UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM
PRÓ - REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG

ERENILDA OLIVEIRA DE SOUZA

TECNOLOGIAS DIGITAIS ASSISTIVAS NO ENSINO DE ALUNOS SURDOS: Um estudo com professores de Ciências e Matemática de Tangará da Serra - MT

BARRA DO BUGRES-MT
2025

ERENILDA OLIVEIRA DE SOUZA

TECNOLOGIAS DIGITAIS ASSISTIVAS NO ENSINO DE ALUNOS SURDOS: Um estudo com professores de Ciências e Matemática de Tangará da Serra – MT

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – Carlos Alberto Reyes Maldonado – Câmpus Universitário Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres – MT, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dr.ª Sumaya Ferreira Guedes

Coorientadora: Drª. Sumária Sousa e Silva

BARRA DO BUGRES-MT
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMAT Catalogação de Publicação na Fonte. UNEMAT - Unidade padrão

S729t Souza, Erenilda Oliveira de.
Tecnologias Digitais Assistivas no ensino de alunos surdos: um estudo com professores de Ciências e Matemática de Tangará da Serra/MT / Erenilda Oliveira de Souza. - Barra do Bugres, 2025.
81f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ensino de Ciências e Matemática/BBG-PPGECM - Barra do Bugres - Mestrado Academico, Campus Universitário de Barra do Bugres "Deputado Renê Barbour".
Orientadora: Dra. Sumaya Ferreira Guedes.

ERENILDA OLIVEIRA DE SOUZA

TECNOLOGIAS DIGITAIS ASSISTIVAS NO ENSINO DE ALUNOS SURDOS: Um estudo com professores de Ciências e Matemática de Tangará da Serra - MT

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – Carlos Alberto Reyes Maldonado – Câmpus Universitário Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres – MT, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Dr.ª Sumaya Ferreira Guedes

Coorientadora: Drª. Sumária Sousa e Silva

Aprovado em: 28 de fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

gov.br Documento assinado digitalmente
SUMAYA FERREIRA GUEDES
Data: 04/03/2025 10:01:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Sumaya Ferreira Guedes (PPGECM/UNEMAT)
Orientadora

gov.br Documento assinado digitalmente
SUMARIA SOUSA E SILVA
Data: 03/03/2025 21:44:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Sumária Sousa e Silva (UNEMAT)
Coorientadora

gov.br Documento assinado digitalmente
MINEIA CAPPELLARI FAGUNDES
Data: 02/03/2025 20:45:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Minéia Cappellari Fagundes (PPGECM/UNEMAT)
Examinador Externo à Instituição

gov.br Documento assinado digitalmente
MAYKER LAZARO DANTAS MIRANDA
Data: 28/02/2025 11:30:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Mayker Lazaro Dantas Miranda (IFTM)
Examinador Externo à Instituição

DEDICATÓRIA

A Deus, cuja orientação, força e graça esteve comigo em cada etapa deste percurso acadêmico. Iluminou meu caminho nas horas de incerteza e me deu perseverança nas horas de desafio.

Ao meu esposo, Eduardo, cujo amor inabalável e apoio inestimável foram o alicerce que me sustentou diante das situações e problemas que enfrentamos. Seu incentivo constante e compreensão foram um aprendizado fundamental neste processo.

E, por fim, ao meu filho, João Miguel, sua inocência e alegria trouxeram luz aos dias mais sombrios, seu sorriso sempre me registrou a importância de perseverar. Tudo em minha vida sempre será por você e pra você.

Diante das situações e problemas que enfrentamos, esta conquista é um tributo ao amor, à fé e à resiliência.

AGRADECIMENTOS

Ao fim chegou o momento que tanto esperei, pois aqui agradecerei pessoas que foram essenciais e importantes para que esta pesquisa acontecesse e chegasse ao fim. Primeiramente, quero agradecer a Deus, que me guiou e me deu forças para seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Em minhas orações, eu sempre senti a presença de Deus ao meu lado, me dando força e me ajudando a superar os desafios. Em dias difíceis, quando eu pensava em desistir, eu sentia a mão de Deus em meu ombro, me confortando e me dando esperança.

Aos meus pais, Francisco Amancio de Souza e Maria Geralda Oliveira de Souza pelo exemplo de honestidade, força, fé e por todos os sacrifícios feitos ao longo da minha existência para que eu pudesse ter acesso a educação. Sinto muito orgulho de ser filha de vocês! Também aos meus sogros Manoel Paulo e Luzia que sempre me acolheram como filha, acreditaram em mim, sempre tinham uma palavra de sabedoria para acalmar meu coração, e principalmente por cuidarem do meu filho para eu estudar; para eu trabalhar, agradeço a Deus por suas vidas todos dias.

Ao meu filho que é o Amor da Minha Vida, minha inspiração, o motivo para que toda capacitação aconteça e ao meu marido por toda paciência e dedicação a nossa família, passamos por tantos momentos difíceis, mas até aqui nos ajudou o Senhor.

À minha Orientadora Professora Dr.ª Sumaya Ferreira Guedes e à Co-orientadora Professora Dr.ª Sumaria Sousa e Silva, pela paciência, confiança, disponibilidade, ensinamentos e compreensão nos dias difíceis, pois a convivência durante esse tempo de orientação foi fundamental para o desenvolvimento e a concretização do trabalho.

À minha amiga Jussivania, que foi como uma luz brilhante no final do túnel, você caminhou ao meu lado, passo a passo, durante toda esta jornada. Sua luz, sua força e sua determinação foram notáveis e expresso minha profunda gratidão a Deus por sua presença em minha vida.

Às minhas amigas Carla Patricia e Lucimar que foram as primeiras pessoas a acreditarem que eu conseguiria passar no seletivo do mestrado e olha que deu certo e me apoiarem sempre e aos meus colegas de mestrado que mesmo a distância contribuíram indiretamente para minha caminhada não ser solitária.

Ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática, nas

pessoas do professora Dr.ª Daise Lago Pereira Souto, da professora Dr.ª Mineia Cappelari Fagundes e Emerson de Souza Mendonça que sempre estiveram dispostos a nos atender nas questões administrativas e acadêmicas, e aos professores que nas disciplinas obrigatórias e optativas, causaram muitas tensões cognitivas, nos tirando da zona de conforto enquanto aprendizes críticos e autônomos.

Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro que me permitiu realizar esta pesquisa.

Meu coração é só gratidão!!!

"Gratidão é uma flor que brota do coração.

É uma luz que ilumina o caminho.

É uma força que nos impulsiona a sermos melhores".

(Erenilda Oliveira de Souza)

“A inclusão acontece quando se aprende com as diferenças e não com as igualdades.”

Paulo Freire

RESUMO

As tecnologias digitais assistivas (TDAs) propõem o desenvolvimento de estratégias, metodologias e recursos que promovam a interdisciplinaridade e a participação inclusiva de pessoas com deficiência. Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo analisar o uso de tecnologias digitais assistivas por professores do município de Tangará da Serra-MT, voltadas para o ensino de alunos surdos. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, cujos dados foram coletados por meio da aplicação de um questionário on-line e de entrevistas semiestruturadas. O estudo envolveu 14 docentes da Educação Básica, atuantes nas áreas de Ciências e Matemática, que ministram aulas para estudantes surdos e/ou com deficiência auditiva. Como referencial teórico, foram consideradas as diretrizes e normativas que regem o ensino inclusivo e o uso das tecnologias assistivas. Para a interpretação dos dados, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2016), a partir da qual foram estabelecidas três categorias: I – Uso das Tecnologias Digitais Assistivas; II – Estratégias de ensino e personalização; e III – Formação e perspectivas. Na primeira categoria, analisou-se como os professores integram as tecnologias digitais assistivas às suas práticas pedagógicas. Na segunda, investigaram-se as estratégias utilizadas e a personalização do ensino para garantir a efetividade da aprendizagem dos alunos surdos. Por fim, na terceira categoria, exploraram-se as percepções dos participantes sobre sua formação relacionada ao uso das tecnologias digitais assistivas. Os resultados evidenciaram que, apesar das dificuldades enfrentadas, os professores conseguem, dentro de suas possibilidades, utilizar alguns recursos tecnológicos. Destacaram ainda a importância da adaptação e personalização dos recursos para o ensino de alunos surdos. Em suma, a análise dos dados revelou a necessidade de formação continuada específica para os docentes, condição essencial para a efetiva integração das tecnologias digitais e assistivas como instrumentos facilitadores no processo de ensino-aprendizagem de estudantes com surdez.

Palavras-chave: Alunos surdos; Educação inclusiva; Deficiência auditiva; Tecnologias assistivas.

ABSTRACT

Assistive Digital Technologies (ADTs) propose the development of strategies, methodologies, and resources that promote interdisciplinarity and the inclusive participation of people with disabilities. In this context, the present research aimed to analyze the use of assistive digital technologies by teachers from the municipality of Tangará da Serra-MT, focused on the education of deaf students. This is a qualitative approach study, with data collected through an online questionnaire and semi-structured interviews. The study involved 14 Basic Education teachers working in the fields of Science and Mathematics, who teach deaf and/or hearing-impaired students. The theoretical framework was based on the guidelines and regulations that govern inclusive education and the use of assistive technologies. For data interpretation, the technique of content analysis, according to Bardin (2016), was used, through which three categories were established: I – Use of Assistive Digital Technologies; II – Teaching and Personalization Strategies; and III – Training and Perspectives. In the first category, the study analyzed how teachers integrate assistive digital technologies into their pedagogical practices. In the second category, the strategies used and the personalization of teaching to ensure the learning process for deaf students were investigated. Finally, in the third category, the participants' perceptions regarding their training related to the use of assistive digital technologies were explored. The results revealed that, despite the difficulties faced, teachers manage, within their possibilities, to use some technological resources. They also emphasized the importance of adapting and personalizing resources for the education of deaf students. In summary, data analysis revealed the need for specific continuing education for teachers, an essential condition for the effective integration of both digital and assistive technologies as facilitating instruments in the teaching-learning process of deaf students.

Keywords: Deaf students; Inclusive education; Hearing impairment; Assistive technologies.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tecnologias Assistivas Aplicadas ao Ensino de alunos surdos.....20

Quadro 2: Categorias Tecnologias Assistivas 23

Quadro 3 - Definições tecnologias digitais assistivas 25

Quadro 4- Codificação e perfil dos participantes da pesquisa.....35

Quadro 5- Caminho metodológico da pesquisa.....41

Quadro 6- Síntese das Categorias.....42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado

CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAT - Comitê de Ajudas Técnicas

CEAADA - Centro Estadual de Atendimento e Apoio ao Deficiente Auditivo

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

BDTD - Biblioteca Digital de Dissertações e Teses

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

DRE - Diretoria Regional de Educação

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

Libras - Língua Brasileira de Sinais

MEC - Ministério da Educação

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE- Pessoas com Necessidades Especiais

PPGECM - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

PPP - Projeto Político Pedagógico

TA – Tecnologias assistivas

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDAs - Tecnologias Digitais Assistivas

TDR - Tecnologias Digitais de Rede

TDICs - Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação

SECIS - Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social

SEESP/MEC - Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação -

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

UNEMAT - Universidade Estadual de Mato Grosso

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 14

1.1 Trajetória da pesquisadora 16

2. FUNDAMENTAÇÃO Bibliográfica 19

2.1 Definições de tecnologias digitais assistivas 19

2.2 Documentos e normativas que regem a educação inclusiva 27

2.3 Desafios e possibilidades no Ensino de alunos com deficiência auditiva 31

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 33

3.2 Local e participantes da pesquisa 34

3.3 Instrumentos de coleta de dados 37

3.3.1 Questionário 37

3.3.2 Entrevista 39

3.4 Método de Análise dos dados 40

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 42

4.1 Revisão de literatura 43

4.2 Categoria 1: Uso das Tecnologias Digitais Assistivas 50

4.3 Categoria 2: Estratégias de ensino e personalização 58

4.4 Categoria 3: Formação e perspectivas 62

CONSIDERAÇÕES FINAIS 69

REFERÊNCIAS 71

APÊNDICE 75

INTRODUÇÃO

A inclusão de estudantes surdos nas escolas é um desafio constante. A dificuldade em acompanhar as atividades propostas se deve à falta de adaptações nas metodologias de ensino, que são predominantemente visuais e auditivas. A ausência de recursos como intérpretes de Libras e materiais didáticos acessíveis agrava ainda mais essa situação, impedindo que esses estudantes desenvolvam todo o seu potencial.

