CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

ROMÁRIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA

“Nada sobre nós, sem nós”: experiências e percepções sobre criação, adaptação e validação de recursos didáticos acessíveis e inclusivos para estudantes com deficiência visual

Belo Horizonte
2025

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

ROMÁRIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA

“Nada sobre nós, sem nós”: experiências e percepções sobre criação, adaptação e validação de recursos didáticos acessíveis e inclusivos para estudantes com deficiência visual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Linha de Pesquisa IV: Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais

Orientador: Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry

Belo Horizonte
2025

Teixeira, Romário Francisco de Oliveira
T266n "Nada sobre nós, sem nós": experiências e percepções sobre criação, adaptação e validação de recursos didáticos acessíveis e inclusivos para estudantes com deficiência visual / Romário Francisco de Oliveira Teixeira. – 2025.
104 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.
Orientador: Alexandre da Silva Ferry.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Educação inclusiva – Teses. 2. Pessoas com deficiência visual – Teses. 3. Cegos – Educação – Teses. 4. Recursos didáticos – Teses. 5. Tecnologia educacional – Teses. I. Ferry, Alexandre da Silva. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD 371.912

Elaboração da ficha catalográfica pela bibliotecária Jane Marangon Duarte, CRB 6ª 1592 / Cefet/MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC n°. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

ROMÁRIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA

"Nada sobre nós, sem nós": experiências e percepções sobre criação, adaptação e validação de recursos didáticos acessíveis e inclusivos para estudantes com deficiência visual

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais- CEFET-MG, em 25 de julho de 2025, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDRE DA SILVA FERRY
Data: 15/08/2025 16:03:33-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry– orientador
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA ADELIA DA COSTA
Data: 15/08/2025 16:20:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Maria Adélia da Costa
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente
gov.br WEBER HANRY MORAIS E FEU
Data: 07/08/2025 15:54:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Weber Hanry Morais e Feu
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente
gov.br NILMA SOARES DA SILVA
Data: 14/08/2025 16:02:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Nilma Soares da Silva
Universidade Federal de Minas Gerais

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de terminar mais esta etapa importante em minha vida. Tenho convicção que ele cuidou de cada detalhe para que este momento chegasse.

Obrigado Elis por tudo e por tanto, sem o seu suporte seria impossível realizar mais este sonho! NEOQEAV. Você é a melhor esposa do mundo! O seu apoio facilitou esta jornada. Obrigado por compreender minha ausência durante este período. Pode arrumar as malas que agora teremos tempo para viajar muito! Já tenho um destino planejado para comemorar esta nossa conquista!

Agradeço aos meus pais por sempre terem acreditado em mim. A luta de vocês para me incluir na primeira escola com igualdade com as demais crianças gera frutos até hoje! Obrigado por não terem duvidado que era possível! Sou o primeiro mestre da minha família! Desculpa Ricardo, você vai ter que se contentar com o segundo lugar novamente! Não chore, você tem que gastar energia para terminar sua pesquisa!

Ao meu irmão Rômulo, gratidão eterna por ter me guiado e ensinado o caminho da escola desde tão cedo para que nossos pais trabalhassem e nós não perdêssemos a aula. A sua atitude e seu compromisso contribuiu para que hoje eu estivesse aqui me formando como mestre em educação tecnológica. Um tijolinho que você ajudou a colocar lá no início da minha formação faz parte do alicerce da minha vida. Gratidão!

Agradeço aos meus familiares e amigos por todo incentivo ao longo deste percurso. O apoio e carinho de cada um de vocês foram fundamentais para que este sonho fosse concretizado! Obrigado por compreender a minha ausência durante este período de mestrado. Foi tudo tão rápido e intenso que a minha falta em alguns momentos se justifica agora com o término desta etapa tão importante para mim.

Aos meus colegas de DDP/UFMG, obrigado por me tirarem da zona de conforto e me estimular a continuar estudando. O incentivo de vocês serviu como combustível durante esse período. Em especial destaco a Sabrina como uma grande mentora durante todo este percurso, você é uma das pessoas que mais acreditou que seria possível eu concluir este mestrado. Agradeço cada conselho, cada dica, cada revisão e pela contribuição para a submissão do meu projeto na Plataforma Brasil, não posso esquecer de agradecer também pelas inúmeras orientações. Quero que saiba que elas me traziam mais segurança para seguir acreditando. Obrigado por tudo!

Aos colegas do DRH, obrigado por cada incentivo e apoio durante todo este período.

Vocês fizeram com que esta jornada fosse mais leve! Destaco a Angélica e a Denise por terem me incentivado a tentar o processo seletivo. Vocês foram fundamentais na minha decisão!

Aos meus colegas do CEFET/GEMATEC, Luciana, Wilbert, Virgínia, Eduardo e os professores Ronaldo e a profa. Iris obrigado por dividir esta jornada comigo. Agradeço cada crítica, sugestão e conselhos para aprimorar o meu trabalho como pesquisador. Obrigado por me acolherem e respeitar minhas particularidades / limitações.

Um agradecimento especial ao Marcelo Senac por ser meu fiel escudeiro durante todo o curso. Valeu demais velho! Agora tem bem menos pecados para pagar. O pix vem depois da defesa! Agradeço de forma especial a Vivian minha amiga sulista, obrigado por cada conselho, ajuda e orientação. Você foi muito importante em meu início no mestrado! A jaguara mais bacana que conheci no CEFET. Sempre acreditou em mim e me incentivou muito a dar o meu melhor para fazer uma pesquisa decente e provar para mim mesmo que eu era capaz de fazer um trabalho relevante para a academia apesar de todas as barreiras. Agora eu posso dizer: somos mestres jaguara! Agradeço de forma mais do que especial a Camila Pollo por tantos ensinamentos e valiosas contribuições ao longo desta jornada, sou grato por te ter como uma mentora e conselheira e por ter me ajudado de forma incansável até aqui. Obrigado, você tem um lugar mais do que especial e bem destacado nesta conquista!

Ao meu orientador Alexandre Ferry obrigado por cada ensinamento durante este período. Obrigado por me fazer olhar novamente para o Braille como uma tecnologia importante e versátil. A sua dedicação ao desenvolver soluções educacionais para nós pessoas com deficiência é incrível e inspiradora. Guardo em minha memória afetiva cada professor que criou / adaptou algum material para me ensinar algo, e o senhor me surpreendeu muito ao escrever todos os slides de uma aula em Braille na reglete para mim. A forma com que mediou a aula com a apostila e com o uso do BBQ (Bricks Braille Químico) desenvolvido por você e a Vivian no programa me marcou demais. Neste dia eu tive a convicção que eu estava sendo orientado por um professor verdadeiramente apaixonado pelo que faz. Me recordo de forma especial você me ensinando ligações químicas com a grafia Braille! Para mim parecia coisa de maluco. Mais tempos depois eu pude perceber que não era só maluquice, mais sim um professor apaixonado e verdadeiramente comprometido com o propósito da educação científica e tecnológica mais inclusiva para todos! Obrigado por tudo! O seu trabalho com materiais didáticos inclusivos é muito importante para nós pessoas com deficiência visual, e é por isto que estou aqui concluindo esta jornada e cumprindo a minha promessa em ser o primeiro aluno cego a concluir o mestrado no CEFET - MG! Gratidão por tudo! As melhores aulas do mestrado

foram as suas! O professor mais inteligente que eu já tive até aqui! Obrigado e tenha certeza de que o senhor ainda será reconhecido mundialmente pelo trabalho que desenvolve com seus orientandos na área da educação inclusiva para nós deficientes visuais.

EPÍGRAFE

"A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê"

(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

Este estudo, desenvolvido na linha de pesquisa *Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais* do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica, propõe uma investigação sobre os processos de criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos promovidos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, com foco na participação de pessoas com deficiência visual. A proposta parte do ideal de inclusão que considera, para além da garantia de acessibilidade, a plena participação de todos os estudantes em atividades mediadas por recursos didáticos nos espaços sociais das salas de aula. Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo compreender os procedimentos e práticas envolvidos na criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no âmbito da educação científica e tecnológica. Buscou-se explorar as experiências e perspectivas de pessoas com baixa visão ou cegueira nesses processos, alinhando-se ao princípio "nada sobre nós, sem nós", com o propósito de captar elementos essenciais que favoreçam a promoção da acessibilidade e da inclusão. A pesquisa foi orientada pela seguinte questão: como tem sido a participação de pessoas cegas nos processos de criação e/ou adaptação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos promovidos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, no campo da educação científica e tecnológica? Metodologicamente, adotou-se uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, com a realização de entrevistas semiestruturadas com profissionais atuantes em núcleos de acessibilidade e inclusão dedicados à produção de recursos didáticos inclusivos voltados à deficiência visual. As entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas com base na Análise de Conteúdo de Laurence Bardin. Participaram do estudo 11 sujeitos, com idade média de 43,4 anos, representando diversidade de formações acadêmicas, experiências profissionais e trajetórias pessoais. Os dados evidenciaram a centralidade de aspectos como a colaboração interdisciplinar, os desafios relacionados à infraestrutura e às limitações financeiras, bem como a relevância de processos de criação e validação que incluam ativamente pessoas com deficiência visual. Foram identificadas dez categorias temáticas, abrangendo desde motivações profissionais até os impactos dos recursos didáticos na autonomia e na inclusão educacional. A pesquisa destaca que o desenvolvimento de recursos acessíveis requer a articulação entre investimento tecnológico, formação continuada e retorno direto dos usuários, reforçando a importância de práticas colaborativas e inovadoras para transformar o ambiente educacional em um espaço verdadeiramente inclusivo. Conclui-se que a inclusão educacional demanda não apenas o desenvolvimento ou adaptação de recursos didáticos, mas também a valorização das vivências e necessidades do público-alvo. A construção de uma educação inclusiva depende do envolvimento significativo dessas pessoas, integrando suas perspectivas em todas as etapas, de modo a garantir autonomia, pertencimento e igualdade de oportunidades.

Palavras-chave: Recursos didáticos inclusivos; Deficiência visual; Cegos; Educação Inclusiva; Educação Tecnológica.

ABSTRACT

This study, developed within the research line *Educational Practices and Educational Technologies* of the Graduate Program in Technological Education, investigates the processes of creation, adaptation, and validation of inclusive teaching resources promoted by accessibility and inclusion centers in educational institutions, focusing on the participation of people with visual impairments. The proposal is grounded in an ideal of inclusion that goes beyond guaranteeing accessibility, aiming at the full participation of all students in activities mediated by didactic resources in classroom social spaces. In this context, the research aimed to understand the procedures and practices involved in the creation, adaptation, and validation of inclusive didactic resources for teaching Natural Sciences and related Technologies, within the scope of scientific and technological education. It sought to explore the experiences and perspectives of individuals with low vision or blindness in these processes, aligning with the principle "nothing about us without us", in order to identify key elements that promote accessibility and inclusion. The study was guided by the following question: how have blind individuals participated in the processes of creating and/or adapting accessible and inclusive physical teaching resources promoted by accessibility and inclusion centers in educational institutions, within the field of scientific and technological education? Methodologically, a qualitative and exploratory approach was adopted, with semi-structured interviews conducted with professionals working in accessibility and inclusion centers focused on producing inclusive teaching materials for people with visual impairments. The interviews were recorded, transcribed, and analyzed using Laurence Bardin's Content Analysis. Eleven participants took part in the study, with an average age of 43.4 years, representing diverse academic backgrounds, professional experiences, and personal trajectories. The data revealed the centrality of interdisciplinary collaboration, infrastructure challenges, and financial constraints, as well as the importance of creation and validation processes that actively include people with visual impairments. Ten thematic categories were identified, ranging from professional motivations to the impact of teaching resources on autonomy and educational inclusion. The research highlights that developing accessible resources requires a combination of technological investment, continuous training, and direct feedback from users, emphasizing the importance of collaborative and innovative practices to transform the educational environment into a truly inclusive space. The study concludes that educational inclusion demands not only the development or adaptation of teaching resources but also the appreciation of the lived experiences and needs of the target audience. Building inclusive education depends on the meaningful involvement of these individuals, integrating their perspectives at all stages to ensure autonomy, belonging, and equal opportunities.

Keywords: Inclusive Teaching Resources; Visual Impairment; Blind Individuals; Inclusive Education; Technological Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama PRISMA da revisão sobre os artigos relacionados Criação, Adaptação e Validação de Recursos Didáticos Inclusivos em Ciências da Natureza revisão integrativa da literatura. Belo Horizonte- MG, Brasil. Fonte: PRISMA 2020 explicação e elaboração: guia atualizado para revisões sistemáticas.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégia de busca nas bases de dados. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Quadro 2. Síntese do estudo selecionado, segundo título, natureza do estudo, local, ano, participantes, tipo de estudo, objetivos e resultados (Belo Horizonte/MG, 2024).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 -Apresentação da pesquisa 11
1.2 -Sobre o pesquisador 13
1.3 -Questão de pesquisa 15
1.4 -Justificativa 16
1.5 -Objetivos da pesquisa 18
1.6 -Revisão da Literatura 19

2 EXPOSIÇÃO DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS 23
2.1 -Uma jornada histórica sobre a evolução das leis de inclusão 23
2.2 -Multissensorialidade: uma reflexão 25
2.3 -Explorando o Sentir: Teoria Tátil e suas Implicações 27
2.4 -Abordagens da Mediação por Wertsch, Leontiev e Vygotsky 29
2.5 -A Educação Inclusiva para pessoas cegas e com baixa visão 30
2.6 -Validação de recursos didáticos inclusivos para alunos com baixa visão e cegos 33
2.7 -Educação Científica e Tecnológica Inclusiva 35
2.8 -Movimento “Nada sobre nós, sem nós” 37

3. METODOLOGIA 39
3.1 -Delineamento do estudo 39
3.2 -Procedimentos Éticos 39
3.3 -Seleção de Instituições e Recursos 40
3.4 -Seleção dos Participantes e critérios de elegibilidade 40
3.5 -Amostragem 41
3.6 -Coleta de Dados 41
3.7 -Análise dos Dados 42

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 44
4.1 -Categoria 1: Perfil do participante/ Formação Acadêmica e Experiência profissional. .. 50
4.2 -Categoria 2: Motivação e Trajetória Profissional 50
4.3 -Categoria 3: Atribuições e Responsabilidades 51
4.4 -Categoria 4: Colaboração Interdisciplinar 51
4.5 -Categoria 5: Desafios e limitações enfrentados 52
4.6 -Categoria 6: Processo de criação e validação de recursos didáticos 52
4.7 -Categoria 7: Colaboração e participação de pessoas cegas/ Impacto da Participação 53
4.8 -Categoria 8: Infraestrutura e recursos disponíveis 54

4.9 -Categoria 9: Demandas / Dificuldades e necessidades.....54
4.10 -Categoria 10: Impacto dos materiais didáticos inclusivos 55
4.11 - Análise das categorias.....55

6.CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....63

7.REFERÊNCIAS.....67
Apêndice 1 –Síntese dos estudos selecionados.....79
Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....86
Apêndice 3 – Termo de Autorização para uso de Voz e Imagem.....91
Apêndice 4. Roteiro para as Entrevistas Semiestruturadas.....96
Anexo 1. Parecer Consubstanciado Comitê de Ética em Pesquisa.....965

1 INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação da pesquisa

Desde a década de 1990, a Educação Inclusiva tem sido amplamente debatida no campo educacional, sobretudo em razão da urgência em superar práticas excludentes e desenvolver estratégias eficazes para inclusão de estudantes cegos ou com baixa visão no ensino regular brasileiro (BORGES, 2016).

Conforme destacado por Prioste (2006), as manifestações sociais vêm se fortalecendo na luta contra todas as formas de discriminação, especialmente contra as minorias sociais. Esse movimento tem gerado um cenário político-educacional complexo, com múltiplas demandas relacionadas à inclusão escolar. A democratização do acesso de estudantes com cegueira ou baixa visão à rede regular de ensino tem ampliado a diversidade nas escolas, o que desencadeia debates, controvérsias e tensões entre docentes e usuários, em razão dos desafios enfrentados no cotidiano escolar.

Portanto, a inclusão de estudantes cegos ou com baixa visão no sistema educacional regular emerge como uma questão de grande relevância. Ela coloca em foco a necessidade de consolidar uma educação acessível a todos, alinhada com os princípios da escola inclusiva, como preconizado pela UNESCO em 1990. Isso vai muito além da simples matrícula desses alunos nas salas de aula comuns, requerendo também a criação de condições propícias ao aprendizado e desenvolvimento de acordo com suas necessidades individuais, bem como a promoção da igualdade de oportunidades.

Assim, fica claro que tanto educadores quanto alunos com deficiência se deparam com uma série de obstáculos ao buscar uma inclusão efetiva no ambiente escolar. Essas dificuldades transcendem os aspectos legais e as adaptações físicas nas instalações, uma vez que a mera obrigatoriedade da matrícula não garante o acesso aos recursos educacionais necessários para proporcionar uma experiência genuína de ensino e aprendizagem que permita a plena participação desses alunos em todas as atividades escolares.

Como observado por Briant e Oliver (2012, p.142), os avanços da inclusão escolar são inquestionáveis no contexto teórico e jurídico. No entanto, na prática, nos deparamos com processos conflituosos que, com frequência, perpetuam atitudes preconceituosas, resultando na manutenção de redes de exclusão sob uma fachada de inclusão. Infelizmente, isso significa que os alunos com deficiência ainda não conseguem participar efetivamente em todas as atividades

escolares.

Este cenário é enfatizado por Schmidt (2020, p.15), que além da complexidade na compreensão de conceitos e temas científicos, esses estudantes enfrentam obstáculos de acessibilidade e a escassez de recursos didáticos adequados para facilitar o processo de ensino e a compreensão dos conteúdos. Adicionalmente, a inclusão de alunos com deficiência visual nas salas de aula regulares representa um desafio considerável para as práticas educacionais.

A presente dissertação explora o processo de concepção, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos destinados a estudantes cegos ou com baixa visão, no contexto da Educação Científica e Tecnológica. A pesquisa enfatiza a aplicação do movimento "Nada Sobre Nós Sem Nós", que promove a participação ativa e significativa de pessoas com deficiência em todas as etapas dos processos que impactam diretamente suas vidas. Esse enfoque busca assegurar que os recursos elaborados atendam às necessidades e expectativas dos próprios usuários finais, promovendo uma inclusão mais efetiva e com menos desigualdade no ensino e na aprendizagem.

O movimento internacional "Nada sobre nós sem nós" consolidou-se, a partir das décadas de 1980 e 1990, como um marco no campo dos direitos das pessoas com deficiência, ao defender a participação direta e ativa desse grupo em todas as etapas desde a formulação, implementação e monitoramento das políticas públicas e demais decisões que lhes dizem respeito. Essa perspectiva rompe com modelos tradicionais de caráter assistencialista ao enfatizar princípios como autonomia, autodeterminação e representatividade, reconhecendo as pessoas com deficiência como protagonistas na construção de suas próprias demandas sociais.

No contexto educacional, envolver os próprios estudantes com deficiência visual no desenvolvimento de materiais didáticos e estratégias de ensino, considerando que são eles os que melhor conhecem suas necessidades e desafios

A participação ativa dos estudantes pode promover o empoderamento, autonomia e permite identificar e eliminar barreiras que poderiam passar despercebidas por aqueles que não têm deficiência, promovendo uma abordagem mais holística e inclusiva, além de contribuir para melhorias no sistema educacional.

Ao garantir o envolvimento direto de pessoas com deficiência na criação e validação dos materiais, pode assegurar que os recursos produzidos sejam efetivamente acessíveis e relevantes. Essa participação qualificada contribui para elevar a qualidade dos materiais

didáticos e das práticas pedagógicas, ao mesmo tempo em que fortalece o compromisso com a diversidade e com a construção de uma educação mais justa e equitativa.

1.2 - Sobre o pesquisador

Apresento, de forma resumida, minha trajetória acadêmica e profissional, destacando os elementos que justificam o desenvolvimento desta pesquisa sobre a inclusão de pessoas com deficiência visual na área da Educação Tecnológica. Esta breve biografia tem o propósito de contextualizar meu envolvimento com o tema e evidenciar sua relevância social.

Nasci com uma deficiência rara, chamada Síndrome do Olho de Gato, que foi constatada durante o parto, quando identificaram que eu enxergaria pouco e perderia a visão ao longo da vida. Devido a este diagnóstico, fui alfabetizado em uma escola convencional e em uma escola especializada para pessoas com deficiência, para aprender o sistema Braille e outras habilidades que precisaria desenvolver para ter mais autonomia e independência.

Aos nove anos de idade, perdi completamente o resíduo visual que tinha. Após uma dura readaptação, usando as habilidades que adquiri na escola especializada, prossegui estudando na escola convencional, fazendo o uso do sistema Braille para a escrita. Estava quase sendo reprovado por não conseguir acompanhar os demais colegas com as anotações e entendimento das matérias. No início do Ensino Médio, tive que abandonar completamente o Braille, passando a usar os leitores de telas para fazer as anotações, o que tornaria a aprendizagem mais ágil e prática do que o sistema Braille. Sendo assim, acabei sendo aprovado e tomei a decisão de usar os leitores de telas, o que se mostrou mais acertado para absorver os conteúdos e facilitar o meu aprendizado.

Outro ponto importante é que os meus professores não sabiam ler o Braille que eu utilizava para escrever e isso foi decisivo para mudar a estratégia. Compreendi, naquele momento, que realizar atividades que os professores não conseguiam corrigir acabava comprometendo meu desenvolvimento como aluno, o que foi decisivo para a mudança de estratégia [retirar "de estratégia"].

Em paralelo com o Ensino Médio, fiz no SENAI um curso técnico de Gestão de Processos Industriais. Gostei da área da Administração e percebi que poderia continuar me qualificando, pois minha deficiência visual não seria uma barreira para trabalhar com a gestão empresarial. Após o curso técnico, decidi realizar a graduação tecnológica em Logística, usando as mesmas formas de estudar adotadas durante o Ensino Médio e o curso técnico. Concluí este

curso com aprendizado significativo e após esta formação, passei a ministrar aulas nas áreas da Gestão e da TI em uma escola técnica.

Depois de me especializar no uso de leitores de telas, conclui a pós-graduação em Gestão da Qualidade e Processos. Participei de vários fóruns sobre a evolução dos leitores de telas como tecnologias assistivas e cheguei a ser campeão da etapa estadual, obtendo a segunda colocação na etapa nacional da maior competição de educação profissional da América Latina, a Olimpíada do Conhecimento, promovida pelo SENAI na área de tecnologia da informação para cegos.

A partir desses resultados, decidi fundar com meu irmão gêmeo uma empresa destinada a oferecer palestras sobre o tema da inclusão profissional, além de palestras comportamentais sobre motivação, atitude e determinação. Assim, tivemos a oportunidade de atuar em diversos lugares no Brasil. Anos depois, comecei a trabalhar em uma instituição social chamada Instituto Ester Assumpção, onde assessorei inúmeras empresas sobre como fazer a inclusão das pessoas com deficiência no mercado de trabalho.

Deixei esta instituição em 2017, quando fui aprovado no concurso público realizado pela Universidade Federal de Minas Gerais para o cargo de Assistente em Administração e passei a trabalhar no Departamento de Recursos Humanos da Universidade. Lá tive contato com vários colegas que cursavam Mestrado ou Doutorado. Comecei, então, a pensar na possibilidade de cursar o Mestrado, mas tinha receio de não conseguir meu objetivo e pensava que o meio acadêmico não era acessível para mim.

A academia tem uma forma própria e, por vezes, muito rígida, o que eventualmente afasta pessoas cegas. Essas barreiras acabam sendo um grande dificultador para que pessoas cegas ingressem em espaços acadêmicos predominantemente ocupados por pessoas sem deficiência visual. Entretanto, como afirmo sempre que posso, nós temos que estar em todos os lugares e fazendo de tudo, apesar das barreiras impostas. Orientado por esse pensamento, participei de um processo seletivo e fui aprovado para fazer duas disciplinas isoladas. Concluí apenas uma delas, por não me ver preparado para fazer uma dissertação com uma pesquisa relevante para alguma área do conhecimento. Deixei o sonho do Mestrado guardado até amadurecer um pouco mais e criar um projeto que fizesse sentido para mim.

Relutei bastante para tentar novamente o Mestrado, até que soube do processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG. Submeti à seleção e fui admitido, passando a integrar o Projeto Incluir-Ciência. Este projeto cria, adapta e

desenvolve recursos didáticos tridimensionais para o ensino de Ciências, utilizando, inclusive a grafia Braille para atender as pessoas com deficiência visual.

Ao conhecer o projeto de pesquisa do professor Alexandre Ferry, tive a convicção de que iríamos desenvolver uma pesquisa relevante, que buscaria atender às necessidades dos estudantes com deficiência visual e concluí que o lema "nada sobre nós, sem nós" seria um dos pilares do nosso trabalho ao longo de todo o meu percurso formativo. Isso, sem dúvidas, me trouxe motivação extra para fazer esta pesquisa. Sabia que o lema não seria apenas um mote empregado na dissertação, mas sim um compromisso de investigar os processos de criação e/ou adaptação e a validação de recursos didáticos inclusivos. Assim, com a nossa participação, seriam discutidas as barreiras que, ao longo do processo criativo, impedem o acesso ao conhecimento de pessoas com deficiência. É curioso notar como a trajetória pessoal e profissional me levou a retomar o estudo e o uso do Braille, linguagem que havia deixado de lado, no contexto de uma pesquisa sobre tecnologias acessíveis. A aprovação no programa de Mestrado possibilitou investigar recursos didáticos inclusivos, nos quais o Braille se constitui como parte essencial das tecnologias que viabilizam o acesso de estudantes com deficiência visual ao conhecimento. Em um período anterior da minha vida, havia deixado de empregar o Braille como forma de escrita, priorizando o uso de leitores de tela. No entanto, neste novo momento, redescubro cotidianamente o potencial do Braille ao pesquisar recursos didáticos inclusivos que o incorporam como tecnologia fundamental na elaboração de materiais tridimensionais destinados ao ensino de Ciências.

1.3 - Questão de pesquisa

Este projeto de pesquisa se insere na linha de pesquisa sobre práticas educativas e tecnologias educacionais do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, no âmbito de um de seus projetos – o Projeto Incluir-Ciência, e propõe um estudo acerca da análise de procedimentos ou protocolos existentes de validação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos criados ou adaptados para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com foco na participação ativa de pessoas cegas ou com baixa visão, na perspectiva "nada sobre nós, sem nós". Para tanto, a investigação será orientada pela seguinte questão: *como tem sido a participação de pessoas cegas em processos de criação e/ou adaptação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, no âmbito da educação científica e tecnológica?*

Diante dos desafios associados à criação e validação de materiais didáticos acessíveis,

este estudo busca contribuir para a consolidação de uma Educação Científica e Tecnológica pautada na acessibilidade e na igualdade de oportunidades. Para isso, propõe-se a construção de um embasamento empírico que permita compreender experiências em curso e, a partir delas, elaborar diretrizes para o desenvolvimento de recursos didáticos físicos que contemplem efetivamente as necessidades de estudantes com cegueira ou baixa visão.

