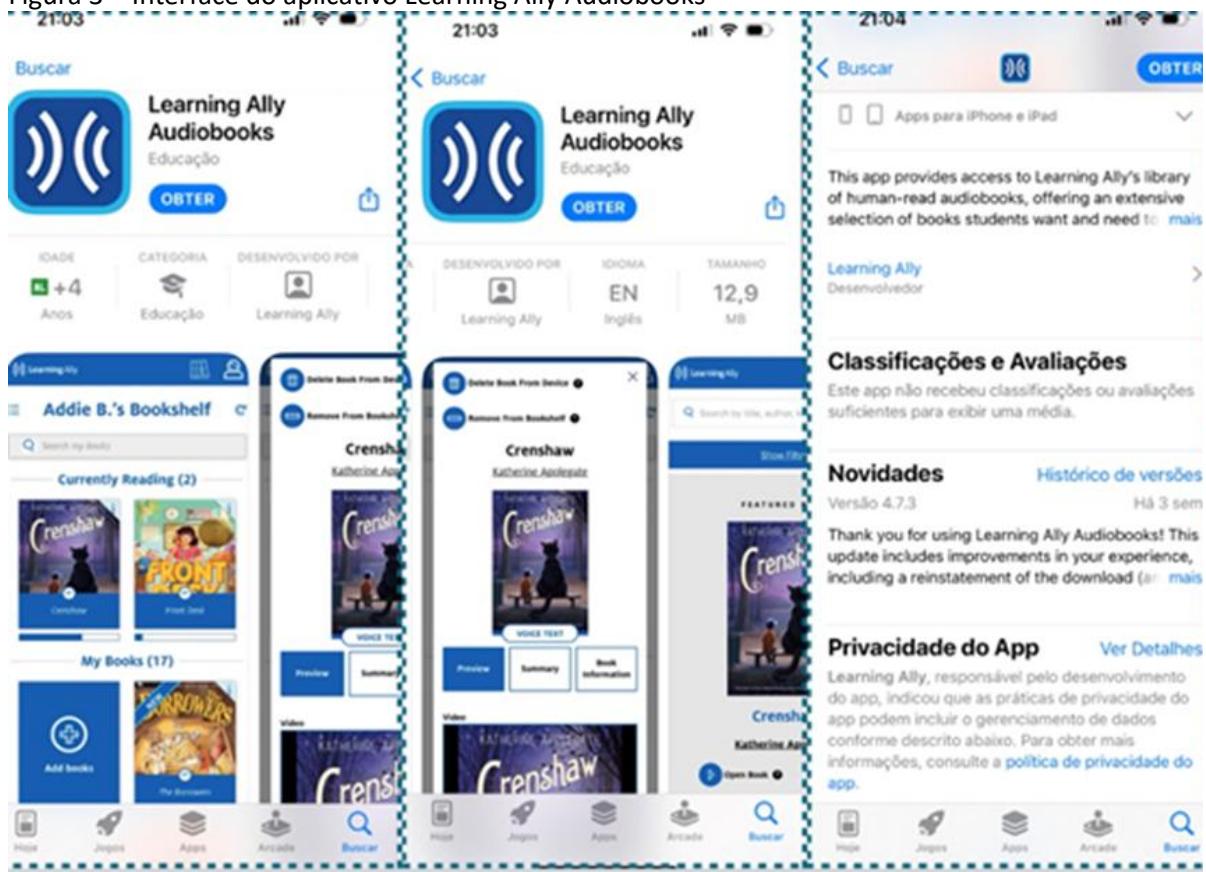
Figura 2 – Interface do aplicativo Proloquo2Go



Fonte: <https://apps.apple.com/br/app/proloquo/id1521978238>

O Learning Ally Audiobooks (Figura 3), direcionado para estudantes com dificuldades de leitura, como aqueles com dislexia, fornece acesso a uma extensa coleção de livros em áudio. O aplicativo possibilita que os alunos sigam o conteúdo através de narrações sincronizadas, facilitando o acesso ao conhecimento e promovendo a inclusão educacional. Ao permitir que estudantes com dificuldades de leitura participem de forma mais ativa no processo educacional, o Learning Ally Audiobooks destaca-se como uma ferramenta inclusiva que atende às necessidades de aprendizagem diversificadas.

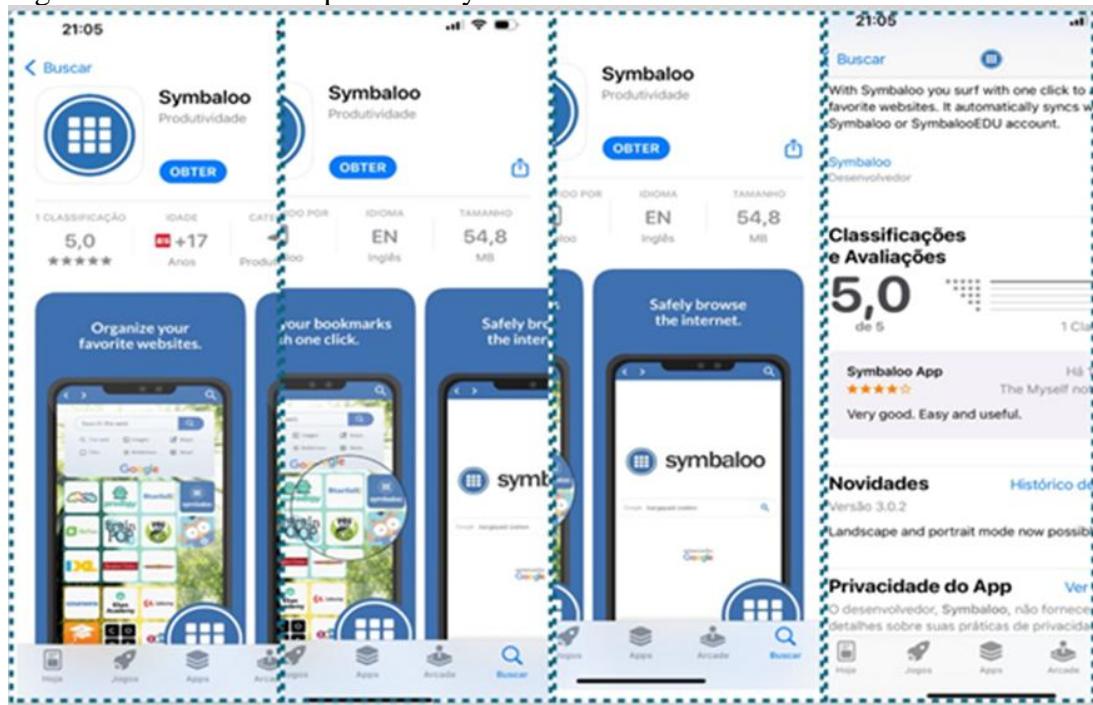
Figura 3 – Interface do aplicativo Learning Ally Audiobooks



Fonte: <https://apps.apple.com/br/app/learning-ally-audiobooks/id1131235021>

Symboloo (Figura 4), um aplicativo com a organização e compartilhamento de recursos educacionais, permite aos educadores e alunos criar painéis personalizados com links, vídeos e outros materiais didáticos. Essa funcionalidade simplifica significativamente a navegação e o acesso a recursos educacionais, adequando-se às habilidades variadas dos alunos e facilitando um ambiente de aprendizado mais inclusivo e acessível.

Figura 4 – Interface do aplicativo Symbaloo



Fonte: <https://apps.apple.com/br/app/symbaloo/id521081559>

Cada um desses aplicativos foi analisado com base em sua funcionalidade, usabilidade e contribuição no contexto inclusivo.

A análise dos aplicativos Be My Eyes, Proloquo2Go, Learning Ally Audiobooks e Symbaloo se constituiu uma etapa importante no processo de planejamento do novo aplicativo destinado a auxiliar professores na implementação de práticas inclusivas.

Os aplicativos Be My Eyes, Proloquo2Go, Learning Ally Audiobooks e Symbaloo apresentam funcionalidades que podem ser analisadas considerando o desenvolvimento de um aplicativo voltado à partilha de práticas no contexto da educação inclusiva. No Quadro 15, são destacados esses aplicativos, considerando os elementos gerais definidos a partir da análise das personas.

Quadro 15 – Aplicativos pesquisados e as funcionalidades

Plataforma para partilha de práticas inclusivas	<ul style="list-style-type: none"> • Symbaloo: A funcionalidade de criação e compartilhamento de painéis personalizados de recursos educacionais pode ser adaptada para permitir que professores compartilhem práticas pedagógicas e materiais inclusivos. • Be My Eyes: O conceito de conectar pessoas via vídeo em tempo real pode ser usado para criar espaços colaborativos, onde professores podem interagir para compartilhar práticas ao vivo.
Acesso rápido a recursos inclusivos	<ul style="list-style-type: none"> • Symbaloo: Organização de materiais didáticos em painéis personalizados facilita o acesso rápido a recursos específicos, como estratégias inclusivas. • Learning Ally Audiobooks: O acesso a uma coleção de materiais multimodais pode ser integrado como parte da biblioteca digital,

	oferecendo recursos adaptados para diferentes necessidades educacionais.
Funcionalidades de colaboração	<ul style="list-style-type: none"> • Be My Eyes: A funcionalidade de chamada de vídeo em tempo real pode ser adaptada para permitir discussões e trocas entre professores sobre práticas inclusivas. • Symbaloo: O compartilhamento de painéis com links úteis pode ser usado para facilitar a colaboração entre professores.
Personalização de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Proloquo2Go: A personalização de frases e símbolos pode inspirar uma ferramenta para criar e personalizar materiais didáticos, como planos de aula adaptados. • Symbaloo: A criação de painéis personalizados permite que cada usuário organize os recursos de acordo com suas necessidades.
Formação contínua	<ul style="list-style-type: none"> • Learning Ally Audiobooks: Cursos ou formações em áudio, sincronizados com textos, podem ser disponibilizados para professores que preferem conteúdos multimodais. • Symbaloo: Os painéis podem ser organizados para incluir módulos de formação contínua, como tutoriais e vídeos educacionais
Suporte para planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Symbaloo: Professores podem criar e compartilhar painéis temáticos com modelos de planejamento inclusivo, facilitando o acesso às melhores práticas. • Proloquo2Go: A funcionalidade de combinar símbolos e frases pode inspirar uma ferramenta para planejar atividades com instruções visuais e textuais personalizáveis.
Integração com tecnologias educacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Learning Ally Audiobooks: A integração de recursos multimodais pode apoiar o desenvolvimento de conteúdos acessíveis para diferentes níveis de aprendizado. • Symbaloo: Ferramentas externas, como jogos ou aplicativos educativos, podem ser integradas nos painéis personalizados, promovendo o uso de tecnologias assistivas.
Interface intuitiva e acessível	<ul style="list-style-type: none"> • Proloquo2Go: A interface simples e adaptável para usuários com dificuldades de comunicação pode inspirar um design acessível, com configurações para ajustar fontes, cores e organização de informações. • Be My Eyes: A navegação clara e intuitiva no aplicativo é um exemplo para criar um ambiente que seja acessível para professores e estudantes.
Mecanismos de avaliação e reconhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Symbaloo: Usuários podem avaliar e comentar painéis compartilhados, ajudando a destacar recursos eficazes. • Be My Eyes: A ideia de feedback após interações pode ser adaptada para que professores avaliem práticas ou recursos compartilhados.
Espaço para reflexão e autoavaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Learning Ally Audiobooks: Relatórios sobre progresso no uso de materiais poderiam ser adaptados para fornecer insights sobre o impacto das práticas inclusivas. • Symbaloo: Painéis dedicados à reflexão podem ser usados para registrar observações e reflexões sobre estratégias aplicadas
Notificações e atualizações	<ul style="list-style-type: none"> • Be My Eyes: Notificações sobre disponibilidade de voluntários podem ser adaptadas para alertar professores sobre novos recursos ou práticas compartilhadas. • Symbaloo: Atualizações sobre painéis novos ou mais acessados podem ser enviadas para manter os professores informados.
Suporte Técnico e pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Be My Eyes: O conceito de assistência remota pode ser usado para fornecer suporte pedagógico e técnico em tempo real. • Proloquo2Go: A simplicidade no design pode ser adaptada para criar uma interface que facilite o acesso ao suporte técnico.

Fonte: Elaborado pela autora

Além dos elementos destacados, observou-se que o Be My Eyes, ao conectar pessoas com deficiência visual a voluntários por meio de chamadas de vídeo em tempo real, inspira funcionalidades de colaboração e suporte em tempo real entre professores. O Proloquo2Go, com sua interface de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), demonstra o potencial da personalização e acessibilidade para criar recursos pedagógicos. O Learning Ally Audiobooks, ao disponibilizar livros em áudio sincronizados com o texto, exemplifica a eficácia de materiais multimodais no contexto das práticas inclusiva. O Symbaloo, com sua organização de painéis personalizados, destaca a importância de acessar rapidamente recursos educacionais organizados de forma prática e intuitiva.

Essas funcionalidades estão diretamente alinhadas aos elementos identificados a partir do estudo das personas. Ao examinar essas ferramentas consolidadas, foi possível identificar informações importantes sobre as funcionalidades que efetivamente apoiam a inclusão, além de identificar lacunas e desafios ainda não superados. Esse processo nos permitiu entender melhor como as tecnologias podem facilitar a comunicação entre os usuários e entre esses e as funcionalidades do aplicativo e como podem ser utilizadas para contribuir em contextos inclusivos.

3.2.3 Criação do protótipo

Com base na revisão da literatura, considerando o quadro referencial do DUA e o uso das TDIC em contexto inclusivo, no estudo das personas e nos requisitos identificados, foi desenvolvido um protótipo funcional do aplicativo. Seguindo os princípios da DSR, o protótipo foi concebido como uma solução inicial para o problema identificado (Dresch; Lacerda; Antunes Jr., 2015), embora relevante dentro do método da DSR, a validação não foi prevista nesta dissertação, deixando para futuras pesquisas, mas vale destacar que se trata de uma etapa que visa o refinamento contínuo, conforme é defendida pelos autores.

Conforme afirma Hevner e Chatterjee (2010), a DSR é voltada para a criação de artefatos inovadores, que têm como objetivo resolver problemas humanos relevantes, ao mesmo tempo que contribuem para o avanço do conhecimento científico. A DSR, ao focar na construção de artefatos como parte da pesquisa, enfatiza a aplicabilidade prática desses artefatos. Assim, a prototipação do “DUAconnect”, considerando o método DSR, permite que o aplicativo seja constantemente refinado para responder melhor às necessidades dos professores e dos alunos, ao mesmo tempo que gera novos conhecimentos sobre como as tecnologias educacionais podem ser mais inclusivas. As etapas propostas pelo DSR orientaram

na criação do artefato, o qual contribui para a continuidade do seu aprimoramento, proporcionando um ciclo contínuo de inovação e melhoria na educação inclusiva.

Com base em Lacerda *et al.* (2013), considerou-se o método do Design Science Research (DSR) na proposta de prototipação do aplicativo a partir dos seguintes elementos (Quadro 16).

Quadro 16 – DSR - Aplicativo “DUAconnect”

Design como artefato	Proposição do aplicativo educacional “DUAconnect”
Relevância dos problemas:	Ofereceu-se uma proposta plausível para solucionar as dificuldades práticas das propostas inclusivas, utilizando a tecnologia acessível que um aplicativo permite, aliada ao que propõe o DUA.
Avaliação:	O aplicativo apresentou-se como uma proposta que posteriormente pôde ser validada e avaliada em todas as suas funcionalidades junto aos professores e usuários.
Contribuições:	Ofertaram-se possibilidades de compartilhamento de experiências, materiais e formações, bem como o estabelecimento de um diálogo interativo de forma fácil, rápida e acessível, contribuindo para as propostas pedagógicas inclusivas com vistas a um amplo atendimento educacional pensado para todos.
Rigor:	A pesquisa contou com um período de levantamento teórico e construção do aplicativo dos dados e informações recolhidas, passando por uma análise aprofundada dessas informações.
Processo de pesquisa:	Durante todo o período de análise e consolidação desta proposta, o respeito a todas o processo investigativo, foram premissas essenciais diante desta proposta.
Comunicação da pesquisa:	Os resultados serão disponibilizados para acesso aberto por meio do repositório da Unesp e do EduCAPES.

Fonte: Elaborado pela autora com base no método DSR proposto por Lacerda *et al.* (2013).

O protótipo é um recurso educacional proposto por esta pesquisa e foi projetado para atender às demandas da educação inclusiva, integrando as práticas inclusivas baseadas no DUA. Além de oferecer aos professores um ambiente colaborativo para a troca de experiências, o protótipo foi construído para a partilha de recursos. A concepção do projeto foi orientada pelo compromisso de uma educação de qualidade, o que pressupõe o seu papel inclusivo e que atenda a diversidade de estudantes presentes em sala de aula.

A fase de prototipação desempenhou um papel central no processo de desenvolvimento, permitindo colocar em prática essa fase inicial do desenvolvimento do aplicativo. Durante essa etapa, as funcionalidades foram testadas. O protótipo também revelou aspectos fundamentais que necessitavam de melhorias para a consolidação de um aplicativo mais robusto, com vistas a facilitar o compartilhamento de informações e experiências entre os profissionais, simplificando a rotina pedagógica e promovendo práticas inclusivas. Com isso, o aplicativo se posiciona como um recurso educacional importante no contexto da educação. Como parte do

processo de desenvolvimento, definiu-se o nome “DUAconnect” para o aplicativo, que será detalhado na sessão de resultados.

4 DUA E TECNOLOGIA DIGITAL: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICAS INCLUSIVAS

O texto a seguir apresenta o DUA como um quadro referencial fundamental para a organização de currículos flexíveis e inclusivos, destacando seus princípios basilares: múltiplos meios de representação, expressão e engajamento. A relação entre o DUA e as Tecnologias Digitais é abordada como um ponto fundamental para garantir práticas educacionais que eliminem barreiras à aprendizagem e promovam a equidade no processo educativo. O texto enfatiza que o DUA, fundamentado em descobertas da neurociência, oferece diretrizes universais que, aliadas aos recursos digitais, podem ser adaptadas a diversos contextos educacionais para atender às necessidades de uma população estudantil diversa.