No que tange o direito à educação, existem várias leis e normativas, podemos citar as seguintes: I - Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência[1] nos artigos 24.3.b e 30.4, que visam assegurar às pessoas surdas a possibilidade da aquisição de competências necessárias para a plena participação no sistema de ensino, cultura, lazer e esporte, ou seja, na vida em comunidade, inclusive por meio da facilitação do aprendizado da língua de sinais e da promoção da identidade linguística e cultural da comunidade surda (Brasil, 2009).

Já a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência[2] nos artigos 28 XI e XII, art. 30 e art. 68 disponibilização de tradutores e intérpretes da Libras e de guias intérpretes e a oferta de ensino da Libras; de uso de recursos de tecnologia assistiva, de forma a ampliar habilidades funcionais dos estudantes, promovendo sua autonomia e participação; em processos seletivos, é garantida a tradução completa do edital e de suas retificações em e adaptação e a produção de artigos científicos em formato acessível, inclusive em Libras (Brasil, 2015).

Ao realizar uma busca sobre as políticas de inclusão do estado de Mato Grosso, com vistas para o estudante surdo, foi possível encontrar a Lei nº 11.689, de 15 de março de 2022, na qual Institui a Política Estadual de Educação Especial, Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida no âmbito do Estado de Mato Grosso. Assim, no art. 3º tem-se:

> [...] educação bilíngue de surdos - modalidade de educação escolar que promove a especificidade linguística e cultural dos educandos surdos, deficientes auditivos e surdocegos que optam pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras, por meio de recursos e de serviços educacionais especializados, disponíveis em escolas bilíngues de surdos e em classes bilíngues de surdos

---

[1] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm Acesso em 14 de ago. de 2024.

[2] Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm Acesso de 14 de ago. de 2024.

> nas escolas regulares inclusivas, a partir da adoção da Libras como primeira língua e como língua de instrução, comunicação, interação e ensino, e da língua portuguesa na modalidade escrita como segunda língua (Lei 11.689/2022, art. 3º).

Este estudo se justifica pela necessidade de compreender como a educação no estado de Mato Grosso, em especial no município de Tangará da Serra, tem sido aplicada aos alunos surdos das instituições públicas.

Dessa forma, é necessário que o Estado de Mato Grosso não só ofereça formação continuada para os docentes, mas também desenvolva manuais, cartilhas ou materiais didáticos que orientem sobre como lidar com as mais diversas deficiências. Não se espera que os professores dominem todas as patologias existentes, mas que tenham acesso a recursos que os auxiliem a adaptar suas aulas e a promover uma educação verdadeiramente inclusiva. Além disso, o Decreto Nº 5.296/2004, que categoriza as deficiências, incluindo a auditiva, fortaleceu a minha decisão de focar neste grupo específico de alunos, pois suas necessidades educativas muitas vezes são negligenciadas em abordagens pedagógicas tradicionais.

Isto posto, esta dissertação teve como objetivo geral analisar o uso de tecnologias digitais assistivas, por professores de Tangará da Serra-MT, voltadas para o ensino de alunos surdos. Já os objetivos específicos foram delimitados os seguintes: I - Identificar e definir as TDAs mais utilizadas pelos professores de Tangará da Serra-MT no ensino de alunos surdos; II - compreender como os professores Matemática e/ou Ciências integram as TDAs em suas práticas pedagógicas e o III – Analisar quais os desafios enfrentados pelos docentes no processo de ensino de alunos surdos mediante o uso das TDAs.

Com o intuito de atender os objetivos apresentados nesta pesquisa, tem-se a seguinte questão norteadora: Como as metodologias assistivas são utilizadas pelos professores de Matemática e/ou Ciências para o ensino de alunos surdos?

Assim, esta dissertação foi organizada em três capítulos. No **primeiro capítulo** descreve-se algumas considerações sobre as definições acerca de tecnologias assistivas e as leis que fomentam a educação dos alunos surdos. No **segundo capítulo** tece-se o percurso metodológico trilhado neste estudo, com informações sobre tipo da pesquisa, procedimentos de coleta, local de realização de pesquisa, participantes e por último, o método de análise dos dados.

No **terceiro capítulo**, inicialmente, tem-se o estado da arte acerca da temática

debatida nesta pesquisa e em seguida são expostos os resultados e a análise dos dados, composta por três categorias: Categoria 1: Uso das Tecnologias digitais Assistivas (TDAs); Categoria 2: Estratégias de ensino e personalização e Categoria 3: Formação e perspectivas.

Isto posto, a inclusão de alunos surdos no ensino de ciências e matemática representa um desafio significativo, que exige a adaptação de metodologias e o uso de recursos específicos. Logo, as tecnologias digitais assistivas (TDAs) emergem como ferramentas que visam superar barreiras de comunicação e facilitar a aprendizagem desses estudantes. No entanto, essa abordagem apresenta uma série de desafios e complexidades que carecem ser exploradas.

1.1 Trajetória da pesquisadora

Ao iniciar a elaboração deste memorial, fui envolvida por uma mistura de emoções. Primeiramente, a satisfação de fazer parte do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em seguida, a dúvida sobre como expressar minha trajetória de forma clara e significativa.

Filha de Trabalhadores rurais que enfrentaram inúmeras limitações econômicas e sociais, os quais não tiveram a oportunidade de concluir ‘sequer” os anos iniciais do Ensino Fundamental, sempre alimentei o desejo de cursar o ensino superior, especialmente na área da Educação, pois desde muito jovem me identificava com a figura da professora. Esse anseio foi intensificado à medida que compreendia a trajetória de vida dos meus pais, marcada por desafios que lhes impediram de viver plenamente sua infância e de acessar direitos básicos, como a educação. Criada em um contexto de simplicidade, mas fundamentada em princípios éticos e morais sólidos, vi na educação não apenas uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional, mas também um instrumento capaz de transformar realidades.