Embora existam iniciativas voltadas à criação de recursos didáticos acessíveis, poucos estudos têm se debruçado sobre a efetiva participação de pessoas cegas nos processos de validação desses materiais, especialmente em contextos institucionais vinculados a núcleos de acessibilidade. Essa lacuna revela a necessidade de aprofundar a compreensão sobre como esses sujeitos têm sido envolvidos, ou excluídos, nas etapas de desenvolvimento de tecnologias assistivas educacionais. Ao investigar essa participação, a pesquisa busca fortalecer os princípios de inclusão ativa e colaborativa, em consonância com o movimento "Nada sobre nós, sem nós", contribuindo para a construção de práticas mais democráticas e alinhadas à diversidade dos estudantes.

1.4 - Justificativa

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) demonstra preocupação com os recursos didáticos utilizados no ensino de alunos cegos e com baixa visão, uma vez que disponibilizar tais recursos para esses estudantes é um desafio. Esses materiais devem ser desenvolvidos com qualidade e eficácia, além de serem criados por profissionais pedagógicos que possuam conhecimentos específicos na área de atendimento educacional para a inclusão (STELLA; MASSABNI, 2019).

No contexto das propostas da LDB, Pinheiro *et al* (2007, p.2) destacam a relevância do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no desenvolvimento de uma compreensão crítica e reflexiva sobre o contexto científico-tecnológico e social. Esse enfoque é particularmente importante no Ensino Médio, pois aproxima os alunos da interação com a ciência e a tecnologia em todas as dimensões da sociedade, permitindo-lhes uma visão ampla e social do contexto científico-tecnológico.

De modo geral, o desenvolvimento tecnológico tem como uma de suas finalidades facilitar a vida cotidiana. Diversos artefatos, como talheres, computadores, controles remotos e telefones celulares, exemplificam essa função facilitadora da tecnologia. No campo da inclusão, esse princípio é ampliado pela Tecnologia Assistiva (TA), definida como um conjunto de recursos e serviços que, para pessoas sem deficiência, tornam ações mais fáceis e, para pessoas

com deficiência, tornam-nas possíveis (RADABAUGH, 1993).

Podemos então dizer que o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, ampliando suas possibilidades de comunicação, mobilidade, controle do ambiente, além de potencializar suas habilidades de aprendizagem e atuação profissional. Neste cenário, destaca-se o trabalho do Centro de Tecnologias Especiais Aplicadas, instituição sem fins lucrativos que tem a missão de "liderar, inspirar e envolver uma comunidade global para projetar experiências de aprendizagem equitativas, incluindo experiências por meio de nossa estrutura de Design Universal para Aprendizagem". O termo, também referenciado como DUA, vem do conceito de Desenho Universal, da área do Desenvolvimento Arquitetônico e seus produtos, impulsionado pela primeira vez por Ronald L. Mace da Universidade Estadual da Carolina do Norte em 1980 (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020, p.750), que foi o criador do *The Center for Universal Design* (CUD).

Para Sebastían-Heredero (2020, p.752), o DUA considera a diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações, possibilitando aos educadores satisfazerem diversas deficiências. O DUA busca antecipar a heterogeneidade dos estudantes, favorecendo o acesso, a participação e o progresso de todos, incluindo aqueles com deficiência ou necessidades específicas.

O Desenho Universal para a Aprendizagem incentiva a criação de propostas flexíveis desde o início, oferecendo opções personalizáveis que possibilitam a cada estudante avançar com base em seu próprio ponto de partida, em vez de uma expectativa pré-definida. As estratégias adotadas são diversas e robustas o suficiente para garantir uma educação eficaz e acessível a todos.

Nesse contexto, há uma lacuna no conhecimento sobre estudos que abordem a temática sobre a criação, adaptação e validação de materiais didáticos inclusivos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com foco na participação ativa de pessoas cegas ou com baixa visão, na perspectiva "nada sobre nós, sem nós" (CHARLTON, 2000, p. 15). Assim, a presente pesquisa se apresenta como uma contribuição relevante para a superação dos desafios da inclusão educacional, pois busca desenvolver soluções eficazes e fundamentadas que garantam a participação equitativa de alunos cegos e com baixa visão no ensino de Ciências da Natureza.

Além disso, essa pesquisa pode contribuir diretamente para o avanço do campo

científico ao gerar conhecimento sobre metodologias e práticas inclusivas na Educação Profissional e Tecnológica, possibilitando a construção de referenciais que possam ser utilizados em futuras iniciativas. O impacto desse estudo pode ir além do ambiente acadêmico, influenciando políticas públicas e práticas pedagógicas voltadas para a acessibilidade educacional.

Do ponto de vista pessoal e profissional, a pesquisa contribui para o amadurecimento do pesquisador, ampliando sua compreensão sobre inclusão e acessibilidade educacional, bem como suas competências em análise crítica e inovação pedagógica.

Para que materiais didáticos sejam efetivos na educação de estudantes cegos ou com baixa visão, é fundamental que sua participação seja assegurada desde as etapas iniciais de concepção e desenvolvimento. Essa colaboração pode contribuir para a construção de recursos que atendam às necessidades reais desses estudantes, ampliando sua autonomia e promovendo condições equitativas de aprendizagem. Diante disso, a escuta ativa e a colaboração com os estudantes com deficiência visual devem orientar a construção de práticas educacionais mais inclusivas e eficazes.

O princípio "Nada sobre nós, sem nós" reforça a importância de envolver diretamente as pessoas com deficiência nas decisões que impactam suas trajetórias educacionais. Isso inclui a escolha de tecnologias assistivas, a adaptação ou criação de materiais didáticos e a definição de estratégias pedagógicas.

1.5 - Objetivos da pesquisa

Objetivo Geral

Compreender os procedimentos e práticas de criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com ênfase na participação de pessoas cegas ou com baixa visão, no contexto da educação científica e tecnológica.

Objetivos Específicos

- Explorar as experiências e perspectivas de pessoas cegas ou com baixa visão nos processos de criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos, com base no princípio da participação ativa.
- Identificar elementos que favoreçam a construção e validação de recursos

didáticos acessíveis e inclusivos no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

1.6 - Revisão da Literatura

A inclusão de pessoas com deficiência visual no ensino de Ciências da Natureza enfrenta desafios significativos, especialmente em relação ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis (BIELSKI; KOVALSKI, 2021). Nesse contexto, a revisão da literatura aqui apresentada explora as contribuições teóricas e empíricas relacionadas à criação, adaptação e validação desses recursos, destacando lacunas, avanços e perspectivas. Ao enfatizar a participação ativa de pessoas cegas ou com baixa visão em todo o processo, a análise reforça a importância de práticas inclusivas que assegurem maior efetividade e alinhamento com as necessidades específicas desse público, em consonância com os princípios do movimento "Nada Sobre Nós Sem Nós".

Para conduzir essa revisão de forma sistematizada e abrangente, adotou-se o método de revisão integrativa da literatura, uma abordagem que possibilita a síntese de conhecimentos a partir dos resultados de estudos significativos, combinando dados da literatura para incorporar viabilidades e propósitos (MENDES *et al.*, 2008).

Foram seguidos critérios definidos para a realização desse estudo, segundo o protocolo *Preferred Reporting Itens for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Prisma), constituído por cinco etapas: identificação da questão de pesquisa; identificação dos estudos relevantes válidos para investigação; seleção dos estudos; mapeamento dos dados extraídos dos estudos incluídos; e síntese e narrativa dos resultados (PAGE *et al*., 2021).

Com o objetivo de orientar a revisão de literatura, formulou-se a seguinte questão: "Quais são os principais procedimentos e protocolos descritos na literatura para a criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e como a participação de pessoas com deficiência visual tem sido integrada nesses processos?". A partir dessa pergunta, foram definidos os descritores utilizados nas buscas em bases de dados científicas, a saber: (1) procedimento, (2) adaptação, (3) criação, (4) validação, (5) recurso didático, (6) material didático, (7) recurso pedagógico, (8) material pedagógico, (9) inclusão, (10) acessibilidade, (11) deficiência visual, (12) cego, (13) educação em ciências, (14) ensino de ciências e (15) aula de ciências.

A busca de títulos e a identificação do estudo foram realizadas entre os meses de outubro e dezembro de 2024 e foram consultadas as seguintes bases de dados: Biblioteca Digital

Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)**,** *Directory of Open Access Journals* (DOAJ)**,** Scielo Brasil, Portal de periódicos CAPES e Google Acadêmico. Para elaboração da estratégia de busca foram acrescentadas as combinações booleanas *OR* e *AND* segundo cada base de dados, como mostrado abaixo no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégia de busca em bases de dados. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Base de dados	Estratégias de busca
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	(procedimento OR adaptação OR criação OR validação) AND (recurso didático OR material didático OR recurso pedagógico OR material pedagógico) AND (inclusão OR acessibilidade OR deficiência visual OR cego) AND (educação em ciências OR ensino de ciências OR aula de ciências)
Directory of Open Access Journals (DOAJ)	(procedimento OR protocolo OR criação OR adaptação OR validação) AND (recurso didático OR material didático OR recurso pedagógico OR material pedagógico OR inclusão OR acessibilidade OR deficiência visual OR cego OR educação em ciências OR ensino de ciências OR aula de ciências)
Scielo Brasil	(procedimento OR protocolo OR criação OR adaptação OR validação) AND (recurso didático OR material didático OR recurso pedagógico OR material pedagógico OR inclusão OR acessibilidade OR deficiência visual OR cego OR educação em ciências OR ensino de ciências OR aula de ciências)
Portal de periódicos CAPES	(procedimento OR protocolo OR criação OR adaptação OR validação) AND (recurso didático OR material didático OR recurso pedagógico OR material pedagógico OR inclusão OR acessibilidade OR deficiência visual OR cego OR educação em ciências OR ensino de ciências OR aula de ciências)
Google Acadêmico	(procedimento OR adaptação OR criação OR validação) AND (recurso didático OR material didático OR recurso pedagógico OR material pedagógico) AND (inclusão OR acessibilidade OR deficiência visual OR cego) AND (educação em ciências OR ensino de ciências OR aula de ciências)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram adotados como critérios de inclusão: publicação em formato de artigo, teses ou dissertações publicadas na íntegra, indexados nas bases de dados nos últimos 10 anos, nos idiomas inglês e português. Foram excluídos os artigos que não abordavam a questão central e os artigos que estavam duplicados em mais de uma base de dados foram contabilizados somente uma vez.

A busca nas bases de dados resultou em 1134 publicações que, após aplicação dos critérios de elegibilidade, resultou em uma amostra final composta por 21 artigos (Figura 1).

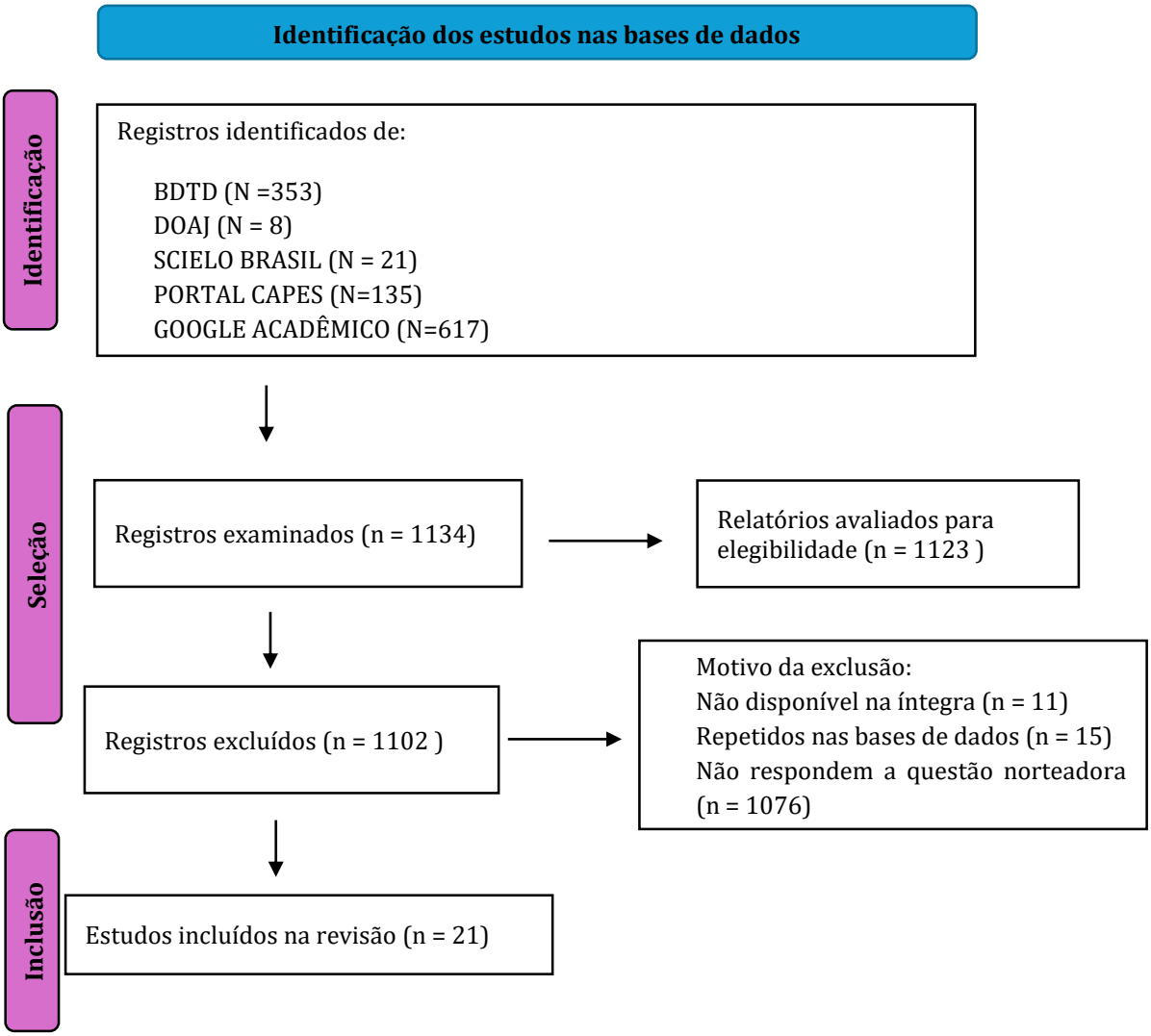


Figura 1: Diagrama PRISMA da revisão sobre os artigos relacionados Criação, Adaptação e Validação de Recursos Didáticos Inclusivos em Ciências da Natureza revisão integrativa da literatura. Belo Horizonte- MG, Brasil. Fonte: PRISMA 2020 explicação e elaboração: guia atualizado para revisões sistemáticas (PRISMA-P GROUP *et al*., 2015).

A extração dos dados foi realizada por meio de um instrumento estruturado com as seguintes informações: título, autor, base de dados, natureza do estudo, local do estudo, ano de publicação, participantes do estudo, tipo de estudo, objetivos e principais resultados. A síntese dos estudos selecionados pode ser consultada no Apêndice A.

A revisão resultou em 21artigos, os quais tiveram todo o conteúdo explorado por se tratar da temática da pesquisa. A leitura completa desses trabalhos evidenciou focos temáticos das pesquisas em Ensino de Ciências, bem como no Ensino de Química, relacionados à recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos para estudantes com deficiência visual.

Os artigos revisados exploram a participação de pessoas cegas ou com baixa visão no desenvolvimento e adaptação de recursos didáticos, focados na promoção da inclusão no ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias. O envolvimento desses estudantes foi importante em várias fases dos projetos, desde o desenvolvimento de modelos tridimensionais, até a implementação de tecnologia assistiva e suas validações, com o objetivo de criar recursos inclusivos e pedagógicos.

Nos projetos de construção de planetários 3D e materiais táteis para o ensino de temas como verminoses, sistema cardiovascular e cadeias carbônicas, a participação de alunos com deficiência visual foi essencial não apenas para testar e validar a eficácia dos recursos, mas também para garantir que os materiais fossem realmente acessíveis. Ao interagir diretamente com os modelos, os alunos puderam fornecer *feedback* valioso sobre a compreensão dos conteúdos, o que levou a ajustes e melhorias contínuas nos protótipos e materiais criados (CARVALHO, AQUINO, 2015).

Além disso, em projetos que envolveram a adaptação de tabelas periódicas, modelos de vertebrados e ferramentas tecnológicas, como QR *codes* e recursos de realidade aumentada, os estudantes cegos ou com baixa visão foram fundamentais para a aplicação prática dessas inovações. Sua participação permitiu o desenvolvimento de materiais que não apenas atendem às suas necessidades de acessibilidade, mas também incentivam sua autonomia no aprendizado, proporcionando experiências inclusivas e interativas (SODRÉ, 2022).

A utilização de tecnologias assistivas, como softwares de leitura e materiais em Braille, também se destacou como uma parte essencial dos projetos, garantindo que os estudantes com deficiência visual tivessem acesso a informações científicas complexas de forma independente. A inclusão desses alunos no processo de desenvolvimento e avaliação dos materiais garantiu que os recursos fossem verdadeiramente eficazes e adequados às suas necessidades específicas.

Resumidamente, a participação ativa de pessoas cegas ou com baixa visão foi fundamental para o sucesso desses projetos educacionais inclusivos, tornando possível o desenvolvimento de recursos inclusivos e acessíveis criados que podem promover a igualdade de oportunidades no ensino de Ciências da Natureza. A colaboração desses alunos não só aprimorou o design dos materiais, mas também evidenciou a importância da sua inclusão não só na avaliação e validação dos recursos didáticos, mas em todas as etapas dos processos educativos contribuindo para a criação de um ambiente de aprendizado mais justo e acessível.

2 EXPOSIÇÃO DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS

A educação de pessoas com deficiência tem sido um dos maiores desafios e, ao mesmo tempo, uma das maiores conquistas do movimento pela inclusão no Brasil. Dentro deste amplo universo, este trabalho aborda as estratégias, práticas e recursos voltados para a criação, adaptação e validação de materiais didáticos inclusivos, com o objetivo de compreender como essas ações podem contribuir para a superação de barreiras no ensino e aprendizagem, promovendo a igualdade e o desenvolvimento das potencialidades de estudantes cegos ou com baixa visão.

Para fundamentar teoricamente esta investigação, mobilizam-se diferentes aportes que dialogam entre si para sustentar as escolhas metodológicas e interpretar os dados. São abordadas: (1) a trajetória histórica e legal da inclusão educacional no Brasil e no mundo; (2) as concepções de Educação Inclusiva, com foco nas pessoas com deficiência visual; (3) a Teoria da Ação Mediada, conforme elaborada por Vygotsky, Leontiev e Wertsch; (4) as abordagens multissensoriais aplicadas ao ensino, com destaque para o Modelo de Abordagem de Integração Multissensorial (MAIM); (5) a Teoria Tátil e suas implicações cognitivas e educacionais; (6) o conceito de Tecnologia Assistiva e o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA); e (7) o princípio ético e político "Nada sobre nós, sem nós", que orienta a valorização da participação ativa das pessoas com deficiência nos processos que lhes dizem respeito. Estes referenciais estão organizados ao longo do capítulo em seções específicas, compondo um arcabouço teórico articulado com os objetivos da pesquisa.

2.1 - Uma jornada histórica sobre a evolução das leis de inclusão

Ao longo da história, os impedimentos físicos, mentais, intelectuais ou sensoriais foram tratados de maneiras diversas, frequentemente marcadas pela rejeição e preconceito, dificultando a inclusão de pessoas com deficiência em espaços públicos. No entanto, essa visão começou a mudar com o reconhecimento da necessidade de estabelecer igualdade de condições e oportunidades para todos, bem como a importância de garantir que seus direitos fundamentais fossem respeitados (CARVALHO; PRADOS, 2022).

No Brasil, o marco inicial no período imperial foi o Decreto Imperial de 1854, que criou o Imperial Instituto de Meninos Cegos, no Rio de Janeiro, posteriormente renomeado como Instituto Benjamin Constant (IBC). Esse instituto desempenhou um papel significativo na inclusão de pessoas cegas, introduzindo o sistema Braille no país e formando professores

especializados (LOPES, 2019). A partir de 1946, iniciou-se a impressão de livros em Braille, e em 1950 foi criada a primeira turma de ensino em Braille em São Paulo, marcando avanços na adaptação de materiais educacionais (GARCIA; BRAZ, 2020).

Internacionalmente, em 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos proclamou a igualdade e dignidade de todos os seres humanos, estabelecendo um padrão global para a inclusão. Nas décadas de 1960 e 1970, movimentos como a *Disabled People's International* (DPI) e a *American Disabled for Attendant Programs Today* (ADAPT) impulsionaram a criação de leis inclusivas, como a Lei de Educação dos Indivíduos com Deficiências (IDEA) nos Estados Unidos, em 1975, que garantiu acesso à educação pública gratuita e apropriada para crianças com deficiência (VALLE; CONNOR, 2014). Em 1981, declarado pela ONU como o Ano Internacional das Pessoas Deficientes, a necessidade de eliminar barreiras físicas e sociais e promover os direitos dessas pessoas ganhou destaque.

Na década de 1990, ocorreram avanços significativos, como a criação da Lei *Education for All* (EFA), iniciativa global da UNESCO, que não é uma lei no sentido jurídico-formal, porém, trata-se de uma inciativa para garantir acesso à educação básica de qualidade para todas as crianças, incluindo aquelas com deficiência. Em 1994, a Declaração de Salamanca reforçou o direito das crianças à educação em escolas regulares acessíveis, com uma abordagem pedagógica centrada na inclusão (ROGALSKI, 2010, p.8).

No século XXI, a inclusão ganhou maior respaldo com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (CDPD) de 2006, que protege os direitos e a dignidade das pessoas com deficiência, promovendo sua inclusão plena (OLIVEIRA DA SILVEIRA, 2014). No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), criada em 2015, formalizou práticas de inclusão educacional, garantindo um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, inclusive em instituições privadas (SERRA, 2017). Para efetivar essa inclusão, é essencial que as escolas se adaptem às necessidades de alunos com deficiência visual, rompendo com modelos educacionais uniformes e práticas segregadoras (SILVEIRA; SÁ, 2019).

Atualmente, as leis e políticas de inclusão continuam a evoluir, expandindo os direitos das pessoas com deficiência em áreas como acessibilidade digital, emprego inclusivo e participação política. Desde os primeiros marcos legais até as políticas abrangentes atuais, houve um progresso significativo na diminuição de barreiras discriminatórias e na promoção

da igualdade de oportunidades, com a tecnologia e a conscientização pública desempenhando papéis relevantes na construção de um ambiente mais inclusivo.

2.2 - Multissensorialidade: uma reflexão

A Estimulação Multissensorial, enquadrada mais concretamente na abordagem *Snoezelen*, teve a sua origem na Holanda no século XX, pelas mãos de dois terapeutas Jan Hulsegge (musicoterapeuta) e Ad Verheul (ergoterapeuta), ambos trabalhavam no instituto de *Hartenberg*. O termo *Snoezelen* vem do holandês e tem origem na junção de *Snuffelen* – cheirar, e *Doezelen* – tornar-se leve/relaxar (HULSEGGE; VERHEUL, 1987).

Do ponto de vista da neurociência, os sistemas sensoriais (visão, audição, olfato, paladar e tato) possuem a característica de coletar informações do ambiente para serem representadas no campo neural e cada um desempenha um importante papel na nossa percepção do mundo (NOLEN-HOEKSENA *et al*., 2018). Quando um estímulo é captado por um neurônio sensorial, ocorre a transformação dessa energia física, seja luz, som, calor, pressão, sabor ou odor — em impulsos nervosos. Esse processo, conhecido como transdução sensorial, gera potenciais de ação que são conduzidos por vias nervosas até áreas específicas do sistema nervoso central, onde se inicia o processamento das características básicas dessa informação.(CROITOR, 2010).

Na educação multissensorial, o entendimento desses sistemas é aplicado para criar métodos de ensino que envolvem múltiplos sentidos simultaneamente. Ao ativar diversas vias sensoriais, como combinando elementos visuais, auditivos e táteis em uma única atividade de aprendizado, os educadores podem reforçar a retenção de informações e melhorar a compreensão, especialmente em alunos com diferentes estilos de aprendizagem ou dificuldades específicas. Essa abordagem integrada não só facilita a aprendizagem, mas também promove uma experiência educativa mais inclusiva e significativa.

Para Prasannakumar e Saminathan (2016, p. 630), a aprendizagem multissensorial é um método que consiste em aprender algo através do uso de dois ou mais sentidos, podendo incluir combinação visual, auditiva, tátil ou sensação sinestésica, olfativa e gustativa.

O conceito de Educação Multissensorial, para Saglia (2010, p.85), tem elementos constitutivos fundamentais, pois consiste em explorar os sentidos, acomodando diferentes modalidades sensoriais no ensino de leitura e escrita, pois une vários sentidos cognitivos, destacando-se, no caso dos alunos com deficiência visual, a audição (consciência fonológica),

a sinestésica (coordenação motora) e o tátil (movimentos, toques e apoios), enriquecendo assim a aprendizagem.

A ênfase do ensino das Ciências Naturais é criticada por Soler (2009), exclusivamente em aspectos visuais, argumentando que isso resulta na perda de informações não visuais, na falta de motivação dos alunos cegos e com baixa visão nessas disciplinas, numa interpretação limitada do meio ambiente, e numa compreensão restrita da observação científica, reduzida ao simples ato de ver.

O Modelo de Abordagem de Integração Multissensorial (MAIM), proposto por Prasannakumar e Saminathan (2016, p.631), é uma maneira de estimular a percepção sensorial, para incentivar a participação dos alunos na construção de seu aprendizado. É constituído por sete fases que estão relacionadas a como conduzir uma aula utilizando a abordagem de integração multissensorial.

Na fase inicial, "Relacionando novas informações", ocorre discussão em sala para identificar o conhecimento prévio. Na segunda etapa, "Concentrando a atenção nas informações", empregam-se ilustrações inovadoras, gestos e informações transmitidas por meio de estímulos visuais, auditivos e táteis, além da repetição de conceitos. Na fase 3, "Desenvolvendo conexões sensoriais", são utilizadas pistas verbais e não verbais que exploram sensações visuais e auditivas, seguidas por sensações táteis. Na quarta fase, "Organizando as informações", recorre-se a organizadores gráficos que combinam recursos visuais e auditivos para esclarecer e consolidar os conceitos junto aos alunos. Na fase 5, "Expandindo imagens sensoriais", são aplicadas técnicas de dramatização, simulação, analogias e metáforas para aprimorar as imagens sensoriais dos alunos, seguidas de tarefas que requerem coordenação entre olho e mão para integrar conceitos. A fase 6, "Estruturando a informação", apresenta problemas para resolver utilizando sistemas auditivos e imagens, envolvendo atividades que estimulam a conceptualização tátil e a formulação de hipóteses e generalizações sobre os conceitos. Por fim, na fase 7, "Praticando o recall", considera-se a memória de trabalho com repetição de informações, aplicação de técnicas de memorização e o estímulo à capacidade dos alunos de recordar e reconhecer informações usando memória auditiva e visual.