4.1 DUA: conceitos e princípios no contexto da educação inclusiva

O texto a seguir apresenta o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), destacando seus fundamentos teóricos, sua aplicação na educação inclusiva e sua importância como referência para a construção de currículos flexíveis. Além de explorar os princípios que sustentam o DUA, enfatiza as transformações necessárias nos sistemas educacionais, evidenciando como esse referencial contribui para práticas pedagógicas acessíveis e equitativas, capazes de atender à diversidade de estudantes.

O DUA é estruturado em três princípios fundamentais, com o objetivo de atender à diversidade de estilos de aprendizagem e necessidades dos alunos. O primeiro princípio, os múltiplos meios de representação, enfatiza a importância de apresentar informações e conteúdo de diferentes formas, possibilitando a compreensão e a internalização do aprendizado por todos. O segundo, os múltiplos meios de expressão, sugere a criação de oportunidades variadas para que os estudantes possam demonstrar seus conhecimentos, respeitando suas preferências e habilidades. O terceiro princípio, os múltiplos meios de engajamento, busca estimular e motivar os alunos, considerando suas necessidades e interesses individuais (Bock; Gesser; Nuernberg, 2018). Esses pilares estruturam um ambiente de aprendizagem inclusivo, que valoriza as potencialidades dos alunos e respeita suas diversidades individuais.

A base científica do DUA encontra-se nas descobertas da neurociência sobre os processos de aprendizagem. Suas diretrizes incluem sugestões aplicáveis em qualquer disciplina, garantindo acesso a oportunidades desafiadoras e significativas para todos os alunos (CAST, 2018). Para concretizar a inclusão proposta pelo DUA, destacam-se três redes

principais: as Redes Afetivas (por que aprender), associadas ao engajamento; as Redes de Reconhecimento (o que aprender), relacionadas à representação; e as Redes Estratégicas (como aprender), vinculadas à expressão (CAST, 2018).

No contexto da educação inclusiva, o DUA se apresenta como um referencial teórico essencial para a organização de práticas que promovam a participação ativa de estudantes com deficiência na educação comum, evitando ações segregativas. Nesse cenário, inclusão vai além da mera presença física em sala de aula, exigindo condições pedagógicas que favoreçam uma aprendizagem significativa para todos.

O DUA fundamenta-se no modelo social da deficiência, que comprehende a deficiência como uma construção social resultante da interação entre limitações individuais e barreiras ambientais. Esse modelo desafia a visão biomédica tradicional, que trata a deficiência como falha do corpo ou da mente, propondo uma mudança paradigmática: ambientes de aprendizagem devem se adaptar às capacidades diversas dos alunos e às suas formas de interação com o conhecimento (Boc; Gesser; Nuernberg, 2018).

O DUA é particularmente importante em contextos de ensino colaborativo, nos quais professores de educação especial trabalham em parceria com professores da educação comum. Esse modelo tem demonstrado resultados positivos na aprendizagem de alunos com deficiência em ambientes inclusivos. Assim, a formação continuada dos professores, com foco no conhecimento e aplicação dos princípios do DUA, emerge como componente indispensável para o sucesso dessas práticas (Bock; Gesser; Nuernberg, 2018).

Entretanto, a implementação do DUA exige mais do que adaptações pontuais em conteúdos, atividades e recursos. Ele demanda uma transformação ampla nos sistemas educacionais. Para que a educação inclusiva alinhada ao DUA seja efetiva, é imprescindível o desenvolvimento de metodologias de ensino flexíveis, a utilização de tecnologias assistivas e o fortalecimento da colaboração entre os profissionais da educação. Conforme apontado por Bock, Gesser e Nuernberg (2018), tal transformação requer esforços conjuntos entre escolas, professores e políticas públicas, voltados para a construção de sistemas educacionais mais inclusivos.

Na prática, a implementação do DUA tem demonstrado benefícios significativos, tanto para alunos com deficiência quanto para os demais, ao criar ambientes mais acessíveis e inclusivos. No entanto, desafios como a insuficiência de formação docente, a escassez de recursos tecnológicos e a resistência a mudanças em modelos pedagógicos tradicionais ainda persistem. Apesar dessas barreiras, o DUA possui um potencial transformador inegável, contribuindo para ambientes educativos que acolhem e promovem a participação e o

aprendizado de todos os estudantes, independentemente de suas diferenças individuais (Bock; Gesser; Nuernberg, 2018).

O DUA propõe um currículo flexível que permite a progressão individual dos estudantes, oferecendo diversas opções de caminhos a serem seguidos com base nos princípios de representação, expressão e engajamento (Sebastián-Heredero, 2020). Além disso, considera a diversidade dos estudantes, garantindo flexibilidade em objetivos, métodos, materiais e avaliações, eliminando a necessidade de adaptações posteriores e promovendo uma educação planejada desde o início para todos.

Observa-se, em alguns estudos, que o DUA é frequentemente interpretado como uma abordagem educacional ou pedagógica, mas entende-se que essa definição não reflete com precisão sua natureza. O DUA é, na verdade, um quadro referencial que ajuda na organização de currículos flexíveis e inclusivos, orientando práticas educacionais por meio de três princípios fundamentais: múltiplos meios de representação, expressão e engajamento. Sua proposta é garantir a acessibilidade e equidade no processo de ensino-aprendizagem, eliminando barreiras que possam limitar a participação de estudantes com diferentes perfis e necessidades.

Sendo assim, o DUA deve ser compreendido como um quadro referencial que orienta a construção de currículos flexíveis, organizando práticas inclusivas capazes de atender à diversidade de estudantes, eliminando barreiras e garantindo acesso equitativo ao aprendizado.

Para ser considerado uma abordagem Construcionista, Comportamentalista ou Montessoriana, o DUA precisaria incluir elementos adicionais que o sustentassem como tal. As abordagens apresentam diretrizes gerais, estratégias específicas de ensino, processos avaliativos detalhados e um arcabouço teórico abrangente que explica como o aprendizado ocorre em diferentes contextos. O DUA, por outro lado, oferece um conjunto de princípios e diretrizes que orientam o planejamento de currículos, mas não abrange detalhadamente métodos de ensino, práticas avaliativas ou estratégias de mediação docente.

Entende-se, dessa forma, que o papel do DUA é complementar a abordagens pedagógicas, oferecendo um norte para a organização curricular que respeite e valorize a diversidade dos estudantes. Entende-se que ele deve ser utilizado em conjunto com práticas pedagógicas bem fundamentadas, que levem em consideração as especificidades dos contextos educacionais e dos conteúdos a serem ensinados.

Ao compreendermos o DUA como um quadro referencial e não como uma abordagem pedagógica, evitamos interpretações equivocadas e garantimos sua aplicação adequada. Assim, defende-se que o DUA fornece uma estrutura para eliminar barreiras e contribuir com práticas

inclusivas, mas sua efetividade depende da articulação com práticas pedagógicas e metodológicas mais amplas.

O texto a seguir apresenta algumas pesquisas que ajudam a entender como as práticas inclusivas são elementos essenciais para promover a equidade e destaca o papel do DUA como um elemento estratégico nesse processo. Além disso, reflete a ênfase em um currículo flexível e na transformação pedagógica necessária para atender à diversidade presente em sala de aula.

4.2 Práticas inclusivas e DUA

A educação inclusiva, como movimento que busca superar uma tradição excludente, propõe a reestruturação conceitual, curricular e atitudinal das escolas para acolher todos os educandos, independentemente de diagnósticos ou limitações. Nesse contexto, não se espera mais que os estudantes se ajustem aos padrões escolares preexistentes; em vez disso, as práticas escolares devem ser moldadas de acordo com as necessidades apresentadas. Apesar dos avanços, a educação inclusiva ainda enfrenta desafios complexos para implementar práticas pedagógicas que atendam à diversidade.

Sebastián-Heredero (2020) destaca que, historicamente, as propostas de inclusão priorizavam o ajuste do estudante às suas próprias necessidades educacionais. No entanto, a partir do final dos anos 1980, emergiu a necessidade de adaptar o currículo ao estudante, invertendo a lógica anterior. O autor conclui que:

O peso da adaptação deve recair em primeiro lugar sobre o currículo e não sobre o estudante. Dado que a maioria dos currículos têm dificuldades em adaptar-se às diferenças individuais, temos que reconhecer que são estes, e não os estudantes, que têm deficiências. Portanto, devemos corrigir os currículos e não os estudantes (Sebastián-Heredero, 2020, p. 734).

Esse posicionamento reforça a necessidade de uma transformação estrutural no âmbito educacional, alinhando as práticas pedagógicas às especificidades de cada estudante.

Ribeiro (2022) enfatiza que práticas pedagógicas inclusivas são essenciais para promover uma aprendizagem significativa, destacando a necessidade de uma abordagem diferenciada no processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem deve ser sustentada por uma comunidade escolar que estimule o aprendizado de forma coletiva e colaborativa. O autor defende que os métodos pedagógicos precisam reconhecer e valorizar as capacidades e as características individuais dos estudantes, o que requer dos educadores uma postura crítica, reflexiva e adaptativa.

Além disso, Ribeiro (2022) propõe estratégias pedagógicas que vão além de abordagens clínicas, incorporando ferramentas como o DUA. Essa perspectiva busca não apenas atender às especificidades dos alunos, mas também integrar todos os estudantes nas atividades escolares cotidianas, promovendo um ambiente verdadeiramente inclusivo. O estudo também reflete sobre o papel central da comunidade escolar, destacando sua responsabilidade em criar práticas que respeitem e respondam à diversidade educacional.

Os resultados obtidos a partir do estudo de Ribeiro (2022) oferecem importantes reflexões para práticas inclusivas, ao reforçar que a valorização das características individuais dos estudantes e a adoção de estratégias pedagógicas diversificadas, como o DUA, são fundamentais para construir uma escola inclusiva. Ao integrar alunos às atividades escolares e estimular uma cultura de colaboração, fomenta-se a inclusão em sua essência.

Zerbato (2018) investigou as demandas do ensino de estudantes da PEE em salas regulares, evidenciando a necessidade de adaptações curriculares individualizadas e abordagens flexíveis. O estudo teve como foco o desenvolvimento, a implementação e a avaliação de um programa de formação colaborativa sobre o DUA. A autora utilizou uma metodologia qualitativa com abordagem colaborativa, envolvendo professores com experiência em educação especial, além de estudantes de graduação e pós-graduação. Diversos instrumentos foram aplicados para a coleta de dados, permitindo uma análise aprofundada dos impactos do programa. O objetivo principal era capacitar educadores para compreender e enfrentar os desafios das práticas inclusivas, aprimorando seus conhecimentos e habilidades. O estudo demonstrou que o DUA é uma ferramenta boa para enriquecer as práticas escolares, promovendo maior participação e aprendizado de todos os estudantes, independentemente de serem ou não PEE. Zerbato (2018) destacou que o sucesso dessas práticas inclusivas depende da colaboração entre professores do ensino regular, especialistas em educação especial e a comunidade escolar em geral, fortalecendo a construção de uma cultura educacional inclusiva.

Além disso, a pesquisa reforçou que o DUA facilita a integração de práticas pedagógicas acessíveis, incentivando a cooperação entre diferentes atores educacionais. Assim, a aplicação do DUA surge como uma estratégia essencial para promover a inclusão de maneira sustentável e efetiva, permitindo que todos os alunos se beneficiem de um ambiente de aprendizado mais equitativo.

O estudo de Zerbato (2018) ressalta a importância de programas formativos colaborativos para disseminar o DUA como base das práticas inclusivas. A ênfase na cultura escolar inclusiva demonstra que a integração entre educadores e especialistas é fundamental

para criar ambientes acessíveis e equitativos. Essa abordagem incentiva mudanças pedagógicas que beneficiam todos os estudantes, promovendo uma educação de qualidade.

Andrzejevski (2022) realizou uma pesquisa analítica sobre "Adaptações Curriculares e Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)", destacando a necessidade de estratégias concretas para avançar na área. A autora identificou que muitos currículos ainda enfrentam dificuldades para se ajustar às diversidades presentes nas escolas, argumentando que as flexibilizações devem ser responsabilidade do currículo, e não do aluno. Essa perspectiva reflete a visão de que a inclusão efetiva depende de um entendimento coletivo e abrangente da educação, no qual o DUA se apresenta como uma possibilidade promissora para atender às necessidades diversas dos estudantes.

Esse estudo também evidenciou os desafios para a implementação do DUA, propondo reflexões sobre sua aplicabilidade no contexto educacional. Andrzejevski (2022) concluiu que a construção de uma educação inclusiva exige uma política cultural, social e pedagógica comprometida com os direitos humanos, promovendo igualdade e valorizando as diferenças. A autora reforçou a importância da formação continuada, da adoção de tecnologias inovadoras e da revisão curricular e metodológica como caminhos essenciais para quebrar paradigmas e superar o culturalismo escolar.

Núñez-Sotelo e Cruz (2022) analisaram a contribuição dos componentes dos currículos desenvolvidos sob a ótica do DUA para a acessibilidade e a flexibilidade curricular. Essa abordagem destaca a aplicação do DUA como uma ferramenta tanto teórica quanto prática, essencial na criação de currículos que promovam a acessibilidade universal, visando o desenvolvimento e a participação efetiva de todos os alunos, com uma ênfase particular nos estudantes com deficiência intelectual, em contextos educacionais inclusivos.

A partir da análise dessas pesquisas comprehende-se que a educação inclusiva requer uma transformação estrutural nas escolas, começando pela estrutura de um currículo flexível que possa subsidiar o desenvolvimento de práticas pedagógicas que respeitem e atendam à diversidade dos estudantes.

Nota-se que a abordagem tradicional, que responsabilizava os alunos por se ajustarem aos padrões preexistentes, foi sendo substituída, a partir da década de 1980, pela necessidade de que os currículos e métodos de ensino fossem ajustados às necessidades individuais dos alunos. Essa mudança de perspectiva, destacada por Sebastián-Heredero (2020), enfatiza que as limitações estão nos currículos e não nos estudantes, demandando mudanças nas práticas que contribuem para a equidade no ambiente escolar.

Os estudos analisados reforçam que práticas inclusivas, como as fundamentadas no DUA, são essenciais para criar ambientes de aprendizagem mais acessíveis e equitativos. A partir desses estudos, considera-se que o sucesso da inclusão depende de formações dos professores, ações colaborativas, integração de tecnologias e políticas comprometidas com a diversidade. Além disso, o papel dos educadores como agentes críticos é fundamental para implementar estratégias pedagógicas que valorizem as capacidades individuais dos alunos.

A seguir destaca-se como a integração da tecnologia e da cultura digital desempenha um papel central na educação contemporânea, principalmente no contexto da educação inclusiva. Além disso, considerando a problemática elencada para o estudo, são apresentadas as potencialidades e os desafios do uso de aplicativos móveis e outras ferramentas digitais, evidenciando a potencialidade aliada aos processos de ensino-aprendizagem.

4.3 Tecnologia digital e cultura digital: potencialidades frente à educação inclusiva

Entende-se que a tecnologia desempenha um papel fundamental na educação, principalmente no contexto do DUA, concebido como um quadro referencial para a organização de currículos flexíveis. A investigação sobre como integrar tecnologias ao processo educacional inclusivo é essencial, pois essas ferramentas não apenas apoiam a implementação do DUA, mas também enriquecem a experiência de aprendizagem para estudantes que necessitam de práticas educacionais especializadas (PEE).

No cenário atual, a cultura digital emerge como um conceito central para entender as transformações na sociedade e na educação. Kenski (2018) afirma que a cultura digital é um termo recente, em constante evolução, abrangendo perspectivas relacionadas à incorporação de inovações e avanços tecnológicos que impulsionam novas formas de interação, comunicação e ação. Nesse contexto, entende-se que a cultura digital não é apenas um conjunto de costumes e ideias, mas também um reflexo das conexões em rede e do uso das tecnologias digitais nos meios de informação e comunicação. Para Lemos (2003), essa cibercultura, que integra telecomunicações e informática, está presente nas várias atividades essenciais da vida contemporânea, representando a consequência direta da evolução técnica moderna. Contudo, ele alerta para a necessidade de evitar a idolatria da tecnologia e as generalizações que podem imaterializar as relações humanas, reforçando a importância de um equilíbrio que valorize também aspectos culturais e políticos.

Desde o surgimento dos primeiros smartphones, o mercado de aplicativos móveis cresceu de forma exponencial. A partir de 2008, com o lançamento do sistema operacional

Android e o desenvolvimento de aplicativos em código aberto, esses dispositivos tornaram-se mais acessíveis à população, revolucionando o acesso à informação e ao conhecimento (Wazlawick, 2016). Atualmente, os aplicativos móveis são centrais na revolução tecnológica, impactando diversos setores, incluindo a educação. A criação de plataformas digitais, como a App Store e a Google Play, facilitou a disseminação de aplicativos para lazer, trabalho e ensino, proporcionando acesso a materiais pedagógicos e permitindo aprendizado personalizado (Feijó *et al.*, 2013; Corrêa; Pinto, 2020).

No campo educacional, os aplicativos passaram a oferecer ferramentas interativas e acessíveis para estudantes de diferentes perfis. Aplicativos como o "Physical Phone Experiments" e o "Frequency Sound Generator" auxiliam no ensino de conceitos científicos complexos, como o efeito Doppler, promovendo experiências práticas e interativas (Da Silva; Santos; Silva, 2019). Esses recursos tornam o aprendizado mais dinâmico, desenvolvem habilidades tecnológicas essenciais e permitem que os estudantes avancem no conteúdo de acordo com suas necessidades específicas (Jesus, 2010).