Meu percurso educacional teve início no Distrito de Nova Fernandópolis, cidade de Barra do Bugres, Mato Grosso, onde concluiu o ensino fundamental. Em 1995, mudei-me para a cidade, onde realizei meus estudos no ensino fundamental II na Escola Estadual

José Ourives e o ensino médio na Escola Estadual Julio Muller. Determinada a desenvolver uma carreira acadêmica, prestei vestibular na Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT em 2001, sendo aprovada para o curso de Licenciatura Plena em Matemática, que concluiu em julho de 2006.

Durante a graduação, não apenas me dediquei aos estudos, mas também ganhei experiência prática. Atuei como bolsista em um projeto de extensão por dois anos e realizei substituições em escolas, o que proporcionou uma visão realista da profissão docente. Após a conclusão do curso, trabalhei em um escritório de autoescola até 2009 e, posteriormente, mudei-me para Tangará da Serra-MT, onde continuei a trabalhar em escritório até o primeiro semestre de 2013.

A partir de agosto de 2013, decidi me dedicar integralmente ao ensino, lecionando em escolas nos três períodos do dia. Essa vivência no ensino básico despertou em mim a necessidade de buscar novas respostas e aperfeiçoamento, motivada pelas frustrações enfrentadas no cotidiano escolar, como a falta de interesse e indisposição de alguns alunos para os estudos.

Em 2018, movida pelo desejo de crescimento profissional e acadêmico, iniciei minha procura por programas de mestrado, inscrevendo-me como aluna especial. Embora tenha enfrentado desafios e não tenha concluído as etapas presenciais em minhas primeiras tentativas, eu perseverei. Em 2020, em meio à pandemia, surgiu a oportunidade de participar de disciplinas *on-line* oferecidas pelo (PPGECM), conclui com êxito duas disciplinas optativas, enriquecendo minha formação acadêmica.

Senti a aproximação de um sonho que antes estava tão distante. Nestas disciplinas pude aprender muito, compreender um pouco mais sobre o fazer-se pesquisador. Busquei a linha de pesquisa da qual faço parte Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática. A minha escolha por essa linha de pesquisa foi devido à necessidade de conhecer novas tecnologias voltadas para o ensino, aprofundar um pouco mais nas teorias que regem a importância da tecnologia para o ensino, analisar e melhorar minha prática docente diante do desafio das novas tecnologias.

Almejava conhecer as tecnologias existentes para o ensino de Matemática e conhecer mais as teorias que as referenciavam. Em sala, tive contato com algumas tecnologias como docente, e as dificuldades quanto ao manuseio e acesso delas instigou-me também a buscar um conhecimento mais amplo.

Superar o medo do desconhecido e as barreiras impostas muitas vezes pelo

sistema, pela escola ou até mesmo pelos meus medos como docente, era meu objetivo. Buscar conhecimentos para que minha prática docente pudesse ser mais dinâmica, atrativa e que os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática pudesse fazer a diferença na vida dos meus alunos, nas escolas por onde passar.

Em meados do mês de março de 2022 ingressei no mestrado com uma proposta de trabalhar o uso das tecnologias digitais assistivas voltadas para o público surdo, a qual tinha como pano de fundo o estudo com professores de Ciências e Matemática. Era o marco inicial para uma nova etapa da vida profissional, o mestrado acadêmico. Como docente atuante na educação básica, percebi situações limitadas em relação aos estudantes do ensino fundamental da rede pública, que apresentam diversas dificuldades de aprendizagem, especialmente no que se refere à educação inclusiva. Considerando que, durante minha formação acadêmica, não fui contemplada com disciplinas na área da educação inclusiva/especial, essa realidade me fez refletir sobre a possibilidade de desenvolver um trabalho educacional mais direcionado no ensino inclusivo.

Atualmente, integro o Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática - PPGECM, com um projeto de pesquisa que visa investigar quais tecnologias digitais assistivas estão sendo usadas pelos professores de Ciências e Matemática do município de Tangará da Serra-MT, que não apenas tornem a aprendizagem mais acessível, mas também despertem o interesse e a participação ativa dos alunos surdos nas aulas de Ciências e Matemática.

2. FUNDAMENTAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo está dividido em quatro subtópicos. Inicialmente, discorre-se sobre as definições acerca das tecnologias digitais assistivas e os documentos que regem a educação brasileira. Em seguida apresenta-se sobre o processo de ensino aprendizagem de alunos surdos e realiza-se uma revisão de literatura acerca da temática discutida nesta dissertação.

2.1 Definições de tecnologias digitais assistivas

As tecnologias digitais assistivas (TDAs) têm desempenhado um papel cada vez mais relevante no contexto da inclusão e da educação de pessoas surdas. Com o avanço das inovações tecnológicas, surgem novas possibilidades de acesso ao conhecimento, comunicação e interação para esse público (Galvão Filho, 2009).

O documento “Educação em Tecnologias de Apoio para Utilizadores Finais: Linhas de Orientação para Formadores” do Consórcio Europeu (Eustat, 1999) detalha e exemplifica a definição de tecnologia:

> [...] o termo tecnologia não indica apenas objectos físicos, como dispositivos ou equipamento, mas antes se refere mais genericamente a produtos, contextos organizacionais ou "modos de agir" que encerram uma série de princípios e componentes técnicos. Uma "tecnologia de acesso a transportes públicos", por exemplo, não consiste apenas numa frota de veículos acessíveis (ex. autocarros com plataforma elevatória), mas engloba toda a organização dos transportes, incluindo controlo de tráfego, implantação das paragens, informações e procedimentos de emissão/validação de bilhetes, serviço de clientes, formação do pessoal, etc. Sem uma organização deste tipo, o simples veículo não ofereceria qualquer "transporte público". Em segundo lugar, o termo de apoio é aplicado a uma tecnologia, quando a mesma é utilizada para compensar uma limitação funcional, facilitar um modo de vida independente e ajudar os idosos e pessoas com deficiência a concretizarem todas as suas potencialidades (Eustat, 1999).