O treinamento multissensorial em educação pode aprimorar a aprendizagem e dar suporte ao desenvolvimento de uma carreira de sucesso, criativa e sustentável em ambientes de trabalho complexos, pois os processos multissensoriais são fundamentais para a percepção, cognição, aprendizagem e comportamento (MURRAY *et al*., 2016).

2.3 - Explorando o Sentir: Teoria Tátil e suas Implicações

O homem, sendo essencialmente sensorial e analógico, não pode ignorar os estímulos físicos do mundo que o rodeia. Nos centros urbanos globalizados, há uma resposta sensorial amplamente estimulada pelos ambientes cotidianos (DISCHINGER; KINDLEIN JR., 2010).

Os sentidos funcionam como os detectores de energia dos estímulos externos, servindo de base para a formação de uma visão de mundo e para a avaliação do ambiente real. Com base nessas informações captadas, o cérebro cria uma representação interna dos eventos físicos externos. Importante notar que as percepções não refletem diretamente as propriedades físicas dos estímulos, já que o sistema nervoso seleciona e interpreta apenas certos aspectos do estímulo, descartando outros, e então processa essas informações conforme a experiência acumulada (KANDEL, 1997).

A percepção do mundo e da realidade é uma construção contínua, moldada pelo que os sentidos e a percepção humana conseguem captar. Essa construção de imagens mentais é formada a partir das experiências passadas associadas à memória e ao raciocínio. Desse modo, Kandel (1997) argumenta que o ser humano provavelmente nunca saberá, o que é a "realidade absoluta".

De acordo com Lindstrom (2007, p.39), existem cerca de 50 receptores por cada 100mm² de pele, cada um contendo 640 mil micros receptores dedicados aos sentidos relacionados ao tato. Com o envelhecimento humano esses números diminuem e se perde lentamente a sensibilidade, acusada primeiramente pelas mãos. No entanto, a necessidade de toque não diminui e está disponível no corpo muito mais do que para detectar o perigo. O autor declara que o estímulo do toque é indispensável para o crescimento e desenvolvimento do ser humano, sendo também um alerta para sua satisfação e prosperidade.

Para Ackerman (2022), a influência do tocar e ser tocado conduziu pesquisas em diversas áreas do conhecimento. Enquanto na visão é possível estudar a ausência e a presença deste sentido, no tato, por sua extensão fisiológica, fica difícil isolar suas variáveis ou até mesmo eliminá-las. Ao contrário dos outros sentidos, no tato não há um órgão sensorial definido ou nervos específicos, como no caso do olho e o nervo ótico. Para Knobbe (2004), o tato é uma via sensorial por onde trafegam informações e percepções capazes de amplificar os outros sentidos e facilitar os processos cognitivos. Dentre outros aspectos, o tato ensina a diferença entre o interno e o externo, entre o "eu" e o "outro".

A capacidade de ver é fundamental na criação e interpretação de imagens para aqueles que enxergam. No entanto, para pessoas cegas, o tato desempenha um papel equivalente na formação de imagens sensoriais. Essas imagens são essenciais para interpretar ou criar realidades formais. Com essa premissa, torna-se evidente que a produção de imagens ocorre independentemente da predominância de um sentido sobre o outro, pois ambas resultam da organização dos dados sensoriais. Assim, do ponto de vista humano, o ato de elaborar imagens e formas, codificando-as em diversas linguagens, é fundamental para a definição do ser como um produtor de conhecimento (SOBRAL *et al.*, 2020).

Em 1749, Diderot explorou profundamente a interação entre visão, tato e aquisição do conhecimento em sua obra "A Carta Sobre os Cegos, endereçada àqueles que enxergam". Segundo Adell (2011), Diderot buscou descrever, compreender e interpretar os fenômenos perceptíveis tanto para os que veem quanto para os que não veem, a fim de entender como cada sentido contribui para a obtenção de conhecimento e como interagem entre si. Ele também investigou o papel da experiência na ligação entre os sentidos e o conhecimento. Para Diderot (2007), a cegueira não se limita à simples distinção de figuras e formas, mas concentra-se na compreensão de como uma pessoa cega pensa, sente e adquire conhecimento do mundo ao seu redor.

Segundo Grifin e Gerber (1996, p. 4), a modalidade tátil vai além do sentido do tato e se constitui em sistema amplamente confiável, na medida em que fornece informações a respeito do ambiente, ainda que menos refinadas que as fornecidas pela visão. As informações obtidas por meio do tato requerem aquisição e regulação sistemática para que os estímulos ambientais sejam significativos. Os autores destacam que a falta da percepção visual exige um enfoque no desenvolvimento integral da percepção tátil, sendo a etapa inicial desse processo a conscientização sobre as características dos objetos, como suas texturas, temperaturas, superfícies vibratórias e variações de consistência.

No caso do estudante cego, a comunicação por meio de imagens não é viável e a ausência quase total de representações táteis contribui para sua exclusão. Essa lacuna na educação deve ser superada, introduzindo imagens táteis por meio de materiais tangíveis que permitam ao aluno formar representações mentais do que é apresentado para ser tocado. Para alunos cegos, a percepção tátil é essencial para obter o máximo de informações e compreensão do ambiente ao seu redor, o que só se torna possível através do contato com materiais concretos (CARDINALI; FERREIRA, 2010).

As pessoas com deficiência visual precisam ser estimuladas a usarem materiais didáticos táteis para fornecer a esses alunos um aprendizado que os tornem cidadãos críticos da realidade que os cercam, fazendo com que reflitam e questionem sobre seu cotidiano (ARRUDA, 2016). Assim, os sentidos estimulados de forma empírica como a audição, tato e olfato, proporcionam uma experiência multissensorial completa.

2.4 - Abordagens da Mediação por Wertsch, Leontiev e Vygotsky

O conceito de mediação, central na psicologia cultural e histórico-cultural, é abordado por Vygotsky, Leontiev e Wertsch com ênfases complementares. Vygotsky foi o pioneiro ao destacar a mediação como elemento fundamental para a aprendizagem, defendendo que os signos e as ferramentas culturais atuam como instrumentos de internalização do conhecimento. Leontiev ampliou essa perspectiva ao considerar a mediação não apenas como um processo individual, mas como uma atividade social mediada por objetos e inserida em contextos coletivos. Já Wertsch desenvolveu a Teoria da Ação Mediada, aprofundando a análise de como os meios culturais e históricos moldam as interações humanas e os processos de desenvolvimento cognitivo (MARTINS; MOSER, 2012, p.20).

A Teoria da Ação Mediada por Vygotsky é fundamentada na ideia de que o desenvolvimento humano ocorre através da interação social e cultural. Central para sua teoria está o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que indica a distância entre o que uma pessoa pode realizar de forma independente e o que ela pode alcançar com apoio de um mediador mais competente. Portanto, a Teoria da Ação Mediada por Vygotsky destaca a relevância das interações sociais e culturais para a formação da mente humana e o estímulo ao desenvolvimento individual (MARTINS; MOSER, 2012, p. 22).

O conceito fundamental para a compreensão das teorias vygotskyanas sobre o funcionamento do cérebro humano é a mediação. De acordo com Vygotsky, mediação em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento (MARTINS; MOSER, 2012, p. 23).

Wertsch (1998) expande e adapta as ideias originais de Vygotsky para entender como a cultura e os contextos históricos moldam o desenvolvimento humano e as práticas sociais. Essa teoria enfatiza a importância dos meios mediacionais, como linguagem, ferramentas e símbolos, que não apenas refletem, mas também moldam as interações humanas e o conhecimento. James Wertsch argumenta que em qualquer ação mediada, os agentes e os meios são inseparáveis,

criando uma unidade analítica conhecida como "sujeito-agindo-com-meios-de-mediação". Ele também propõe várias propriedades da ação mediada, como a indissociabilidade entre agentes e meios, destacando como os objetos culturais são usados de maneiras que frequentemente divergem de suas funções originais (*spinoff's*). Essa abordagem não apenas influencia estudos sobre desenvolvimento cognitivo e aprendizagem, mas também amplia nosso entendimento das dinâmicas culturais e sociais que permeiam a experiência humana (WERTSCH, 1998).

Ancorada nos pressupostos teóricos de Vygotsky, a teoria da ação mediada, proposta por James Wertsch, configura-se como uma relevante contribuição à psicologia cultural e histórico-cultural. Wertsch amplia o conceito de mediação ao sustentar que as atividades humanas desempenham o papel de mediadoras nas relações entre o indivíduo e o ambiente. Para o autor, a mediação compreende não apenas instrumentos físicos ou sociais, mas engloba todas as formas de atividade humana que possibilitam a transformação da realidade externa em significados subjetivos para o indivíduo. Tal perspectiva inclui desde o emprego de ferramentas simples até práticas sociais e culturais complexas. Além disso, Wertsch enfatiza que o desenvolvimento humano ocorre através da participação em atividades socialmente mediadas, as quais não apenas exercem influência sobre o comportamento individual, mas também são moldadas pelas condições sociais e históricas específicas (MARTINS; MOSER, 2012).

Essa abordagem contribui para a compreensão de como as atividades humanas — como o trabalho, o brincar e as interações sociais, não apenas refletem a cultura e a sociedade, mas também constituem elementos centrais no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem, ao mediar a relação dos sujeitos com o mundo (MARTINS; MOSER, 2012).

Em síntese, a noção de mediação elaborada por Vygotsky, Leontiev e Wertsch expressa uma evolução teórica significativa no campo da psicologia cultural e histórico-cultural, evidenciando como o desenvolvimento humano ocorre a partir da interação com ferramentas simbólicas, práticas sociais e estruturas culturais. Essa perspectiva reforça a importância de considerar as dimensões histórico-sociais das práticas pedagógicas voltadas à inclusão de pessoas com deficiência.

2.5 - A Educação Inclusiva para pessoas cegas e com baixa visão

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), estudantes com deficiência visual têm preferência para serem atendidos na rede regular de ensino, com a necessidade de apoio especializado. De acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, as escolas regulares devem contar com professores capacitados

e especializados para atender às necessidades educacionais dos alunos cegos e com baixa visão. O processo educativo deve ser adaptado às particularidades de cada aluno, promovendo uma inclusão efetiva (SILVA; STADLER, 2022).

Com isso, a deficiência visual se refere à limitação ou incapacidade de enxergar, seja de forma parcial ou total, devido a alterações no globo ocular ou no sistema visual, abrangendo uma ampla gama de níveis de acuidade visual, desde a percepção de luz até a proximidade com a visão normal. As pessoas cegas e com baixa visão enfrentam desafios que podem impactar seu desenvolvimento psicomotor, intelectual e socioemocional. Portanto, a educação desses indivíduos requer abordagens específicas para auxiliá-los em seu desenvolvimento e integração social (MIRANDA, 2010).

O ensino inclusivo é a concepção de que todos têm direito à educação, sem distinção. É uma concepção que valoriza as diferenças humanas, sejam físicas, intelectuais, sensoriais, ou até culturais. A importância não está só em definir o ensino inclusivo, mas também em identificar suas problemáticas que, na teoria, não são perceptíveis (OLIVEIRA *et al*., 2020).

Parakaragiannis *et al*., (1999), o ensino inclusivo é a prática da inclusão de todos, independentemente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural, em escolas e salas de aulas provedoras, na qual todas as necessidades dos alunos sejam satisfeitas e que todas as partes envolvidas neste processo sejam beneficiadas.

A inclusão de alunos com deficiência visual no sistema regular de ensino vem aumentando a cada ano, ampliando, assim, a necessidade da escola de estar preparada para receber esses alunos de forma inclusiva, acolhedora e afetuosa (RIBEIRO, 2017).

Para Mantoan (2006), a inclusão escolar é possível e benéfica, desde que haja um compromisso coletivo de toda a comunidade escolar. Ela defende uma educação que valorize a diversidade e que esteja preparada para atender às necessidades de todos os alunos, independentemente de suas condições físicas ou sensoriais. Para tanto, faz-se necessário aderir estratégias pedagógicas específicas para a educação de alunos com deficiência visual. Isso inclui o uso de materiais adaptados com recursos táteis, tecnologias assistivas e estratégias de ensino diferenciadas que atendam às necessidades específicas desses alunos, bem como a adaptações curriculares, ambientais e a capacitação de professores.

O ensino de Ciências para alunos com deficiência visual apresenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à adaptação de materiais e métodos. Em uma pesquisa de pós-doutorado, Camargo (2022) identificou que licenciandos em Física

frequentemente acabam criando um ambiente segregado na sala de aula, ao planejar essas adaptações.

Esse fenômeno foi descrito como "modelo quarenta mais um", no qual o valor "quarenta" representa a média de alunos videntes e o "um" se refere ao estudante com deficiência visual, muitas vezes percebido como uma adição ao trabalho docente. Inicialmente, os licenciandos criaram maquetes tridimensionais e bidimensionais para representar fenômenos físicos, utilizadas de forma separada da aula principal, exclusivamente para os estudantes com deficiência visual. No entanto, ao observarem o interesse dos alunos videntes por esses materiais táteis-visuais, eles começaram a incorporá-los nas atividades conjuntas da turma, em um conceito chamado de "viabilidade de utilização" (CAMARGO, 2022).

O estudo de Camargo (2022) contribui também para transformar o paradigma educacional, promovendo a inclusão por meio do desenvolvimento e utilização de materiais didáticos acessíveis, criados com base na colaboração entre professores, técnicos de laboratório e ex-alunos, visando a integração plena dos alunos com deficiência visual na educação científica e tecnológica.

Mantoan (2006) e Braga (2010) enfatizam a importância de um currículo flexível e inclusivo como condição fundamental para assegurar a participação de todos os alunos em sala de aula. Nesse sentido, torna-se indispensável a adoção de adaptações curriculares que atendam às necessidades específicas dos estudantes com deficiência visual, promovendo uma educação mais equitativa e acessível.

A inclusão escolar de alunos com deficiência visual, segundo Braga (2010), deve ser proporcionada em um ambiente escolar que acolha a diversidade e ofereça oportunidades iguais a todos os alunos. Ela acredita que a inclusão escolar de alunos com deficiência visual é um processo contínuo que exige compromisso, inovação e colaboração entre todos os membros da comunidade escolar e argumenta que, com as práticas adequadas e a vontade de adaptar e inovar, é possível proporcionar uma educação de qualidade e inclusiva para todos os alunos.

A inclusão social, que abrange a inclusão escolar, está fundamentada nos princípios discutidos anteriormente. Neste trabalho, a inclusão é compreendida como um paradigma aplicável aos mais diversos espaços físicos e simbólicos. Segundo Camargo:

> Um paradigma que se aplica aos mais variados espaços físicos e simbólicos. Os grupos de pessoas, nos contextos inclusivos, têm suas características idiossincráticas reconhecidas e valorizadas. Por isto, participam efetivamente. Segundo o referido paradigma, identidade, diferença e diversidade representam vantagens sociais que

> favorecem o surgimento e o estabelecimento de relações de solidariedade e de colaboração. Nos contextos sociais inclusivos, tais grupos não são passivos, respondendo à sua mudança e agindo sobre ela. Assim, em relação dialética com o objeto sociocultural, transformam-no e são transformados por ele (CAMARGO, 2017, p. 1).

No âmbito da recomendação do MEC, a clientela passível de inclusão é bastante ampla. O documento dos PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros optou por utilizar a designação adotada no ocidente: PNEEs – Pessoas com Necessidades Educativas Especiais; cujo universo compreende um alunado que inclui pessoas:

> Com condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais e sensoriais diferenciadas; com deficiência e altas habilidades; trabalhadoras ou que vivem nas ruas; populações distantes ou nômades; minorias linguísticas, étnicas e culturais; e àqueles pertencentes a grupos desfavorecidos ou marginalizados. (Brasil, 1999, p. 23).

Diante desse contexto, torna-se indispensável a construção de uma escola inclusiva, que esteja aberta para receber alunos com deficiência e estabelecendo relações significativas para o futuro dos educandos, tornando-os cidadãos capazes de lidar com os desafios e dificuldades impostas pela sociedade contemporânea (RIBEIRO, 2017).

2.6 - Validação de recursos didáticos inclusivos para alunos com baixa visão e cegos

Para promover a educação eficaz de alunos cegos e com baixa visão, é fundamental adotar modificações na abordagem pedagógica, bem como a utilização de métodos alternativos que facilitem a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula (SILVA; PIMENTEL, 2021). É importante estimular os sentidos restantes, como o tato, a audição, o olfato e o paladar em pessoas cegas ou com baixa visão, pois estes sentidos desempenham um papel fundamental na construção e representação de imagens.

Cerqueira e Ferreira (1996) afirmam que as lacunas na aquisição de informações deixadas pelo verbalismo podem ser supridas com o uso de recursos didáticos adequados no ensino de pessoas cegas. Segundo os autores, tais recursos:

> [...] são todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996)

A apresentação de tal recurso ao estudante cego precisa vir acompanhada de explicações verbais objetivas. Eles recomendam ainda que a elaboração dos recursos seja feita, sempre que possível, com a participação do próprio estudante (SILVA *et al*., 2022).

Como enfatizado (SILVA, *et al.*, 2022), os recursos didáticos inclusivos têm a função de simplificar e tornar acessível o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a criatividade dos alunos e permitindo que eles se tornem participantes ativos na construção de seus próprios conhecimentos. Esses recursos podem assumir diversas formas, como a escrita em braille, materiais táteis, modelos tridimensionais, materiais ampliados, cores de alto contraste, mídias digitais e outras ferramentas que auxiliam no desenvolvimento personalizado de cada aluno. Segundo Radabaugh (1993), para aqueles sem deficiência, a tecnologia simplifica tarefas, enquanto para aqueles com deficiência, a tecnologia torna tarefas realizáveis.

A utilização desses recursos permite que os alunos com deficiência se apropriem dos conhecimentos, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Quando se trata de alunos com deficiência visual, é essencial adaptar esses recursos às suas necessidades específicas. Conforme apontado por Razuk e Guimarães (2014), um recurso educacional devidamente adaptado beneficia a totalidade dos alunos, não se restringindo apenas aos estudantes cegos e com baixa visão. Isso promove a interação entre todos os alunos, contribuindo para a construção de uma sala de aula cada vez mais inclusiva.

Para que isso ocorra, é fundamental a criação/adaptação de recursos didáticos inclusivos, seguindo os critérios previamente destacados por Cerqueira e Ferreira (1996) como fundamentais, que englobam as seguintes considerações: dimensões apropriadas, relevância tátil, garantia de segurança, estímulo visual direcionado aos estudantes com deficiência visual, fidelidade ao modelo original, resistência, exclusão de elementos puramente ornamentais, utilização de tipografia especializada e a disponibilização de versões ampliadas para os alunos com baixa visão, juntamente com a revisão do conteúdo tátil por parte de indivíduos cegos.

Para Ferry (2024, p.10), a criação de recursos didáticos inclusivos com foco em estudantes com deficiência visual, especialmente por meio do uso de tecnologias de prototipagem digital em ambiente *maker*, como impressão 3D e corte a laser, constitui uma estratégia para promover uma inclusão educacional plena. Segundo o autor, essa abordagem não apenas favorece a participação ativa dos alunos cegos ou com baixa visão nas atividades escolares, mas também contribui para o fortalecimento de práticas pedagógicas inclusivas que superam o paradigma da mera adaptação, promovendo experiências de aprendizagem mais equitativas e enriquecedoras para todos os estudantes.

Nesse sentido, Juliasz e Freitas (2016, p.40) destacam a importância de envolver as pessoas cegas desde as etapas iniciais do processo de elaboração de recursos didáticos,

afirmando que:

> [...] devemos ter consciência de que não basta adaptar materiais visuais para táteis, sem um estudo prévio em conjunto com a pessoa com deficiência visual, pois ela irá mostrar a perspectiva de quem 'enxerga' com todos os outros sentidos e não apenas com a visão. (JULIASZ; FREITAS, 2016, p. 43)

A avaliação ou validação do recurso didático inclusivo por parte das próprias pessoas com deficiência constitui uma etapa essencial do processo, conforme ressaltado por Sassaki (2009). Além de possibilitar uma análise representativa, essa abordagem reconhece a competência e a autoridade dos próprios sujeitos envolvidos, destacando que são eles os principais especialistas no tema. Isso evidencia a relevância de garantir que essas pessoas expressem suas perspectivas e experiências, assegurando sua voz e autonomia na validação dos materiais.

2.7 - Educação Científica e Tecnológica Inclusiva

Para que a sociedade seja verdadeiramente inclusiva e participativa, hoje, mais do que nunca, é necessário proporcionar a todos os cidadãos oportunidades de desenvolvimento das competências necessárias para saber se comunicar e compreender as informações no dia a dia. Sabemos que o uso das tecnologias na educação tem se tornado importante recurso para favorecer o processo de ensino e aprendizagem a todos os sujeitos, inclusive das pessoas com deficiência (NAZARI *et al.*, 2017).

A educação profissional, científica e tecnológica, na forma integrada ao Ensino Médio, está se tornando cada vez mais relevante nos modelos educacionais da nossa sociedade. Este formato combina a formação geral com oportunidades de inserção no mercado de trabalho. No entanto, implementar esse modelo de forma inclusiva ainda representa um desafio para o sistema educacional. A estrutura disciplinar e cartesiana do modelo tradicional de ensino ainda prevalece na condução dos cursos, dificultando a plena inclusão de todos os alunos (PINHEIRO; BATISTA, 2020).

O termo Tecnologia Assistiva (TA) é recente e refere-se ao conjunto de recursos e serviços que ajudam a desenvolver ou ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo assim independência e inclusão (BERSCH, 2006).

Uma formulação frequentemente citada para destacar seu papel social afirma que:

> Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis (RADABAUGH, 1993).

O principal objetivo da TA é promover maior independência, qualidade de vida e inclusão social para pessoas com deficiência, facilitando a ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle do ambiente, habilidades de aprendizado e trabalho, ou seja, deve ser vista como um suporte que visa ampliar habilidades funcionais deficientes ou viabilizar a execução de funções que são dificultadas por deficiências ou pelo processo de envelhecimento (BERSCH, 2006).

No âmbito escolar, os currículos educacionais, desde o ensino fundamental até o superior, frequentemente se concentram na memorização de informações desconexas, que têm pouca relação com a vida cotidiana dos estudantes. No entanto, é importante lembrar que Paulo Freire (1967) enfatiza a importância da educação que envolve a interação do homem com a realidade, promovendo a criação, recriação e tomada de decisões.

Nesse contexto, é fundamental promover uma atitude crítica na educação, capacitando as pessoas para a responsabilidade social e política, encorajando a discussão aberta de questões. A educação deve estimular o diálogo constante entre os alunos, identificando-se com métodos e processos científicos. A Declaração da Unesco destaca que a educação científica é essencial para a democracia, ressaltando que a igualdade no acesso à ciência não é apenas uma questão social e ética, mas também uma condição necessária para o pleno aproveitamento do potencial intelectual humano (ZANCAN, 2000).

Para Grinspun (2001), a tecnologia no âmbito educacional tem como foco principal formar cidadãos preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade em constante evolução tecnológica. Isso envolve a aquisição dos conhecimentos fundamentais necessários para viver nesse ambiente dinâmico, bem como a capacidade de lidar com novas tecnologias e suas implicações nas relações sociais e na produção.

Essa abordagem educacional busca ir além do ensino tradicional, integrando-se ao projeto político pedagógico da instituição de ensino. Nesse contexto, representa uma responsabilidade significativa e uma fonte de esperança na possibilidade de transformar a sociedade por meio do preparo dos cidadãos para lidar com as mudanças tecnológicas e sociais (GRINSPUN, 2001).

Segundo Conte, Ourique e Basegio (2017), na educação inclusiva as tecnologias têm como objetivo promover o respeito às diferenças e à diversidade dos indivíduos. Isso é alcançado através do reconhecimento do outro como legítimo e único, baseado em respeito mútuo, solidariedade e colaboração. Sendo assim, elas se demonstram um potencial humanista

e social ao lidar com variações no ritmo de aprendizado, que é um processo complexo e plural.

Portanto, as tecnologias podem auxiliar na percepção, linguagem e compreensão ontológica, integrando diversas formas de interação e conhecimento, sendo que o uso socialmente validado destas, reivindica o direito ao reconhecimento social, impactando todas as áreas da vida e promovendo a aprendizagem colaborativa. Isso implica um exercício de cidadania e vivência cultural. Neste aspecto, nota-se que os alunos costumam demonstrar familiaridade com várias tecnologias e elas apresentam um potencial de se tornar ferramentas inspiradoras para processos educativos e uma educação diversificada, que pode promover a integração de diferentes elementos e jogos com um enfoque ético e emancipatório (CONTE *et al*., 2017).

2.8 - Movimento "Nada sobre nós, sem nós"

O lema "Nada sobre nós, sem nós" foi concebido e impulsionado pelas próprias pessoas com deficiência, estabelecendo uma exigência fundamental de que qualquer iniciativa relacionada a esse grupo deve incorporar ativamente a sua participação. De acordo Sassaki (2009), independentemente das boas intenções de indivíduos sem deficiência, órgãos governamentais, empresas, instituições sociais ou da sociedade em geral, as pessoas com deficiência não estão mais dispostas a aceitar a criação de soluções em seu nome, sem que sejam envolvidas no processo, mesmo que essas soluções visem beneficiá-las. De acordo com Sassaki (2009), o cerne desse lema é a garantia da participação plena das pessoas com deficiência.

É importante sempre manter em mente que o lema "Nada sobre nós, sem nós" é representativo do movimento da luta das pessoas com deficiência na busca por sua inclusão e participação em todos os espaços e tomadas de decisão, e que significa "nada sobre pessoas com deficiência, sem pessoas com deficiência" (BARONI, 2008). Ele enfatiza a importância de incluir diretamente as pessoas afetadas nas decisões e nas políticas que impactam suas vidas. A ideia central é que nenhuma decisão deve ser tomada sobre essas pessoas sem sua plena e ativa participação.

A origem desse lema está intimamente ligada à era da integração, a qual teve início em 1962 e ganhou força em 1981 com o Ano Internacional das Pessoas Deficientes. A ideia fundamental era considerar as pessoas com deficiência como membros ativos da sociedade, capazes de contribuir para a geração de bens e serviços, em vez de simples receptores passivos. De acordo com o autor, esse conceito representa um avanço significativo na abordagem das questões relacionadas à deficiência, quando comparado com as eras anteriores de exclusão e

segregação (SASSAKI, 2009).