A perspectiva do DUA é central nesse contexto, pois orienta a criação de práticas pedagógicas inclusivas e ajustadas às necessidades dos estudantes. Estudos que avaliem o impacto de tecnologias digitais em contextos educacionais diversos são fundamentais para assegurar que essas estratégias efetivamente contribuam para a inclusão educacional. Por exemplo, Marques (2024) demonstrou que práticas pedagógicas colaborativas, aliadas ao uso de tecnologias como o aplicativo "WeConnectWorld", podem promover a aprendizagem tangencial, uma abordagem ativa e motivada que envolve o prazer de aprender, principalmente em disciplinas desafiadoras como a Matemática. A colaboração entre professores, mediada por plataformas digitais, fortalece a inovação pedagógica e favorece a adoção de metodologias ativas alinhadas ao DUA.

Apesar dos benefícios, o desenvolvimento de aplicativos educacionais enfrenta desafios, como a necessidade de criar versões específicas para diferentes sistemas operacionais (Android e iOS), o que pode elevar os custos e o tempo de produção (Corrêa; Pinto, 2020). Além disso, aplicativos híbridos muitas vezes apresentam desempenho inferior em comparação aos nativos, limitando funcionalidades avançadas, como câmeras e sensores, essenciais em determinadas práticas pedagógicas (Charland; Leroux, 2011). Ainda assim, a incorporação de elementos de gamificação, como bonificações por participação ativa em fóruns ou compartilhamento de dicas pedagógicas, pode aumentar o engajamento de professores e estudantes, promovendo uma comunidade colaborativa (Peres *et al.*, 2021).

A usabilidade dos aplicativos móveis também tem sido objeto de estudo. Feijó *et al.* (2013) investigaram a aplicação de heurísticas de usabilidade em aplicativos de instituições de ensino superior, destacando variações de eficácia em diferentes categorias. Aplicativos de produtividade apresentaram alta usabilidade, enquanto os de utilidade enfrentaram desafios significativos. Esses resultados reforçam a necessidade de adaptações nas ferramentas de avaliação para refletir as especificidades dos aplicativos móveis e garantir experiências educacionais de qualidade.

Além disso, Schwebs (2014) explorou a estética de aplicativos móveis, como "The Fantastic Flying Books of Mr. Morris Lessmore", destacando a convergência entre elementos visuais, táteis e interativos. Essa narrativa transmídia exemplifica como aplicativos móveis podem oferecer experiências multimodais únicas, indo além das mídias tradicionais, e contribuindo para uma maior imersão dos usuários.

O estudo de Peres *et al.* (2021) destacou o potencial dos aplicativos no apoio a pacientes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Por meio de funcionalidades como lembretes, fóruns de discussão e recompensas, os aplicativos podem promover o autogerenciamento de hábitos diários e o engajamento no tratamento, evidenciando como a gamificação e a centralização de informações podem beneficiar práticas educacionais e terapêuticas.

Esses exemplos ressaltam a importância de adotar um olhar crítico e responsável sobre a cultura digital, como proposto por Kenski (2018). Isso inclui explorar as potencialidades das tecnologias no contexto educacional, garantindo que sua aplicação promova inclusão, inovação e um equilíbrio entre os avanços tecnológicos e as necessidades culturais e sociais.

4.4 DUA e a tecnologia digital

No estudo de Calixto *et al.* (2022), é explorada a tradução de um livro digital acessível em Libras, com foco no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e na inclusão de estudantes surdos. A pesquisa destaca a relevância de organizar materiais didáticos para a Libras, considerando aspectos culturais e linguísticos específicos dessa comunidade. Técnicas como adaptação cultural e visual, além do uso de classificadores, são enfatizadas como estratégias essenciais para garantir a acessibilidade e a compreensão do conteúdo por alunos surdos. A abordagem evidencia a importância de estratégias inclusivas no contexto educacional, apontando a interseção entre o DUA e o uso de tecnologias digitais como ferramentas para promover inclusão e acessibilidade.

O estudo de Calixto *et al.* (2022) ressalta como o DUA, aliado às tecnologias digitais, potencializa a flexibilização de conteúdos educacionais, ampliando sua acessibilidade para diferentes estilos de aprendizagem. Essa integração é fundamental para garantir oportunidades educacionais igualitárias a todos os alunos. Além disso, os autores reforçam a necessidade de um planejamento educacional que considere as variações nas necessidades de aprendizagem dos estudantes e utilize as tecnologias digitais como facilitadoras do processo.

Menezes e Alves (2021) abordam a integração do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) com as Tecnologias Digitais na promoção de práticas educacionais inclusivas. O estudo concentra-se no uso da audiodescrição (AD) como tecnologia assistiva para favorecer a inclusão de crianças com deficiência visual na Educação Infantil. O artigo explora as potencialidades do DUA em proporcionar um ambiente de aprendizagem acessível e flexível, capaz de atender às diversas necessidades dos alunos, com ou sem deficiência.

Ao destacar as diretrizes do DUA, Menezes e Alves (2021) enfatizam a relevância de estratégias educacionais que reconheçam e contemplem a diversidade humana, oferecendo múltiplas formas de representação, expressão e engajamento. Essas diretrizes são essenciais para garantir um ensino acessível, significativo e alinhado às necessidades de todos os estudantes. A audiodescrição é apresentada como uma ferramenta poderosa para enriquecer as práticas pedagógicas, ampliando as oportunidades de aprendizado e promovendo o desenvolvimento inclusivo.

O estudo de Oliveira *et al.* (2021) explora a aplicação complementar do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e da Tecnologia Assistiva (TA) no contexto educacional, destacando sua contribuição para processos inclusivos. O DUA é apresentado como um quadro referencial que orienta os professores na criação de atividades acessíveis e flexíveis para todos os estudantes, enquanto a TA é descrita como um recurso essencial para promover autonomia e inclusão de pessoas com deficiências ou mobilidade reduzida, principalmente no ambiente escolar.

Os autores argumentam que, embora possam ser interpretados como abordagens distintas, o DUA e a TA são compatíveis e podem ser integrados de forma estratégica para potencializar a inclusão educacional. Essa combinação oferece possibilidades para atender às necessidades individuais dos alunos, ao mesmo tempo que promove um ensino acessível para a diversidade de aprendizes.

Ao propor a utilização conjunta do DUA e da TA, Oliveira *et al.* (2021) ressaltam a importância de alinhar práticas pedagógicas inclusivas com o uso de recursos que garantam a participação plena dos estudantes. Essa integração contribui para a criação de ambientes

educacionais mais equitativos, favorecendo tanto a acessibilidade quanto a personalização do ensino, aspectos fundamentais para uma educação inclusiva de qualidade.

Pieczarka e Valdivieso (2023) exploram a aplicação do DUA como uma estratégia, enfatizando o papel essencial da tecnologia digital na implementação do DUA, destacando sua importância na garantia do acesso ao currículo e o engajamento de estudantes com deficiência intelectual. Os autores também apontam a necessidade de ampliar as investigações empíricas sobre a aplicação prática do DUA, principalmente em relação ao planejamento docente e curricular. Os resultados contribuem para a prática educacional, ao evidenciar como a integração do DUA e da tecnologia digital pode tornar o ensino mais acessível e flexível, destacando a importância do planejamento.

Prais e Rosa (2016) destacam como o DUA, aliado às tecnologias digitais, contribui para práticas inclusivas, ao flexibilizar o currículo e atender à diversidade dos alunos. O estudo enfatiza que as tecnologias digitais possibilitam personalizar materiais em formatos variados (texto, áudio, vídeo) e ajustar o ensino às habilidades e interesses individuais, promovendo acesso democrático e respeitando a singularidade de cada aprendiz. Além disso, as autoras destacam que ferramentas digitais ampliam formas de expressão e representação, permitindo que os alunos demonstrem seu aprendizado por meio de projetos multimídia, softwares interativos ou respostas escritas, garantindo participação ativa e equitativa no processo educativo. Para as autoras, as tecnologias engajam e motivam os alunos, ao oferecer ambientes dinâmicos e interativos, como jogos educativos e simulações, que tornam o aprendizado mais atraente e conectado à prática. A partir desse estudo, entende-se que tecnologias digitais enriquecem a colaboração e a comunicação, com plataformas online e ferramentas interativas que expandem o aprendizado além da sala de aula, fomentando trocas entre os alunos e fortalecendo a inclusão educacional.

Bock *et al.* (2021) destacam a relevância de práticas educacionais inclusivas e acolhedoras no contexto da educação a distância (EaD), utilizando como referência o DUA. O objetivo principal foi avaliar se os participantes de um curso EaD percebem e valorizam a implementação de recursos estruturados segundo o quadro referencial do DUA, considerando aspectos como participação, autonomia, permanência e engajamento. A investigação concentrou-se na apreciação dos cursistas quanto aos recursos de acessibilidade oferecidos, analisando como esses elementos contribuem para a participação ativa e o engajamento no curso, principalmente de estudantes com deficiência. Os resultados evidenciaram que o planejamento pedagógico pautado nesse referencial foi importante em atender às diversas

necessidades dos estudantes, reduzindo barreiras de aprendizagem frequentemente enfrentadas, principalmente por aqueles com deficiência.

Os participantes destacaram a flexibilidade proporcionada pelos recursos e estratégias do DUA, reconhecendo a autonomia conferida na escolha de seus processos de aprendizagem. Além disso, os dados reforçam a importância de práticas educacionais que transcendam adaptações pontuais, promovendo uma experiência de aprendizagem acessível e enriquecedora para todos. O estudo reafirma o potencial do DUA em criar ambientes que respeitam e acolhem a diversidade, apontando que sua aplicação, aliada ao uso das Tecnologias Digitais, favorece a inclusão e a participação ativa de todos os estudantes.

Bock *et al.* (2021) também destacam que a implementação de materiais em múltiplos formatos e a oferta de recursos variados atenderam às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem, promovendo práticas inclusivas que beneficiam a coletividade. A pesquisa reforça a contribuição do DUA e das TDIC para a acessibilidade em ambientes educacionais virtuais, evidenciando que essa integração potencializa o engajamento e o sucesso acadêmico de estudantes com e sem deficiência. Assim, o estudo oferece subsídios valiosos para práticas inclusivas na EaD, reafirmando a centralidade do DUA como um quadro referencial essencial para a organização de currículos flexíveis e inclusivos.

Pereira *et al.* (2023) investigam como textos digitais multimodais, integrando princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e tecnologias digitais, promovem práticas inclusivas e enriquecem o aprendizado intercultural. Por meio do estudo do aplicativo Mobeybou no Brasil, os autores demonstram que narrativas digitais interativas, que combinam modos verbal, visual e gestual, ampliam a compreensão intercultural e fortalecem atitudes positivas em relação à diversidade cultural. O estudo destaca que o Mobeybou reflete a diversidade cultural e histórica brasileira, utilizando design multimodal para facilitar a construção de significados e enriquecer a experiência educacional. Os resultados mostram que a convergência e complementaridade entre diferentes modos no aplicativo promovem a pedagogia das multiliteracias, permitindo que crianças pequenas interpretem e criem mensagens em múltiplas plataformas. A análise demonstra o papel fundamental das tecnologias digitais na inclusão educacional, conectando a criação de significados multimodais à diversidade cultural e curricular.

A integração do DUA com as Tecnologias Digitais é reconhecida como um elemento essencial para a promoção de práticas educacionais inclusivas. Essa combinação possibilita a criação de ambientes de aprendizagem flexíveis, capazes de atender às diversas necessidades dos alunos, beneficiando a todos de forma equitativa. As tecnologias digitais, nesse contexto,

assumem o papel de ferramentas indispensáveis, pois facilitam a personalização do ensino, além de oferecerem múltiplas possibilidades de expressão e engajamento. Ademais, é relevante destacar a importância da mediação docente, bem como da colaboração e da comunicação potencializadas por esses recursos. O papel do educador revela-se, portanto, central na integração dessas tecnologias, garantindo que sua implementação contribua para ampliar e diversificar as experiências de aprendizagem, consolidando práticas pedagógicas mais inclusivas e significativas.

Esta revisão articulou os princípios do DUA com práticas pedagógicas inclusivas mediadas pelas tecnologias digitais, demonstrando como ambas podem transformar a experiência educacional ao criar ambientes acessíveis e interativos. Pesquisas analisadas apontam para o papel das tecnologias digitais na personalização de conteúdos, permitindo múltiplas formas de representação, expressão e engajamento, alinhadas ao DUA. Exemplos como o uso de aplicativos educativos e recursos de acessibilidade, como audiodescrição e materiais multimodais, evidenciam o impacto positivo dessa integração para a promoção de práticas inclusivas.

Por fim, pode-se considerar a importância de um planejamento curricular baseado no DUA e sustentado pelas tecnologias digitais como estratégia para superar barreiras educacionais tradicionais. Essa abordagem requer a flexibilização do currículo, e a formação continuada de educadores, que devem estar preparados para implementar tais estratégias. Isso evidencia que os achados refletem como o DUA e as tecnologias digitais, quando integrados, ampliam as possibilidades de inclusão e contribuem para uma educação equitativa e de qualidade, reafirmando seu potencial transformador no contexto inclusivo.

5 PROTÓTIPO DO APLICATIVO “DUACONNECT”: INOVAÇÃO EM PRÁTICAS INCLUSIVAS BASEADAS NO QUADRO REFERENCIAL DO DUA

A revisão da literatura, apresentada na seção anterior, evidenciou contribuições valiosas para a proposição de um aplicativo voltado à partilha de práticas inclusivas entre professores. Por meio dela, foi possível evidenciar o papel do DUA como um quadro referencial que organiza currículos flexíveis e inclusivos, aliado ao uso estratégico das tecnologias digitais para eliminar barreiras educacionais.

As pesquisas analisadas demonstram que o DUA, com seus princípios de múltiplos meios de representação, expressão e engajamento, potencializa práticas pedagógicas. A integração dessas diretrizes com os recursos das tecnologias digitais permite personalizar conteúdos, ampliar a acessibilidade e criar ambientes educacionais que atendam às diversas necessidades de estudantes, promovendo uma aprendizagem equitativa.

Além disso, por meio da revisão, foi possível identificar a importância da colaboração entre educadores, fomentada por tecnologias digitais como aplicativos móveis e plataformas interativas, que facilitam o compartilhamento de experiências e estratégias inclusivas.

Para um aplicativo focado na partilha de práticas inclusivas, elementos como gamificação, recursos multimodais e funcionalidades de colaboração entre professores emergem como essenciais para engajar os usuários e fortalecer a cultura de inclusão nas escolas. Assim, o conhecimento sintetizado nesta revisão fornece evidências que contribuem para orientar o desenvolvimento de soluções digitais que ampliem as possibilidades de partilhas entre os professores.

Com base no estudo das pessoas e na identificação de elementos fundamentais, foram concebidas funcionalidades específicas que moldam o protótipo do aplicativo, apresentado a seguir.

Destacam-se ferramentas como um feed de compartilhamento, onde professores podem publicar práticas, planos de aula, fotos e vídeos, e filtros de busca que permitem localizar práticas relacionadas a disciplinas, níveis de ensino ou necessidades específicas. Além disso, um sistema de curadoria destaca práticas validadas ou mais bem avaliadas, promovendo qualidade e confiabilidade no compartilhamento de recursos.

O aplicativo também se estrutura para oferecer acesso rápido a recursos inclusivos, como uma biblioteca digital com planos de aula, atividades e materiais, além de links externos para artigos e manuais especializados. Funcionalidades colaborativas, como fóruns de troca de

ideias e comunicação direta entre professores, reforçam a construção de uma comunidade engajada e cooperativa. Outros elementos inovadores incluem um editor para personalização de conteúdo, divulgação de formações e eventos sobre educação inclusiva, e integração com tecnologias assistivas e a inteligência artificial (IA), que personaliza conteúdos com base no uso e preferências dos professores. A interface intuitiva, com design responsivo para múltiplos dispositivos, e ferramentas de avaliação e reconhecimento das práticas compartilhadas consolidam o aplicativo como um recurso acessível, dinâmico e centrado nas necessidades dos educadores, potencializando a inclusão e a colaboração pedagógica.

O conceito de persona, segundo Cooper (1999), refere-se a uma representação fictícia de um usuário ideal, construída com base em dados reais sobre um grupo de usuários. As personas ajudam a compreender profundamente características, desejos e desafios desses usuários, permitindo que as equipes de desenvolvimento foquem em suas necessidades específicas.

De acordo com Welter (2016), a técnica de personas é amplamente utilizada em ambientes de aprendizagem digitais, pois permite a criação de cenários que não são apenas relevantes, mas também ajustados às necessidades específicas dos usuários, nesse caso, os professores.

As personas (João, Clara, Miguel, Mariana e Ricardo) permitiram identificar os desafios específicos enfrentados pelos professores no contexto da educação inclusiva, como a dificuldade em adaptar o currículo às necessidades diversas dos alunos e a necessidade de recursos pedagógicos acessíveis.

Esse primeiro passo foi fundamental na metodologia adotada, pois visou garantir que o design do aplicativo fosse diretamente orientado pelas necessidades e expectativas daqueles que o utilizarão, evitando abordagens genéricas e assegurando um foco preciso nas demandas pedagógicas reais.

A aplicação de personas possibilitou identificar elementos para a construção de uma interface e funcionalidades que consideram as especificidades dos usuários. Como argumenta Welter (2016), a utilização dessa técnica contribui para o desenvolvimento de cenários mais envolventes e adequados, o que é fundamental, considerando o contexto da educação inclusiva e os desafios enfrentados pelos professores.