A história da humanidade é caracterizada pela interação entre seres humanos, suas representações culturais e as técnicas, conhecimentos e recursos materiais que possibilitaram essas interações. Lévy (1999) destaca a relação inseparável entre técnica, cultura e sociedade nas atividades humanas, afirmando que é impossível dissociar o humano de seu ambiente material, bem como dos signos e imagens pelos quais ele atribui

significado à vida e ao mundo “não somente as técnicas são imaginadas, fabricadas e reinterpretadas durante seu uso pelos homens, como também é o próprio uso intensivo de ferramentas que constitui a humanidade enquanto tal (junto com a linguagem e as instituições sociais complexas)” (Lévy, 1999, p. 21).

Portanto, a tecnologia não pode ser considerada como uma entidade independente que age externamente sobre as culturas e as relações humanas. Em vez disso, existem relações entre diversos atores humanos que inventam, produzem, utilizam e interpretam as técnicas de maneiras diferentes.

Verifica-se que a tecnologia assistiva compreende recursos tecnológicos que visam facilitar o desempenho das atividades cotidianas. De acordo com Bersch e Tonolli (2006, p. 1), a tecnologia assistiva (TA) é definida como “[...] o conjunto de recursos e serviços que auxiliam a ampliar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência, promovendo, assim, a independência e inclusão em suas vidas”.

Nesta perspectiva, nas palavras de Manzini (2005), podemos denominar de Tecnologia Assistiva uma bengala, que nossos avós fazem uso para possibilitar conforto e segurança enquanto está se locomovendo, bem como um dispositivo de amplificação que uma pessoa com surdez moderada utiliza “ou mesmo um veículo adaptado para uma pessoa com deficiência” (Manzini, 2005, p. 82).

No Quadro 1 está apresentado alguns exemplos de tecnologias assistivas que podem ser aplicadas para o ensino de alunos surdos.

Quadro 1: Tecnologias Assistivas Aplicadas ao Ensino de alunos surdos[3]

Tecnologia Assistiva	**Descrição**	**Aplicação na Educação**	**Benefícios**
Aparelhos Auditivos	Dispositivos que amplificam sons para melhorar a audição.	Facilitação da comunicação oral.	Melhora da percepção auditiva e comunicação.
Implante Coclear	Dispositivo eletrônico que estimula o nervo auditivo.	Para surdez profunda.	Aumento da percepção de som em pessoas com surdez severa.

[3] Disponível em:https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html#links Acesso em 15 de ago. de 2024.

Tecnologia Assistiva	Descrição	Aplicação na Educação	Benefícios
Software de Transcrição Automática	Programas que convertem fala em texto.	Aulas transcritas em tempo real.	Acesso ao conteúdo falado em texto, em tempo real.
Vídeos com Intérpretes de Libras	Vídeos educacionais com tradução em Libras.	Aulas traduzidas para Libras.	Facilitação do entendimento para alunos surdos.
Libras (Língua Brasileira de Sinais)	Sistema de comunicação visual-gestual.	Inclusão de alunos surdos no ensino.	Maior interação e compreensão dos conteúdos.
Telas Sensíveis ao Toque	Dispositivos que permitem interação direta com os conteúdos.	Atividades interativas digitais.	Maior engajamento e participação de alunos com deficiência auditiva.
***Software* de Aprendizado de Libras**	Ferramentas para ensino da Língua de Sinais.	Ensino da comunicação em Libras.	Auxílio na aquisição de habilidades em Libras.
Legendas em Vídeos	Textos que descrevem os diálogos e sons em vídeos.	Vídeos educativos com legendas.	Permite o acesso ao conteúdo multimídia para surdos.

Fonte: Adaptado de Bersch (2013).

No contexto educacional, o uso de Tecnologias Assistivas possibilita que estudantes surdos superem barreiras de comunicação e de acesso ao currículo, promovendo uma educação inclusiva e igualitária. Filho (2009 . p. 1) é “entendida como qualquer recurso, produto ou serviço que favoreça a autonomia, a atividade e a participação da pessoa com deficiência, encontra um forte aliado nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).”

Já as Bersch (2013) destaca que a TA tem se tornado uma aliada poderosa na inclusão social das pessoas com deficiência, especialmente em um cenário de constantes avanços nas Tecnologias de Informação e Comunicação, que estão cada vez mais

acessíveis a diversos segmentos da sociedade.

Segundo Bersch (2006), a expressão "*assistive technology"* foi inicialmente introduzida pela legislação norte-americana como parte da normatização dos direitos das pessoas com deficiência nos Estados Unidos. Essa definição foi adaptada para o Brasil, em que a TA se destina a aumentar, manter ou melhorar as habilidades funcionais dessas pessoas, promovendo maior autonomia e inclusão social.

A utilização de TA tem se consolidado como uma ferramenta indispensável para garantir a inclusão e o desenvolvimento educacional de alunos com deficiência, especialmente os alunos surdos. A TA se refere a recursos e serviços que buscam ampliar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo maior autonomia, independência e qualidade de vida (Sassaki, 1998; Bersch, 2017).

Feito a definição de tecnologias assistivas, vale ressaltar que nesta dissertação, vamos nos centrar nas Tecnologias Digitais Asisitivas (TDAs). Os recursos de TDAs para alunos surdos incluem tecnologias que facilitam a comunicação e a acessibilidade, como os sistemas de legendagem, aplicativos de tradução simultânea para a Língua Brasileira de Sinais - Libras, [4] além de ferramentas que auxiliam no controle do ambiente de aprendizagem e na interação com outros estudantes e professores (Bersch, 2017). Segundo a Declaração de Salamanca, a inclusão educacional de pessoas com deficiência, especialmente surdos, deve considerar a diversidade de necessidades e garantir o acesso ao ensino em sua língua de sinais (Brasil, 1994).