No final do século XX e o início do século XXI, houve um aumento na ênfase dada à inclusão e à integração das pessoas com deficiência, com destaque para a igualdade de oportunidades, conforme estabelecido no propósito da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, conforme descrito no Artigo 1º: promover, proteger e assegurar o pleno e equitativo desfrute de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência, bem como promover o respeito por sua inerente dignidade. Essa Convenção representa um marco importante na promoção dos direitos das pessoas com deficiência em nível internacional.

Em 13 de dezembro de 2006, foi adotada a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU, que se tornou o primeiro tratado abrangente de direitos humanos do século XXI. Essa Convenção entrou em vigor em 3 de maio de 2008 e foi elaborada com a efetiva participação das próprias pessoas com deficiência, seguindo o princípio "nada sobre nós sem a nossa participação".

O movimento "Nada sobre Nós Sem Nós" tem sido fundamental na promoção dos direitos das pessoas com deficiência, resultando em uma legislação mais inclusiva, políticas mais equitativas e maior conscientização sobre a importância da inclusão e acessibilidade.

3. METODOLOGIA

O presente capítulo destina-se à descrição dos procedimentos metodológicos empregados na realização deste estudo, com o intuito de possibilitar a compreensão integral das etapas que sustentaram o desenvolvimento da pesquisa.

Inicialmente, apresenta-se o delineamento do estudo, explicitando o tipo de pesquisa e a abordagem adotada. Em seguida, são discutidos os procedimentos éticos que norteiam a condução do trabalho. A próxima fase descreve sobre a seleção das instituições participantes e os recursos necessários para a realização do estudo. Sequencialmente, são descritos os critérios de elegibilidade e o processo de seleção dos participantes, enquanto a fase posterior aborda os procedimentos de amostragem empregados.

A próxima seção dedica-se à descrição detalhada das técnicas e instrumentos utilizados na coleta de dados, contemplando suas características e aplicabilidades. Por fim, a última fase metodológica apresenta os procedimentos relativos ao tratamento e à análise dos dados, especificando os métodos empregados para a interpretação dos resultados.

3.1 - Delineamento do estudo

Trata-se de um exploratório, descritivo com abordagem qualitativa, baseado na Análise de Conteúdo de Bardin (BARDIN, 2010), que tem como objeto de estudo espaços institucionais relacionados a temática da criação, adaptação e validação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos.

3.2 - Procedimentos Éticos

O Projeto de Pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, sob parecer nº 7.053.173 e CAAE 80719624.5.0000.8507 (Anexo 1).

As entrevistas ocorreram após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos participantes (TCLE – Apêndice 1). O esclarecimento aos participantes foi feito em linguagem acessível e incluiu necessariamente: a justificativa, os objetivos e os procedimentos utilizados na pesquisa; os benefícios esperados; a garantia de esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa (sobre qualquer aspecto do processo); a liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma e também a garantia do sigilo e da privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos.

Além do TCLE e do Termo de Autorização do uso de voz e imagem (Apêndice 2), foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) outros documentos, tais como: I) folha de rosto, gerada pela própria plataforma; II) Declaração de Anuência das Instituições onde foram realizadas as coletas dos dados; III) os roteiros das entrevistas semiestruturadas; IV) e o texto do projeto. Após a aprovação e autorização do CEP, foi possível a realização do levantamento de dados junto aos participantes de pesquisa.

3.3 - Seleção de Instituições e Recursos

A pesquisa foi realizada com profissionais vinculados aos Núcleos de Acessibilidade e Inclusão (NAI), bem como a outros espaços institucionais relacionados à temática da inclusão, como grupos de pesquisa, departamentos, projetos vinculados a programas de pós-graduação e demais estruturas de apoio de instituições de ensino. Participaram da investigação representantes da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), do Instituto São Rafael, do Laboratório Ideia Real e do Instituto Benjamin Constant.

3.4 - Seleção dos Participantes e critérios de elegibilidade

A seleção dos participantes foi realizada com base na vinculação institucional e na disponibilidade dos sujeitos em colaborar com a pesquisa. Foram incluídos profissionais atuantes nas instituições participantes do estudo, com o objetivo de compreender os processos de criação, adaptação e validação de materiais didáticos inclusivos voltados a estudantes cegos ou com baixa visão. Buscou-se, ainda, conhecer o contexto institucional de atuação desses sujeitos, especialmente nos Núcleos de Acessibilidade e Inclusão (NAI), considerando a relevância do ambiente escolar para a efetivação da inclusão, conforme os pressupostos teóricos de Vygotsky, como mediação, papel ativo do sujeito, interação e linguagem como ferramentas para o desenvolvimento e caráter sociocultural do desenvolvimento humano.

Foram definidos os seguintes critérios de escolha dos sujeitos: (1) ter idade igual ou superior a 18 anos; (2) identificar-se com qualquer identidade de gênero; (3) ser pessoa vidente ou com deficiência visual; (4) estar envolvido, de forma direta, em processos de desenvolvimento, adaptação e/ou validação de recursos didáticos inclusivos, ou demonstrar familiaridade com essas práticas; e (5) aceitar participar voluntariamente do estudo, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídos da pesquisa os sujeitos que não atendiam aos seguintes critérios: (1) desenvolver materiais didáticos que não fossem especificamente voltados a estudantes cegos ou com baixa visão; (2) não estarem vinculados a núcleos de acessibilidade e inclusão, grupos de pesquisa, departamentos, projetos institucionais ou programas de pós-graduação envolvidos com a temática da inclusão; e (3) encontrarem-se em período de férias, licença médica ou qualquer outra forma de afastamento oficial no momento da coleta de dados.

3.5 - Amostragem

O cálculo amostral em pesquisas qualitativas que empregam a análise de conteúdo de Bardin (2010) caracteriza-se pela flexibilidade, priorizando a profundidade e a qualidade da análise em vez de um número fixo de participantes. O objetivo central é garantir uma amostra capaz de alcançar a saturação teórica, possibilitando a identificação e a análise rigorosa de categorias e temas emergentes. Bardin destaca que a amostra deve ser suficientemente ampla para permitir a categorização e a codificação dos dados, mas sem se tornar tão extensa a ponto de inviabilizar a análise.

Nesse caso, foram convidados 11 participantes para compor o estudo. O número de participantes foi definido considerando dois fatores principais: (1) garantir que o tempo previsto para a realização de cada entrevista não excedesse 60 minutos; e (2) assegurar a obtenção de registros completos e manejáveis para análise. Para assegurar o anonimato dos participantes, estes foram identificados por códigos alfanuméricos, sendo designados como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10 e P11.

3.6 - Coleta de Dados

Foi utilizado um roteiro de perguntas incluindo dados sociodemográficos e perguntas abertas semiestruturadas (Apêndice 3) para os participantes poderem se expressar livremente, a fim de explorar as percepções e experiências de cada um de forma aprofundada.

Segundo Lüdke e André (1986, p.25), as entrevistas semiestruturadas trazem flexibilidade ao pesquisador, ou seja, alguns temas foram preestabelecidos para que fossem abordados, porém o entrevistador, no decorrer da entrevista, pode fazer adaptações, ampliando ou resumindo o roteiro, de acordo com o discurso do sujeito entrevistado. Esse tipo de entrevista combina questões abertas e fechadas, proporcionando ao entrevistado a oportunidade de discorrer sobre o tema proposto com base em um conjunto pré-estabelecido de perguntas. A interação ocorre em um formato que pode ser tanto formal quanto informal,

dependendo do contexto da pesquisa (DUARTE, 2002).

As entrevistas foram realizadas individualmente pelo pesquisador e audiogravadas para que todas as informações fossem capturadas com clareza. Posteriormente elas foram transcritas fielmente de forma detalhada e precisa para garantir que todos os nuances dos discursos fossem preservados e as transcrições foram identificadas por números arábicos referente à ordem da entrevista a fim de garantir o anonimato dos participantes.

As entrevistas ocorreram após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em ambiente confortável e confiável para que os participantes se sentissem à vontade para compartilhar suas opiniões e experiências. O tempo médio para as entrevistas foi de aproximadamente 60 minutos.

3.7 - Análise dos Dados

Os dados foram analisados utilizando-se a análise de conteúdo de Bardin(2010), tendo como unidade de análise os processos de validação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos realizados por núcleos de acessibilidade e inclusão. A análise de conteúdo constitui um conjunto de técnicas amplamente utilizadas para examinar e interpretar dados, sendo especialmente aplicável em pesquisas qualitativas. É particularmente valorizada em investigações no campo da Educação, devido à sua eficácia em possibilitar a compreensão de conteúdos implícitos em diferentes formas de discurso, sejam eles textuais, gestuais ou enunciativos, abrangendo, assim, qualquer modalidade de comunicação (VALLE; FERREIRA, 2024). Essa característica torna a análise de conteúdo essencial para investigações educacionais, que frequentemente abordam discursos complexos e multifacetados.

Para garantir a aplicabilidade dessa abordagem, Bardin (2010) propõe uma estrutura metodológica composta por três etapas principais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados com a respectiva interpretação. Essas etapas são interdependentes, exigindo do pesquisador um comprometimento rigoroso com cada fase, uma vez que o desenvolvimento de uma etapa depende da conclusão adequada da anterior. Respeitar essa sequência é indispensável, visto que não é possível realizar inferências e interpretações sem antes conduzir a pré-análise e a exploração do material. A negligência no rigor ou na sequência proposta pode comprometer significativamente a qualidade da análise e das conclusões obtidas.

Nesse sentido, o percurso metodológico desempenha um papel estratégico no desenvolvimento da pesquisa, estruturando os caminhos que o pesquisador deve seguir para

garantir a produção e análise de dados com originalidade e rigor científico (ANDRADE, 2010).

A implementação das etapas descritas por Bardin (2010) reforça a importância desse rigor metodológico. A fase de pré-análise, por exemplo, consiste na organização inicial das informações coletadas, iniciando-se com uma leitura flutuante do material transcrito, como os áudios de grupos focais. Essa leitura permite uma visão geral do conteúdo, preparando o pesquisador para a fase seguinte, a exploração do material.

Nessa etapa, ocorre a codificação das informações segundo regras definidas previamente, o que permite a categorização dos dados, alinhando-os à estrutura do roteiro das entrevistas.

Por fim, na fase de tratamento dos resultados, os dados são transformados em informações significativas por meio de inferências e interpretações aprofundadas. Leituras exaustivas do material transcrito possibilitam associar as falas dos participantes às categorias estabelecidas, explicitando a finalidade pré-definida e garantindo uma análise coerente e robusta.

Com essa estrutura, a análise de conteúdo torna-se um recurso metodológico para investigar fenômenos complexos, contribuindo para o aprofundamento das discussões no campo educacional e ampliando as possibilidades de compreensão dos discursos analisados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra do estudo foi composta por 11 participantes, com idade média de 43,4 anos (±dp 10,3). Do total, 63,6% (n = 7) identificaram-se como do sexo feminino e 36,4% (n = 4) como do sexo masculino. No que se refere a escolaridade, 72,7% (n = 8) possuíam ensino superior completo, sendo que 87,5% (n = 7) desses haviam concluído cursos de pós-graduação, enquanto 9,1% (n = 1) declarou possuir apenas o Ensino Médio. O tempo médio de experiência profissional na área foi de 9,2 anos (±dp 8,48). Por fim, 36,4% (n = 4) dos participantes são pessoas com deficiência, sendo 27,27% (n=3) cegos e 9,09% (n=1) com deficiência motora.

Os resultados a seguir foram organizados e analisados com base na metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin(2010). Busca-se expor as categorias temáticas identificadas no conjunto de dados analisado e explorar os significados subjacentes às informações coletadas, relacionando-os ao referencial teórico que fundamenta a pesquisa.

Destacamos que, considerando a abordagem qualitativa adotada para a análise dos resultados, as categorizações foram realizadas de forma interpretativa. Isso implica que a análise não se baseou na quantificação da frequência de termos específicos, mas na identificação de expressões semanticamente equivalentes, cujos significados se mostraram relevantes para os objetivos da pesquisa.

O roteiro de entrevista previa inicialmente seis dimensões. No entanto, após a análise das transcrições das entrevistas realizadas com os participantes, segundo o método de Bardin (2010), foram identificadas dez categorias, sendo elas: "Perfil do participante/ Formação Acadêmica e Experiência profissional"; "Motivação e Trajetória Profissional"; "Atribuições e Responsabilidades"; "Colaboração Interdisciplinar"; "Desafios e limitações enfrentados"; "Processo de criação e validação de recursos didáticos"; "Colaboração e participação de pessoas cegas/ Impacto da Participação"; "Infraestrutura e recursos disponíveis"; "Demandas/ Dificuldades e necessidades" e "Impacto dos materiais didáticos inclusivos" e suas respectivas unidades de significados conforme dados apresentados no Quadro 2.

Quadro 2- Análise das Categorias e Unidades de Significado na Produção de Recursos Didáticos Inclusivos.

	CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADOS
1	Perfil do participante/ Formação Acadêmica e Experiência profissional	1. Nome 2. Idade 3. Formação acadêmica 4. Experiência docente 5. Progressão da carreira

		6. Portadora de uma neuropatia rara que impacta a mobilidade e ergonomia. 7. Experiência pessoal como cego e ex-aluno.
2	Motivação e Trajetória Profissional	1. Escolha pela Educação Especial como uma mudança pessoal e profissional 2. Interesse em estudar e desenvolver novos recursos 3. Carga horária intensa e motivação para encontrar um ambiente mais significativo. 4. Interesse em trabalhos ligados à adaptação de recursos desde a experiência na encadernação 5. Sentimento de realização ao contribuir com materiais voltados para pessoas com deficiência visual 6. Transição para a área de revisão devido à afinidade com o trabalho 7. Experiência pessoal com familiares em contato com deficiência visual 8. Aproximação inicial pela oportunidade no NAI e evolução para uma escolha profissional consciente 9. Motivação para contribuir significativamente na educação inclusiva 10. Interesse pela acessibilidade desde a graduação, devido à experiência pessoal com deficiência 11. Busca constante por soluções práticas que atendam à necessidade de acessibilidade 12. Interesse em acessibilidade como oportunidade em projetos de biotecnologia 13. Influência de colegas e voluntários em projetos anteriores 14. Curiosidade acadêmica e interesse por soluções inclusivas no ensino 15. Descoberta da área de deficiência visual durante a graduação 16. Interesse inicial pela Libras e expansão para a audiodescrição e Braille. 17. Identificação com o trabalho de adaptação textual e desafios criativos 18. Experiência pessoal como pessoa com deficiência visual 19. Motivação pelo impacto positivo do trabalho para outros alunos com deficiência visual 20. Conhecimento prévio como revisor de textos em Braille em outra instituição 21. Curiosidade inicial pela área de Braille, seguida por paixão pelo trabalho 22. Interesse por contribuir diretamente para a educação inclusiva 23. Descoberta da vocação ao começar a atuar no setor de adaptação 24. Interesse em superar barreiras que enfrentou como estudante 25. Motivação para auxiliar outros cegos a obterem acesso igualitário à educação.
3	Atribuições e Responsabilidades	1. Coordenação do curso de produção de materiais 2. Desenvolvimento e validação de recursos didáticos. 3. Orientação a professores e pesquisadores 4. Revisão de textos em Braille 5. Avaliação de materiais táteis, incluindo bidimensionais e tridimensionais 6. Aplicar normas técnicas para aprovar ou ajustar materiais 7. Sugestões para melhorias em textura e usabilidade 8. Gestão de equipe 9. Organização do fluxo de trabalho: designação de tarefas e verificação de demandas 10. Supervisão na produção e revisão de recursos didáticos

		11. Responsável pelo setor de prototipagem, incluindo operação de impressoras 3D e corte a laser 12. Criação de protótipos de peças biológicas (mitocôndrias, COVID etc.). 13. Desenvolvimento de soluções para demandas específicas de professores 14. Gerenciamento financeiro, parcerias e suporte à equipe 15. Coordenação biológica, organização de espaço e prototipagem 16. Coordenação da equipe de bolsistas na adaptação de materiais 17. Revisão de textos adaptados para acessibilidade, incluindo audiodescrição 18. Interação com professores, bibliotecas e alunos para receber demandas 19. Transcrição e adaptação de materiais didáticos, especialmente em exatas 20. Revisão de materiais gráficos e expressões matemáticas 21. Produção de recursos didáticos como tabelas periódicas, mapas e gráficos 22. Coordenação de equipes em três áreas: produção de materiais, capacitação de professores e projetos. 23. Supervisão de materiais didáticos em Braille, ampliados e digitais. 24. Foco em estimular a interação entre as áreas para garantir eficiência no atendimento. 25. Atuação em design gráfico e adaptação de materiais didáticos 26. Colaboração com professores para transcrições e adaptações 27. Processos complexos como adequação de texturas e validação de mapas. 28. Coordenação de processos desde a recepção até a entrega de materiais 29. Revisão e validação de audiodescrições e materiais adaptados 30. Supervisão e treinamento de bolsistas para formatação e audiodescrição
4	Colaboração Interdisciplinar	1. Colaboração constante entre professores, designers e revisores. 2. Participação essencial do revisor braille em todas as etapas 3. Importância de um fluxo de trabalho organizado 4. Colaboração interdisciplinar com professores e alunos.
5	Desafios e limitações enfrentados	1. Falta de Recursos 2. Cortes orçamentários 3. Produção artesanal 4. Tempo de desenvolvimento 5. Falta de atualização de softwares 6. Redução na variedade de texturas devido a restrições orçamentárias 7. Necessidade de treinamento e capacitações regulares 8. Dificuldade em sintetizar conteúdos essenciais para alunos com deficiência visual 9. Necessidade de atualização tecnológica e de mais recursos humanos 10. Limitações financeiras e de infraestrutura Dificuldade em equilibrar a riqueza de detalhes com a clareza tátil. 11. Ausência de capacitações internas regulares 12. Falta de protocolos detalhados publicados cientificamente para validação. 13. Limitações em softwares especializados para acessibilidade 14. Dependência de financiamento externo para expansão. 15. Dificuldades no Feedback
6	Processo de criação e validação de recursos	1. Metodologia

	didáticos	2. Testagem em sala de aula, com ajustes conforme feedback de alunos e professores. 3. Descarta-se materiais não ajustáveis e inicia-se nova versão 4. Validação inicial por revisores cegos e testes em sala de aula 5. Ajustes constantes com base no feedback dos alunos 6. Elaboração de um checklist para padronizar processos 7. A validação ocorre conforme normas internas do DPME e técnicas do Braille. 8. Texturas devem ser diferentes, claras e não agressivas ao tato 9. O processo envolve o revisor como última instância antes do uso em sala de aula 10. Uso de tecnologias assistivas como impressora Braille e softwares para leitores de tela 11. Adaptação personalizada de materiais para disciplinas específicas 12. Criação colaborativa com professores e alunos 13. Colaboração com professores para entender conceitos complexos 14. Utilização de tecnologias como impressão 3D e texturização para diferenciar elementos sensoriais 15. Integração de cores contrastantes e texturas para atender alunos com baixa visão 16. Consultas com pessoas com deficiência para análise crítica das peças 17. Consultas a pessoas com deficiência para validação inicial 18. Análise de usabilidade sensorial e ajustamentos com base no feedback. 19. Falta de um protocolo formal para validar recursos 20. Uso de prototipagem 3D e tecnologias como corte a laser. 21. Integração de texturas e cores para atender diferentes deficiências 22. Discussões sobre melhorias com a equipe e professores 23. Feedback contínuo como base para ajustes nas peças. 24. Triagem de materiais digitais para avaliar acessibilidade inicial. 25. Uso de softwares como Fine Reader e Braille Fácil para conversão e formatação 26. Discussão com técnicos e professores sobre soluções específicas, como impressões táteis. 27. Validação técnica por revisores e análise sensorial com pessoas com deficiência visual 28. Importância manter um padrão com base no POP (Procedimento Operacional Padrão). 29. Adaptação digital e, quando necessário, produção em Braille ou áudio 30. Uso de softwares como FineReader, Word, NVDA e Braille Fácil 31. Validação interna por revisores, utilizando leitores de tela e comparação com o material original 32. Ausência de um processo formal para coleta de feedback de usuários finais 33. Necessidade de incorporar devolutivas para aprimorar as adaptações 34. Uso de softwares como Braille Fácil e Monet para adaptação e transcrição 35. Colaboração com revisores cegos para validar materiais 36. Utilização de padrões técnicos e grafias em Braille como base para validação 37. Adaptação de gráficos e figuras geométricas em alto relevo 38. Testagem em sala de aula com estudantes cegos
7	Colaboração e participação	1. Participação ativa

	de pessoas cegas/ Impacto da Participação	2. Revisores especializados 3. Testagem com público-alvo 4. É fundamental no processo de revisão e validação 5. Contribuições sensoriais orientam ajustes em texturas e relevos. 6. Participação ativa em todas as etapas desde a criação até a validação final 7. Revisores cegos como atores centrais no processo de validação 8. Alunos como coautores na elaboração dos materiais 9. Necessidade de autonomia no uso de recursos adaptados 10. Autonomia para avaliar e propor melhorias 11. Sugestões fundamentadas na experiência sensorial são geralmente incorporadas pelos professores 12. Sugestões sensoriais enriquecem a usabilidade dos materiais 13. Participação considerada de alta influência nos resultados finais 14. Materiais revisados têm maior qualidade e acessibilidade 15. Validação de audiodescrições e sistemas Braille para garantir acessibilidade 16. Validação direta da acessibilidade dos recursos 17. Ajustes contínuos baseados no retorno de alunos e técnicos 18. Influência positiva no resultado final dos materiais adaptados 19. A percepção tátil de usuários influencia diretamente o design das peças. 20. Feedback sensorial melhora a qualidade dos materiais 21. Consulta a instituições externas para validação de recursos 22. Enriquecimento das discussões técnicas com base nas percepções táteis 23. Desejo de incluir bolsistas com deficiência visual para ampliar perspectivas 24. Contribuições sensoriais e experiência prática enriquecem as adaptações 25. Necessidade de maior integração de feedback dos alunos com deficiência 26. Revisores cegos são essenciais para validar acessibilidade e usabilidade 27. Revisores cegos contribuem com sugestões sensoriais únicas 28. Valorização da experiência tátil dos usuários 29. Incentivo à participação ativa e autonomia nos processos decisórios
8	Infraestrutura e recursos disponíveis	1. Equipamentos 2. Laboratório maker 3. Recursos alternativos 4. Matérias-primas principais: lixa, cartolina, EVA, papel corrugado, linha encerada e cola de sapateiro 5. Uso de impressoras Braille, máquinas de reglete e softwares de digitalização. 6. Dependência de materiais como papel Braille e scanners 7. Utilização de impressoras 3D e cortadoras a laser 8. Utilização de computadores com softwares assistivos 9. Uso de materiais como papel de alta gramatura e scanners 10. Parcerias internas e externas.
9	Demandas / Dificuldades e necessidades	1. Limitação em softwares 2. Ausência de tecnologias mais avançadas, como corte a laser e impressão 3D 3. Espaço físico adequado, mas com melhorias necessárias em equipamentos 4. Limitações de tempo para atender demandas em prazo reduzido 5. Espaço físico inadequado para a equipe atual. 6. Falta de feedback contínuo dos alunos sobre os materiais adaptados

		7. Limitações de softwares e falta de conhecimento em modelagem avançada 8. Conflitos entre expectativas de professores e necessidades de usuários com deficiência 9. Dificuldade em obter feedback direto de alunos devido a questões éticas 10. Falta de profissionais especializados no departamento 11. Limitações de tempo e recursos financeiros 12. Ausência de protocolos formais para validação 13. Alta demanda de materiais em períodos de pico no semestre 14. Falta de funcionários capacitados para áreas específicas, como audiodescrição 15. Necessidade de equipamentos e softwares mais avançados 16. Dependência de ferramentas como Word, Fine Reader, Braille Fácil e impressoras táteis. 17. Limitação de espaço físico e equipamentos em horários de alta demanda 18. Necessidade de fortalecer parcerias para suprir lacunas tecnológicas, como impressão 3D. 19. Alta rotatividade de bolsistas, impactando o tempo de treinamento 20. Complexidade de materiais técnicos (gráficos, diagramas) de áreas diversas 21. Insuficiência de infraestrutura, como cabines e computadores 22. Alta demanda de transcrição e adaptação 23. Infraestrutura inadequada, como impressoras que não atendem às necessidades 24. Limitações de recursos financeiros e burocracias na aquisição de equipamentos 25. Limitações estruturais, como sala inadequada para equipamentos 26. Falta de equipamentos, como impressoras Braille 27. Limitações financeiras e atrasos na comunicação com escolas 28. Necessidade de maior padronização nos processos de validação 29. Dependência de tecnologias como Braille Fácil e Monet.
10	Impacto dos materiais didáticos inclusivos	1. Autonomia dos alunos 2. Inovações tecnológicas 3. Feedback positivo 4. Sensação de pertencimento 5. Educação igualitária

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cada categoria foi estruturada com base nos objetivos da pesquisa, permitindo uma organização sistemática das informações e um aprofundamento das interpretações sobre o fenômeno investigado. A saber: o objetivo geral está diretamente relacionado as categorias "Processo de criação e validação de recursos didáticos", "Infraestrutura e recursos disponíveis", "Impacto dos materiais didáticos inclusivos e Demandas" e "Dificuldades e necessidades". O primeiro objetivo específico está ligado as categorias "Colaboração e participação de pessoas cegas", "Impacto da Participação" e "Desafios e limitações enfrentados". Por fim o segundo objetivo específico relacionou-se as categorias "Perfil do participante/ Formação Acadêmica e Experiência Profissional", "Motivação e Trajetória Profissional", "Atribuições e Responsabilidades" e "Colaboração Interdisciplinar".

A seguir, detalha-se o conteúdo do quadro 2, destacando as principais categorias e seus significados no contexto da análise.

4.1 - Categoria 1: Perfil do participante/ Formação Acadêmica e Experiência profissional.

Esta categoria abrange elementos que caracterizam os participantes do estudo, fornecendo uma visão detalhada sobre suas características pessoais, trajetória acadêmica, experiências na docência e aspectos que influenciam suas práticas profissionais. Além disso, considera aspectos específicos que afetam a vivência e a percepção dos participantes no contexto analisado. Sendo assim, busca integrar os dados sociodemográficos e profissionais dos participantes com aspectos que os tornam únicos, contribuindo para uma análisecontextualizada dos resultados do estudo. Os temas emergentes foram ilustrados pelas falas dos participantes, revelando aspectos significativos sobre suas trajetórias pessoais e profissionais.

> "Eu sou formado em matemática pelo UFMG, fiz licenciatura e fiz também especialização. E sou completamente cego" (P5).
>
> "Tenho deficiência visual, eu sou cego desde os 12 anos e a deficiência, ela foi causada por glaucoma congênito. Eu já nasci com essa doença e a perda visual total foi aos 12 anos" (P6).
>
> "Eu sou formada no curso de comunicação assistiva, portanto, intérprete de livros e libras" (P7).
>
> "Eu iniciei o primeiro contato com os alunos em fevereiro de 2014. E aí desde então eu venho trabalhando com esses alunos com deficiência visual. Seja alunos com baixa visão ou alunos cegos" (P10).