As personas e os requisitos oriundos de sua análise foram apresentados na metodologia. No entanto, acredita-se ser relevante destacar os itens nesta parte com a finalidade de situá-los considerando as escolhas empregadas na prototipação. Esses requisitos incluem: Partilha de Práticas Inclusivas, Acesso Rápido a Recursos Inclusivos, Funcionalidades de Colaboração,

Personalização de Conteúdo e Recursos, Formação Contínua, Suporte para Planejamento, Integração com Tecnologias, Interface Intuitiva, Mecanismos de Avaliação e Reconhecimento, Espaço para Reflexão e Autoavaliação, Notificações e Atualizações, e Suporte Técnico e Pedagógico.

O desenvolvimento do aplicativo foi guiado por esses elementos estratégicos que buscam atender às necessidades dos professores para o desenvolvimento de práticas inclusivas baseadas no DUA. Cada funcionalidade foi selecionada para compor uma solução que ofereça recursos, partilha de práticas inclusivas, promova interação entre os usuários, aprendizado contínuo e suporte.

A seguir apresenta-se como o protótipo foi planejado, na sequência, o design da interface com destaque para **os itens das funcionalidades** selecionadas e implementadas.

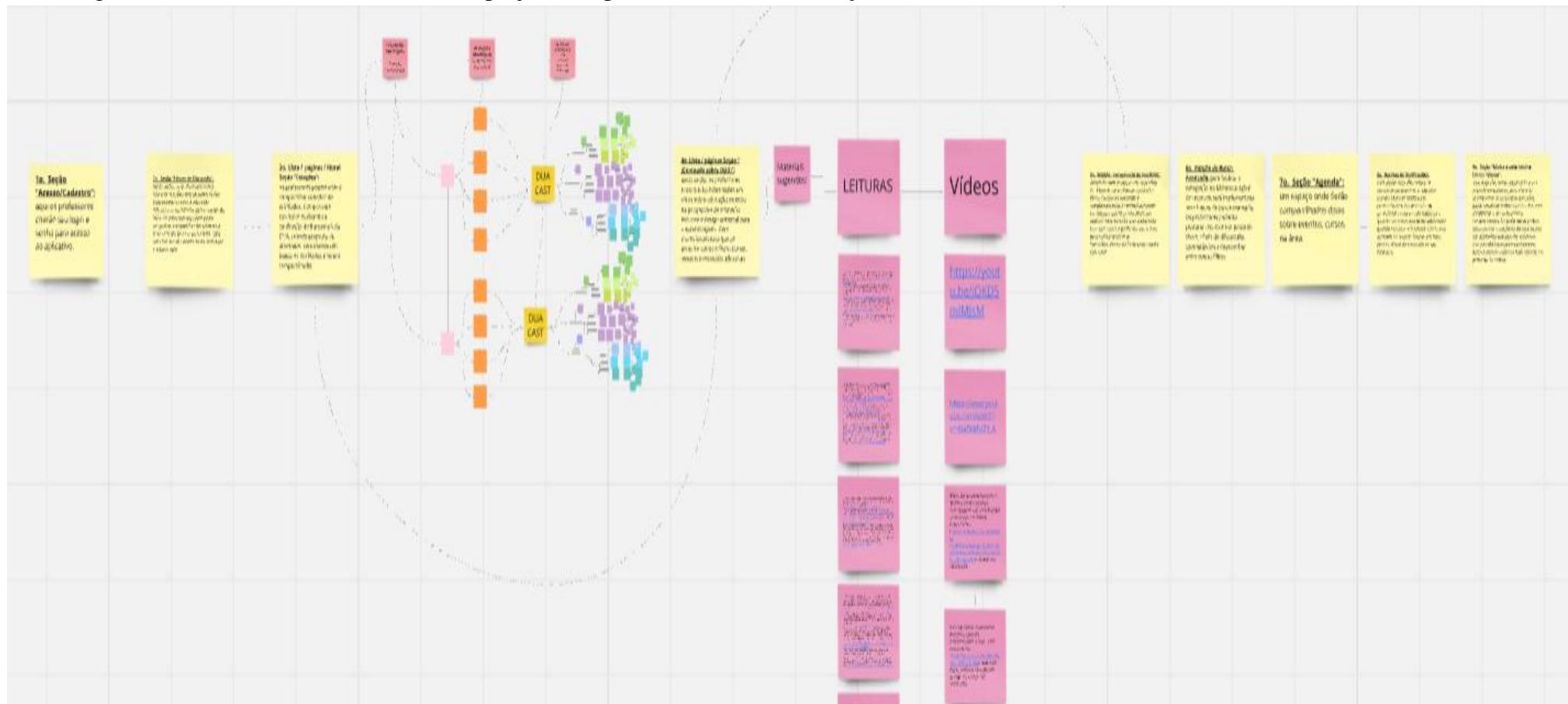
5.1 Planejamento do protótipo

O “DUAconnect” foi projetado para ser uma ferramenta flexível, para ser utilizado considerando os diferentes Componentes Curriculares previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) e considerando as necessidades dos professores de trabalhar com práticas inclusivas. Para tanto, o aplicativo incorporou como estrutura as três diretrizes e princípios do DUA, oferecendo área para a partilha e a colaboração voltadas a trabalhar com as múltiplas formas de apresentação de conteúdo, modos diversos para os alunos demonstrarem o que aprenderam e variadas maneiras de engajamento no contexto escolar.

Essa estrutura ajuda na sistematização de experiências práticas utilizando o DUA, e busca criar soluções que sejam intuitivas e acessíveis para todos os tipos de usuários (Abras; Maloney-Krichmar; Preece, 2004), promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e equitativo. A flexibilidade do aplicativo permite que ele seja usado em diferentes disciplinas e níveis de ensino, adaptando-se às especificidades de cada contexto educacional.

Para o planejamento das telas do aplicativo, a ferramenta Miro foi utilizada, assegurando que todas as diretrizes, princípios e pontos de verificação do DUA fossem incorporados e fossem articulados com as áreas de conhecimento e os componentes curriculares (Figura 5).

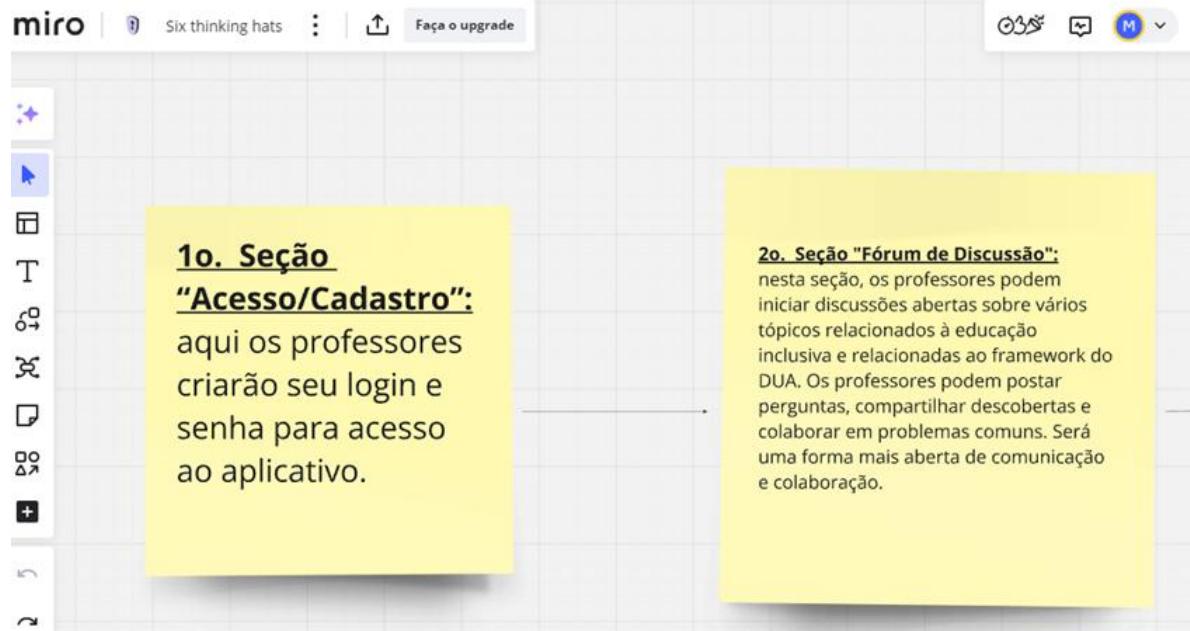
Figura 5 – Tela do Miro demonstrando o projeto do aplicativo e suas ramificações



Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

Assim, a Figura 6 apresenta a estrutura inicial do aplicativo, explanando as ferramentas de login e cadastro, que estarão disponíveis a todos os usuários que acessarem o aplicativo. Apresenta ainda a segunda sessão, que traz o fórum de discussões, que abrange uma perspectiva interativa entre os usuários do aplicativo, para possível compartilhamento de ideias, práticas e desafios encontrados em seus contextos escolares.

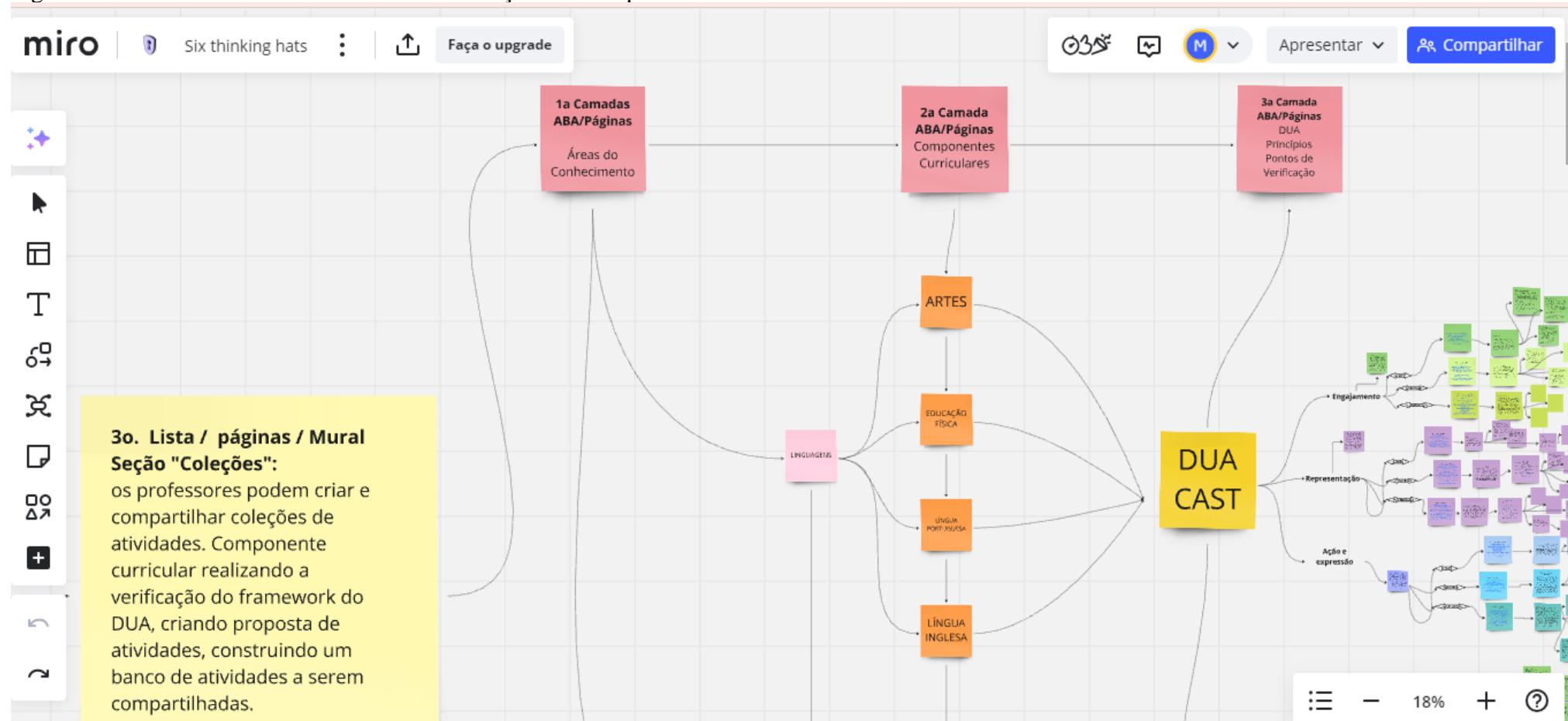
Figura 6 – Tela do Miro demonstrando o projeto do aplicativo 1^a e 2^a Sessão



Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

Essa estruturação incluiu a criação de múltiplas formas de apresentação do conteúdo didático, modos diversos para os alunos demonstrarem o que aprenderam e variadas maneiras de engajamento para manter a motivação dos estudantes (Figura 7), abarcando os seguintes Componentes Curriculares: Linguagens (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Inglesa), Matemática, Ciências da Natureza (Ciências), Ciências Humanas (História e Geografia), e Ensino Religioso.

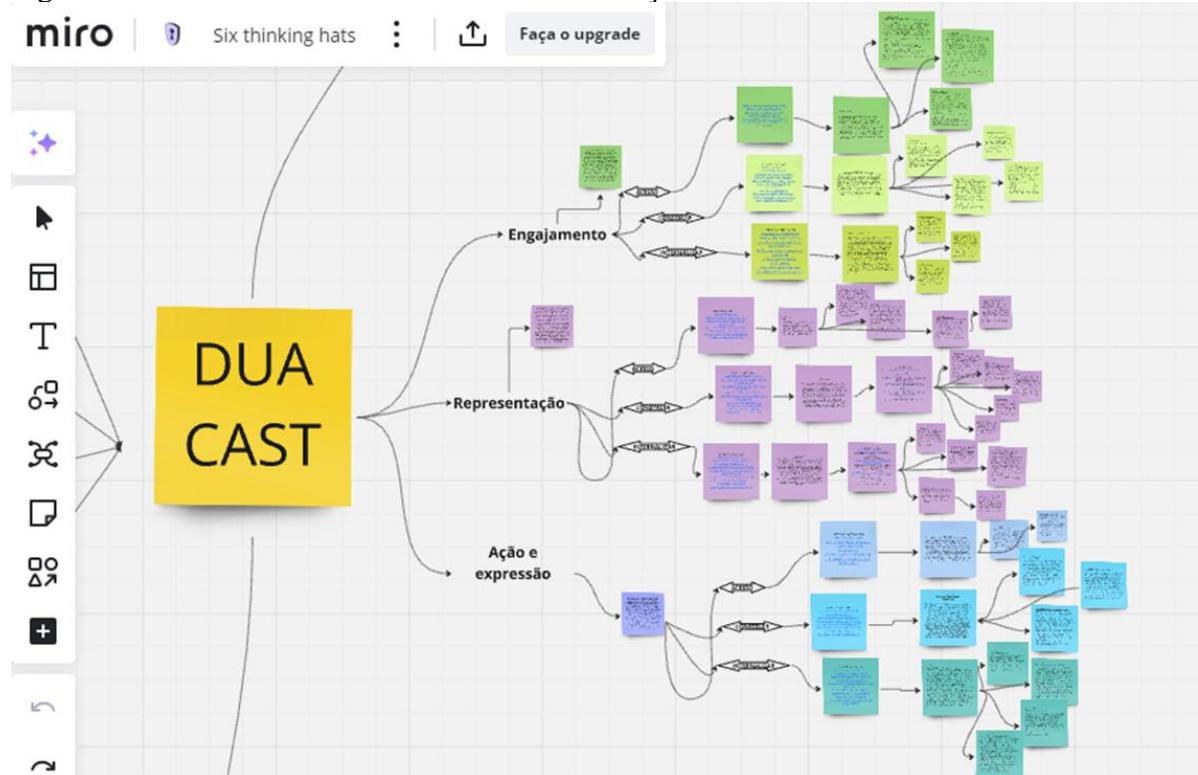
Figura 7 – Tela do Miro demonstrando a ramificação dos componentes curriculares



Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

Ao apresentar as Diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem, seguiu-se a lógica estrutural disposta no Universal Design for Learning (CAST), começando pelos três princípios, continuando com as três diretrizes abordadas em cada um deles e sequencialmente apontando todos os pontos de verificação. A apresentação em camadas remete à percepção sequencial e ainda é visualmente norteada pelas cores propostas no CAST (2018).

Figura 8 – Tela do Miro demonstrando a ramificação do DUA – CAST



Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

Adiante foram exploradas as demais ferramentas propostas com as funcionalidades empregadas, as sugestões de bibliografias sobre o assunto, que foram elencadas a partir de uma curadoria, realizada para este fim, bem como vídeos e os materiais já disponibilizados aos professores, para explanação real de partilha, proposta pelo aplicativo que será alimentada conforme uso (Figura 9).