Os recursos de TDAs vão desde sistemas de amplificação auditiva e *softwares* de reconhecimento de voz até materiais adaptados para a escrita e a leitura em Libras (Pelosi, 2011). Esses recursos contribuem diretamente para a inclusão de estudantes surdos, proporcionando-lhes maior acesso à informação e ao conhecimento. A classificação proposta por Bersch (2017) e adotada pelo Comitê de Ajudas Técnicas divide as tecnologias assistivas em categorias que incluem auxílios para a vida diária, comunicação aumentativa e alternativa, recursos de acessibilidade ao computador, sistemas de controle de ambiente, entre outros, como observamos no quadro 2. Esses recursos têm o objetivo de proporcionar maior independência aos estudantes com deficiência, permitindo-lhes

---

[4] A escrita correta da sigla da "Língua Brasileira de Sinais" é **Libras** e não **LIBRAS**. A própria Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais, utiliza a forma "Libras". Disponível em: https://www.libras.com.br/libras-ou-libras Acesso em 02 de nov. de 2024.

realizar atividades cotidianas com maior autonomia.

Quadro 2: Categorias Tecnologias Assistivas

Tipo	Descrição
Auxílios para a vida diária	Materiais e produtos para auxílio em tarefas rotineiras tais como comer, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais, manutenção da casa etc. São exemplos os talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio, etc
Ajudas para a vida diária	Recursos que auxiliam na realização de atividades cotidianas como higiene pessoal, alimentação, vestuário e outras tarefas domésticas. Incluem talheres adaptados, abridores de latas, escovas de dente adaptadas, etc.
Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Recursos que possibilitam a comunicação para pessoas com dificuldades na fala ou na escrita. Incluem desde pranchas de comunicação simples até softwares e aplicativos complexos.
Mobilidade	Recursos que auxiliam na locomoção, como cadeiras de rodas manuais e motorizadas, andadores, bengalas, muletas e outros dispositivos de apoio.
Controle do ambiente	Recursos que permitem controlar o ambiente ao redor, como sistemas de automação residencial, dispositivos de controle remoto e softwares que facilitam o acesso a computadores e outros aparelhos eletrônicos.
Tecnologia assistiva para atividades de vida prática	Recursos que auxiliam em atividades como cozinhar, limpar a casa, fazer compras e outras tarefas do dia a dia.
Recursos para o trabalho	Ferramentas e equipamentos adaptados para facilitar o desempenho de atividades profissionais, como teclados e mouses adaptados, softwares de reconhecimento de voz e outros dispositivos específicos para diferentes profissões.

Tipo	Descrição
Recursos para o lazer e esporte	Equipamentos e adaptações que possibilitam a participação em atividades de lazer e esportivas, como cadeiras de rodas esportivas, próteses para corrida, equipamentos adaptados para esportes aquáticos, etc.
Recursos para o aprendizado	Materiais e equipamentos adaptados para facilitar o aprendizado, como softwares educativos, lupas eletrônicas, máquinas de leitura, livros em braile, etc.

Fonte: Bersch (2017)

Dessa forma, a TA tem se mostrado fundamental não apenas no aspecto técnico, mas também como um mecanismo de inclusão social e educacional. Conforme destacado por Conte, Ourique e Basegio (2017), a política de educação inclusiva impulsionou a criação de recursos e métodos educacionais voltados para atender as necessidades de estudantes com deficiência, garantindo-lhes maior autonomia e funcionalidade no ambiente escolar. Para os alunos surdos, em especial, as TDAs têm contribuído para a superação das barreiras de comunicação e para a criação de ambientes educacionais mais inclusivos, garantindo que esses alunos possam se desenvolver plenamente no âmbito escolar.

Conforme o Comitê de Ajudas Técnicas da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, o conceito de tecnologia assistiva, surgiu no Brasil entre os anos de 2006 e 2007 e é definida como uma área do conhecimento, de caráter interdisciplinar, na qual incorpora, produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços com a finalidade de possibilitar a participação de pessoas deficientes, sejam elas físicas ou cognitivas, no processo de ensino aprendizagem, com vistas à promoção da autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão Brasil (2007). Assim, a inclusão de pessoas surdas no ambiente educacional requer o uso de recursos e estratégias específicas para garantir sua participação plena e igualitária. No Quadro 3 tem algumas definições acerca das TDAs.

Quadro 3 - Definições Tecnologias Digitais Assistivas

Autores	Definições
Galvão Filho (2009)	As tecnologias digitais assistivas têm se destacado como ferramentas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a comunicação efetiva, a acessibilidade aos conteúdos curriculares e a promoção da autonomia dos alunos surdos.
Bersch e Tonolli (2006, p. 1)	Tecnologia assistiva é identificada como sendo "[...] o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão"
Lauand e Mendes (2008)	a Tecnologia Assistiva desempenha um papel fundamental na garantia do processo de aprendizagem, sendo essencial ao longo de toda a educação ou, pelo menos, em uma parte substancial dela
Portaria n° 142, de 16 de novembro de 2006, e do extinto Comitê de Ajudas Técnicas - retomado em 2023[5]	o conceito de tecnologia assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social, Brasil (2007).
Bersch (2017)	Tecnologias assistivas, são um conjunto de recursos e serviços que objetivam promover a funcionalidade e a autonomia das pessoas com deficiência, por meio da redução ou eliminação de barreiras que impedem sua participação plena e efetiva na sociedade. Pode ser utilizada para ampliar a comunicação, a mobilidade, o controle do ambiente, o aprendizado, o trabalho e a integração social das pessoas com deficiência.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Bersch (2017) salienta que quando o desenvolvimento tecnológico apresenta respostas aos problemas enfrentados por pessoas com deficiência, desenvolvendo, para elas, ferramentas ou práticas que ampliem, promovam, agilizem as habilidades utilizadas no cotidiano, está se referindo ao conceito de tecnologia assistiva.Logo, quando utilizada no meio educacional as tecnologias assistivas servem para a equiparação de oportunidades a participação e a independência das pessoas com deficiência nos diversos

[5] Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/08/mcti-reinstala-comite-de-tecnologia-assistiva-e-anuncia-r-46-milhoes-em-investimentos Acesso em 07 de set. de 2024.

ambientes da sociedade.