4.2 - Categoria 2: Motivação e Trajetória Profissional

A respectiva categoria apresenta ampla abrangência ao reunir diversas unidades de significado que refletem as razões, experiências e influências que moldaram as escolhas profissionais dos participantes. Essa categoria engloba aspectos pessoais e contextuais, demonstrando a complexidade das motivações individuais e das trajetórias percorridas. A escolha pela área de educação inclusiva foi motivada por experiências pessoais e acadêmicas. Os participantes relataram um forte desejo de contribuir para a acessibilidade e superar barreiras que vivenciaram ao longo de suas jornadas. Essa motivação foi acompanhada por uma busca constante por soluções inovadoras e práticas, refletindo uma identificação com os desafios da inclusão educacional.

> "Então, sempre foi um trabalho que eu gostei muito de fazer, né? Assim, eu trabalhava aqui na encadernação, ali embaixo. E sempre que tinha oportunidade de ter uma avaliação de trabalho aqui em cima, eles me convidavam e aí eu gostava até de vir para cá" (P8).

> "Eu fui estagiária por dois anos na área da adaptação. E eu fui gostando, sabe? Fui tomando gosto pela coisa. Foi um trabalho com o qual eu me dei muito bem... E tive a oportunidade de ir aprimorando na prática" (P7).

> "Não, na verdade, aqui não foi uma escolha, tá. No concurso, nós fomos designados aqui para o Departamento de Produção de Material" (P11).

> "Eu venho com a acessibilidade, tipo, no coração, porque eu preciso da cidade acessível, né? Então, assim, depois, aí eu fiz meu mestrado desenvolvendo também da parte da acessibilidade" (P4).

4.3 - Categoria 3: Atribuições e Responsabilidades

As atribuições englobam responsabilidades fundamentais para a promoção da acessibilidade e inclusão educacional de alunos com deficiência visual, incluindo a coordenação de equipes, adaptação de materiais didáticos, desenvolvimento de tecnologias inovadoras como impressoras 3D e corte a laser, além da capacitação de professores para práticas pedagógicas inclusivas. Também envolvem a interação com professores, alunos e bibliotecas para atender demandas específicas, a supervisão técnica para garantir a qualidade dos materiais e o gerenciamento financeiro e de parcerias para a sustentabilidade das iniciativas. Essas ações integram esforços para construir um sistema educacional inclusivo, com impacto significativo na comunidade acadêmica e científica.

A seguir, são apresentados trechos de falas de participantes que refletem percepções e experiências relacionadas às atribuições descritas:

> "Hoje, nós aqui temos várias atribuições. Também recebemos as visitas, orientamos as pessoas, pesquisadores, alunos. Todos que chegam aqui com alguma dúvida ou querendo produzir algum material, nós temos o cuidado de mostrar para eles todos os critérios para desenvolver um bom material para o aluno com deficiência visual, sendo baixa visão ou não" (P11).

> "Bom, então, aqui no departamento a gente faz a avaliação dos trabalhos táteis. Fazemos também, eu faço no caso, a revisão dos textos em Braille" (P8).

> "Hoje a gente faz a transcrição de materiais das áreas principalmente de exatas e algumas humanas. Principalmente em questão de gráficos, questão de expressões matemáticas, das matrizes. Principalmente essa parte dessa adaptação específica para os alunos" (P1).

> "A produção de material, produção e adaptação de material acessível é um deles, né, e a minha função, o meu cargo é vinculado diretamente a esse setor" (P6).

4.4 - Categoria 4: Colaboração Interdisciplinar

A colaboração interdisciplinar é um elemento central na produção de materiais acessíveis, especialmente no contexto educacional e científico. Essa abordagem reúne profissionais de diferentes áreas do conhecimento, promovendo a integração de competências

e perspectivas distintas. Os trechos apresentados a seguir destacam aspectos fundamentais desse processo, enfatizando sua abrangência e relevância para a construção de soluções inclusivas que atendam às demandas específicas de alunos com deficiência visual.

> "As pessoas cegas, efetivamente, na ajuda dessa produção, os que mais ajudam são os revisores cegos. Tem o revisor cego, que fica lá analisando o braille, e o revisor vidente fica ao lado dele, lendo as questões e vai conferindo lá no braille se está tudo ok, ou vice-versa, ele lê lá no braille e eles conferem o tinto" (P5).

> "Bom, a integração dos profissionais envolvidos ocorre de maneira simultânea" (P6).

> "A gente tem etapas que são prioritárias. Desde a minha pesquisa, passando pelo designer, depois passando pela professora de português para revisar, que ela não é daqui a gente manda para ela" (P11).

> "Olha, as reuniões eram bem horizontais, assim, a gente tinha o mesmo poder de voz, assim, sabe? Isso é muito legal aqui, porque todo mundo ouve, todo mundo analisa junto" (P4).

4.5 - Categoria 5: Desafios e limitações enfrentados

Essa categoria está centrada nos desafios e limitações envolvidos na produção de materiais acessíveis para alunos com deficiência visual, abordando aspectos técnicos, financeiros, metodológicos e humanos. Essa perspectiva é corroborada pelas falas dos participantes, que destacam os desafios enfrentados no cotidiano da produção de materiais acessíveis, evidenciando limitações financeiras, tecnológicas e de capacitação.

> "A gente instalou algumas ferramentas de escaneamento e virtualização que poderiam auxiliar em fazer algumas coisas mais digitais. Mas a gente está só com a parte instalada. Hoje a gente não tem ninguém mexendo nisso" (P3).

> "A disparada falta de recursos" (P10).

> "A gente não tem ali computador suficiente, porque eu dependo do computador para exercer esse trabalho, para trabalhar com editor de textos, com conversor da imagem em texto, com conversor de áudio" (P6).

> "Quando eles levam para a sala de aula, eles não têm essa troca com a gente que está fazendo o material" (P9).

4.6 - Categoria 6: Processo de criação e validação de recursos didáticos

Essas unidades de significado estão diretamente interligadas e refletem a complexidade do processo de criação e validação de recursos didáticos. Juntas, elas abrangem os aspectos práticos e teóricos do processo de desenvolvimento e validação, destacando como a escolha metodológica, os parâmetros avaliativos e a gestão do feedback são essenciais para a eficácia dos recursos educacionais. As etapas e práticas asseguram que os materiais educacionais sejam

eficazes, inclusivos e atendam às necessidades dos alunos.

As falas dos participantes reforçam essa visão, ao apontarem os desafios práticos e teóricos enfrentados no desenvolvimento e validação dos materiais, destacando a necessidade de metodologias claras e recursos suficientes para garantir sua eficácia.

> "Falta padronização, aí um cego pega uma coisa e está de um jeito. O outro já pega aquela mesma coisa e está um pouquinho diferente. Então parece que ficou assim meio desorganizado" (P5).
>
> "Eu acho que eu nunca tive um material que passou direto sem ajuste" (P10).
>
> "Quem vai validar a acessibilidade é o usuário. Então aí eu vou recorrer a um dos funcionários que é deficiente visual, ele que vai falar para mim, 'a página é acessível, pode mandar lá', ou 'não está acessível' (P2).
>
> "A gente tenta priorizar o braille, porque ele é mais demorado, então a gente inicia o nosso trabalho, faz a distribuição do braille, depois a gente vai para os materiais digitais, e depois a gente vai pra ampliação" (P1).

4.7 - Categoria 7: Colaboração e participação de pessoas cegas/ Impacto da Participação

A abrangência dessa categoria é ampla, contemplando múltiplos aspectos essenciais na participação de pessoas cegas na criação, desenvolvimento, validação e implementação de materiais didáticos inclusivos. Esse processo vai além da simples adaptação de conteúdos, envolvendo a participação ativa de pessoas cegas como uma prática indispensável para assegurar que os recursos sejam desenvolvidos com eficácia, qualidade e acessibilidade. Essa abordagem não apenas fortalece os materiais, mas também promove uma inclusão educacional efetiva.

Relatos dos participantes reforçam essa perspectiva, destacando que o envolvimento ativo de indivíduos com deficiência visual, desde as etapas iniciais de concepção até a validação final é essencial para garantir que os materiais sejam plenamente acessíveis.

> "Eu acho que a importância é primordial, porque a gente só vai saber se o que a gente está produzindo está sendo funcional, está um trabalho interessante, a partir da percepção de quem vai usar" (P7).
>
> "Então, aqui a gente tem o hábito de todo o material que a gente faz, que a gente produz, existe uma testagem desse material com o público-alvo, que no caso são as pessoas com baixa visão e as pessoas cegas" (P10).
>
> "Se não tiver a participação do aluno com deficiência, se não tiver o revisor, se não tiver o aluno com deficiência visual, esquece" (P11).
>
> "É de primordial importância, de tudo que se for fazer, o deficiente ser ouvido" (P5).

4.8 - Categoria 8: Infraestrutura e recursos disponíveis

Esse tema abrange diversas dimensões, que incluem desde o uso de tecnologias assistivas e equipamentos especializados, como impressoras braille e softwares de leitura de tela, até a capacitação contínua das equipes envolvidas na adaptação de conteúdo. Sendo assim, os itens listados refletem as ferramentas e condições existentes em seu contexto de trabalho de acordo com os participantes:

> "A gente tem um espaço pra conversar, lá dentro a gente tem uma mesa, né, tem uma estrutura" (P9).

> "Nós temos duas impressoras box, nós temos duas impressoras de papel contínuo, mas, infelizmente, devido a muita impressão, elas não estão funcionando" (P1).

> "O software, acho que específico que nós utilizamos é o *FileReader* e um outro software que nós utilizamos é o NVDA" (P6).

> "A gente tem impressora Braille, papel específico para impressora, temos aqui máquina braille, reglete, a gente usa conforme a especificidade do material, né, a gente faz um pouco no sistema Braille, depois faz alguma coisinha na reglete que precisou fazer alguma adaptação" (P2).

4.9 - Categoria 9: Demandas / Dificuldades e necessidades

Este assunto aborda questões centrais para promover uma educação equitativa e acessível, especialmente para alunos com necessidades específicas, como pessoas com deficiência ou outras condições que exijam suporte diferenciado. Garantir a igualdade no acesso à educação e promover a inclusão de todos os estudantes no processo de aprendizagem é fundamental. Isso envolve não apenas aspectos técnicos, mas também mudanças culturais e estruturais na forma como a educação é planejada e implementada. Sua abrangência está relacionada a diferentes aspectos do processo educacional, conforme corroborado pelos participantes.

> "A demanda vem com o professor, tá? A gente não recebe demanda de fora" (P11).

> "A primeira dificuldade que eu acho é a nossa incapacidade de braços para poder desenvolver um projeto que seja amplo o suficiente para trabalhar com a acessibilidade, principalmente visual. [...] A segunda dificuldade que eu acho que a gente tem é não ter parceiros que demandem esse trabalho. [...] Então, acho que são essas duas dificuldades que a gente tem" (P3).

> "Faltam recursos financeiros para contratar especialistas e adquirir softwares específicos que agregariam muito ao projeto" (P4).

> "Dificuldade? Eu acho que é o tempo, sabe? Porque a gente sempre tem um pico no meio do semestre, que a gente tem muito volume de material para ser feito, e tem os mais diversos imprevistos" (P7).

4.10 - Categoria 10: Impacto dos materiais didáticos inclusivos

O tema abrange os efeitos positivos dos recursos educacionais adaptados no processo de aprendizagem de alunos com necessidades específicas, evidenciando benefícios diretos no desenvolvimento, desempenho e autonomia dos estudantes. As inovações tecnológicas ampliam a personalização e interatividade desses materiais, melhorando a aprendizagem. Além disso, o feedback positivo contribui para melhorias contínuas, reforçando o impacto significativo dos materiais inclusivos no desenvolvimento de habilidades, autonomia dos alunos e aprimoramento do ambiente educacional, como apontado pelos relatos dos participantes.

> "É muito significativo, porque permite que eles tenham acesso ao conteúdo como qualquer outro aluno, e isso fortalece não só o aprendizado, mas também a autoestima. Eles se sentem mais incluídos e valorizados na escola e na sociedade. Porém, ainda há muito a ser feito, principalmente em materiais de ciências e matemática, que exigem representações táteis para serem plenamente compreendidos" (P5).

> "Eu acho que esses materiais fazem toda a diferença. Eles dão ao aluno a possibilidade de aprender e acompanhar o conteúdo como qualquer outra pessoa. Sem isso, muitos alunos ficariam à margem do aprendizado, dependendo totalmente de terceiros para interpretar o que está sendo ensinado. O impacto vai além do aprendizado, porque esses materiais também mostram para o aluno que ele pode ser independente" (P8).

> "Eu acredito que o nosso trabalho aqui tem uma importância muito grande, porque o material adaptado é o que garante que esses alunos tenham acesso ao conteúdo da mesma forma que os demais. Sem esse recurso, eles estariam em desvantagem. Então, o impacto é direto no aprendizado e na inclusão deles" (P6).

> "O impacto é enorme. Os materiais permitem que o aluno se sinta parte da turma, acompanhe o conteúdo, e isso eleva a autoestima. Não é só sobre aprender a matéria, mas também sobre perceber que ele tem um lugar ali, que ele é capaz. Isso transforma o processo educacional e a vida desse aluno" (P11).

4.11 - Análise das categorias

A participação de pessoas com deficiência visual ou cegas nos processos de criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos é fundamental para a construção de uma educação igualitária. No entanto, as análises realizadas revelam que essa participação ocorre de diferentes maneiras nas instituições investigadas. Além disso, embora existam esforços significativos para promover a inclusão educacional, ainda há lacunas estruturais, metodológicas e contextuais que limitam o alcance e a eficácia dessas práticas. Essa diversidade se reflete nas diferentes categorias analisadas, que revelam a complexidade do processo de inclusão educacional para alunos com deficiência visual.

Iniciando pelo perfil dos participantes (categoria 1), destaca-se a diversidade de formações acadêmicas e trajetórias profissionais, evidenciando como suas experiências pessoais e acadêmicas exercem influência direta sobre suas práticas e perspectivas relacionadas à inclusão. Essa diversidade reflete o potencial enriquecedor da atuação desses profissionais, mas também evidencia a necessidade de estratégias de formação continuada que alinhem conhecimentos específicos à demanda por acessibilidade. Nesse contexto, Lopes (2019, p.5) ressalta a importância de preparar adequadamente os professores, capacitando-os para lidar com os desafios da inclusão e promover uma aprendizagem significativa para todos os alunos.

A segunda categoria – motivação e trajetória profissional –, aborda a complexidade dos fatores que influenciaram as escolhas profissionais dos participantes, evidenciando como experiências pessoais e contextuais os direcionaram para a área da educação inclusiva. Muitos participantes relataram uma forte conexão emocional com os princípios de acessibilidade e inclusão, frequentemente motivada por vivências próprias, como o desejo de superar barreiras enfrentadas em suas trajetórias acadêmicas e sociais. Adicionalmente, a categoria destaca que, embora nem todas as trajetórias tenham sido planejadas, o envolvimento com a educação inclusiva se tornou significativo para os participantes, transformando-se em uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Essa motivação, marcada pela busca por um ambiente educacional mais justo e acessível, revela um compromisso que transcende o âmbito técnico, alinhando-se a um propósito maior de promover a igualdade de oportunidades e o respeito à diversidade no contexto educacional. Assim, as trajetórias narradas demonstram como as experiências individuais podem se entrelaçar com a prática inclusiva, criando um impacto positivo no campo da educação. Esses dados são corroborados por Kassar (2016), que amplia e reafirma essa interpretação ao refletir sobre o compromisso dos profissionais em construir um ambiente educacional inclusivo. Ele reforça que a busca pela igualdade e pela acessibilidade transcende os limites operacionais, posicionando-se como valores fundamentais para a transformação educacional.

As atribuições e responsabilidades descritas na terceira categoria, juntamente com a colaboração interdisciplinar descrita na categoria seguinte, refletem a amplitude das ações necessárias para garantir a acessibilidade e a inclusão educacional de alunos com deficiência visual. Entre essas responsabilidades, conforme evidenciado pelos participantes, destacam-se a coordenação de equipes multidisciplinares, a adaptação de materiais didáticos para diferentes necessidades, o desenvolvimento e uso de tecnologias inovadoras e a capacitação de professores para práticas pedagógicas inclusivas. Além disso, a interação entre professores e alunos para

atender demandas específicas, a supervisão técnica para assegurar a qualidade dos materiais e o gerenciamento financeiro e de parcerias para viabilizar e sustentar iniciativas inclusivas também se apresentam como aspectos fundamentais, conforme evidenciado por Toyama, Prais e Figueiredo (2021), que reforçam essa interação para compreender as necessidades individuais dos estudantes para adaptar materiais e estratégias de ensino. Esses esforços articulados demonstram o compromisso com a construção de um sistema educacional inclusivo que promova a igualdade e o respeito à diversidade, com impactos significativos na formação acadêmica e científica. A coordenação de equipes multidisciplinares é destacada como uma estratégia determinante para apoiar a inclusão escolar, conforme discutido por Silva e Mendes (2021).

Os dados apresentados na quinta categoria desafios e limitações enfrentadas, evidenciam que a produção de materiais acessíveis destinados a alunos com deficiência visual enfrenta múltiplos desafios e limitações, que permeiam dimensões técnicas, financeiras, metodológicas e humanas. Essa realidade, amplamente destacada pelos participantes da pesquisa, revela a complexidade e os entraves cotidianos enfrentados pelas equipes responsáveis por essa tarefa. Entre os principais desafios identificados, destacam-se a insuficiência de recursos financeiros e tecnológicos, a carência de capacitação técnica dos profissionais envolvidos e a dificuldade de integração de soluções tecnológicas às práticas educacionais. Ainda que ferramentas tecnológicas, como escaneamento e virtualização, estejam disponíveis, sua utilização plena é frequentemente prejudicada pela ausência de profissionais qualificados para operá-las. Essa problemática é reforçada por Viudes (2024), que aponta que a escassez de recursos financeiros, aliada a resistências culturais dentro das instituições e lacunas na formação inicial dos profissionais, constitui barreiras significativas. Esses fatores restringem a aquisição de equipamentos atualizados e a implementação de programas de formação continuada, limitando, assim, o potencial de desenvolvimento de materiais acessíveis que atendam de forma efetiva às necessidades educacionais inclusivas.

Quanto ao processo de criação e validação de recursos didáticos apresentados na sexta categoria, evidencia-se o envolvimento desse processo no contexto da educação de alunos com deficiência visual, abrangendo aspectos práticos e teóricos que requerem escolhas metodológicas criteriosas, parâmetros avaliativos bem definidos e uma gestão eficiente do *feedback*. Tais elementos são essenciais para assegurar que os materiais sejam eficazes, acessíveis e inclusivos. Contudo, desafios persistem, como a falta de padronização nos materiais, que pode gerar inconsistências no uso, e a necessidade de ajustes recorrentes ao longo

das etapas de desenvolvimento e validação. Além disso, a organização estratégica do fluxo de produção se mostra indispensável, priorizando etapas mais complexas e demoradas, como a confecção de materiais em braille, seguida pela adaptação digital e ampliação. Adicionalmente, o contexto institucional, social e cultural exerce influência significativa sobre o tipo e a forma dos materiais didáticos inclusivos desenvolvidos. Em acordo com o nosso referencial teórico – a Teoria da Ação Mediada –, esse contexto molda práticas de criação e validação, impactando diretamente as escolhas metodológicas e as prioridades estabelecidas nas diferentes etapas do processo. Assim, as peculiaridades de cada instituição, associadas a seus valores e recursos disponíveis, desempenham um papel central na construção de soluções que atendam às demandas inclusivas.

Nos cenários analisados, observa-se que as instituições, quase que de forma predominante, concentram-se na adequação e adaptação de materiais didáticos em vez da criação de novos recursos didáticos inclusivos, com exceção de uma única instituição, que não realiza adaptações em materiais previamente existentes para torná-los acessíveis à comunidade. Em vez disso, adota um método próprio e original para a criação de pranchas grafotáteis e cadernos didáticos, caracterizando-se por uma abordagem singular que não foi identificada em nenhum dos outros locais investigados.

Um aspecto importante para a eficácia do processo é a institucionalização das práticas de criação e adaptação de materiais didáticos inclusivos. Essa abordagem é essencial para garantir a definição de critérios, padrões e recursos que assegurem qualidade, acessibilidade e eficiência nos materiais produzidos. De acordo com Ferry (2024), ao articular esses elementos, cria-se um ambiente favorável à superação do paradigma da simples adaptação, avançando em direção ao paradigma da criação, no qual o desenvolvimento de recursos didáticos inclusivos se torna mais proativo, planejado e centrado nas necessidades dos usuários.

A sétima categoria constitui o núcleo mais relevante deste estudo, pois fundamenta os objetivos principais da pesquisa ao abordar o papel indispensável da participação ativa de pessoas cegas na criação, desenvolvimento e validação de materiais didáticos inclusivos e o impacto na participação. Além disso, sustenta os princípios fundamentais de inclusão educacional, igualdade e representatividade, evidenciando o impacto direto dessa participação na qualidade e na eficácia dos recursos educacionais desenvolvidos.

De acordo com os relatos, a participação de pessoas com deficiência visual nesses processos é considerada essencial pelos profissionais das instituições pesquisadas. No entanto,

o envolvimento dessas pessoas ocorre majoritariamente nas etapas de validação do recurso, enquanto sua participação no planejamento e na criação inicial é raramente observada. Essa limitação está associada, em grande parte, à falta de formação acadêmica, conhecimento técnico e competências pedagógicas por parte dessas pessoas. Tal realidade é reflexo de uma ausência histórica de políticas inclusivas eficazes, particularmente na década de 1990, quando oportunidades educacionais e profissionais não foram plenamente garantidas para pessoas com deficiência.

Essa lacuna educacional e estrutural resultou em barreiras que impediram essas pessoas de desenvolverem a autonomia e a qualificação necessárias para ocupar espaços de criação e planejamento de recursos didáticos. A escassez de materiais adaptados, instrumentos apropriados e profissionais qualificados para mediar o ensino reforçou ainda mais essas dificuldades. Portanto, é importante destacar que a falta de representação de pessoas com deficiência visual nesses processos não é resultado de uma incapacidade intrínseca, mas sim de condições que lhes foram historicamente negadas, privando-as de oportunidades para desenvolver seu potencial pleno (GONÇALO et al., 2022).

Por outro lado, nos processos de validação de recursos, a presença de pessoas com deficiência visual é mais recorrente, e suas contribuições são exploradas para aproveitar suas vivências e experiências táteis. Essas pessoas desempenham um papel relevante ao avaliar aspectos como a qualidade da escrita em braille, a diferenciação de texturas, os tipos de materiais utilizados e a usabilidade do recurso. Além disso, elas ajudam a identificar padrões e oportunidades para aprimorar os recursos em termos de clareza conceitual e qualidade estrutural. Apesar dessas contribuições, é importante reconhecer que, em muitos casos, as pessoas com deficiência visual envolvidas na validação não possuem conhecimento aprofundado do conteúdo abordado pelo material, o que pode limitar sua capacidade de realizar uma análise crítica mais ampla. Nesse sentido, o papel do professor ou mediador é essencial para complementar essa avaliação. O professor deve observar atentamente os recursos para identificar possíveis questões que não foram percebidas pelos avaliadores com deficiência visual, dada sua expertise no conteúdo e nas metodologias pedagógicas. Essa contribuição técnica e pedagógica do professor é fundamental para garantir que o recurso não apenas seja acessível, mas também cumpra plenamente seus objetivos educacionais.

Por fim, embora as contribuições das pessoas com deficiência visual na validação sejam importantes, sua maior inclusão nas etapas de criação e planejamento é fundamental para tornar

o processo verdadeiramente inclusivo e representativo (MAGALHÃES; KAWAKAMI, 2020). Tal mudança exige investimentos em políticas públicas, formação continuada e a implementação de práticas que promovam a equidade e a participação ativa dessas pessoas em todas as etapas do desenvolvimento de recursos didáticos inclusivos refletindo assim os princípios do movimento "Nada Sobre Nós Sem Nós", proposto por Charlton (2004). Esse movimento simboliza a luta por inclusão, autonomia e a participação ativa das pessoas com deficiência nas decisões que impactam suas vidas. Nesse sentido, a colaboração dessas pessoas no processo de criação de materiais não é apenas uma estratégia pedagógica, mas também uma prática que promove empoderamento e igualdade social. Portanto, o envolvimento de pessoas cegas na criação e validação de materiais didáticos inclusivos impacta não só no enriquecimento do processo educacional, mas também reafirma a necessidade de um compromisso com a inclusão verdadeira, baseada na representatividade e no respeito às experiências e vivências desse público. Esse compromisso reforça a importância de construir uma educação que seja realmente para todos, fundamentada nos princípios de igualdade e justiça social.

De acordo com a infraestrutura e recursos disponíveis descritos na oitava categoria, evidencia-se as condições estruturais e os recursos disponíveis no contexto de trabalho, abrangendo ferramentas, dispositivos e espaços que promovem a acessibilidade. Dentre os aspectos mencionados, incluem-se espaços adequados para trabalho colaborativo e recursos como impressoras braille e *softwares* de leitura de tela, tais como o *FileReader* e o NVDA, que desempenham papéis essenciais no atendimento às necessidades específicas dos usuários. Paralelamente, os dados indicam que recursos manuais, como a máquina braille e a reglete, permanecem indispensáveis para adaptações pontuais, como já se afirmava emMartins, Miranda e Spanhol (2007) e Oliveira (2014). Os relatos enfatizam a necessidade de investimentos contínuos em tecnologias e capacitação para atender às demandas, mesmo diante de limitações. A integração de ferramentas assistivas ao processo educacional é essencial para alinhar recursos disponíveis às necessidades específicas, garantindo funcionalidade e impacto. Além disso, a capacitação das equipes é destacada como fundamental para o uso dos recursos, reforçando que a infraestrutura física precisa ser complementada pelo preparo técnico dos profissionais. Dessa forma, a adequação e ampliação da infraestrutura se apresentam como elementos relevantes para assegurar a acessibilidade e a qualidade na produção de materiais didáticos inclusivos.

A nona categoria aborda as demandas, dificuldades e necessidades identificadas em alguns dos contextos analisados. De forma recorrente, verificou-se a ausência de equipamentos

adequados para subsidiar os processos criativos, bem como a inexistência de um plano estruturado de qualificação ou atualização contínua para os profissionais que atuam nesses núcleos. Essa lacuna compromete o aprimoramento dos processos de criação e adaptação de recursos didáticos inclusivos, limitando o desenvolvimento de práticas mais eficientes e inovadoras.