Figura 9 – Exploração da ferramenta de disponibilização de materiais

miro | Six thinking hats | Faça o upgrade | 035 | Apresentar | Comparar

4o. Lista / páginas Seção "Conteúdo sobre DUA": nesta seção, os professores encontrarão informações em vídeo sobre educação especial na perspectiva da educação inclusiva e design universal para a aprendizagem. Com mural/forum para que os usuários compartilhem Cursos, eventos e materiais adicionais

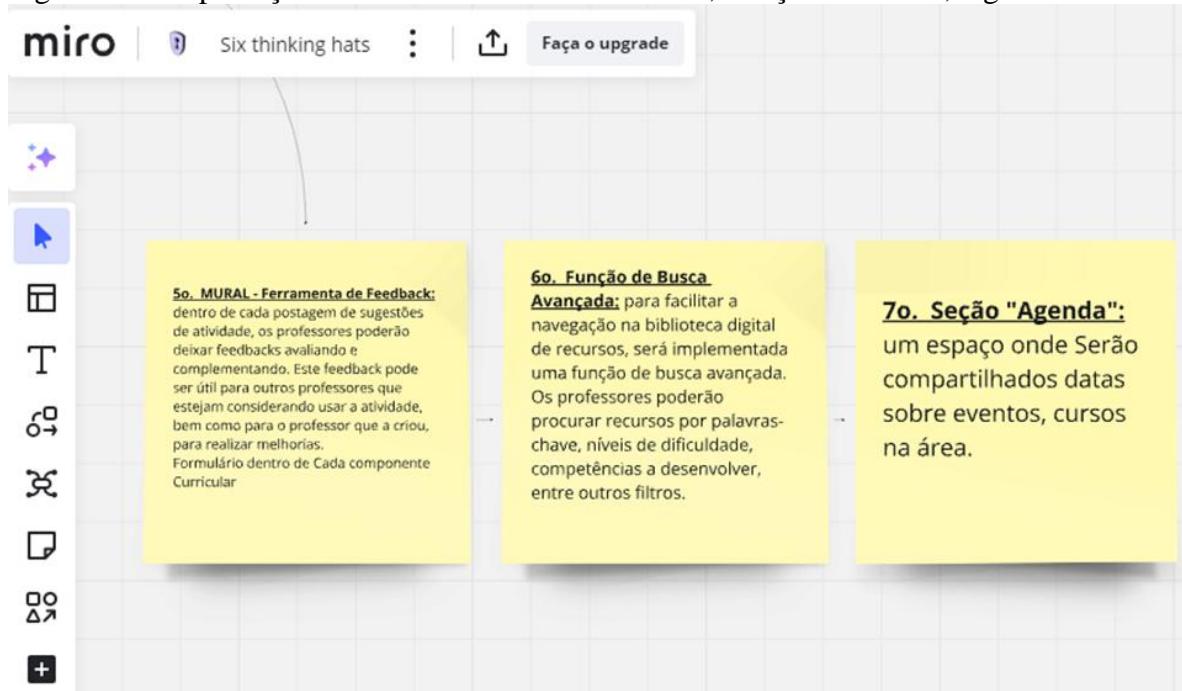
Materiais sugeridos:

- LEITURAS**
- Vídeos**
- <https://youtu.be/jQKD5mIMjsM>

Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

Logo em seguida são explanadas as ferramentas denominadas Mural, Função de Busca e Agenda (Figura 10). Na função Mural, os professores poderão interagir com cada proposta apresentada, tecendo comentário e pontuando possíveis adequações à sua realidade para efetivação do que está sendo proposto, em um formato avaliativo que prevê a usabilidade de tudo que será exposto e disponibilizado. A Função de Busca traz acessibilidade ao aplicativo, ao oferecer uma procura por palavra-chave, fazendo com que o usuário consiga encontrar o que precisa de forma mais rápida e direta. Na função Agenda, serão disponibilizadas as datas de cursos, eventos e possibilidades formativas sobre as propostas inclusivas e o DUA.

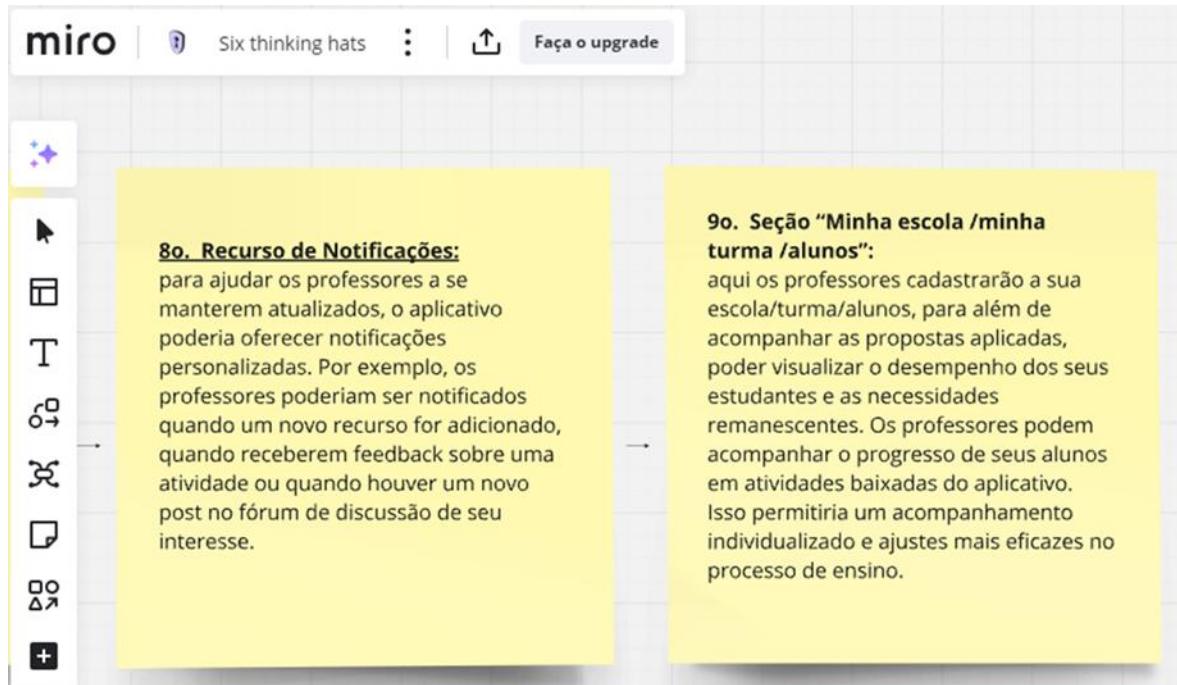
Figura 10 – Explanação das demais ferramentas Mural; Função de Busca; Agenda



Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

A apresentação finaliza com as explorações das possibilidades de usabilidade com as ferramentas finais que o aplicativo prevê (Figura 11). As possibilidades aqui apresentadas ainda não foram desenvolvidas, uma vez que ainda estão em fase de implementação do aplicativo e requerem inclusive a avaliação do usuário para sua efetiva proposta. Reafirma-se a atenção empregada à usabilidade do aplicativo, assim como a necessidade constante de avaliação, como proposto na metodologia.

Figura 11 – Apresentação das ferramentas Recursos de Notificação e Seção “Minha escola/Minha turma/alunos”



Fonte: Projetado no <https://miro.com/app/board/uXjVK5yUrCA=/>

A proposição do aplicativo “DUAconnect” foi realizada a partir de reuniões entre a mestrandona, a orientadora e o professor que colaborou com a implementação do protótipo, a fim de ajustar as ações e mais amplas possibilidades de implementação do Aplicativo “DUAconnect”, pois, durante esse processo, percebeu-se a necessidade de alguns ajustes na proposta.

Entendendo que o CAST (2018) apresenta as diretrizes de uma forma abrangente que foi percebida como extensa para ser abordada integralmente no aplicativo, por ser uma ferramenta que busca facilidade e praticidade no acesso, viu-se a necessidade de construção de uma planilha, a partir do CAST, trazendo uma proposta mais sistematizada e objetiva, mantendo os princípios, diretrizes e todos os pontos verificação, com no mínimo um exemplo em cada um. Assim apresenta-se o Quadro 17:

Quadro 17 – Diretrizes do DUA propostas pelo CAST

Represen-tação: Os alunos variam na forma como percebem e compreendem as	ACCESSO Diretriz 1 - Percepção: A aprendizagem é impossível se a informação for imperceptível e difícil quando exige esforço extra. Para reduzir barreiras, é essencial apresentar a informação em várias	Check 1.1 - Ofereça maneiras de personalizar a exibição de informações: Materiais digitais permitem personalização flexível, ao contrário dos impressos. Por exemplo, em um material digital, o tamanho do texto pode ser aumentado ou a cor pode ser ajustada para destacar informações. Isso melhora a clareza e a acessibilidade, atendendo às necessidades de diferentes alunos e preferências individuais. Check 1.2 - Oferecer alternativas para informações auditivas: O som é eficaz para transmitir emoções e informações, mas não é acessível a
--	--	--

<p>informações, seja por deficiências sensoriais, de aprendizagem ou diferenças culturais.</p>	<p>modalidades (visão, audição, tato) e permitir ajustes pelo usuário (ampliação de texto, amplificação de sons), tornando-a acessível a todos.</p>	<p>todos, como pessoas com deficiência auditiva ou dificuldades de processamento. Para inclusão, é importante oferecer alternativas visuais ou textuais, como legendas, transcrições e gráficos. Exemplo: adicionar legendas a vídeos em uma aula.</p>
<p>Alguns aprendem melhor por meios visuais ou auditivos. O uso de múltiplas formas de representação facilita a aprendizagem e a conexão entre conceitos. Não há um meio ideal para todos, portanto, oferecer opções de representação é fundamental.</p>	<p>CONSTRUIR: Diretriz 2 – Linguagem e símbolos Os alunos têm diferentes facilidades com linguagens e símbolos. O que é claro para um pode ser confuso para outro. Por isso, é importante usar várias formas de representação (como gráficos, imagens ou símbolos) para garantir acessibilidade e clareza para todos. Exemplo: usar textos e gráficos em uma explicação matemática.</p>	<p>Check 1.3 - Ofereça alternativas para informações visuais: Imagens, gráficos e vídeos são eficazes para mostrar relações entre objetos e ações, mas não são acessíveis a todos, como pessoas com deficiência visual. Para inclusão, ofereça alternativas não visuais, como ocidentais faladas e gráficos táteis. Exemplo: fornecer audiodescrição em um vídeo educacional.</p> <p>Check 2.1 - Esclarecer vocabulário e símbolos: Para tornar vocabulário e símbolos acessíveis a todos, é essencial fornecer representações alternativas, como glossários ou gráficos. Isso ajuda os alunos com diferentes origens a entender termos, ícones e expressões complexas. Exemplo: adicionar hiperlinks com definições em textos para explicar termos técnicos.</p> <p>Check 2.2 - Esclarecer sintaxe e estrutura: Para garantir a compreensão, é importante esclarecer a sintaxe e a estrutura de frases, gráficos e equações, pois elas podem ser desconhecidas para alguns alunos. Forneça alternativas que tornem essas relações mais claras. Exemplo: destaque transições entre ideias em um texto para facilitar a leitura e a compreensão.</p> <p>Check 2.3 - Suporte à decodificação de texto, notação matemática e símbolos: A decodificação de textos, símbolos e notação matemática pode ser lenta para alguns alunos, dificultando a compreensão. Para reduzir essa barreira, ofereça opções como conversão de texto em fala ou uso de gráficos. Exemplo: usar áudio para explicar uma fórmula matemática complexa, facilitando o entendimento.</p> <p>Check 2.4 - Promova a compreensão entre idiomas: Os materiais curriculares geralmente estão em uma única língua, o que pode dificultar o aprendizado para alunos bilíngues. Oferecer alternativas linguísticas melhoradas a acessibilidade. Exemplo: fornecer glossários bilíngues em aulas para estudantes que ainda estão aprendendo a língua dominante.</p> <p>Check 2.5 - Ilustrar por meio de diversas mídias: Os materiais de aula muitas vezes são dominados por texto, o que pode dificultar a compreensão de alguns alunos, principalmente as dificuldades de leitura. Oferecer alternativas visuais, como gráficos ou vídeos, ajuda a tornar a informação mais acessível. Exemplo: usar um diagrama para explicar um processo científico complexo.</p>
	<p>INTERNALIZAR: Diretriz 3 – Fornecer opções para Compreensão A educação vai além de tornar a informação acessível; seu objetivo é ensinar aos alunos a transformá-la em conhecimento utilizável. Isso exige um processo ativo, como integrar novas informações ao conhecimento prévio e categorizar-as de forma estratégica. Exemplo: usar gráficos e textos para fixar novos conceitos em uma aula.</p>	<p>Check 3.1 - Ativar ou fornecer conhecimento de base: As informações são mais assimiladas quando o conhecimento prévio é ativado ou fornecido. Alunos que não têm esse conhecimento ou não o permitem como relevantes enfrentam barreiras. Exemplo: usar mapas conceituais para ativar o conhecimento antes de introduzir novos conceitos em uma aula.</p> <p>Check 3.2 - Destacar padrões, características críticas, grandes ideias e relacionamentos: Os especialistas identificam rapidamente o que é importante em um conteúdo, enquanto os novos podem ter dificuldades. Destacar padrões e ideias-chave ajuda a focar no que é relevante. Exemplo: em uma aula de matemática, use gráficos e destaque fórmulas essenciais para facilitar a compreensão dos conceitos.</p> <p>Check 3.3 - Guia de processamento e visualização de informações: Transformar informações em conhecimento utilizável exige habilidades cognitivas para processá-las, como resumir e priorizar. Nem todos os alunos dominam essas estratégias. Exemplo: fornecer tabelas passo a passo em uma aula de matemática para orientar os alunos no processamento e organização das operações.</p> <p>Check 3.4 - Maximizar transferência e generalização: Todos os alunos precisam transferir e generalizar o aprendizado para novos contextos. Oferecer suporte, como organizadores gráficos, ajuda nessa transferência. Exemplo: usar mapas conceituais para conectar novos conceitos em uma aula de física a situações cotidianas, como aplicar princípios da física em um projeto prático.</p>

Ação e Expressão: As aulas variam em como navegar e se expressam no ambiente de aprendizagem. Não há uma forma ideal para todos. Indivíduos	ACESSO Diretriz 4 – Ação Física: Materiais impressos ou softwares com navegação limitada podem criar barreiras para alunos com deficiências motoras, visuais ou disgráficas. É essencial fornecer opções de interação acessíveis, como teclados expandidos, switches de voz e tecnologias assistivas, para garantir que todos possam interagir com o conteúdo.	Check 4.1 - Varie os métodos de resposta e navegação: Para reduzir barreiras motoras, oferecemos formas alternativas de resposta e navegação. Alunos possuem diferentes habilidades para interagir com o ambiente. Exemplo: usar teclado adaptado ou controle por voz para atividades que excluem escrita à mão, garantindo acessibilidade e interação eficiente com o conteúdo.
com deficiências motoras, dificuldades organizacionais ou barreiras linguísticas abordam tarefas de maneiras diferentes. Oferecer diversas opções de ação e expressão é fundamental para atender a essas diversidades	CONSTRUIR Diretriz 5 – Fornecer opções para Expressão e Comunicação: Não existe um único meio de expressão adequado para todos os alunos e tipos de comunicação. Um aluno com dislexia, por exemplo, pode se expressar bem verbalmente, mas ter dificuldades na escrita. Oferecer alternativas de expressão é essencial para garantir que todos possam demonstrar seus conhecimentos de maneira eficaz.	Check 5.1 - Use várias mídias para comunicação: Quando uma mídia não é essencial para o objetivo, ofereça alternativas de expressão, como texto, desenho, vídeo ou música, permitindo que alunos com diferentes necessidades se expressem melhor. Exemplo: usar storyboards ou vídeos para contar uma história, em vez de apenas texto escrito.
	INTERNALIZAR Diretriz 6 - Funções Executivas: As funções executivas ajudam os alunos a definir metas, planejar, monitorar e ajustar estratégias. Elas têm capacidade limitada pela memória de trabalho, sendo prejudicadas quando habilidades básicas não são automáticas ou há dificuldades cognitivas. Exemplo: oferecer suporte para organização e planejamento para ajudar na gestão de metas.	Check 5.2 - Use várias ferramentas para construção e composição: Focar apenas em ferramentas tradicionais pode limitar a expressão dos alunos e suas oportunidades de sucesso. Exemplo: permitir o uso de software de conversão de texto em fala para alunos com dificuldades de escrita, oferecendo mais opções para expressar o que sabem.
		Check 5.3 - Desenvolva fluências com níveis graduais de suporte para prática e desempenho: Os alunos precisam desenvolver várias habilidades com diferentes níveis de suporte, conforme programa para a independência. Exemplo: fornecer feedback personalizado e modelos de escrita para ajudar um aluno a aprimorar suas habilidades até que ele possa escrever de forma autônoma.
Engajamento: O afeto é fundamental para o aprendizado, e as aulas variam amplamente	ACESSO Diretriz 7 - Interesse de Recrutamento: Informações que não captam a atenção dos alunos são inacessíveis. Os professores devem recrutar o interesse dos alunos, mas isso varia muito entre eles e muda ao	Check 6.1 - Orientar a definição de metas adequadas: Não se deve supor que os alunos sempre definam metas específicas, mas a solução não é dar metas prontas. É essencial ensinar a habilidade de criar metas desafiadoras e realistas. Exemplo: usar checklists e modelos para ajudar os alunos a definir metas e acompanhar seu progresso.
		Check 6.2 - Apoiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias: Após definir uma meta, os alunos precisam planejar como alcançá-la. Muitos alunos, principalmente os mais jovens ou com deficiência, podem pular essa etapa. Exemplo: usar checklists e lembretes para que os alunos parem, pensem e planejem antes de agir, como em projetos escolares.
		Check 6.3 - Facilitar a gestão de informações e recursos: A memória de trabalho é limitada, principalmente para alunos com deficiências cognitivas, dificultando a organização e a resolução de problemas. Exemplo: fornecer organizadores gráficos e listas de verificação ajuda os alunos a manter informações organizadas e acessíveis durante as atividades.
		Check 6.4 - Aumentar a capacidade de monitoramento do progresso: O aprendizado depende de feedback claro e oportuno. Sem ele, os alunos não sabem como melhorar. Exemplo: usar gráficos para mostrar o progresso ao longo do tempo, permitindo que os alunos monitorem suas próprias melhorias e ajustem seu esforço conforme necessário.
		Check 7.1 - Otimizar a escolha individual e a autonomia: Oferecer aos alunos opções sobre como atingir os objetivos de aprendizagem, como ferramentas e contexto, promove autodeterminação e orgulho. Exemplo: permitir que os alunos escolham entre diferentes formatos, como apresentação oral ou escrita, para demonstrar seu aprendizado.
		Check 7.2 - Otimizar relevância, valor e autenticidade: Oferecer tarefas autênticas e relevantes aumenta o engajamento dos alunos. Relacionar o conteúdo a situações reais ou de interesse pessoal promove