Para tanto, um processo investigativo, por meio de estudos e pesquisas, evidencia a importância de discutir as contribuições da Tecnologia Assistiva, considerando que, por meio dela, os alunos podem acessar uma ampla variedade de conteúdo, desempenhando um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem e na formação educacional.

Para Souza (2007), todo material pedagógico utilizado como auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo proposto deve ser aplicado pelo professor aos seus alunos. Assim, essas ferramentas educativas atuam como meios de ensino, com a finalidade de promover diferentes percepções sobre os conteúdos abordados, inclusive no ensino de Ciências. Tais instrumentos podem funcionar como facilitadores no processo de aprendizagem de alunos com ou sem deficiências. No entanto, devem ser mediados pelo docente, que precisa ser criterioso na seleção ou elaboração desses recursos, avaliando o impacto que podem gerar e a necessidade de flexibilizar os procedimentos educacionais.

De acordo com Verussa (2009), os dispositivos de Tecnologia Assistiva destinados a alunos com deficiência não estão sendo efetivamente incorporados nas escolas, principalmente porque os professores desconhecem essas tecnologias e não as integram ao cotidiano escolar. Galvão Filho e Damasceno (2009, p. 27) ressaltam que:

"[...] com muita frequência, a disponibilização de recursos e adaptações bastante simples e artesanais, às vezes construídos por seus próprios professores, torna-se a diferença para determinados alunos com deficiência, entre poder ou não estudar e aprender junto com seus colegas."

Magalhães (2016) destaca que, para que os estudantes sejam efetivamente incluídos nas atividades escolares, é fundamental que as instituições garantam oportunidades de participação ativa no ambiente educacional. No caso dos alunos surdos, além da necessidade da presença de um intérprete, a escola deve oferecer materiais pedagógicos adequados, propiciando condições para que professores e intérpretes promovam um ensino de qualidade que favoreça a aprendizagem. Adaptar e traduzir instrumentos destinados a alunos ouvintes não é suficiente para que os alunos surdos compreendam plenamente o conteúdo ensinado (Ferraz, 2014). A presença do intérprete de Libras em sala de aula, acompanhando os alunos surdos, é prevista no art. 14, inciso I, do Decreto nº 5.626, promulgado em 2005:

> que instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos

> seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior (Brasil, s/p, 2005).

Segundo Bersch (2017), tecnologias digitais as assistivas são essenciais para promover a funcionalidade e autonomia das pessoas com deficiência, permitindo a superação de barreiras que dificultam sua plena participação na sociedade. A partir dessa perspectiva, a utilização de tecnologias assistivas, como ferramentas para ampliar a comunicação, a mobilidade e o aprendizado, poderia transformar significativamente a experiência de alunos com deficiência auditiva.

2.2 Documentos e normativas que regem a educação inclusiva

Esta dissertação aborda a temática da educação inclusiva no Brasil, com ênfase na análise da legislação pertinente e de sua aplicação no contexto educacional. Para esse fim, são considerados documentos e normativas fundamentais, tais como a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a Declaração de Salamanca de 1994, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), a Resolução nº 4/2009 do Conselho Nacional de Educação, que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, o Decreto nº 7.611/2011, que regulamenta o Atendimento Educacional Especializado (AEE), e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015). A análise desses instrumentos normativos possibilita traçar um panorama da evolução das políticas públicas voltadas à inclusão, além de identificar os principais desafios e perspectivas para a efetivação do direito à educação para todos.

A Lei Federal nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, no Art.1° assegura o pleno exercício dos direitos individuais e sociais das pessoas portadoras de deficiência. Nessa mesma lei, no quarto artigo é considerada pessoa portadora de deficiência o indivíduo que se enquadra nas seguintes categorias: I - deficiência física; II - deficiência auditiva; III - deficiência visual. Já na Lei nº. 9.394, de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada no ano de 1996, no capítulo V, versa como deve ser ofertada a educação, preferencialmente na rede regular de ensino para educandos com deficiência. Neste artigo focamos na categoria II - deficiência auditiva. Para Lima (2006),

> [...] o ponto de partida para a inclusão escolar é a formação humana dos

> educadores seguida da formação técnica associada à interação com as pessoas com deficiência. Assim a informação, a formação de base e o conhecimento especializado constituem uma vertente significativa (Lima, 2006, p.123).

Na Lei 9.394/1996, referente às Diretrizes e Bases da Educação Nacional, afirma que o acesso à educação básica obrigatória é um direito público subjetivo, podendo todos os cidadãos grupos cívicos, associações comunitárias, organizações sindicais, entidade de classe ou outra legalmente constituída e, ainda, o Ministério Público, acionar o poder público para exigi-lo (Brasil, 1996).

É amplamente admitido que a educação é um direito de todos, o que, além dos fatores individuais do aluno também se estende à educação como um todo, levando em consideração as esferas mais amplas da sociedade. As escolas devem ver a diversidade como uma vantagem e ensinar a educação a partir de uma perspectiva holística comum a todos (Brasil, 1988).

Para os alunos surdos, é notório que a surdez e a deficiência auditiva impactam significativamente a forma como os indivíduos se comunicam e interagem com o mundo ao seu redor. Essa realidade traz desafios únicos, mas também oportunidades de criar novas formas de compreensão, que se baseiam predominantemente em percepções visuais. O conhecimento adquirido no meio cultural de cada indivíduo surdo serve como uma ponte facilitadora para o início do aprendizado acadêmico, criando uma conexão entre valores socioculturais de estudantes surdos e ouvintes. Isso, por sua vez, fortalece a efetivação de competências e habilidades no contexto do sistema de ensino atual.

Strobel (2008, p.30) descreve que "o jeito de o sujeito surdo entender o mundo e modificá-lo a fim de torná-lo acessível e habitável ajusta-se com suas percepções visuais, que contribuem para a definição das identidades surdas." Nesse sentido, a surdez vai além de uma simples ausência de audição, ela envolve um ajuste do mundo a partir de uma perspectiva visual, o que define não apenas a maneira como os surdos interagem, mas também como constroem sua identidade, suas crenças, costumes e hábitos.