Adicionalmente, foi constatada a ausência de padronização e de fluxos de trabalho estabelecidos para orientar as criações realizadas nesses departamentos. As atividades são frequentemente conduzidas com base em iniciativas individuais de professores ou pesquisadores, que, posteriormente, testam e validam os materiais para avaliar sua compreensão e efetividade para pessoas com deficiência. Nesse contexto, observa-se que o uso do Sistema Braille não é incorporado aos recursos produzidos, sendo priorizada, no momento, apenas a experiência tátil. Embora haja intenção de avançar nessa área, a escassez de profissionais qualificados tem dificultado a implementação de práticas mais estruturadas.

Apesar da disponibilidade de algumas tecnologias, como impressoras braille, softwares de leitura de tela (*FileReader*, NVDA) e equipamentos como regletes e máquinas braille, desafios relacionados à manutenção e à funcionalidade desses recursos são frequentemente mencionados. A sobrecarga de uso de impressoras, por exemplo, é apontada como um problema recorrente, impactando negativamente a capacidade de produção. Além disso, a infraestrutura física, embora existente em alguns casos, muitas vezes não atende de forma plena às demandas exigidas pelo trabalho. Outro fator significativo é o elevado volume de solicitações para adequação de materiais didáticos, que direciona os esforços para tornar conteúdos previamente inacessíveis em formatos acessíveis, atendendo às necessidades dos estudantes com deficiência visual. Essa sobrecarga, associada à diversidade dos materiais solicitados, limita a possibilidade de criação de novos recursos didáticos e concentra os esforços na adaptação de conteúdos existentes.

A análise desses contextos evidencia a importância de alinhar os recursos tecnológicos e humanos disponíveis às necessidades específicas das atividades desenvolvidas. A utilização eficiente de tecnologias assistivas, combinada com uma infraestrutura adequada e um plano de qualificação contínua, é fundamental para garantir que os processos educacionais inclusivos sejam sustentáveis e eficazes, promovendo maior acessibilidade e igualdade, conforme apontado por Pastoriza *et al*. (2020), Silveira *et al*. (2022), Costa Júnior *et al.* (2024), Cruz et al. (2024) e Polizello *et al*. (2025).

O impacto dos materiais didáticos inclusivos, apresentado na última categoria (10), evidencia os benefícios significativos no processo de aprendizagem de estudantes com necessidades específicas, especialmente no desenvolvimento acadêmico, na autonomia e na autoestima. Esses recursos adaptados tornam a aprendizagem mais eficaz ao oferecer acessibilidade e condições de igualdade, permitindo que os alunos acompanhem o conteúdo de forma independente e integrada ao ambiente escolar.

Esses materiais contribuem para a superação de barreiras educacionais, promovendo oportunidades iguais de aprendizado e reduzindo a dependência de terceiros na compreensão dos conteúdos, conforme abordado por Ferry (2024), que destaca a autonomia e empoderamento dos alunos ao utilizar esses materiais. Além disso, desempenham um papel essencial ao promover sensação de pertencimento e valorização das capacidades desses estudantes, promovendo uma inclusão educacional e social mais ampla. De acordo com Schinato e Strieder (2020), os recursos didáticos inclusivos podem auxiliar no rompimento das dinâmicas de segregação escolar, proporcionando maior interação e autonomia dos aluno, promovendo um impacto transformador. Diante disso, Soares *et al*. (2023) reforçam que a aplicação desses materiais promove uma maior interação entre alunos com deficiência visual e seus colegas, enriquecendo o processo educacional e fortalecendo a inclusão social.

Assim, a análise conduzida neste estudo destaca a importância da integração entre recursos didáticos inclusivos, a participação ativa do público-alvo em todas as fases desse processo e o investimento em infraestrutura e capacitação como pilares fundamentais para alcançar a igualdade e transformar o ambiente educacional em um espaço genuinamente acessível e inclusivo.

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo destacou a relevância do desenvolvimento, adaptação e validação de recursos didáticos acessíveis no âmbito da Educação Científica e Tecnológica para estudantes com deficiência visual. Baseada no princípio "Nada Sobre Nós, Sem Nós", a pesquisa demonstrou que a inclusão educacional desse público ultrapassa a simples garantia de acessibilidade estrutural, exigindo sua participação ativa em todas as fases do processo de ensino e aprendizagem.

Com relação à questão de pesquisa, que buscou compreender como tem sido a participação de pessoas cegas nos processos de criação e adaptação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, os resultados indicam que essa participação ainda é limitada e enfrenta desafios estruturais e institucionais. Embora existam esforços para desenvolver materiais acessíveis, a ausência de um protocolo e a falta de capacitação docente específica, muitas vezes dificultam a implementação de práticas verdadeiramente inclusivas. Além disso, aspectos como infraestrutura inadequada, escassez de recursos financeiros e carência de investimentos em tecnologia assistiva foram identificados como barreiras nesse processo.

A presença de pessoas cegas no desenvolvimento de materiais didáticos inclusivos é essencial para garantir que esses recursos atendam às suas reais necessidades. Quando os próprios usuários finais são envolvidos no processo, é possível identificar desafios que passariam despercebidos por profissionais sem deficiência visual, tornando os materiais mais funcionais, acessíveis e alinhados com as demandas educacionais desse grupo.

Além disso, a participação ativa dessas pessoas fortalece sua autonomia e protagonismo na educação, permitindo que contribuam com percepções relevantes sobre as barreiras que enfrentam no ambiente escolar. Esse envolvimento também promove um ciclo de melhoria contínua nos materiais didáticos, uma vez que o *feedback* direto dos alunos permite ajustes e aprimoramentos.

Portanto, garantir que pessoas cegas participem da concepção, adaptação e validação dos materiais didáticos não apenas pode melhorar a qualidade dos recursos educacionais, mas também reforça uma abordagem mais igualitária e colaborativa para a inclusão, transformando o ambiente de ensino em um espaço verdadeiramente acessível e participativo.

A presente pesquisa apresentou algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Um dos principais desafios enfrentados foi a quantidade reduzida

de núcleos de acessibilidade e inclusão analisados, o que restringe a amplitude das conclusões sobre os processos de criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos. A limitação no número de núcleos pesquisados pode ter impactado a diversidade das experiências relatadas, uma vez que cada instituição possui particularidades estruturais e metodológicas que influenciam a acessibilidade educacional.

Outro aspecto relevante diz respeito à baixa participação de pessoas com deficiência visual atuando nesses núcleos, uma vez que a maioria das iniciativas ainda é conduzida por profissionais sem deficiência. A ausência de pessoas cegas ou com baixa visão no desenvolvimento de materiais inclusivos pode comprometer a efetividade dos recursos produzidos, uma vez que sua participação ativa é essencial para garantir que os materiais atendam de forma plena às suas reais necessidades e promovam autonomia no aprendizado.

Além disso, o estudo focou majoritariamente na perspectiva dos profissionais envolvidos na criação e adaptação de materiais didáticos, deixando em segundo plano a experiência dos alunos cegos ou com baixa visão como usuários finais desses recursos. Uma abordagem ampliada, com um número maior de estudantes com deficiência visual, poderia oferecer uma visão mais detalhada sobre o impacto desses materiais nos processos de ensino e aprendizagem, permitindo uma análise mais aprofundada das dificuldades enfrentadas e dos potenciais aprimoramentos necessários.

Outra limitação significativa está relacionada à disponibilidade de infraestrutura e tecnologia assistiva nas instituições analisadas. Houve grande variação nas condições oferecidas por cada núcleo pesquisado, o que impactou diretamente a implementação e a qualidade dos recursos didáticos acessíveis, fato esse que pode ser um viés na percepção dos participantes.

Embora algumas limitações se fizeram presentes, a pesquisa apresentou contribuições significativas para o campo da Educação Tecnológica e Inclusiva. Primeiramente, ao reforçar a importância da participação ativa de pessoas cegas ou com baixa visão no desenvolvimento de materiais didáticos, este estudo também promove uma abordagem mais humanizada para a criação de recursos acessíveis. Além disso, a sistematização de diretrizes e desafios identificados pode servir como referência para instituições educacionais interessadas em aprimorar suas práticas inclusivas.

Outro impacto relevante está na interseção entre Educação, Tecnologia Assistiva e Ciências da Natureza. O estudo reforça a necessidade de investimentos contínuos em inovação

e acessibilidade, apontando para o papel das novas tecnologias no aprimoramento dos recursos didáticos voltados para estudantes com deficiência visual. Ademais, ao abordar os desafios estruturais e institucionais enfrentados pelos profissionais da área, a pesquisa contribui para a formulação de políticas públicas no campo da inclusão educacional.

Conclui-se, portanto, que a inclusão educacional de pessoas cegas ou com baixa visão no ensino de Ciências da Natureza requer uma abordagem multidimensional, que englobe não apenas a criação de materiais acessíveis, mas também a reestruturação de práticas pedagógicas e políticas institucionais. O envolvimento ativo do público-alvo nos processos de desenvolvimento e validação de recursos didáticos é essencial para a construção de uma educação verdadeiramente equitativa e transformadora, na qual todas as pessoas tenham igualdade de oportunidades para aprender e se desenvolver plenamente.

A presente pesquisa teve como objetivo compreender os procedimentos e práticas envolvidas na criação, adaptação e validação de recursos didáticos inclusivos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com um foco especial na participação ativa de pessoas cegas ou com baixa visão. A partir da investigação realizada, foi possível identificar elementos essenciais que favorecem a acessibilidade educacional, bem como mapear desafios e possibilidades na implementação de estratégias inclusivas dentro do contexto da Educação Científica e Tecnológica.

Os achados deste estudo evidenciam que a participação direta de pessoas cegas ou com baixa visão no processo de criação e adaptação de materiais didáticos não apenas assegura maior efetividade desses recursos, mas também reforça o princípio do movimento "Nada Sobre Nós, Sem Nós". A escuta ativa e o envolvimento dessas pessoas em todas as etapas do processo educativo foram fundamentais para garantir que os materiais desenvolvidos atendessem de fato às suas necessidades e expectativas, promovendo autonomia e equidade no acesso ao conhecimento.

Com relação à questão de pesquisa, que buscou compreender como tem sido a participação de pessoas cegas nos processos de criação e adaptação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, os resultados indicam que essa participação ainda é limitada e enfrenta desafios estruturais e institucionais. Embora existam esforços para desenvolver materiais acessíveis, a ausência de um protocolo padronizado e a falta de capacitação docente específica muitas vezes dificultam a implementação de práticas verdadeiramente inclusivas. Além disso, aspectos como

infraestrutura inadequada, escassez de recursos financeiros e carência de investimentos em tecnologia assistiva foram identificados como barreiras significativas nesse processo.

Os desfechos desta pesquisa destacam a necessidade de ampliar a formação continuada de professores e demais profissionais envolvidos na produção de materiais didáticos para que possam compreender as reais demandas dos estudantes com deficiência visual. A colaboração interdisciplinar e o investimento em tecnologias assistivas emergem como elementos fundamentais para o avanço da inclusão educacional. Ademais, a pesquisa contribui para a construção de referenciais teóricos e práticos voltados à acessibilidade na Educação Científica e Tecnológica, oferecendo subsídios para a formulação de diretrizes mais robustas para a validação de materiais inclusivos.

Para estudos futuros, recomenda-se o aprofundamento na avaliação da eficácia dos materiais didáticos adaptados, considerando a experiência dos próprios alunos cegos e suas trajetórias acadêmicas a longo prazo. Também se sugere a ampliação da pesquisa para diferentes áreas do conhecimento, de modo a verificar como os princípios da inclusão podem ser aplicados a outras disciplinas além das Ciências da Natureza. Outra perspectiva interessante seria a incorporação de novas tecnologias assistivas, como inteligência artificial e realidade aumentada, no desenvolvimento de materiais acessíveis.

Conclui-se, portanto, que a inclusão educacional de pessoas cegas ou com baixa visão no ensino de Ciências da Natureza requer uma abordagem multidimensional, que englobe não apenas a criação de materiais acessíveis, mas também a reestruturação de práticas pedagógicas e políticas institucionais. O envolvimento ativo de pessoas cegas ou com baixa visão nos processos de desenvolvimento e validação de recursos didáticos é essencial para a construção de uma educação verdadeiramente igualitária e transformadora, na qual todas as pessoas tenham igualdade de oportunidades para aprender e se desenvolver plenamente.

7.REFERÊNCIAS

ACKERMAN, D. *Uma História Natural Dos Sentidos*. [s.l.] Bertrand Brasil, 2022. Disponível em: https://cdn.bookey.app/files/pdf/book/pt/uma-hist%C3%B3ria-natural-dos-sentidos.pdf. Acesso em: 28 jul. 2024

ADELL, E. A. D. A. *A questão de Molyneux em Diderot*. Mestrado em Filosofia—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8133/tde-19082011-102221/publico/2010_EdnaAmaraldeAndradeAdell.pdf. Acesso em: 24 jun.2024

ANDRADE, L. D. *et al.* Projeto democratização do ensino de Ciências Morfológicas: promovendo acessibilidade a pessoas com deficiências visuais. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, Florianópolis, v. 16, n. 32, p. 154–166, 24 abr. 2019. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/1807-0221.2019v16n32p154/39132. Acesso em: 14 fev. 2025

ARRUDA, L. M. S. Geografia na infância para alunos com deficiência visual: a utilização de uma maquete multissensorial para a aprendizagem do conceito de paisagem. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, Campinas, v. 6, n. 11, p. 208–221, 2016. Disponível em: https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/379/187. Acesso em: 15 fev. 2025

BARBOZA, A. L. S. *A inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de ciências biológicas: revisão narrativa e produção de recurso tátil*. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Ed. rev. e actual ed. Lisboa: Edições 70, 2010.

BARONI, A. C. *A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência comentada*. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Anais... In: COORDENADORIA NACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA. Brasília, 2008. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/Editado-1403-Texto-do-artigo-7869-1-11-20220312%20(1)-2.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024.

BERSCH, R. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: *Ensaios pedagógicos*. Brasília, p. 89–94, 2006.

BETTIOL, F. K. P. B. *O jardim sensorial como espaço de aprendizagem para o ensino de Ciências Naturais e Biologia*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2020. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/Dissertacao_Flavia_Bettiol___PPGECN___versao_final-1.pdf. Acesso em: 8 jul. 2024

BIELSKI, J.; KOVALSKI, M. L. A inclusão de deficientes visuais no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA (ENEBIO), 8., 2021. *Anais*. [S.l.]: Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), 2021. ISBN 978-65-86901-31-3. Disponível em: https://doi.org/10.46943/VIII.ENEBIO.2021.01.036. Acesso em: 4 jun. 2025.

BASTOS, T. C. *Construção e validação de um jogo didático acessível para o ensino de física: uma abordagem voltada a estudantes com deficiência visual*. 2021. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Sosígenes Costa, Porto Seguro, 2021. Disponível em: https://sigaa.ufsb.edu.br. Acesso em: 1 jul. 2025.

BRAGA, J. G. *A inclusão escolar de alunos com deficiência visual: práticas e desafios*. São Paulo: Edusp, 2010.

BRIANT, M. E. P.; OLIVER, F. C. Inclusão de crianças com deficiência na escola regular numa região do município de São Paulo: conhecendo estratégias e ações. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 18, n. 1, p. 141–154, mar. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/yCKYPwRPkTPPNQdGrvQZtBz/abstract/?lang=pt. Acesso em: 28 nov 2024

CAMARGO, E. P. *Ensino de física multissensorial*. 1. ed. [S.l.]: Encontrografia Editora, 2022. Disponível em: https://inclui.org/2022/05/24/ensino-de-fisica-multissensorial/ Acesso em: 7 jul. 2024

CARDINALI, S. M. M.; FERREIRA, A. C. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. *Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, v. 46, 2010. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/423-Texto%20original-926-1-10-20170314-1.pdf Acesso em: 8 jul. 2024

CARVALHO, C. L.; AQUINO, H. A. de. Construção de um planetário 3D para inclusão de deficientes visuais. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP, 8., 2015, São Paulo. *Anais*. São Paulo: UNESP, 2015. Disponível em: https://www.feis.unesp.br/Home/Instituicao/administracao/cpeu550/claudio_texto_observacoes.pdf. Acesso em: 30 nov. 2024.

CARVALHO, D. F. D.; PRADOS, R. M. N. Exercício profissional do PCD. *Interação – Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão*, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 16–26, 18 nov. 2022. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/EXERCICIO_PROFISSIONAL_DO_PCD.pdf Acesso em: 10 jul. 2024

CARVALHO, S. R.; MONTELES, S. F.; GUELERO DO VALLE, M. Participação e autoria de pessoas cegas na elaboração de recursos didáticos. *Revista Prática Docente*, Palmas, v. 7, n. 1, p. e029, 4 fev. 2022. Disponível em: https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/279/268 Acesso em: 8 set. 2024

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. de M. B. Recursos didáticos na educação especial. *Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, v. 5, 1996. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/602-Texto%20original-1456-1-10-20170331-1.pdf Acesso em: 4 fev. 2025

CHARLTON, J. I. *Nothing about us without us: disability, oppression and empowerment*. 3. ed. Berkeley, CA: University of California Press, 2004. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ohqff8DBt9gC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Nothing+about+us+without+us:+disability,+oppression+and+empowerment&ots=5CPwa1GhUB&sig=0RlL_UUP1JvhPV3ciABlKwcO1Ks&redir_esc=y#v=onepage&q=Nothing%20about%20us%20without%20us%3A%20disability%2C%20oppression%20and%20empowerment&f=false Acesso em: 10 jun. 2025

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 33, n. 0, 28 set. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHz/abstract/?lang=pt Acesso em: 8 mar.2025

SCHINATO, L. C. S.; STRIEDER, D. M. Ensino de ciências na perspectiva da educação inclusiva: a importância dos recursos didáticos adaptados na prática pedagógica. *Revista Temas em Educação*, João Pessoa, v. 29, n. 2, 27 maio 2020. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/ENSINO_DE_CIENCIAS_NA_PERSPECTIVA_DA_EDUCACAO_INCL.pdf Acesso em: 5 set. 2024

COSTA JÚNIOR, J. F.; OLIVEIRA, F. C. F. de; SILVA, C. F. S.; *et al.* Ensino para todos: o papel da tecnologia na educação inclusiva. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, [S.l.], v. 17, n. 13, p. e14233, 31 dez. 2024. Disponível em: https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/14233/8306 Acesso em 4 jan. 2025

CROITOR, L. M. N. *Percepção de pacientes do comportamento comunicativo do médico: elaboração e validação de um novo instrumento de medida*. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado em Neurociências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-8AGMA3/1/disserta__o_luciana_m_n_croitor_abr2010.pdf Acesso em: 4 jan. 2025

CRUZ, A. B. DA.; ARAÚJO, L.A.N.; MEDEIROS, P.M.; *et al.* Desafios na inclusão de deficientes visuais no âmbito escolar. *Humanidades (Montes Claros)*, Montes Claros, v. 12, n. 2, p. 198–204, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/389247398_Desafios_na_inclusao_de_deficientes_visuais_no_ambito_escolar/fulltext/67b9d514207c0c20fa92c2aa/Desafios-na-inclusao-de-deficientes-visuais-no-ambito-escolar.pdf Acesso em: 6 fev. 2025

DIDEROT, D. *Carta sobre os cegos para uso daqueles que veem: aditamentos à Carta sobre os cegos*. Tradução de Luís Manuel A. V. Bernardo. Lisboa: Vega, 2007. 134 p. ISBN 9789726998693. Disponível em: https://aterraeredonda.com.br/carta-sobre-os-cegos-para-uso-dos-que-veem/?print=pdf Acesso em: 6 jan.2025

DISCHINGER, M. C. T.; KINDLEIN JÚNIOR, W. Metodologia de análise da percepção tátil em diferentes classes de materiais e texturas para aplicação no design de produtos. *Design &*

Tecnologia, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 28–38, set. 2010. DOI: 10.23972/det2010iss01pp2838. Disponível em: https://doi.org/10.23972/det2010iss01pp2838. Acesso em: 1 jul. 2025.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 115, p. 139–154, mar. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cp/a/PmPzwqMxQsvQwH5bkrhrDKm/abstract/?lang=pt Acesso em: 10 abr.2025

EVANGELISTA MATOS DE OLIVEIRA, R.; SANTOS, M. G.; ASSUMPÇÃO JÚNIOR, S. R.; *et al.* Educação geográfica inclusiva multissensorial: o conceito de bacia hidrográfica aplicada ao ensino da Geografia Física. *Revista de Geografia – PPGEO – UFJF*, Juiz de Fora, v. 10, n. 2, p. 169–185, 4 dez. 2020. ISSN 2236-837X. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/31270. Acesso em: 1 jul. 2025.

FERRY, A. S. Projeto Incluir Ciência: ações de extensão na articulação com a pesquisa e o ensino para inclusão de pessoas com deficiência visual. *UFF & Sociedade*, Niterói, v. 4, n. 4, p. 1–15, e040419, 15 ago. 2024. Disponível em: https://periodicos.uff.br/uffsociedade/article/view/62744. Acesso em: 1 jul. 2025.

FERRY, A. S.; FARIAS, V. C. Confecção de um recurso didático para o ensino da grafia química braille a estudantes com deficiência visual. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, Natal, v. 1, n. 24, p. e14897, 22 abr. 2024. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/14897/4048 Acesso em: 15 jul.2025

PURVES, D.; SHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. *Fundamentos da neurociência e do comportamento*. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1997. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-641123 Acesso em: 4 fev. 2025

GARCIA, F. M.; BRAZ, A. T. A. M. Deficiência visual: caminhos legais e teóricos da escola inclusiva. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 108, p. 622–641, set. 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802399 Disponível em: https://www.scielo.br/j/ensaio/a/6D8gzB5Dd7vnLG3FXmvN4bw/ Acesso em: 21 nov.2024

GONÇALO, C. V. S.; CARVALHO, A. S. M.; ARAÚJO, A. *et al.* Mudança de paradigmas na educação inclusiva: contribuição para participação pedagógica e educacional de alunos da inclusão. *Research, Society and Development*, Curitiba, v. 11, n. 10, e495111033247, 8 ago. 2022. DOI: 10.33448/rsdv11i10.33247. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33247. Acesso em: 2 jul. 2025.

GRIFFIN, H. C.; GERBER, P. J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. *Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, v. 5, 1996. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/658-Texto%20original-1626-1-10-20170406-2.pdf Acesso em: 10 nov. 2024

GRINSPUN, M. P. S. Z. (org.). *Educação tecnológica: desafios e perspectivas*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001. ISBN 8524907193.

HULSEGGE, J.; VERHEUL, A. *Snoezelen: another world. A practical book of sensory experience environments for the mentally handicapped*. Chesterfield: Rompa, 1987. 146 p. ISBN 0951282107. Disponível em: https://finna.fi/Record/diana.117044?lng=en-gb Acesso em 8 jun. 2024

JULIASZ, P. C. S.; FREITAS, M. I. C. Cartografia tátil e os sentidos. In: VENTORINI, Sílvia Elena; SILVA, Patrícia Assis da; ROCHA, Gisa Fernanda Siega (org.). *Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático*. 1. ed. São João del-Rei: Agência Carcará, 2016. Disponível em: https://www.deficienciavisual.pt/txt-Cartografia_tatil_sentidos.htm Acesso em: 24 nov.2024

KARAGIANNIS, A.; STAINBACK, W.; STAINBACK, S. Fundamentos do ensino inclusivo. In: STAINBACK, Susan; STAINBACK, William (org.). *Inclusão: um guia para educadores*. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 21–34. ISBN 9788573075823. Disponível em: https://konektacommerce.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/TEXT_SAMPLE_CONTENT/inclusao-um-guia-para-educadores-79185-1.pdf Acesso em: 28 jul.2024

KASSAR, M. C. M. Escola como espaço para a diversidade e o desenvolvimento humano. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 37, n. 137, p. 1223–1240, dez. 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/ES0101-73302016157049 Disponível em; https://www.scielo.br/j/es/a/3pZfQcXscKP5rN6T94Pjfrj/ Acesso em: 12 dez. 2024

KNOBBE, M. M. A palavra da pele. *Revista FAMECOS*, Porto Alegre, v. 25, 2004. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/61161772/A-palavra-da-Pele-Margarida-Maria-Knobbe Acesso em: 9 out. 2024

LAVORATO, S. U. *Método dialógico, descritivo e acessível – DDA: uma estratégia pedagógica para adaptação de material didático para o ensino de ciências na perspectiva da escola inclusiva*. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/34989/1/2018_SimoneUlerLavorato.pdf Acesso em: 27 nov. 2024

LIMA, M. G. S. *Inclusão escolar de pessoas com deficiência visual no ensino de ciências: construção de objetos táteis de aprendizagem*. 2018. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2018. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/2018/maria-gracas.pdf Acesso em: 24 nov. 2024

LINDSTROM, M. *Brand sense: a marca multissensorial*. [S.l.]: Bookman, 2007. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=lWFjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Brand+sense:+a+marca+multissensor

ial&ots=GtzLvytn8J&sig=wfX9XxyMl_57YPezts-jE2UnjXY&redir_esc=y#v=onepage&q=Brand%20sense%3A%20a%20marca%20multissensorial&f=false Acesso em: 4 jun. 2024

LOPES, M. W. V. A importância do docente no processo de inclusão de alunos com deficiência visual. *Research, Society and Development*, Lavras, v. 8, n. 9, p. e16891252, 14 jun. 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i9.1252. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/5606/560662200016/html/ Acesso em: 13 abr.2025

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. São Paulo: EPU, 1986. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/43169972/Texto_2_-_Estudo_de_Caso_Ludke_e_Andre-libre.pdf?1456696261=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTexto_2_Estudo_de_Caso_Ludke_e_Andre.pdf&Expires=1753992144&Signature=c6oOMFdJ8swhaUVd3YtCGGTmLei-xaNW1f7wGC~GKBUIQOakpSAGWKx04ur3Dfpzy3-UE~9kLfet7nYuO26Z1FzrrWW2LIANTyAvzufvuIpo-ODdkOJvbgTVbxy6DMU2O3~O1vfTV84idqMz8E5Po3fr4PYwjP4ORiUbfjzGuw35x3467yNkOz0n6qResIGHCZSzgtCDz02visskBfpWdjvk2D10tSEtFnunLqKZ-tnopibbTGOUNo1ED5kJKpvCPjbKiVDZpPqRfNcwbKaHcE88~bUyrF5Ex40IfKqeX-Xz3GOhGAuSm4vwALQTXDP~rnAT9s3iNCjFbGsKJGRZdg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em: 22 fev. 2025

MAGALHÃES, P. G. S.; KAWAKAMI, L. M. M. Recursos didáticos para alunos com deficiência visual: uma análise das pesquisas no Brasil. *ID On-Line Revista de Psicologia*, [S.l.], v. 14, n. 50, p. 1153–1169, 29 maio 2020. DOI: 10.14295/idonline.v14i50.254 Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2541/3855 Acesso em: 16 fev 2025

MANTOAN, M. *Inclusão escolar: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2006. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=yvPkEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT76&dq=Inclus%C3%A3o+escolar:+pontos+e+contrapontos&ots=6OLYBPsK_C&sig=cbeH_EYj380p2H7OWJ_10ee4MXQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Inclus%C3%A3o%20escolar%3A%20pontos%20e%20contrapontos&f=false Acesso em: 26 ago.2024

MARIZ, G. F. *O uso de modelos tridimensionais como ferramenta pedagógica no ensino de biologia para estudantes com deficiência visual*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/7924/1/2014_dis_gfmariz.pdf Acesso em: 28 jul.2025

MARTINS, J. G.; MIRANDA, A.; SPANHOL, F. J. Educação online: um caminho para a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 14., 2007, São João del-Rei. *Anais*. São João del-Rei: Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), 2007. Disponível em:

https://ldi.ufes.br/site/arquivos/artigoLDI_recursos-tateis-adaptados-ou-construidos-para-o-ensino-de-deficientes-visuais.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

MARTINS, O. B.; MOSER, A. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. *Revista Intersaberes*, Curitiba, v. 7, n. 13, p. 8–28, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/245-Texto%20do%20artigo-456-533-10-20120627-6.pdf Acesso 14 nov. 2024

MATOZINHOS, C. R. *O ensino de verminoses para alunos cegos do ensino fundamental com a utilização de materiais didáticos tridimensionais*. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/items/e921baae-9d11-4e8a-8ea0-91268a9aa93b Acesso em: 23 mai. 2025

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. D. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto – Enfermagem*, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758–764, dez. 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018 Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ Acesso em: 3 mar.2025

MIRANDA, M. D. J. C. Inclusão escolar e deficiência visual: trajetória e processo. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, p. 2–22, 25 maio 2010. DOI: https://doi.org/10.21723/riaee.v3i.2678 Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/2678/2388 Acesso em: 6 mai. 2025

MURRAY, M. M.; LEWKOWICZ, D. J.; AMEDI, A.; *et al.* Multisensory processes: a balancing act across the lifespan. *Trends in Neurosciences*, [S.l.], v. 39, n. 8, p. 567–579, ago. 2016. DOI: 10.1016/j.tins.2016.05.003. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4967384/pdf/nihms793588.pdf Acesso em: 1 jul. 2025.