<p>em como se sentem motivados. Fatores como neurologia, cultura, relevância pessoal e conhecimento prévio influenciam o engajamento. Como não há uma única abordagem eficaz para todos, é essencial oferecer múltiplas opções de interação para atender a diferentes necessidades.</p>	<p>longo do tempo. Oferecer diferentes maneiras de despertar o interesse é essencial para refletir essas variações individuais.</p>	<p>motivação. Exemplo: aplicar conceitos matemáticos a um projeto de orçamento pessoal para tornar o aprendizado mais relevante e prático.</p> <p>Check 7.3 – Minimize ameaças e distrações: Criar um ambiente seguro é essencial para o aprendizado. Reduzir ameaças e distrações, como excesso de estímulos sensoriais, ajuda os alunos a se concentrarem. Exemplo: usar cronogramas visíveis para dar previsibilidade às atividades e reduzir a ansiedade nas transições de tarefas.</p>
	<p>CONSTRUIR</p> <p>Diretriz 8 - Fornecer opções para Esforço Sustentável e Persistência: Aprendizagem de habilidades exige esforço contínuo, mas os alunos variam em sua capacidade de manter o foco e a motivação. É essencial oferecer opções que ajudem a autorregular a atenção e persistência, adaptando-se às diferenças individuais em motivação e autorregulação.</p>	<p>Check 8.1 - Aumentar a relevância das metas e objetivos: Alunos podem se distrair facilmente durante projetos longos. Para manter o foco, é útil fornecer lembretes constantes sobre a meta e seu valor. Exemplo: usar ferramentas de agendamento e dividir metas em pequenas tarefas para ajudar os alunos a visualizar e acompanhar seu progresso.</p> <p>Check 8.2 - Varie as demandas e os recursos para atualizar os desafios: Todos têm diferentes capacidades e são motivados por desafios variados. Forneça níveis de dificuldades e recursos necessários para que todos enfrentem desafios adequados. Exemplo: oferecer tarefas com níveis de complexidade variados e ferramentas personalizadas para ajudar na conclusão da atividade.</p> <p>Check 8.3 - Promover colaboração e comunidade: Os alunos devem colaborar de forma eficaz. A mentoria entre pares aumenta o suporte e promove o engajamento. Exemplo: criar grupos de aprendizagem cooperativa com funções claras, permitindo que os alunos trabalhem juntos e aprendam com os colegas em diferentes funções.</p> <p>Check 8.4 - Aumente o feedback orientado para o domínio: O feedback deve ser construtivo, acessível e focado no domínio do conteúdo, não apenas no desempenho. Exemplo: oferecer feedback que destaque esforço e melhoria, incentivando os alunos a persistirem e a usarem estratégias para alcançar o sucesso a longo prazo.</p>
	<p>INTERNALIZAR</p> <p>Diretriz 9 - Fornecer opções para Autorregulação: Desenvolver a autorregulação é essencial para que os alunos controlem suas emoções e motivações. Muitos precisam de suporte explícito para isso. Exemplo: ensinar técnicas de autorregulação, como pausas estratégicas, ajuda os alunos a manterem o foco e a motivação durante o aprendizado.</p>	<p>Check 9.1 - Promova expectativas e esperanças que otimizem a motivação: Alunos precisam estabelecer metas realistas e acreditar em sua capacidade de alcançá-las. Exemplo: usar rubricas e listas de verificação para ajudar os alunos a monitorar sua autorregulação e desenvolver tendências positivas sobre seu progresso, incentivando a persistência e a autoconfiança.</p> <p>Check 9.2 - Facilitar habilidades e estratégias pessoais de enfrentamento: Ensinar autorregulação requer apoio contínuo, como lembretes e listas de verificação, para que os alunos aprendam a lidar com desafios emocionais. Exemplo: fornecer modelos para ajudar alunos a gerenciar frustração e buscar apoio emocional em situações difíceis.</p> <p>Check 9.3 - Desenvolver autoavaliação e reflexão: Para melhorar a autorregulação, os alunos devem aprender a monitorar suas emoções e progresso. Exemplo: usar gráficos ou ferramentas visuais para ajudar os alunos a mapear e acompanhar seu comportamento e progresso, permitindo que reconheçam seus avanços e atualizem a motivação.</p>

Fonte: CAST (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads>. Acesso em: 05/10/2024.

5.2 Design e os elementos da interface do aplicativo

Durante o processo de planejamento e implementação, as funcionalidades do “DUAconnect” foram examinadas em resposta às demandas emergentes observadas entre os usuários potenciais (personas). Durante esse processo algumas versões foram projetadas para a análise em conjunto com a equipe envolvida. Dentre esse processo ocorreu a mudança de seu

nome de "Conecta Inclusão" (Figura 12) para “DUAconnect” (Figura 13) e apresentando a versão final (Figura 14), refletindo melhor sua missão e objetivos renovados.

Figura 12 – 1^a versão do APP

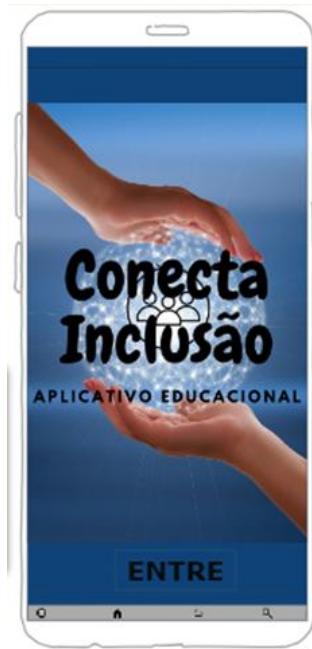


Figura 13 – 2^a versão do APP



Figura 14 – Última versão do APP



<https://duaconnect.leyanaze.com>

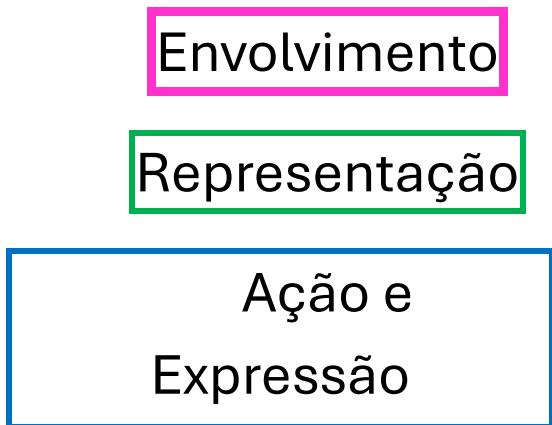
Fonte: Elaborado pela autora

Assim o “DUAconnect” foi projetado para ser uma ferramenta adaptável, adequada aos diferentes Componentes Curriculares definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) e às demandas dos professores em práticas inclusivas, o aplicativo adotou como base as três diretrizes e princípios do DUA. Ele disponibiliza áreas específicas para colaboração e compartilhamento, visando abordar múltiplas formas de apresentação dos conteúdos, diversas maneiras para os alunos demonstrarem o aprendizado e variadas estratégias para promover o engajamento no ambiente escolar (Figuras 15 e 16), que é composta por três ícones coloridos que, de forma integrada, visual e abstrata, pretende expressar os princípios norteadores do DUA.

Figura 15 – Logo do APP “DUAconnect”



Figura 16 – Significado dos ícones da logo



Fonte: Elaborado pela autora

Esses ícones foram remodelados a partir de um banco de imagens dos autores¹, e concebidos para visualizar as diretrizes do DUA e encapsular a essência inclusiva que o DUA promove, criando uma identidade visual alinhada com a missão do aplicativo, que é conectar educadores, estudantes e pesquisadores em torno das melhores práticas inclusivas baseadas no DUA, promovendo uma educação inclusiva e acessível a todos.

Como evidenciado por Castro (2021), a identidade visual possui relevância estratégica para empresas ou organizações, pois possibilita a comunicação da identidade organizacional e do posicionamento, constituindo-se como o elemento unificador de imagem junto aos públicos e permitindo a diferenciação das demais.

Assim, a paleta de cores (Figura 17) foi escolhida a partir da paleta de cores do layout das diretrizes apresentadas pelo CAST. A logomarca, portanto, ao materializar a representatividade das três diretrizes fundamentais do DUA, visa comunicar a mensagem central do aplicativo: Inclusão, diversidade, flexibilidade, colaboração e conexão, que são pilares essenciais desse recurso educacional.

¹ Autores: a mestrandona (Marília Soares de Oliveira), a orientadora (Profa. Dra. Cícera A. Lima Malheiro) e o professor que colaborou com a implementação do protótipo (Ptof. Dr. Leandro Key Higuchi Yanaze).

Figura 17 – Paleta de cores do aplicativo DUA Connect



Fonte: Elaborado pela autora

Os três ícones (Quadro 18) formam uma unidade coesa que simboliza a interconectividade das diretrizes do DUA. A disposição circular e as linhas suaves entre eles indicam a fluidez e a complementaridade das diretrizes, representando como elas se entrelaçam para criar uma experiência educacional inclusiva e equitativa.

Essa interconexão é a essência do “DUAconnect”, um aplicativo que visa conectar pessoas e ideias em torno de um propósito comum: garantir que todos os aprendizes tenham acesso a um currículo inclusivo e acessível. Essas cores (rosa, verde e azul), quando combinadas, criam um visual atraente, e reforçam a ideia de que a educação inclusiva é um processo vibrante e dinâmico, no qual a diversidade de cores reflete a riqueza das experiências e perspectivas que cada pessoa traz para o processo de aprendizado.

Quadro 18 – “DUAconnect” – cores e significados

Logo rosa	Logo Verde	Logo Azul
O ícone rosa no topo simboliza a diretriz de ENVOLVIMENTO. A escolha do rosa, uma cor associada à <u>empatia, ao afeto e à motivação</u> , reflete a importância do envolvimento emocional e motivacional no aprendizado. A forma curva, que lembra um abraço ou uma figura com os braços abertos, sugere a ideia de	O ícone verde à esquerda representa a diretriz de REPRESENTAÇÃO. Verde é a cor da <u>natureza, crescimento e diversidade</u> , o que está alinhado com a necessidade de apresentar conteúdos em diferentes formatos e perspectivas para alcançar todos os alunos. A forma do ícone, que pode ser vista como uma espiral ou uma figura com	O ícone azul à direita simboliza a diretriz de AÇÃO E EXPRESSÃO. Azul é uma cor que transmite <u>confiança, clareza e comunicação</u> . Elementos essenciais para permitir que os alunos demonstrem seu conhecimento de maneiras diversas. A forma fluida e aberta do ícone, que também lembra uma figura com os
Ícone Rosa: O ícone rosa no topo simboliza a diretriz de ENVOLVIMENTO. A escolha do rosa, uma cor associada à <u>empatia, ao afeto e à motivação</u> , reflete a importância do envolvimento emocional e motivacional no aprendizado. A forma curva, que lembra um abraço ou uma figura com os braços abertos, sugere a ideia de	Ícone Verde: O ícone verde à esquerda representa a diretriz de REPRESENTAÇÃO. Verde é a cor da <u>natureza, crescimento e diversidade</u> , o que está alinhado com a necessidade de apresentar conteúdos em diferentes formatos e perspectivas para alcançar todos os alunos. A forma do ícone, que pode ser vista como uma espiral ou uma figura com	Ícone Azul: O ícone azul à direita simboliza a diretriz de AÇÃO E EXPRESSÃO. Azul é uma cor que transmite <u>confiança, clareza e comunicação</u> . Elementos essenciais para permitir que os alunos demonstrem seu conhecimento de maneiras diversas. A forma fluida e aberta do ícone, que também lembra uma figura com os

<p>engajamento ativo e acolhimento, fundamentais para capturar o interesse e a participação dos alunos. Além disso, essa figura representa a abertura para novas experiências, que são essenciais para criar um ambiente de aprendizado envolvente e reforça a ideia de acolhimento elemento fundamental para conectar os participantes do aplicativo “DUACONNECT”.</p>	<p>os braços abertos, evoca a ideia de crescimento contínuo e a diversificação dos meios de apresentação de informações. Os braços abertos simbolizam a aceitação e a inclusão de múltiplas formas de aprendizagem, reforçando a importância de representar o conhecimento de maneira que todos possam acessar e aprender, além de conectar os usuários do “DUACONNECT” a uma vasta gama de recursos e estratégias diversificadas.</p>	<p>braços abertos, sugere movimento, flexibilidade, e a liberdade de expressão. Os braços abertos representam a oportunidade de se expressar de maneiras que melhor refletem as habilidades e conhecimentos dos alunos, simbolizando a colaboração e o suporte mútuo proporcionados pelo DUA e onde os usuários do “DUACONNECT” podem compartilhar e validar suas experiências educacionais.</p>
---	--	--

Fonte: Elaborado pela autora

O Menu de acesso contempla as cores da identidade visual, com recursos que possibilitam a interação, a pesquisa e o compartilhamento. Assim, a perspectiva colaborativa fica visível (Figura 18).

Figura 18 – Versão atual da Tela no Menu



Fonte: Elaborado pela autora

A tela inicial (Figuras 19 e 20) foi elaborada para que os professores se cadastrem e criem seus perfis. Além de oferecer suporte metodológico fundamentado no DUA, o aplicativo

expande as possibilidades pedagógicas por meio da disponibilização de materiais de estudo e pesquisa. Esses recursos visam contribuir na compreensão prática das interações educacionais para todos os estudantes.

Figura 19 – Tela de login

Fonte: <https://duaconnect.leyanaze.com/login/>

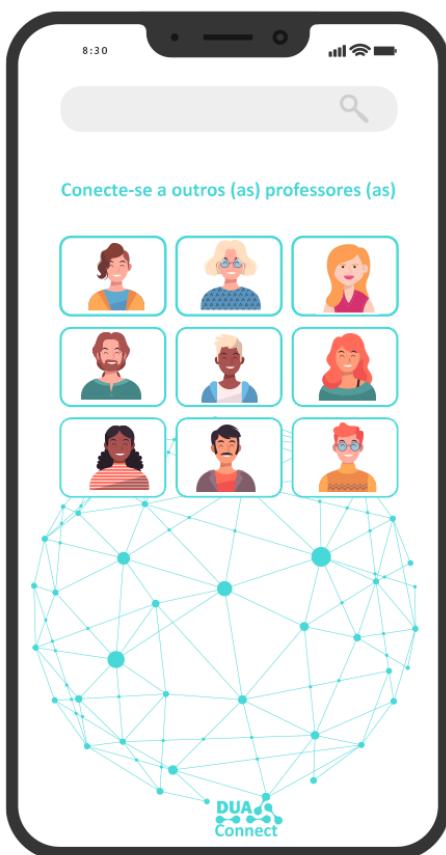
Figura 20 – Tela de cadastro

Fonte: <https://duaconnect.leyanaze.com/cadastrar/>

O “DUAconnect” representa uma inovação significativa na educação inclusiva, funcionando como um aplicativo que concentra propostas pedagógicas que visam a transformação das práticas, considerando o quadro referencial do DUA, com potencial para expandir-se para outras áreas do conhecimento e promover um ambiente de colaboração entre professores.

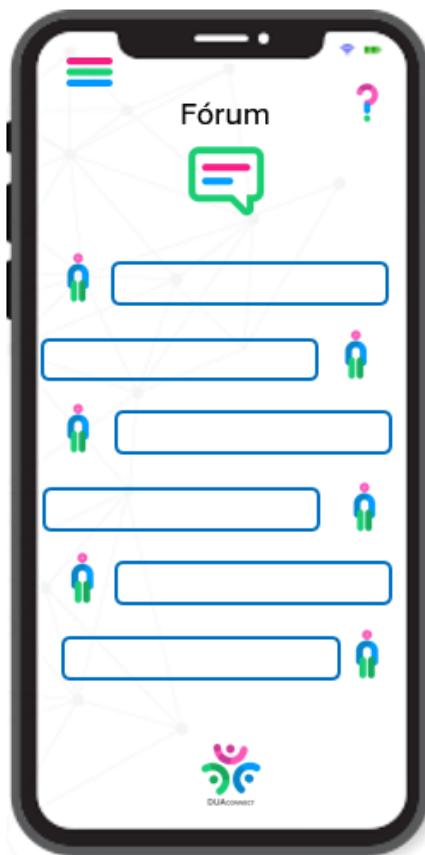
Além disso, o aplicativo incorpora a função de Feed/Fórum (Figuras 21 e 22), permitindo que os professores discutam desafios, troquem ideias e celebrem sucessos. É um espaço colaborativo onde os professores podem compartilhar experiências e conversar sobre suas práticas e realidades escolares. Essa escolha está alinhada com o item **“Partilha de Práticas Inclusivas”**. Essa funcionalidade foi projetada para fomentar uma rede colaborativa de professores. Esse feed de compartilhamento permite a publicação de práticas, planos de aula, fotos e vídeos, criando um espaço rico em experiências compartilhadas. Para facilitar o acesso, filtros de busca foram implementados, possibilitando encontrar práticas alinhadas a disciplinas, níveis de ensino ou tipos específicos de necessidades educacionais. Além disso, um sistema de curadoria destaca práticas validadas ou bem avaliadas, garantindo qualidade e confiabilidade.

Figura 21 – Fórum: ideia proposta inicial



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 22 - Fórum da proposta atual do “DUAconnect” (ainda não implementado)



Fonte: Elaborado pela autora

Os professores podem iniciar discussões abertas sobre vários tópicos relacionados ao DUA e às práticas pedagógicas bem-sucedidas neste contexto. Os professores podem postar perguntas, compartilhar descobertas e colaborar em práticas comuns. Será uma forma mais aberta de comunicação e colaboração. A função de matchmaking conecta educadores com interesses ou desafios semelhantes, promovendo uma rede de apoio e colaboração, a partir das áreas de conhecimento e componentes curriculares da BNCC (2017).

A partir da necessidade de exploração do DUA e suas perspectivas, o acesso às práticas inclusivas baseadas nos princípios do DUA e compartilhadas são organizadas por temas específicos dentro dos componentes curriculares e seguindo as diretrizes, princípios e pontos de verificação do DUA (Figura 23). Elas podem ser acessadas e pesquisadas pelas diretrizes ou por temas dentro dos componentes curriculares. A Figura 24 ilustra a tela onde o conteúdo das práticas inclusivas é cadastrado.