NASCIMENTO DE MORAIS OLIVEIRA, M.; BARROS DE OLIVEIRA, G. F. Plano químico: elaboração de um material tátil para auxiliar no ensino de cadeias carbônicas em turmas com deficientes visuais. *Educação Online*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 37, p. 153–171, 6 ago. 2021. DOI:10.36556/eol.v16i37.781 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353884414_Plano_quimico_elaboracao_de_um_material_tatil_para_auxiliar_no_ensino_de_cadeias_carbonicas_em_turmas_com_deficientes_visuais Acesso em: 6 abr.2025

NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A. Modelos didáticos no ensino de vertebrados para estudantes com deficiência visual. *Ciência & Educação (Bauru)*, Bauru, v. 25, n. 2, p. 317–332, abr. 2019.DOI: https://doi.org/10.1590/1516-731320190020004 Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hKLV6wCbyt96WY5WLGJJwdd/ Acesso em: 6 mai.2025

NAZARI, A. C. G.; NAZARI, J.; GOMES, M. A. Tecnologia assistiva (TA): do conceito à legislação – discutindo a TA enquanto política de educação inclusiva que contribui na formação e inclusão de pessoas com deficiência. In: CONGRESSO DE PSICOPEDAGOGIA ESCOLAR, 5., 2017, Uberlândia. *Anais eletrônicos*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2017. p. 1–16. Disponível em: https://eventos.ufu.br/sites/eventos.ufu.br/files/documentos/tecnologia_assistiva_ta_-_do_conceito_a_legislacao.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.

NOLEN-HOEKSENA, S.; FREDRIKSON, B. L.; LOFTUS, G. R.; LUTZ, C. Processos sensoriais, percepção e consciência. In: ATKINSON, R. L.; HILGARD, E. R. *Introdução à psicologia*. São Paulo: Cengage, 2018. v. 2.

OLIVEIRA DA SILVEIRA, V. Direitos humanos fundamentais das pessoas com deficiência. *Prisma Jurídico*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 479–516, 25 fev. 2014. Disponível em: https://uninove.emnuvens.com.br/prisma/article/view/4575/2650 Acesso em: 5 jul. 2024

OLIVEIRA, C. R. A. *O ensino de ciências na perspectiva da educação inclusiva: uma análise a partir da produção e implementação de um material didático em 3D*. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2020. Disponível em: https://repositorio.unipampa.edu.br/server/api/core/bitstreams/13d49b91-7a8f-4ed9-bf76-a7f44b67c9b3/content Acesso em: 22 abr. 2025

PAGE, M. J.; *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical Research ed.)*, Londres, v. 372, n. n71, 29 mar. 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.n71. Acesso em: 1 jul. 2025.

PASTORIZA, B.; PORCIÚNCULA, L. A.; PINHEIRO, A.; *et al.* A produção de materiais didáticos adaptados a alunos com deficiência visual. *Educação Química en Punto de Vista*, [S.l.], v. 3, n. 2, 17 mar. 2020. DOI: https://doi.org/10.30705/eqpv.v3i2.1783 Disponível em: https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1783/1898 Acesso em: 6 abr. 2025

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação (Bauru)*, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71–84, abr. 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005 Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt Acesso em: 8 nov. 2024

PINHEIRO, R. P.; BATISTA, D. L. A importância das tecnologias digitais no ensino de uma matemática inclusiva no contexto da educação profissional. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 8, p. 62852–62866, 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/15709/12917 Acesso em: 14 jun.2025

POLIZELLO, B.; POLIZELLO, J. W. A.; SANTOS, E. N. B.; *et al.* O papel da tecnologia na educação inclusiva: uma abordagem ampla e transformadora. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, [S.l.], v. 23, n. 1, p. e8604, 13 jan. 2025.

PRASANNAKUMAR, S.; SAMINATHAN, B. Development of multisensory integration approach model. *International Journal of Applied Research*, [S.l.], p. 629–633, 2016.

PRIOSTE, C. D. *Diversidade e adversidades na escola: queixas e conflitos de professores frente à educação inclusiva*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05122007-101058/. Acesso em: 2 jul. 2025.

PRISMA-P GROUP; MOHER, D.; SHAMSEER, L.; *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 1–9, jan. 2015. DOI: 10.1186/2046-4053-4-1. Disponível em: https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1. Acesso em: 1 jul. 2025.

PRADABAUGH, M. P. *Study on the financing of assistive technology devices and services for individuals with disabilities: a report to the President and the Congress of the United States*. Washington, D.C.: National Council on Disability, 1993. Disponível em: https://www.ncd.gov/report/study-on-the-financing-of-assistive-technology-devices-and-services-for-individuals-with-disabilities/ Acesso em: 8 jul. 2024

RAZUCK, R. C. D. S. R.; GUIMARÃES, L. B. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. *Revista Educação Especial*, Santa Maria, v. 27, n. 48, p. 141–154, 11 abr. 2014. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/_clenio,+Renata+141-154.pdf Acesso em: 27 mar. 2025

REGO, F. L. *Desenvolvimento de modelos tridimensionais e de uma sequência didática para o ensino de sistema cardiovascular para alunos com deficiência visual*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/17805/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Filiipe%20Lima%20Rego%20-%202020%20-%20Completa.pdf Acesso em: 19 mai. 2025

RIBEIRO, C. de S. *Educação inclusiva e atividades investigativas: uma alternativa acolhedora aos estudantes com deficiência visual*. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2023.

RIBEIRO, L. O. M. A inclusão do aluno com deficiência visual em contexto escolar: afeto e práticas pedagógicas. *Revista Educação, Artes e Inclusão*, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 8–32, 25 set. 2017. DOI: https://doi.org/10.5965/1984317813012017008 Disponível em: https://periodicos.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/9287/pdf Acesso em: 9 jun. 2024

RODRIGUES, B. C. B. *Tecnologias assistivas no ensino de termoquímica numa perspectiva inclusiva*. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências ou Tecnologia Educacional) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/18478/2/BRUNO_CESAR_BARBOSA_RODRIGUES.pdf Acesso em: 15 mai. 2025

ROGALSKI, S. M. Histórico do surgimento da educação especial. *REI – Revista de Educação do IDEAU*, Getúlio Vargas, v. 5, n. 12, p. 1–13, 2010. Disponível em: https://www.passofundo.ideau.com.br/wp-content/files_mf/eca97c3f3c5bda644479e4c6a858f556168_1.pdf Acesso em: 29 jan. 2025

SAGLIA, I. R. *Construção, implementação e avaliação de um programa de alfabetização tecnológica multissensorial para alunos incluídos*. 2010. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/items/65d69ade-2d7b-40cc-85cc-656992e9d706 Acesso em: 9 mar. 2025

SANTOS, J. F. L.; BRITO, M. F. G. Educação inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia. *Revista Ciências & Ideias*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 18, 2019. DOI:10.22047/2176-1477/2019.v10i3.1022 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/EDUCAOINCLUSIVAMODELODIDTICODEPEIXE-2.pdf Acesso em: 16 fev. 2025

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. *Revista Nacional de Reabilitação (Reação)*, [S.l.], p. 10–16, 2009. Disponível em: https://docs.uft.edu.br/share/s/18g-rFjhTv2A11w30TAB9w Acesso em: 18 mai. 2025

SCHMIDT, N. S. *Implicações pedagógicas do uso de modelos analógicos no ensino de química para estudantes com deficiência visual*. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/NBIA_-_DISSERTAO_-_com_ficha_catalografica-5.pdf Acesso em: 27 mai. 2025

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 26, n. 4, p. 733–768, out. 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155 Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/ Acesso em: 23 abr. 2025

SERRA, D. A educação inclusiva em tempos de judicialização do Estado: o cotidiano das escolas com a Lei Brasileira de Inclusão – nº 13.146/2015. *Polêmica*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 27–35, 12 abr. 2017. DOI: https://doi.org/10.12957/polemica.2017.28294 Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/polemica/article/view/28294/20330 Acesso em: 16 mai. 2025

SILVA, A. S. *Promoção do ensino inclusivo de ciências e biotecnologia, com ênfase na microbiologia, por meio da utilização de produtos educacionais no âmbito da deficiência*

visual. 2022. 173 f. Tese (Doutorado em Ciências e Biotecnologia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. Disponível em: http://app.uff.br/riuff/handle/1/28851. Acesso em: 1 jun. 2025.

SILVA, G. D. S.; STADLER, J. P. Proposta de uma tabela periódica adaptada com vistas à acessibilidade de estudantes com deficiência visual: um recurso didático para o ensino inclusivo. *Revista Insignare Scientia – RIS*, Santa Maria, v. 5, n. 3, p. 409–430, 13 ago. 2022. DOI:10.36661/2595-4520.2022v5n3.12885 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/Proposta_de_uma_Tabela_Periodica_adaptada_com_vist-2.pdf Acesso em: 18 mai.2025

SILVA, J. C. D.; PIMENTEL, A. M. Inclusão educacional da pessoa com deficiência visual no ensino superior. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, São Carlos, v. 29, p. e2904, 2021.DOI: https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAR2193 Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadbto/a/jK7sbFJxkRX4z3n9ZbcdwdJ/?lang=pt Acesso em: 9 mar. 2025

SILVA, M. A. B.; GONÇALVES MENDES, E. Atuação de uma equipe multiprofissional no apoio à inclusão escolar. *Revista Inclusão & Sociedade*, Brasília, v. 1, n. 1, p. 33–56, 20 dez. 2021. DOI: 10.36942/revincluso.v1i1.609 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/atuacao_de_uma_equipe_multiprofissional_no_apoio_a.pdf Acesso em: 17 mai. 2025

SILVA, R.; MONTELES SOUSA, F.; GUELERO DO VALLE, M. Participação e autoria de pessoas cegas na elaboração de recursos didáticos. *Revista Prática Docente*, Palmas, v. 7, n. 1, p. e029, 4 fev. 2022. DOI: http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e029.id1403 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/Editado+-+1403-Texto+do+artigo-7869-1-11-20220312-2.pdf Acesso em: 16 fev. 2025

SILVA, T. S. *Ensino de ciências em uma perspectiva inclusiva: utilização de tecnologia assistiva com alunos com deficiência visual*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. Disponível em: https://ri.ufs.br/handle/riufs/5138. Acesso em: 1 jun. 2025.

SILVEIRA, E. S.; SÁ, A. V. M. D. A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva. *Revista Educação Especial*, Santa Maria, v. 32, p. 100, 12 nov. 2019. DOI:10.5902/1984686X35402 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/A_deficiencia_visual_em_foco_estrategias_ludicas_n.pdf Acesso em: 20 mai. 2025

SILVEIRA, I. M.; FAÊDA, F. M.; GUANÃBENS, P. F. S. Recursos e materiais didáticos voltados para a educação inclusiva de alunos com deficiência visual no ensino médio integrado. *Cadernos de Educação Básica*, Vitória, v. 7, n. 1, p. 55–76, 29 abr. 2022. Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/ecapossoli,+2781-9155-1-SP-formatado-1.pdf Acesso em: 27 jun.2025

SOARES, P. R. R.; PESSOA JÚNIOR, E. S. F.; YAMAGUCHI, K. K. L. Uso de materiais didáticos inclusivos para o ensino da química. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, Manaus, v. 4, n. 10, e4104217, 12 out. 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i10.4217. Disponível em: https://doi.org/10.47820/recima21.v4i10.4217. Acesso em: 1 jul. 2025.

SOBRAL, J. E. C.; EVERLING, M. T.; CAVALCANTI, A. L. M. S. Ver com as mãos e dar à luz um mundo: a tecnologia 3D e suas possibilidades cognitivas para pessoas cegas. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, Buenos Aires, n. 83, 26 ago. 2020. DOI:10.18682/cdc.vi83.3737 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/Ver_com_as_maos_e_dar_a_luz_um_mundo_a_Tecnologia_.pdf Acesso em: 17 mai. 2025

SODRÉ DA SILVA ESTEVÃO, A. P.; SOUZA, C. O.; PENCO, V. S. N.; *et al*. Adaptação de QR Codes em materiais didáticos de química para pessoas com deficiência visual: um recurso de acessibilidade. *Concilium*, Fortaleza, v. 22, n. 4, p. 15–27, 25 jun. 2022. DOI: 10.53660/CLM-284-302 Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/6084/8a12cf6e4a9d6200e62cbaefd363b695427c.pdf Acesso em: 5 dez. 2024

SOLER, M. A. *Didáctica multisensorial de las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, discapacitados visuales y, también, sin problemas de visión*. 2. ed. rev. y ampl. Barcelona: Paidós, 2009. 240 p. ISBN 9788449307072. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/608573970/Didactica-multisensorial-de-las-ciencias-un-nuevo-metodo-para-alumnos-ciegos-deficientes-visuales-y-tambiem-sin-problemas-de-vision Acesso em: 28 nov. 2024

SOUZA, C. O. D.; SILVA, A. C.; ESTEVÃO, A. P. S. S.; *et al*. Do átomo filosófico ao científico: um recurso didático para alunos com deficiência visual. *Research, Society and Development*, Lavras, v. 11, n. 12, p. e186111234507, set 2022. DOI:10.33448/rsd-v11i12.34507 Disponível em: file:///C:/Users/camil/Downloads/Do_atomo_filosofico_ao_cientifico_um_recurso_didat-1.pdf Acesso em: 22 fev. 2025

STELLA, L. F.; MASSABNI, V. G. Ensino de ciências biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. *Ciência & Educação (Bauru)*, Bauru, v. 25, n. 2, p. 353–374, abr. 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1516-731320190020006 Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cKGN5zGwbT9p5tZVXYCH5Nm/ Acesso em: 16 fev. 2025

TOYAMA, K. S. F.; PRAIS, J. L. D. S.; FIGUEIREDO, M. C. Elaboração de materiais didáticos adaptados ao ensino de química para alunos cegos. Revista Inter Ação, v. 46, n. 1, p. 1–16, 17 abr. 2021. DOI: https://doi.org/10.5216/ia.v46i1.64893 Disponível em: https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/64893/36539 Acesso em: 20 mai. 2025

VALLE, J. W.; CONNOR, D. J. *Ressignificando a deficiência: da abordagem social às práticas inclusivas na escola*. 1. ed. São Paulo: AMGH, 2014. 240 p. ISBN 9788580553420. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Ressignificando_a_Defici%C3%AAncia/9Vi8AwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&pg=PA9&printsec=frontcover Acesso em: 6 dez. 2024

VIUDES, M. M. Educação especial e inclusiva: um material didático. Zenodo, 4 jul. 2024. Disponível em: https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.12641077. Acesso em: 25 jan. 2025. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/748830/2/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Especial%20e%20Inclusiva%20Um%20Material%20Did%C3%A1tico.pdf Acesso em: 19 fev. 2025

WERTSCH, J. V. *Mind as action*. New York: Oxford University Press, 1998. DOI: https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195117530.001.0001 Disponível em: https://academic.oup.com/book/10224 Acesso em: 17 jan. 2025

ZANCAN, G. T. Educação científica: uma prioridade nacional. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 3–7, jul. 2000. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000300002 Disponível em: https://www.scielo.br/j/spp/a/PkX5hpSmTqJCMhFBnJp6Gjv/ Disponível em: 5 nov. 2024

Apêndice 1 - Síntese do estudo selecionado, segundo título, natureza do estudo, local, ano, participantes, tipo de estudo, objetivos e resultados (Belo Horizonte/MG, 2024).

Nº	Título, autor e base de dados	Natureza do Estudo, Local e Ano	Participantes e tipo de estudo	Objetivos	Principais Resultados
1	MÉTODO DIALÓGICO, DESCRITIVO E ACESSÍVEL– DDA:UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA ADAPTAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA ESCOLA INCLUSIVA (LAVORATO, 2019) BDTD	Tese de Doutorado, 2018. Brasília/BR	Estudo metodológico com abordagem qualitativa realizado com 5 estudantes do Ensino Médio e que são pessoas com deficiência visual ou cegueira total.	Desenvolver uma metodologia com estratégias pedagógicas que orientem a adaptação e a produção de material didático para o ensino de Ciências com uso da tecnologiaassistiva.	A pesquisa mostrou que é possível buscar alternativas educativas diferenciadas, mesmo com poucos recursos. Porém, há necessidade, acima de tudo, de mudança de atitudes e de pessoas comprometidas com a construção de uma educação cidadã, justa, igualitária e equânime.
2	PROMOÇÃO DO ENSINO INCLUSIVO DE CIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA, COM ÊNFASE NA MICROBIOLOGIA, POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS NO ÂMBITO DA DEFICIÊNCIA VISUAL. (SILVA, 2022) BDTD	Tese de Doutorado, 2022. Rio de Janeiro/ BR	Estudo metodológico com abordagem qualitativa realizado com 12 participantes, sendo nove com baixa visão e/ou cegos e três videntes.	Elaborar recursos educacionais voltados para o ensino de Ciências, Biotecnologia e áreas afins, na perspectiva da deficiência visual.	Os materiais desenvolvidos, tendo em vista a perspectiva da educação inclusiva, podem ser considerados potentes auxiliadores no ensino-aprendizagem e, por conseguinte, no desenvolvimento escolar de alunos com deficiência visual.
3	O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA PRODUÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO EM 3D. (OLIVEIRA, 2020) BDTD	Dissertação de Mestrado, 2020 Campus Bagé/BR	Pesquisa Intervenção Pedagógica, com abordagem qualitativa realizada com 16 participantes, sendo duas professoras e 14 alunos. Sendo três com espectro autista e um com deficiência intelectual.	Elaborar, implementar e analisar a utilização de um material didático para o ensino de Ciências na perspectiva inclusiva, desenvolvido por meio de recursos tecnológicos como impressão em impressora 3D modelo FDM e máquina de corte a laser	Conclui-se que a implementação do material didático construído por meio da prototipagem 3D, de fato, contribuiu para o ensino de Ciências na perspectiva inclusiva, por ser de caráter atrativo e estimulante aos estudantes, por ser um produto elaborado com vistas aos princípios do DUA.
4	DESENVOLVIMENTO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS E	Dissertação de Mestrado, 2019 Rio de	Estudo metodológico realizado com	Produzir um conjunto de modelos	Apesar dos modelos 3D e da sequência didática não terem

	DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SISTEMA CARDIOVASCULAR PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (REGO, 2019) BDTD	Janeiro/BR	alunos cegos e de baixa visão do 2° ano do Ensino Médio atendidos pelo NAPNE e alunos videntes.	tridimensionais e uma sequência didática sobre o sistema cardiovascular para alunos com deficiência visual do Ensino Médio.	sido validados pelos alunos com deficiência visual em função da pandemia pelo SARS-COV-2, acreditamos que esses podem contribuir com uma aprendizagem significativa relacionada ao tema.
5	O JARDIM SENSORIAL COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E BIOLOGIA. (BETTIOL, 2020) BDTD	Dissertação de Mestrado, 2020 Cuiabá/MT	Pesquisa qualitativa realizado com sete alunos videntes.	O objetivo principal é compreender como o Jardim Sensorial da UFMT pode ser utilizado como espaço de aprendizagem para o ensino de Ciências Naturais e Biologia	A pesquisa possibilitou ampliar o conhecimento sobre o ensino no espaço estudado, assim como, propôs de forma efetiva um material didático que poderá ser utilizado por professores e outros pesquisadores
6	EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: UMA ALTERNATIVA ACOLHEDORA AOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (RIBEIRO, 2023) BDTD	Dissertação de Mestrado, 2023 Niterói/RJ	Pesquisa qualitativa e no processo de validação contou com 2 participantes cegos.	Contribuir para a inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas, com especial atenção para aqueles com deficiência visual em aulas de Física nas classes comuns de escolas da rede regular.	Como desdobramento da pesquisa realizada foi elaborado o produto educacional Caderno de Atividades: O que os olhos não veem, as mãos sentem: atividades investigativas para o estudo de torque.
7	TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO ENSINO DE TERMOQUÍMICA NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA. (RODRIGUES, 2023) BDTD	Dissertação de Mestrado, 2023 São Cristóvão/ SE	Estudo de caso, desenvolvido com a colaboração de quatro professores de Química da segunda série do Ensino Médio que ministram aulas para alunos com deficiência visual (cegueira e/ou baixa visão).	Analisar a utilização das tecnologias assistivas no ensino de termoquímica na construção do conhecimento químico para alunos com deficiência visual numa perspectiva inclusiva.	A utilização de tecnologias assistivas no ensino de termoquímica representa uma ferramenta de grande valor para a promoção da aprendizagem, inclusão e autonomia dos alunos com deficiência visual.
8	ADAPTAÇÃO DE QR CODES EM MATERIAIS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UM	Revista Concilium,2022 .	Estudo exploratório realizado com três revisores cegos que fizeram a avaliação do material.	Abordar a questão da acessibilidade oferecida às pessoas com deficiência visual através do uso de QR Codes.	A adaptação dos QR Codes ocorreu de forma que os cegos conseguissem identificar no material a localização exata

	RECURSO DE ACESSIBILIDADE. (SODRÉ DA SILVA ESTEVÃO et al., 2022) Portal CAPES				destes e apontassem seus celulares para aquele quadrante sem ajuda de terceiros.
9	DO ÁTOMO FILOSÓFICO AO CIENTÍFICO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (SOUZA et al., 2022) Portal CAPES	ResearchSociety andDevelopmen t, 2022	Pesquisa qualitativa. Os materiais produzidos neste trabalho foram avaliados por revisores cegos e também por alunos cegos e com baixa visão do (9º) ano do Ensino Fundamental de 2022 do IBC.	Desenvolver dois recursos didáticos adaptados para alunos com deficiência visual sobre "Evolução de Modelos Atômicos" em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RJ (IFRJ) e o Instituto Benjamin Constant (IBC).	Os materiais produzidos foram avaliados e aprovados por pessoas com deficiência visual (cegos e com baixa visão). É imprescindível a participação ativa dessas pessoas na construção de produtos destinados a elas.
10	PROPOSTA DE UMA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA COM VISTAS À ACESSIBILIDADE DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO INCLUSIVO. (DA SILVA; STADLER, 2022) Portal CAPES	Revista InsignareScienti a, 2022	Pesquisa qualitativa, com a participação de duas especialistas em ensino de Química	Apresentar o desenvolvimento de uma proposta de adaptação da tabela periódica para estudantes com deficiência visual.	Espera-se contribuir com a análise das características dos materiais adaptados e que o recurso aqui apresentado possa superar as limitações encontradas para que complemente o estudo da classificação periódica dos elementos e, em maior âmbito, para a inclusão dos alunos com deficiência visual.
11	MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE VERTEBRADOS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (NASCIMENTO; BOCCHIGLIERI, 2019) Portal CAPES	Revista Ciênc. Educ; 2019	Pesquisa qualitativa, de caráter exploratório com a participação de dois estudantes com deficiência visual.	Tem por objetivo, por meio da elaboração de recursos didáticos, promover estratégias de acessibilidade pedagógica aos estudantes com deficiência visual no ensino de Biologia em relação ao estudo dos Vertebrados.	As percepções dos estudantes foram positivas em relação aos recursos produzidos, ressaltando a importância do uso de materiais didáticos como facilitadores na aquisição do conhecimento, destacando-se ainda a importância dos professores no processo de inclusão.
12	PLANO QUÍMICO: ELABORAÇÃO DE UM MATERIAL TÁTIL PARA AUXILIAR NO ENSINO DE CADEIAS	Revista Educação Online, 2021	Pesquisa qualitativa	Apresentar a elaboração e os resultados da construção de um material tátil inédito denominado	Destacamos a viabilidade do ensino de cadeias carbônicas por meios táteis e o estímulo à inclusão, ao permitir o trabalho

	CARBÔNICAS EM TURMAS COM DEFICIENTES VISUAIS. (NASCIMENTO DE MORAIS OLIVEIRA; BARROS DE OLIVEIRA, 2021) Portal CAPES			"Plano Químico"	conjunto entre estudantes com e sem DV.
13	PROJETO DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS: PROMOVENDO ACESSIBILIDADE A PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS. (ANDRADE et al., 2019) Portal CAPES	Revista Eletrônica de Extensão, 2019	As matrizes táteis e suas cópias em acetato foram testados por alunos com deficiência visual.	Estudar, desenvolver e aprimorar técnicas e ferramentas didáticas, de baixo custo e fácil reprodução, que possibilitem o ensino da morfologia das células e tecidos tanto para pessoas com cegueira, quanto para pessoas com baixa visão.	Constatou-se que esta proposta apresenta amplas e novas possibilidades de aplicação no ensino e pesquisa voltados à inclusão de pessoas com deficiências visuais.
14	EDUCAÇÃO INCLUSIVA: MODELO DIDÁTICO DE PEIXE PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA (SANTOS; BRITO, 2019) Portal CAPES	Revista Ciências & Ideias, 2019		Elaborar e testar um modelo didático de peixe ósseo para auxiliar no ensino de Ciências e Biologia para alunos videntes e não videntes.	Os resultados obtidos superaram as expectativas, destacando-se pela criatividade e pela utilização de materiais de baixo custo. Apesar da escassez de materiais semelhantes na literatura, o recurso mostrou-se eficaz na transposição didática para alunos cegos, com potencial de aplicação também para alunos videntes. Assim, o ensino ultrapassa o método tradicional baseado em livros e aulas expositivas, promovendo avanços na perspectiva da Educação Inclusiva (EI).
15	A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: REVISÃO	Dissertação de Mestrado, 2023 São Carlos/ SP	Revisão narrativa	Abordar e compreender aspectos relativos ao ensino de Biologia envolvendo alunos cegos ou com deficiência visual,	O trabalho contribui no sentido de pensar na configuração de práticas pedagógicas que considerem as especificidades educacionais dos

	NARRATIVA E PRODUÇÃO DE RECURSO TÁTILA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: REVISÃO NARRATIVA E PRODUÇÃO DE RECURSO TÁTIL. (BARBOZA, 2023) Google Acadêmico			produzir um recurso tátil para trabalhar um conteúdo na disciplina de Biologia no segundo ano do Ensino Médio e elaborar um plano de aula de biologia com base nos princípios da educação inclusiva.	estudantes (com deficiência) de modo a potencializar uma organização do ensino pautada em processos significativos de aprendizagem tendo em vista o uso de recursos que permitam o acesso ao conhecimento escolar.
16	ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA COM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (SILVA, 2014) Google Acadêmico	Dissertação de Mestrado, 2014 Aracajú/ SE	Abordagem qualitativa com a participação de alunos com deficiência visual e sua professora de ciências	Analisar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências com alunos com deficiência visual em uma escola da rede pública de ensino em Aracaju, SE, quanto a utilização de recursos de tecnologia assistiva e validação para aperfeiçoar os diferentes recursos de tecnologia assistiva elaborados pela pesquisadora.	O uso das tecnologias assistivas, que ocorreram na terceira etapa desta pesquisa, foram de extrema importância para sua aprendizagem, pois a partir dessas, eles puderam ter acesso aos conhecimentos de células e tecidos, já que, segundo eles, sem a utilização dos materiais ficava difícil de entender a aula.
17	O USO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (MARIZ, 2014) Google Acadêmico	Dissertação de Mestrado, 2014 Fortaleza/ CE	Abordagem qualitativa com a participação de alunos videntes e deficientes visuais.	Investigar a utilização de modelos tridimensionais como ferramenta pedagógica no ensino de biologia para estudantes com deficiência visual.	implementação de metodologias que favorecem a interação entre videntes e estudantes com deficiência visual, em sala de aula, bem como a viabilidade da utilização dos modelos confeccionados pelos próprios estudantes, os de visão normal e os estudantes com deficiência visual, é de efetiva importância no desenvolvimento da aprendizagem desses alunos, num

					trabalho cooperativo e interativo.
18	O ENSINO DE VERMINOSES PARA ALUNOS CEGOS DO ENSINO FUNDAMENTAL COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS. (MATOZINHOS, 2017) Google Acadêmico	Dissertação de Mestrado, 2017 Ouro Preto/MG	Pesquisa qualitativa com a participação de alunos com deficiência visual do 8º ano do ensino fundamental	Objetivou-se analisar as implicações do uso didático de materiais tridimensionais no ensino de Ciências sobre o conteúdo de verminoses para alunos com deficiência visual.	o material contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem, porque tornou concreto o ensino do conceito abstrato de verme. O estudo criou margens para outros docentes investirem nesse tipo de recurso didático, não apenas para deficientes visuais, mas para outros perfis de alunos
19	INCLUSÃO ESCOLAR DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONSTRUÇÃO DE OBJETOS TÁTEIS DE APRENDIZAGEM. (LIMA, 2018) Google Acadêmico	Dissertação de Mestrado, 2018 Volta Redonda/RJ	Pesquisa de campo, de cunho qualitativo com a participação de docentes em Biologia de escolas públicas do RJ	objetivo de construir, consolidar e ampliar os conhecimentos acerca da inclusão, deficiência visual e dos objetos táteis de aprendizagem	O recurso tátil (célula animal e vegetal), construído por meio da impressora 3D, é um produto tecnógico cuja suas características abrangem a acessibilidade comunicacional, digital, atidutinal, pedagógica, instrumental, além de, auxiliar na aprendizagem daqueles alunos que, não são videntes e dos videntes, pois servem de materiais concretos, sendo apoio tridimensional que poderá ser utilizado em qualquer circunstância de ensino.
20	CONSTRUÇÃO DE UM PLANETÁRIO 3D PARA INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS.(CARVALHO; DE AQUINO, 2015) Google Acadêmico	8º Congresso de extensão universitária da UNESP, 2015	Participação de deficientes visuais no experimento.	Projetar e construir um planetário para possibilitar aos deficientes visuais e videntes a entender melhor e mais facilmente alguns conceitos básicos de astronomia de posição.	Construiu-se duas semiesferas que representam os hemisférios celestes norte e sul contendo áreas limitadas por 72 constelações e mais de 500 estrelas ambas em alto relevo e contendo nomes em escrita braille e alfabética

					possibilitando a inclusão de deficientes visuais na área, mas que pode ser usado no ensino de astronomia para videntes.
21	CONFECÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA GRAFIA QUÍMICA BRAILLE A ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL (FERRY; FARIAS, 2024) Google Acadêmico	Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, 2024	O recurso foi avaliado por professores de Química e por um professor com deficiência visual.	Desenvolver um recurso didático tátil auxiliar na superação das barreiras de aprendizagem enfrentadas por estudantes com deficiência visual em Química, oferecendo a professores caminhos alternativos para o ensino de diferentes tipos de inscrições.	O recurso didático apresenta alto potencial para a mediação pedagógica inclusiva na aprendizagem de aspectos fundamentais da Grafia Química Braille e montagem de fórmulas e equações químicas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apêndice 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Projeto CAAE: _____, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em ** de ******** de ****.

Meu nome é Romário Francisco de Oliveira Teixeira, sou mestrando no programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Tecnológica no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) e venho através deste documento solicitar a você, a permissão para aplicar a pesquisa intitulada: **"NADA SOBRE NÓS, SEM NÓS": ANÁLISE DE PROTOCOLOS PARA VALIDAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS INCLUSIVOS PARA ALUNOS CEGOS, COM BAIXA VISÃO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA** e te convidar para uma possível participação por você ser profissional que atua com criação e adaptação de recursos didáticos inclusivos em um Núcleo de Acessibilidade e Inclusão de Instituição de Ensino.

Este convite só está ocorrendo após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), que é o órgão responsável por defender seus interesses, dignidade e integridade diante desta pesquisa.

Este documento se chama Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Com ele, eu como pesquisador, meu orientador Professor Dr. Alexandre da Silva Ferry, buscamos esclarecer o propósito da pesquisa, o seu funcionamento e como você estará envolvido (a).

Qualquer dúvida que surgir, você tem toda a liberdade de perguntar. Se após os esclarecimentos você não se sentir à vontade, a pesquisa não será aplicada, isso sem que haja qualquer incômodo da parte do pesquisador e nem mesmo necessidade de que você esclareça os seus motivos.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar procedimentos ou protocolos existentes de validação de recursos didáticos inclusivos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no âmbito da educação científica e tecnológica, e compreender como tem sido a participação de pessoas com deficiência visual nesse processo, na perspectiva "nada sobre nós, sem nós", a fim de identificar elementos críticos para a promoção da acessibilidade e da inclusão.

Você poderá contribuir para a pesquisa quando fizer um comentário ou uma pergunta e acerca da temática da pesquisa científica. Para isso será utilizado um gravador de áudio focado nos comentários acerca do tema citado acima.

Entendo que as gravações podem causar a você algum tipo de incômodo, cansaço e impaciência. E por isso estarei atento aos sinais negativos, interrompendo imediatamente a observação. Você também tem a liberdade de se direcionar a mim, pedindo que apague o conteúdo. Esse pedido pode ocorrer a qualquer momento. Logo após o ocorrido, por telefone ou em outro dia em que a pesquisa esteja sendo novamente aplicada. Ao fazer esse pedido, esclareço que não há necessidade de se justificar. Você será imediatamente atendido (a).

Assumo com você, o compromisso de que esse material será utilizado unicamente para fins desta pesquisa e o acesso estará restrito a mim (o pesquisador) e ao meu orientador. A sua voz jamais será vinculada a qualquer tipo de mídia (redes sociais, jornais etc.). O material coletado será transportado para um cartão de memória e guardado em um armário com chave no gabinete do professor orientador.

Você não terá nenhum custo com a pesquisa, nem receberá qualquer vantagem financeira. Mas acredito que terá a oportunidade de refletir como sua participação poderá auxiliar no aprimoramento de processos de criação e/ou adaptação de recursos didáticos inclusivos, promovidos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, com foco na fase de validação desses recursos, considerando a participação de pessoas com deficiência visual.

Se lhe restou alguma dúvida, tenha total liberdade de perguntar. Além disso, quero destacar que se concordar em participar da pesquisa hoje, no futuro você poderá desistir sem que haja quaisquer danos a você.

Como participante da pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Farei a leitura desses direitos esclarecendo os significados das palavras e das frases.

Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;

- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;

- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados coletados de sua

participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;

- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;

- O acesso aos resultados da pesquisa;

O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você, pelo pesquisador e por duas testemunhas, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento a pesquisador responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida a mim, por e-mail: romariofotoliveira@gmail.com (31) 97135-8918

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em:<http://www.cep.cefetmg.br>ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que rubrique todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração a seguir, que também deve ser rubricada e assinada pelo pesquisador e pelas testemunhas.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, abaixo

assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que aceito participar da pesquisa como estabelecido neste TERMO.

_____

_____

Assinatura do participante da pesquisa: Assinatura do pesquisador:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante.

Testemunha (não ligadas aos pesquisadores)

Nome:_____Ass:_____

_____

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20****.

Se quiser receber os resultados da pesquisa, indique seu e-mail ou, se preferir, endereço postal, no espaço a seguir:

_____

Apêndice 3 – Termo de Autorização para uso de Voz e Imagem

Eu, _____, de posse do **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** da pesquisa intitulada **"NADA SOBRE NÓS, SEM NÓS": ANÁLISE DE PROTOCOLOS PARA VALIDAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS INCLUSIVOS PARA ALUNOS CEGOS, COM BAIXA VISÃO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**, após ter ciência e entendimento quanto aos: (i) riscos e benefícios que essa pesquisa poderá trazer e (ii) métodos que serão usados para a coleta de dados; e por estar ciente da necessidade da gravação de voz **AUTORIZO**, por meio deste Termo, queopesquisador Romário Franscisco de Oliveira Teixeira,
capturegravaçãodevozdeminhapessoa_____**,**
parafins**EXCLUSIVOS**da referida pesquisacientífica e com a condição de que esse material, na sua forma original, não seja divulgado.

Nessas condições, apenas o material derivado do original poderá, nos termos desta autorização, ser divulgado em meios científicos, tais como, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos em periódicos, congressos e simpósios ou outros eventos de caráter científico-tecnológico – no sentido de preservar o meu direito ao **ANONIMATO** e demais direitos, como definido na regulamentação ética da pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil.

Asgravações de voz ficarãosobapropriedade e a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa, Romário Francisco de Oliveira Teixeira e somente este e seu orientador, Alexandre da Silva Ferry, terão acesso aos arquivos.

Esta **AUTORIZAÇÃO** foi concedida mediante o compromisso do pesquisador citado em garantir-me que:

- a transcrição da gravação de minha voz me seja disponibilizada, caso a solicite;
- os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui tratada e outras publicações científicas dela decorrentes;
- a minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação científica das informações geradas pela pesquisa;
- a utilização das informações geradas pela pesquisa para qualquer outra

finalidade não especificada no TCLE somente poderá ser feita mediante minha autorização;

- os dados coletados serão armazenados por 5 (cinco) anos, sob a responsabilidade do(s) pesquisador(es) responsável(veis) pela pesquisa; e, após esse período, serão destruídos;
- a interrupção de minha participação na pesquisa poderá ser feita a qualquer momento, sem nenhum ônus, mediante mera comunicação ao(à) pesquisador(a) responsável, que, nesse caso, deverá providenciar a devolução (e adoção de medidas condizentes com essa situação) do material relacionado a esta autorização.

Valido esta autorização assinando e rubricando este documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Belo Horizonte, _____de_____, _____.

_____

Nome completo do Participante da Pesquisa

_____ _____

Assinatura do Orientador Responsável — Assinatura do Pesquisador

Alexandre da Silva Ferry Teixeira — Romário Francisco de Oliveira

Apêndice 4 – Roteiro para as Entrevistas Semiestruturadas

Dimensão 1: Pessoal

1. Quais são as iniciais do seu nome?
2. Qual é a sua idade?
3. Qual é a sua formação acadêmica?
4. Há quanto tempo você trabalha neste departamento?
5. Você já ministrou aulas para pessoas com deficiência visual? Como foi essa experiência?
6. O que motivou sua escolha pela área de criação ou adaptação de recursos didáticos para pessoas com deficiência visual?
7. Quais são suas principais atribuições e responsabilidades no departamento?
8. Você já teve participação direta na criação, adaptação ou validação de recursos didáticos inclusivos? Se sim, como descreveria essa experiência?

Dimensão 2: Organizacional

9. Quantos profissionais trabalham no departamento atualmente e quais são os cargos e funções dos envolvidos na criação ou adaptação de recursos didáticos?
10. Na sua percepção, existe a necessidade de aumentar o número de funcionários no departamento? Por quê?
11. Como ocorre a colaboração entre as diferentes funções e cargos, incluindo a participação de pessoas cegas na criação e adaptação de recursos didáticos inclusivos?
12. O departamento oferece treinamentos ou capacitações frequentes para os funcionários? Se sim, como são estruturados esses treinamentos?

Dimensão 3: Inclusão e Participação de Pessoas com Deficiência Visual

13. Existem profissionais com deficiência atuando na criação de recursos didáticos inclusivos? Esses profissionais são consultados, colaboram ativamente ou têm autonomia para tomar decisões no processo de criação?
14. Como ocorre a participação de pessoas com deficiência visual no processo de desenvolvimento e validação do recurso didático inclusivo?
15. Qual é a frequência da participação de pessoas com deficiência visual nesses processos? Elas participam esporadicamente ou são envolvidas em todos os processos?
16. Como a contribuição cognitiva das pessoas com deficiência visual pode influenciar o desenvolvimento e a validação de recursos didáticos inclusivos? Considere aspectos como acessibilidade sensorial, usabilidade, colaboração na validação pedagógica e avaliação da

usabilidade técnica (ergonomia e acessibilidade).

17. Qual é o impacto da participação de pessoas com deficiência visual na produção final de um recurso didático inclusivo, considerando os seguintes níveis de influência:

- Baixa (as contribuições têm pouco impacto na versão final).
- Média (as sugestões são parcialmente incorporadas).
- Alta (a participação é central e afeta diretamente o resultado final).

18. Qual é o nível de autonomia das pessoas com deficiência visual nos processos de criação e validação de recursos didáticos inclusivos? Considere os seguintes níveis:

- Supervisionado (participa com supervisão constante).
- Semiautônomo (atua com algum grau de autonomia e intervenções pontuais).
- Autônomo (conduz as atividades sem necessidade de supervisão).

Dimensão 4: Demandas e Necessidades na Criação e Adaptação de Recursos Didáticos Inclusivos

19. Como chegam ao departamento as demandas para a criação ou adaptação de recursos didáticos inclusivos? Quais são as demandas mais frequentes?

20. Como ocorre a distribuição das tarefas relacionadas à criação de recursos didáticos inclusivos no departamento e como elas são priorizadas?

21. Quais são as principais dificuldades encontradas no processo de criação ou adaptação de recursos didáticos inclusivos no departamento?

Dimensão 5: Aspectos Estruturais do Departamento de Recursos Didáticos

22. Como você descreveria a estrutura física do departamento responsável pela criação e validação de recursos didáticos inclusivos? Ela atende às necessidades do departamento?

23. Quais são os principais desafios enfrentados em relação à infraestrutura e aos recursos?

24. Quais materiais e matérias-primas são mais comumente utilizados no departamento? Quais equipamentos ou maquinários são empregados para auxiliar na criação desses recursos?

25. O departamento utiliza algum software especializado para a criação ou adaptação de recursos didáticos inclusivos? Se sim, quais são e como são empregados?

26. O departamento estabelece parcerias externas para apoiar a criação ou adaptação de recursos didáticos? Quais são essas parcerias e como contribuem para o processo?

Dimensão 6: Avaliação e Validação dos Recursos Didáticos Inclusivos

27. O departamento valida os recursos didáticos inclusivos criados ou adaptados? Qual é o processo de validação e quais aspectos são considerados?

28. Existe um guia ou protocolo detalhado que orienta o processo de validação? Comente sobre isso.
29. Pessoas com deficiência são envolvidas no processo de validação dos recursos didáticos desenvolvidos ou validados? Se sim, de que forma?
30. Como é realizada a coleta de feedback durante a validação dos recursos didáticos inclusivos?
31. Quais são os principais desafios enfrentados durante o processo de validação?
32. É comum que recursos didáticos, após serem validados, passem por ajustes? Quais são os principais motivos para esses ajustes e o que acontece com o recurso após ser ajustado?

Anexo 1. Parecer Consubstanciado Comitê de Ética em Pesquisa.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "Nada sobre nós, sem nós": recursos didáticos inclusivos para Educação Científica e Tecnológica

Pesquisador: ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 80719624.5.0000.8507

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.053.173

Apresentação do Projeto:

O projeto propõe um estudo acerca dos processos de criação e/ou adaptação de recursos didáticos inclusivos, promovidos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, com foco na fase de validação desses recursos, considerando a participação de pessoas com deficiência visual. A proposta parte do ideal de inclusão que considera, além da garantia de acessibilidade, a plena participação de todos os estudantes em atividades mediadas por recursos didáticos nos espaços sociais das salas de aula. Nesse contexto, a pesquisa proposta tem como objetivo analisar procedimentos ou protocolos existentes de validação de recursos didáticos inclusivos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no âmbito da educação científica e tecnológica, e compreender como tem sido a participação de pessoas com deficiência visual nesse processo, na perspectiva ¿nada sobre nós, sem nós¿, a fim de identificar elementos críticos para a promoção da acessibilidade e da inclusão. A pesquisa buscará responder a seguinte questão: como tem sido a participação de pessoas cegas em processos de criação e/ou adaptação de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, no âmbito da educação científica e tecnológica? Metodologicamente, a pesquisa terá uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório, que se dará por meio da realização de inquéritos (entrevistas semiestruturadas)

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira **CEP:** 30.510-000
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 **E-mail:** dppg-cep@cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET

Continuação do Parecer: 7.053.173

com profissionais que atuam em núcleos de acessibilidade e inclusão dedicados à produção de recursos didáticos inclusivos com foco na temática da deficiência visual. As entrevistas serão gravadas e posteriormente transcritas e analisadas com base na Análise de Conteúdo de Laurence Bardin.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Primário:

Analisar procedimentos ou protocolos existentes de validação de recursos didáticos inclusivos para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no âmbito da educação científica e tecnológica, e compreender como tem sido a participação de pessoas com baixa visão ou cegueira nesse processo, na perspectiva "nada sobre nós, sem nós", a fim de identificar elementos críticos para a promoção da acessibilidade e da inclusão.

Objetivo Secundário:

Especificamente, pretende-se revisar a literatura sobre inclusão de estudantes com deficiência visual na Educação Científica e Tecnológica, com foco na produção de recursos didáticos físicos acessíveis e inclusivos; levantar procedimentos ou protocolos de validação desse tipo de recurso criado ou adaptado por núcleos de acessibilidade e inclusão de instituições de ensino, independentemente do seu nível; analisar como tem sido o processo de criação e/ou adaptação de recursos didáticos nessas instituições e como tem sido a participação de pessoas cegas nesse processo, especialmente na fase de validação, a fim de oferecer uma contribuição ao campo de estudo sobre práticas educativas inclusivas, considerando as vozes e necessidades de estudantes cegos e com baixa visão.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Riscos:

Considera-se que a pesquisa tem riscos mínimos, se constituindo nas possibilidades de incômodo ou cansaço durante as entrevistas e quebra de sigilo. Dessa forma, para mitigá-los, garante-se que qualquer dúvida que o participante tiver, terá a liberdade de perguntar. Se após os esclarecimentos não se sentir à vontade, a pesquisa não será aplicada, isso sem que haja qualquer incômodo da parte do pesquisador e nem mesmo necessidade de esclarecimento dos motivos. Considerando que as gravações, podem causar algum tipo de incômodo, o

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira CEP: 30.510-000
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-9004 E-mail: dppg-cep@cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET

Continuação do Parecer: 7.053.173

pesquisador estará atento aos sinais negativos, interrompendo imediatamente as perguntas. O participante também terá a liberdade de se direcionar ao pesquisador, pedindo que apague o conteúdo. Esse pedido pode ocorrer a qualquer momento. Logo após o ocorrido, por telefone ou em outro dia em que a pesquisa esteja sendo novamente aplicada. Ao fazer esse pedido, esclareço que não haverá necessidade justificativa. Desse modo, o participante poderá desistir de participar a qualquer tempo sem qualquer questionamento ou prejuízo. O material coletado será utilizado unicamente para fins desta pesquisa e o acesso estará restrito ao pesquisador e orientador. A voz dos participantes jamais será vinculada a qualquer tipo de mídia (redes sociais, jornais etc.). O material coletado será transportado para um cartão de memória e guardado em um armário com chave no gabinete do professor orientador. Após um período de cinco anos, os dados serão apagados.

Benefícios:

O participante não terá benefício direto, mas terá a oportunidade de refletir como sua ajuda poderá auxiliar na compreensão e entendimento dos recursos didáticos inclusivos, bem como do processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos e com baixa visão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa proposta conta com potencial para contribuir com os estudos sobre o tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
a) Folha de rosto: recebida e de acordo com a norma CNS 001/2013;
b) Declarações pertinentes: recebidas e conforme a lista de checagem apresentada no Anexo II da Norma CNS 001/2013;
c) Declaração de compromisso do pesquisador responsável, devidamente assinada, de anexar os resultados da pesquisa na Plataforma Brasil, garantindo o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais: recebida e conforme Norma CNS 001/2013;
d) Garantia de que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa:
recebida e conforme Norma CNS 001/2013
e) Orçamento financeiro: Recebido e está conforme - apresenta previsão de ressarcimento de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, uma vez que especificou

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º ender, sala do
Bairro: Gameleira **CEP:** 30.510-000
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 **E-mail:** dppg-cep@cefetmg.br

Página 03 de 05

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET

Continuação do Parecer: 7.053.173

que as entrevistas serão realizadas presencialmente, tais como transporte e alimentação e compensação material nos casos ressalvados no item II.10 da Resolução do CNS 466/12 (II.10 - participante da pesquisa - indivíduo que, de forma esclarecida e voluntária, ou sob o esclarecimento e autorização de seu(s) responsável(eis) legal(is), aceita ser pesquisado. A participação deve se dar de forma gratuita, ressalvadas as pesquisas clínicas de Fase I

ou de bioequivalência);

f) Cronograma: recebido e está conforme a norma

g) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): recebido e conforme Norma CNS 001/2013.

h) Demonstrativo da existência de infraestrutura necessária e apta ao desenvolvimento da pesquisa e para atender eventuais problemas dela resultantes, com documento que expresse a concordância da instituição e/ou organização por meio de seu responsável maior com competência; OK postou os termos de anuência da PUC e UFMG assinados

I) Outros documentos que se fizerem necessários, de acordo com a especificidade da pesquisa; OK

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa está conforme as normas do CEP e pode ser aplicado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP solicita ainda que o/a pesquisador/a atente-se para os pontos a seguir :

Comunicar ao CEP quaisquer alterações do projeto e/ou do termo de consentimento livre e esclarecido.

Comunicar ao CEP qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa.

Manter os dados individuais, de todas as etapas da pesquisa, em local seguro, por período de cinco anos.

Enviar ao CEP relatórios semestrais e ao final da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para envio de RELATÓRIO FINAL

Atenção: No envio de Relatório Final, o(a) pesquisador(a) deverá anexar na Plataforma Brasil os resultados da pesquisa, bem como os documentos que comprovem a sua

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira CEP: 30.510-000
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-3004 E-mail: dppg-cep@cefetmg.br

Página 04 de 06

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET

Continuação do Parecer: 7.053.173

finalização:
(I) relatório final, conforme Modelo do CEP/CEFET-MG;
(II) cópia da ata de defesa ou de certificado de conclusão (no caso de monografia, TCC, Dissertação ou Tese) ¿ Resolução CNS n. 466/2012, XI.2.d.;
(III) relatório final de pesquisa (no caso de trabalhos de Iniciação Científica ou de projetos de pesquisa) - Resolução CNS n. 466/2012, XI.2.d.;
(IV) comprovante do encaminhamento dos resultados da pesquisa para publicação; ou justificativa para a não-publicação dos resultados (Resolução CNS n. 466/2012, XI.2., g. e h.; e Resolução CEPE n. 2/21, art. 17, itens V e VI);
(V) resultados da pesquisa ¿ texto da monografia, TCC, Dissertação, Tese, Relatório final da pesquisa (Norma Operacional CNS n. 001/03, item 3.3.c).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2290537.pdf	27/08/2024 08:32:51		Aceito
Outros	carta_3.docx	27/08/2024 08:31:35	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PLATB_ROMARIO_3.docx	27/08/2024 08:25:31	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	29/05/2024 15:06:55	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Outros	ROTEIRO.docx	29/05/2024 15:05:34	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAODESCONFORTO.docx	29/05/2024 15:03:59	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAODADOS.docx	29/05/2024 15:03:46	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e	NAIUFMG.pdf	29/05/2024 15:02:49	ROMARIO FRANCISCO DE	Aceito

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º ander, sala do
Bairro: Gameleira CEP: 30.510-000
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 E-mail: dppg-cep@cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS - CEFET

Continuação do Parecer: 7.053.173

Infraestrutura	NAIUFMG.pdf	29/05/2024 15:02:49	OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	PUC.pdf	29/05/2024 15:02:29	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_PESQ.pdf	29/05/2024 15:01:53	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Outros	TAV.docx	29/05/2024 14:59:56	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto__Romario.pdf	03/05/2024 15:05:03	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito
Outros	LATTES_ROMARIO.pdf	23/04/2024 16:12:30	ROMARIO FRANCISCO DE OLIVEIRA TEIXEIRA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BELO HORIZONTE, 03 de Setembro de 2024

Assinado por:
CARLA BARBOSA MOREIRA
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira **CEP:** 30.510-000
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 **E-mail:** dppg-cep@cefetmg.br

Página 06 de 06