Figura 23 – Acesso as práticas inclusivas



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 24 – Versão atual da página de acesso ao cadastro de projetos e dos cadastrados



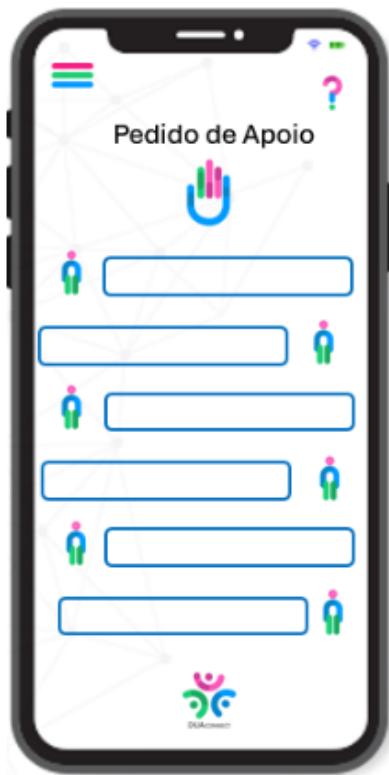
<https://duaconnect.leyanaze.com/projetos-dua/>

Os professores podem criar e compartilhar atividades e recursos que envolvem as práticas inclusivas. Estas podem ser pesquisadas por temas, níveis de dificuldade ou competências a desenvolver, o que possibilita a **“Personalização de Conteúdo e Recursos”**, item importante que é viabilizado por meio de um editor de conteúdo incorporado para que os professores possam criar e compartilhar práticas inclusivas baseadas no DUA. Isso valoriza a autonomia docente, e enriquece o acervo do aplicativo com diferentes possibilidades.

Além do mais, isso se alinha com o item **“Suporte para Planejamento”**, que trata da funcionalidade de recomendação de atividades e estratégias com base nos Componentes Curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e auxilia os professores no planejamento pedagógico alinhado às diretrizes educacionais considerando as diretrizes do DUA.

Com a finalidade de disponibilização de espaço que possibilite ajuda colaborativa, entre os participantes, foi projetado um fórum para o pedido de apoio (Figura 25), onde os professores podem discutir desafios, trocar ideias e solicitar ajuda, promovendo uma rede de apoio colaborativa.

Figura 25 – Versão da tela fórum de apoio, ainda não implementada.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 26 – Versão atual da tela sobre o DUA, com o conteúdo disposto no Quadro 17.

Os alunos variam na forma como percebem e compreendem as informações, seja por deficiências sensoriais, de aprendizagem ou diferenças culturais. Alguns aprendem melhor por meios visuais ou auditivos. O uso de múltiplas formas de representação facilita a aprendizagem e a conexão entre conceitos. Não há um meio ideal para todos, portanto, oferecer opções de representação é fundamental.

— ACESSO

<https://duaconnect.leyanaze.com/sobre-dua/>

Essas “Funcionalidades de Colaboração”, proporcionada por meio de fóruns, foram concebidas como espaços para troca de ideias e feedback, enquanto a comunicação direta entre professores amplia a colaboração. Esses recursos fortalecem o apoio mútuo entre os educadores, promovendo uma abordagem mais integrada à educação inclusiva. Esse fórum atende ao item “Espaço para Reflexão e Autoavaliação”, possibilitando que os professores registrem e discutam os aprendizados obtidos e promovendo uma prática pedagógica mais consciente e reflexiva. Esse apoio é entendido também como “Suporte Técnico e Pedagógico”, que garante que os usuários tenham acesso a ajuda rápida e eficiente para resolver problemas e melhorar suas práticas educacionais.

Para contemplar o item “Interface Intuitiva”, considerando um design responsivo e compatível com diversos dispositivos (desktop, tablet e smartphone) garante que o aplicativo seja acessível e fácil de usar em diferentes contextos, a interface do “DUAconnect” foi projetada para ser intuitiva e de fácil navegação, facilitando o acesso dos professores aos

recursos disponíveis. Essa interface é organizada em torno das diretrizes do DUA, permitindo que os educadores baixem e compartilhem uma variedade de recursos educacionais e estratégias. A simplicidade e a clareza da interface são características fundamentais, que enfatizam a importância da usabilidade e da acessibilidade, assegurando que o aplicativo possa ser utilizado com facilidade por todos os professores, independentemente de seu nível de familiaridade com a tecnologia (Abras; Maloney-Krichmar; Preece, 2004).

Essa funcionalidade é um exemplo prático da aplicação do design centrado no usuário que incentiva a criação de sistemas que facilitam a interação e a troca de conhecimento entre os usuários, reforçando a comunidade educativa e contribuindo para o desenvolvimento profissional contínuo dos professores (Abras; Maloney-Krichmar; Preece, 2004). Essa possibilidade colaborativa tem o potencial de contribuir para uma cultura digital acessível e de compartilhamento e inovação pedagógica.

Os professores encontrarão e/ou compartilharão tutoriais e cursos em vídeo sobre DUA. Esses tutoriais podem abordar desde fundamentos teóricos até o uso prático de atividades e ferramentas. Essa possibilidade alinha-se ao item “Acesso Rápido a Recursos Inclusivos”, que é organizado a partir de biblioteca que, além de vídeos e ebooks, também pode conter planos de aula, atividades e materiais pedagógicos acessíveis em um único local. A pesquisa rápida por recursos específicos e a integração com links externos aumentam a praticidade, permitindo que os professores accessem materiais de forma eficiente.

Para isso, o aplicativo oferece área para buscas (Figura 26) e telas para acesso aos recursos (Figura 27) sobre DUA abordando desde fundamentos teóricos até a aplicação prática de atividades e ferramentas.

Figura 27 – Tela Versão da Proposta “Materiais”



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 28 – Tela versão implementada de materiais

Materiais ?

- EDUCAÇÃO INCLUSIVA
- POLÍTICAS PÚBLICAS INCLUSIVAS
- PRÁTICAS EDUCATIVAS COLABORATIVAS
- DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM
- PLANO EDUCACIONAL INDIVIDUALIZADO
- SUGESTÕES DE VÍDEOS

Educação Inclusiva

ARAUJO, Mariane Andreuzzi de; PAIXÃO, Kátia de

Moura Graca; SILVA, Glacielma de Fátima da (Orgs.)

Fonte:

<https://duaconnect.leyanaze.com/materiais/>

A integração foi pensada para ampliar as possibilidades de acesso a outros recursos e estratégias pedagógicas. Esse elemento se alinha com o item **“Integração com Tecnologias”**, onde o aplicativo oferece links e tutoriais para softwares educativos e tecnologia assistiva, como leitores de tela e aplicativos de comunicação alternativa, entre outros.

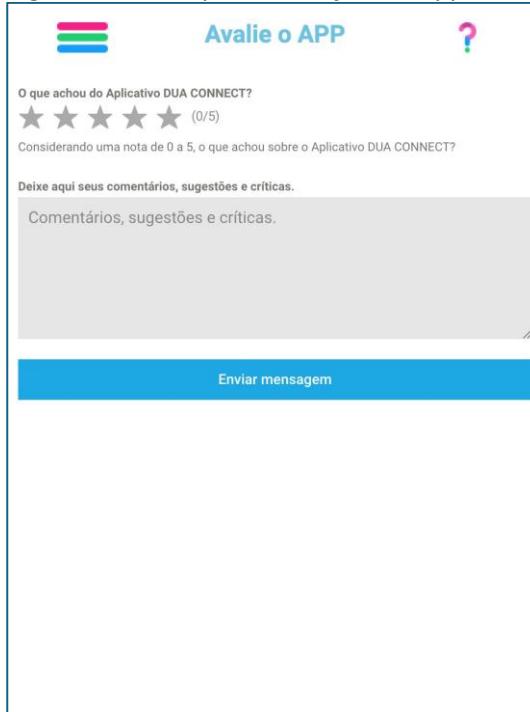
O “DUAconnect” também foi projetado para oferecer notificações personalizadas, alertando os professores sobre novos recursos, feedbacks recebidos ou novas postagens no fórum de discussão. Assim, visa manter os professores informados sobre as últimas tendências e pesquisas no campo da educação inclusiva por meio de um recurso de notícias e atualizações, aspectos esses que contemplam o item **“Notificações e Atualizações”**, que trata de alertas sobre novos conteúdos, formações e práticas compartilhadas, os quais mantêm os professores informados e conectados às novidades do aplicativo.

O item **“Mecanismos de Avaliação e Reconhecimento”**, que corresponde à avaliação das práticas compartilhadas, permite que professores forneçam feedback e reconheçam as iniciativas mais bem-sucedidas, destacando-as no aplicativo. Essa funcionalidade estimula a

troca de boas práticas e a valorização das contribuições. Assim, foi projetada a Ferramenta de Feedback (Figura 28), onde os professores podem deixar comentários sobre as atividades.

A seção Agenda (Figura 29) que permite compartilhar evento e cursos na área, um espaço onde os professores podem programar suas formações, eventos, anotar prazos e planejar o uso de atividades do aplicativo, o qual alinha com o item “**Formação Contínua**”, que visa contribuir para a formação profissional por meio de uma seção dedicada a cursos e eventos sobre educação inclusiva, além de lives e sessões ao vivo com especialistas. Essas ações garantem que os professores estejam constantemente atualizados sobre práticas pedagógicas e avanços tecnológicos.

Figura 29 – Tela para avaliação do App



Fonte: <https://duaconnect.leyanaze.com/avaliar-o-app/>

Figura 30 – Tela de Agenda



Fonte: <https://duaconnect.leyanaze.com/agenda-dua/>

Para a implementação das funcionalidades descritas, optou-se por desenvolver o “DUAconnect” como um aplicativo web. Essa escolha deve-se à sua natureza acessível, pois permite que os usuários acessem as funcionalidades diretamente por navegadores, sem a necessidade de instalação de software adicional. Aplicativos web são conhecidos por sua versatilidade, sendo compatíveis com diversos dispositivos e sistemas operacionais, o que atende à proposta inclusiva e ampla do projeto.

5.3 Tecnologia para a implementação

O aplicativo web é uma solução projetada para ser acessada diretamente por meio de navegadores, sem a necessidade de instalação em dispositivos específicos, como ocorre com aplicativos nativos. Desenvolvidos com tecnologias como HTML, CSS e JavaScript, os aplicativos web destacam-se pela compatibilidade com múltiplas plataformas, eliminando a necessidade de versões específicas para sistemas operacionais distintos, como Android ou iOS. Essa característica simplifica o desenvolvimento, a distribuição e a manutenção, permitindo o acesso universal, desde que haja uma conexão com a internet.

Nos últimos anos, os aplicativos web evoluíram significativamente, principalmente com o advento dos Progressive Web Apps (PWAs). Introduzidos em 2015 pelo Google, os PWAs combinam as vantagens dos aplicativos web com funcionalidades típicas dos aplicativos nativos, como notificações push, funcionamento offline e acesso a APIs de dispositivos. Essas inovações tornam a experiência do usuário mais fluida e integrada, oferecendo funcionalidades avançadas sem comprometer a acessibilidade (Mazzarolo; Silva, 2021; Fortunato; Bernardino, 2018). Nesse contexto, a escolha de uma plataforma que combinasse essas vantagens com facilidade de personalização tornou-se essencial.

Com base nessas características, o WordPress foi selecionado para o desenvolvimento do “DUAconnect”, devido à sua flexibilidade, acessibilidade e ampla aceitação como ferramenta de criação e gerenciamento de conteúdo. Essa escolha reflete a busca por uma solução eficiente e inclusiva, capaz de atender às demandas pedagógicas de um aplicativo voltado à educação inclusiva.

Desde seu lançamento em 2003, o WordPress evoluiu de uma ferramenta simples de blogs para uma solução robusta, responsável por mais de 40% dos sites na internet em 2024 (W3Techs, 2024). Sua estrutura, baseada em PHP e bancos de dados MySQL ou MariaDB, permite a personalização por meio de temas e plugins. Essa flexibilidade facilita a adição de funcionalidades, como otimização para motores de busca (SEO), integração com redes sociais e ferramentas de e-commerce, sem exigir complexidade técnica (Mullenweg; Little, 2004).

A curva de aprendizado do WordPress é baixa, mas sua capacidade de crescimento é alta, o que o torna uma escolha estratégica para projetos como o “DUAconnect”. Usuários podem iniciar com funcionalidades básicas e expandir gradualmente o sistema, conforme suas

necessidades aumentarem. Essa flexibilidade, combinada com uma interface intuitiva, permite criar um ambiente acessível e escalável, atendendo tanto às necessidades tecnológicas quanto pedagógicas da educação inclusiva (Stroieke; Fogliatto; Anzanello, 2013).

Embora o WordPress seja uma plataforma poderosa, ele apresenta desafios relacionados à segurança, devido ao fato de ser uma ferramenta de código aberto. No entanto, atualizações frequentes e plugins de segurança, como Wordfence e Sucuri, ajudam a mitigar esses riscos. Para garantir a proteção, é essencial que temas, plugins e o núcleo da plataforma sejam mantidos atualizados, assegurando o funcionamento seguro e eficiente do sistema.

5.4 Reflexões sobre o “DUAconnect”: inovação e colaboração

Como foi evidenciado nesta pesquisa, o DUA busca eliminar barreiras no ensino e na aprendizagem, proporcionando diferentes meios de representação, expressão e engajamento para os alunos. No entanto, a implementação do DUA pode ser desafiadora para muitos educadores, principalmente aqueles que não possuem formação ou recursos suficientes para integrar esse quadro referencial em suas práticas pedagógicas. É nesse contexto que surge a proposta do “DUAconnect”, um aplicativo concebido para apoiar os profissionais da educação no desenvolvimento de práticas inclusivas baseada no DUA. Além disso, o “DUAconnect” tem como propósito conectar professores, estudantes e pesquisadores em torno dessas práticas.

Mais do que um aplicativo, ele foi idealizado para proporcionar a organização de uma comunidade dinâmica e colaborativa de profissionais da educação, que oferece recursos educacionais e promove a troca de experiências voltados ao desenvolvimento da educação inclusiva. À medida que se desenvolve, o aplicativo visa estabelecer-se como uma ferramenta indispensável para transformar as práticas pedagógicas e fomentar uma cultura de aprendizado inclusivo em todo o Brasil.

As funcionalidades do “DUAconnect” foram projetadas para maximizar a eficiência e a eficácia das práticas pedagógicas inclusivas. Entre elas, destacam-se fóruns interativos, matchmaking entre professores para compartilhamento de estratégias, seções dedicadas a feedbacks e agendas, além de ferramentas para planejamento pedagógico e troca de recursos educacionais. Essas funcionalidades, alinhadas aos princípios do DUA, evidenciam o compromisso com uma educação equitativa.

Além disso, a utilização de aplicativos móveis como o “DUAconnect” representa uma oportunidade única para os educadores, pois os aplicativos móveis são importantes meios de comunicação e disponibilização de conteúdo e recursos, e têm o potencial de transformar a educação, promovendo inclusão e personalização do aprendizado de maneira inovadora.

A criação do “DUAconnect” destaca-se como uma solução promissora para a difusão do DUA e a promoção da educação inclusiva. Com sua estrutura intuitiva, o aplicativo incentiva a colaboração e a troca de conhecimentos entre professores. Essa iniciativa visa transformar a forma como o ensino é conduzido, promovendo práticas educacionais que atendam às necessidades de todos os estudantes, independentemente de suas capacidades ou desafios.

Embora o desenvolvimento de aplicativos enfrente desafios, como a compatibilidade entre plataformas e o acesso a tecnologias avançadas, os benefícios superam essas dificuldades, contribuindo para um ambiente educacional mais inclusivo e equitativo.

O “DUAconnect” está alinhado aos princípios do DUA e representa um recurso educacional inovador. Seu potencial para transformar as práticas pedagógicas inclusivas e fomentar a colaboração entre educadores demonstra que essa iniciativa é mais do que uma ferramenta tecnológica: é um catalisador para a mudança educacional em direção a uma educação mais inclusiva e adaptada às necessidades atuais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como questão central investigar: Como o desenvolvimento de um aplicativo educacional, fundamentado nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), pode oferecer ferramentas práticas que atendam às demandas pedagógicas da educação inclusiva? Com base nessa problemática, o objetivo geral foi identificar os elementos necessários para desenvolver um aplicativo que ofereça ferramentas práticas para apoiar professores da educação básica na implementação e no compartilhamento de estratégias pedagógicas inclusivas baseadas no DUA.

A revisão da literatura permitiu identificar que o DUA é um quadro referencial fundamental para a organização de currículos flexíveis e inclusivos, promovendo a acessibilidade e a equidade no processo educacional. Seus princípios, que incluem múltiplos meios de representação, expressão e engajamento, oferecem diretrizes para a criação de práticas pedagógicas que eliminem barreiras à aprendizagem e atendam à diversidade dos estudantes.

Nesta pesquisa ficou evidente que a integração do DUA com as tecnologias digitais destacou-se como elemento essencial para potencializar práticas inclusivas. Essas tecnologias, ao permitirem a criação de materiais multimodais e interativos, tornam-se ferramentas indispensáveis para o atendimento das demandas pedagógicas da educação inclusiva considerando as diretrizes do DUA.

A análise da revisão revelou que, para além de adaptações pontuais, a aplicação do DUA exige transformações estruturais nos sistemas educacionais, envolvendo tanto a flexibilização curricular quanto a formação continuada dos professores. Práticas colaborativas entre educadores e especialistas, mediadas por tecnologias digitais, foram identificadas como indispensáveis para criar ambientes inclusivos que respeitem a diversidade. Ademais, a revisão da literatura ajudou a evidenciar que a implementação de aplicativos educacionais, alinhados aos princípios do DUA, tem o potencial de promover autonomia, engajamento e participação ativa dos usuários, superando barreiras tradicionais no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo reforça a importância de estratégias pedagógicas planejadas desde o início para atender às diversas necessidades dos estudantes, integrando práticas inclusivas e tecnologias digitais como pilares de uma educação equitativa e de qualidade. Assim, conclui-se que o desenvolvimento de um aplicativo educacional fundamentado no DUA pode ser uma solução

prática e inovadora para atender às demandas pedagógicas da educação inclusiva, contribuindo para a criação de espaços colaborativos entre os professores.

A utilização de personas no desenvolvimento do aplicativo desempenhou um papel fundamental ao garantir que as funcionalidades projetadas fossem fundamentadas nas necessidades reais dos usuários. Essa abordagem possibilitou a identificação de perfis representativos de professores, suas dificuldades e aspirações no contexto da educação inclusiva. Por meio da análise detalhada de comportamentos, desafios e expectativas, foi possível alinhar as funcionalidades do aplicativo às práticas pedagógicas inclusivas, assegurando a criação de um recurso educacional que responde às barreiras enfrentadas.

Além disso, a análise das personas orientou diretamente a prototipação e definição das principais funcionalidades do aplicativo, como espaços para partilha de práticas pedagógicas, personalização de recursos, ferramentas colaborativas e suporte técnico. Essa integração, pautada nos princípios do DUA, evidencia um compromisso com a inclusão, promovendo a equidade educacional e fortalecendo a atuação docente. Assim, o uso estratégico das personas contribuiu para um design centrado no usuário, e potencializou o impacto pedagógico do aplicativo, configurando-o como uma ferramenta inovadora.

Os elementos identificados a partir da técnica da persona foram incorporados ao aplicativo, resultando em funcionalidades que promovem a partilha de práticas pedagógicas, a personalização de conteúdos e a integração de tecnologias. Elementos como feed de compartilhamento, biblioteca digital inclusiva, fóruns de colaboração e ferramentas de planejamento pedagógico foram projetados para atender diretamente às demandas práticas dos educadores, fortalecendo a cultura de inclusão nas escolas.

A identidade visual do “DUAconnect”, com sua paleta de cores e ícones simbolizando inclusão, flexibilidade e colaboração, reforça a proposta inclusiva do aplicativo. Além disso, a escolha tecnológica por um aplicativo web acessível amplia sua usabilidade, garantindo que possa ser utilizado em diferentes dispositivos e contextos. A integração com outras tecnologias e a disponibilidade de recursos multimodais consolidam o aplicativo como uma ferramenta prática e acessível, capaz de atender às necessidades de professores e alunos em contextos educacionais diversos.

O processo de desenvolvimento e prototipação do “DUAconnect” demonstrou a importância de uma abordagem centrada no usuário, orientada pelas necessidades reais dos professores. A metodologia adotada, que combinou revisão teórica, estudo de personas e design

iterativo, resultou em uma solução inovadora e funcional, alinhada às diretrizes do DUA e às exigências pedagógicas contemporâneas.

Apesar dessas conquistas, a pesquisa também identificou lacunas que necessitam de atenção futura. Há uma evidente necessidade de ampliar a formação continuada dos professores, capacitando-os para utilizar ferramentas digitais alinhadas aos princípios do DUA. Adicionalmente, a implementação do DUA requer suporte institucional, políticas públicas e investimento em infraestrutura tecnológica. A pesquisa carece ainda de dados longitudinais que avaliem o impacto do “DUAconnect” no desenvolvimento das práticas inclusivas e no desempenho dos alunos, bem como de uma análise mais aprofundada sobre como diferentes perfis de professores utilizam o aplicativo.

A partir desses achados, surgem relevantes desdobramentos para futuras pesquisas. Estudos podem se debruçar sobre estratégias de formação docente voltadas ao uso de tecnologias digitais baseadas no DUA, assim como sobre a implementação do “DUAconnect” na promoção de práticas pedagógicas inclusivas. Há também um grande potencial para explorar a integração de inteligência artificial e outras tecnologias emergentes, ampliando a personalização e a interatividade do aplicativo. Por fim, a ampliação da colaboração internacional pode permitir que o “DUAconnect” seja adaptado a diferentes contextos educacionais, reforçando seu alcance e impacto.

Conclui-se que o “DUAconnect” se configura como um recurso educacional inovador e prático para fomentar a inclusão nas escolas, promovendo a valorização da diversidade e contribuindo para a construção de ambientes educacionais mais acessíveis, equitativos e alinhados aos princípios do DUA. Essa trajetória, no entanto, requer esforços contínuos e colaborativos, que envolvam formação docente, políticas públicas, e o engajamento de múltiplos atores na construção de uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABRAS, C.; MALONEY-KRICHMAR, D.; PREECE, J. User-Centered Design. In: BAINBRIDGE, W. (Ed.). **Encyclopedia of Human-Computer Interaction**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004. p. 445-446.
- ANDRZEJEVSKI, E. Adaptações Curriculares e Desenho Universal para a Aprendizagem: Caminhos e Possibilidades para a Educação Inclusiva.** 2022, Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Planalto Catarinense – Uniplac., Lages, SC, 2022.
- ANGELUCI, A. C. B.; BAENA, P. M. F. Tecnologia para uma prática pedagógica inclusiva: o uso do aplicativo Open Office Writer. **TEXTURA - Revista de Educação e Letras**, v. 46, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/textura-2358-0801-21-46-4600>. Acesso em: 20 out. 2024.
- BEZERRA, G. F.; ARAÚJO, D. A. C. Em busca da flor viva: para uma crítica ao ideário inclusivista em educação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 123, p. 573-588, abril-jun. 2013. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- BÖCK, G. L. K.; GESSER, M.; NUERNBERG, A. H. Contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem à Educação a Distância. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, n. 4, e95398, 2021. DOI: 10.1590/2175-623695398. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623695398>. Acesso em: 25 mar. 2024.
- BÖCK, G. L. K.; GESSER, M.; NUERNBERG, A. H. O desenho universal para aprendizagem como um princípio do cuidado. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 16, n. 2, p. 361-380, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340421802>. Acesso em: 19 jul. 2023.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 mar. 2023.
- BRASIL. Decreto nº 9.537, de 26 de setembro de 2018.** Regulamento da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015). Diário Oficial da União, Brasília, 26 set. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9537.htm. Acesso em: 18 out. 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).** Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico. Brasília, 2020. Diponível em:

https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf Acesso em: 25 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, 6 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 18 out. 2023.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Resolução CNE/CEB n.º 4, de 2 de outubro de 2009. Institui diretrizes operacionais para o atendimento educacional especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília: MEC, 2009.

CALIXTO, H. R. S.; SOUZA, T. B.; CAVALCANTE, E. B. Tradução para a Libras de um livro digital acessível na perspectiva do desenho universal para a aprendizagem/Translation into Libras of an accessible digital book from the perspective of the universal design for learning. **Pensares Em Revista**, v. 25, n. 25, p. 58–72, 2022. DOI: 10.12957/pr.2022.66179. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/pr.2022.66179>. Acesso em: 02 dez. 2023.

CAST, Elenco. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2.** 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads> . Acesso em: 05 out 2024.

CASTRO, I. L. Identidade Visual Logic: Contributo para a gestão da reputação no sector do outsourcing logístico. **Convergências - Revista de Investigação e Ensino das Artes**, v. XIV, n. 28, p. 151-159, 2021.

CHARLAND, A.; LEROUX, B. **Desenvolvimento de aplicativos móveis Web vs. Nativo.** Anais - 2011 3ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL IEEE SOBRE TECNOLOGIA E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM, CloudCom 2011, 54., p. 49–53, 2011. <https://doi.org/10.1109/CloudCom.2011.113> Acesso em: 28 set. 2024.

COOPER, A. **The Inmates Are Running the Asylum:** Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Sams Publishing, 1999.

CORRÊA, F. H.; PINTO, G. S. Desafios no desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis e os frameworks multiplataformas. **Interface Tecnológica**, v. 17, n. 2, 2020.

CRESWELL, J. W. Procedimentos qualitativos. In: CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso,

2014. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/696271/mod_resource/content/1/Creswell.pdf.
Acesso em: 18 out. 2023.

CURADORIA DOS APLICATIVOS. Pesquisado em: <https://www.apple.com/br/app-store/>
Acesso em: 05 jan. 2024.

DA SILVA, K. W.; SANTOS, B. M.; SILVA, L. R. **Utilização de apps para o ensino do efeito Doppler**. Anais do I Encontro Regional do MNPEF, v. 3, n. especial, 2019.

FEIJÓ, V. C; GONÇALVEZ, B. S.; GOMEZ, L. S. R. Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: praticidade, produtividade e personalização. **Design & Tecnologia**, p. 141-164, 2013.

FERREIRA, B. M. **Utilizando personas para apoiar a elicitação de requisitos**. 2017.
Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

FILHO, T. A. G. Tecnologia Assistiva: Favorecendo o Desenvolvimento e a Aprendizagem em contextos Educacionais Inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília/SP: Cultura Acadêmica, 2012. p. 65-92. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/as-tecnologias-nas-praticas_e-book.pdf. Acesso em: 20 out. 2024.

FONSECA, K. A.; LOPES JUNIOR, J.; CAPELLINI, V. L. M. F.; OLIVEIRA, C. A. M. A importância da formação em ajustes curriculares para a implantação de práticas inclusivas. **Revista RECeT – Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2020. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/recet/article/view/1622>. Acesso em: mar. 2023.

FORTUNATO, D.; BERNARDINO, J. Progressive web apps: Uma alternativa aos aplicativos móveis nativos. In: **Iberian Conference on Information Systems and Technologies**, CISTI, p. 1–6, jun. 2018.

HEVNER, A.; CHATTERJEE, S. **Design Research in Information Systems: Theory and Practice**. 1. ed. New York: Springer, 2010.

JESUS, A. M. P. **Contributos de Philippe Meirieu para uma pedagogia inovadora**: "da pedagogia magistral à pedagogia diferenciada". 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Universidade da Madeira, Funchal, 2010. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/entities/publication/b0b5b501-a3d6-431f-a81b-7d58e2892333>. Acesso em: 20 dez. 2023.

KENSKI, V. M. **Verbete**: Cultura Digital. Campinas: Editora Papirus, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/43844286/Verbete_CULTURA_DIGITAL. Acesso em: 15 mar. 2023.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013. DOI: 10.1590/S0104-530X2013005000014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260764214_Design_Science_Research_A_research_method_to_production_engineering. Acesso em: 10 Ago. 2023.

LEMOS, A. **Cibercultura** – tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Editora Sulina, 2003. Disponível em: <https://facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/cibercultura.pdf>. Acesso em: mar. 2023.

LEMOS, A. Dataficação da vida. **Civitas: Revista De Ciências Sociais**, v. 21, n. 2, p. 193–202, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2021.2.39638>. Acesso em: mar. 2023.

LIBÂNIO, J. C; ALVES, N. (Orgs.). **Temas de Pedagogia** – diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. Atlas: 2022. Grupo GEN, 2022. *E-book*. ISBN 9786559770670. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770670/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MARQUES, A. P. A. Z. **Plataforma digital para práticas colaborativas no processo de ensino-aprendizagem tangencial de Matemática**. 2024. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Presidente Prudente, 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/256433>. Acesso em: 15 maio 2024.

MAZZAROLO, V.; SILVA, R. S. **Progressive Web Apps**: Uma nova abordagem no desenvolvimento de aplicações Web. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Avançado Veranópolis, 2021.

MEIRIEU, P. **Pédagogie**: Le devoir de résister. Cidade: ESF Éditeur, 2010.

MENEZES, A. L.; ALVES, C. B. Audiodescrição como ferramenta do desenho universal para a aprendizagem: inclusão de crianças com deficiência visual na Educação Infantil. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 34, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/66118>. Acesso em: 10 maio 2023.

MULLENWEG, M.; LITTLE, M. **WordPress**: O nascimento de uma plataforma de blogs. 2004. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Matt_Mullenweg. Acesso em: 18 dez. 2024.

NIELSEN, J. **Engenharia de usabilidade**. São Francisco: Morgan Kaufmann, 1994.

NUNES, C.; MADUREIRA, I. Desenho universal para a aprendizagem: construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Revista Investigações em Práticas Educativas**, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2015.

NÚÑEZ-SOTELO, E.; CRUZ, M. L. Contribuciones del diseño universal para el aprendizaje a la implementación de un currículo accesible para estudiantes con y sin discapacidad intelectual. **Revista Brasileira De Educação**, v. 27, e270126, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270126>. Acesso em: 26 mar. 2024.

OLIVEIRA, A. R. P.; GONÇALVES, A. G.; BRACCIALI, L. M. P. Desenho Universal para Aprendizagem e Tecnologia Assistiva: Complementares ou Excludentes? **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.16, n.esp. 4, p. 3034-3048, dez. 2021. e-ISSN:1982-5587; DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v16iesp.4.16066>. Acesso em: nov. 2023.

PANDE, N.; SOMANI, A.; PRASAD SAMAL, S.; KAKKIRALA, V. **Desempenho aprimorado de aplicativos da Web e navegação por meio do Service-Worker Infusion Framework**. Em: *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Web Services, ICWS 2018 - Parte do IEEE World Congress on Services de 2018*, 195–202, 2018.

PEREIRA, Í. S. P.; GIL, M.; SYLLA, C. M. Enfrentando os desafios do design de textos multimodais para promover a pedagogia das multiliteracias. **Comunicação e Sociedade**, [S.I.], v. 43, 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.17231/comsoc.43\(2023\).4481](https://doi.org/10.17231/comsoc.43(2023).4481). Acesso em: 26 mar. 2024.

PERES, M. Á.; TECHE, S. P.; PRESTES, C.; MAIA, A.; GRALHA, S. R.; ROHDE, L. A. TDAH Hackathon – Inovação em Saúde: APP para auxiliar pacientes com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade para adesão ao tratamento. **Pesquisa Clínica e Biomédica**, Porto Alegre, v. 41, n. 2, p. 100-106, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22491/2357-9730.106155> . Acesso em: 31 ago. 24.

PIECZARKA, T.; VALDIVIESO, T. V. Desenho universal para aprendizagem e a inclusão de estudantes com deficiência intelectual: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 1-27, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67006/60893>. Acesso em: 19 jul. 2023.

PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem: planejamento de atividades pedagógicas para inclusão. **Revista do Centro de Educação, Letras e Saúde da Unioeste**, Foz do Iguaçu, v. 18, n. 2, p. 166-182, 2016. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/14005/12595>. Acesso em: 15 de maio 2023.

RIBEIRO, M. C. F. **Estratégias Inclusivas no Processo de Alfabetização: Em Perspectiva o DUA e as Crianças com e sem TEA**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul – SP, 2022.

SCHWEBS, T. **Recursos de um aplicativo: uma leitura de The Fantastic Flying Books do Sr. Barnelitterært Forskningstidsskrift**, v. 1, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3402/blft.v5.24169>. Acesso em: 21 maio 2023.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Desenho Universal para a Aprendizagem: Revisão de Literatura. **Revista Brasileira De Educação**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, out.-dez. 2020. DOI: 10.1590/1980-54702020v26e0155. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?lang=pt>. Acesso em: Acesso em: 26 mar. 2024.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Grupo de Estudos “Pesquisas em Políticas e Práticas educativas Inclusivas - Reconstruindo a escola” (GEPPPEI-RE). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande/Mato Grosso do Sul/Brasil. **Revista Brasileira de Educação Especial** [online], v. 26, n. 4, 2020. Epub 18 Dez 2020. ISSN 1980-5470. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>.

SHARMA, V.; VERMA, R.; PATHAK, V.; JAIN, P. Progressive Web App (PWA) - Solução completa para desenvolvimento de todos os aplicativos em todas as plataformas. **International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology**, p. 1120–1122, 2019. <https://doi.org/10.32628/cseit1952290> Acesso em: 30 set. 2024.

SILVA, A. A. J. **A Alfabetização no Brasil e as novas tecnologias da informação e da comunicação**: um estudo com professores nas escolas públicas do município de Teófilo Otoni (MG). 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologia, Ambiente e Sociedade) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni – MG, 2021.

SILVA, L. R. **Uso da Gamificação e DTT para Melhorar a Aprendizagem e Aumentar o Engajamento de Crianças com Autismo no Contexto da Alfabetização**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Matemáticas e de Computação) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP. São Carlos, SP: 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-24092020-080625/pt-br.php>. Acesso

em: 18 dez. 2024.

STROIEKE, R. E.; FOGLIATTO, F. S.; ANZANELLO, M. J. Estado da arte das aplicações de curvas de aprendizagem. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 3, p. 681-694, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2007000100010>. Acesso em: 18 dez. 2024.

VITALIANO, C. R.; PRAIS, J. L. S.; SANTOS, K. P. Desenho Universal para a Aprendizagem aplicado à promoção da educação inclusiva: uma revisão sistemática. **Ensino Em Re-vista**, Uberlândia, MG, v. 26, n. 3, p. 805-827,, set./dez./2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ER-v26n3a2019-9>. Acesso em:

WAZLAWICK, R. S. **História da Computação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

WELTER, E. F. A. **E-MuLearn**: Design de cenários de aprendizagem para museus virtuais baseado em personas. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7971>. Acesso em: 18 dez. 2024.

WEXELL-MACHADO, Z.; MATAR, J. **Aprendizagem Tangencial e a Motivação**. 2017. Disponível em: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=DHR6NVsAAAAJ&citation_for_view=DHR6NVsAAAAJ:8k81kl-MbHgC. Acesso em: 18 dez. 2024.

ZERBATO, A. P. **Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar**: potencialidades e limites de uma formação colaborativa. 298 f. 2018. Tese (Doutorado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9896/ZERBATO_Ana%20Paula_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 19 jul. 2023.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem e práticas educativas na inclusão escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, n. 1, p. 45-65, 2021.