Nessa linha de pensamento, a Libras desempenha um papel central. Libras é a língua materna do surdo nascido no Brasil e é utilizada como meio de comunicação entre surdos e ouvintes. É importante destacar que Libras não é uma língua universal, uma vez que varia de acordo com as culturas e sociedades em que é utilizada. Fernandes (2011), pontua que Libras é uma modalidade de comunicação que difere das línguas orais, pois se apropria de elementos corporais e faciais, em que os movimentos são organizados no espaço, contribuindo para a constituição e sentido das palavras (sinais). Assim, a Libras

se destaca por suas estruturas gramaticais próprias e por seu caráter visual-espacial, diferenciando-se das demais línguas pela forma como organiza e expressa o pensamento através do corpo e do espaço.

A partir dessas características, Libras não é apenas uma ferramenta de comunicação, mas também uma mediação essencial no processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos. Essa língua possibilita que os estudantes surdos atribuam significado ao conteúdo acadêmico, facilitando a apreensão do conhecimento por meio de suas percepções visuais. Conforme Fernandes (2011), essa língua operacionaliza como mediação no ensino e na aprendizagem dos sujeitos surdos, possibilitando-lhes um significado do que lhes é apreendido, por intermédio do que é observado.

Com a Lei 10.436/2002, entende-se como Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (Brasil, 2002). Assim, o bilinguismo baseia-se na ideia de que os surdos possuem uma forma diferente de ler o mundo baseada em características visuais, pois utilizam o visual para compreender e assimilar o mundo ao seu redor.

De acordo com o Art. 3º das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Resolução n. 2/2001, a educação especial pode ser entendida como:

> [...] Modalidade de ensino refere-se ao processo educacional definido pela proposta de ensino que fornece recursos e serviços de educação especial prestados por instituições para apoiar, promover, promover e, em alguns casos, substituir os serviços de educação geral para garantir a educação e promover o desenvolvimento das potencialidades dos alunos com necessidades especiais educacionais em todas as fases e estilos da educação básica (Brasil, 2001, p.1).

Analisando as definições de educação especial estabelecidas por lei é perceptível que a prática difere da teoria. No entanto, “não basta inserir o ser em um ambiente é preciso moldar esse ambiente para que o indivíduo em questão se sinta parte de um todo” (Rosa, 2011, p. 152).

É importante entender que todas as pessoas têm particularidades, nessa perspectiva, a diferença não deve ser tratada como rara, pelo contrário, é preciso entender que as diferenças existem no contexto de uma sala de aula, e é importante usar as potencialidades vinculadas à educação para todos (Quadros, 1997).

De acordo com Quadros (2005, p.86), “as formas de organizar o pensamento e a

linguagem transcendem as formas ouvintes". Elas são de outra ordem, uma ordem com base visual e por isso têm características que podem ser ininteligíveis aos ouvintes". Essa percepção de mundo se deve a dois aspectos distintos: a visualidade, a capacidade de perceber imagens, e a visibilidade, processo utilizado pelo imaginário para edificar a imagem (Campello, 2008).

Os materiais aplicados para ensinar alunos surdos devem considerar o bilinguismo, enfatizando a Libras e a visualidade, com essa forma diferenciada de constatar o mundo dos surdos. A utilização de recursos visuais no ensino de alunos surdos faz parte do processo de inclusão, pois visa adequar os métodos para a inclusão do surdo em sala de aula, além de incentivar sua participação no processo de aprendizagem e facilitar o processo de construção do conhecimento (Campello, 2008).

Conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação, publicadas pelo Ministério da Educação (Brasil, 2013), os instrumentos didáticos constituem ferramentas essenciais no processo de ensino, visando possibilitar diferentes formas de percepção dos conteúdos, inclusive no âmbito do ensino de Ciências. Esses materiais podem desempenhar um papel significativo na facilitação da aprendizagem de estudantes com ou sem deficiências, desde que sua utilização seja mediada de forma criteriosa pelo docente, que deve atentar para a seleção ou produção adequada, considerando o impacto pedagógico gerado e a necessidade de flexibilização dos procedimentos educacionais.

Neste contexto, ressalta-se a importância das tecnologias assistivas, que segundo o Comitê de Ajudas Técnicas Lei nº 13.146/2015:

> [...] é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços ou objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiências, incapacidades ou mobilidade realizadas visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, s/p, 2015).

No Brasil, a legislação tem sido um ponto fundamental na promoção do uso de Tecnologias Assistivas. A Lei nº 10.098, de 2000, e o Decreto nº 5.296, de 2004, estabeleceram a necessidade de proporcionar condições equânimes para pessoas com deficiência. O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), criado pelo Decreto, tem a responsabilidade de desenvolver políticas públicas relacionadas às TDAs, buscando garantir o acesso dessas tecnologias em diversos setores, incluindo a educação (Brasil, 2004). Nesse contexto, as TDAs é entendida como uma área interdisciplinar que abrange

produtos, metodologias e serviços voltados à promoção da funcionalidade e inclusão social de pessoas com deficiência (Brasil, 2009).

A educação inclusiva no Brasil, regulamentada pelo Decreto nº 6.094/2007 e pela Lei nº 10.436 de 2002, reforça a importância da inclusão de alunos surdos no ensino regular, garantindo que eles tenham acesso a conteúdos curriculares por meio da utilização de Libras, mediada por professores especializados e intérpretes de língua de sinais (Brasil, 2002; 2005).

Além disso, as políticas públicas voltadas para as Tecnologias Digitais Assistivas (TDAs) no Brasil também têm avançado no reconhecimento dos direitos das pessoas com deficiência. A Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146, de 2015) reforça a importância de garantir que essas pessoas tenham acesso a tecnologias que promovam maior autonomia e participação social, destacando as TDAs como elementos-chave na promoção dos Direitos Humanos (BRASIL, 2015). No ambiente escolar, as TDAs apresentam-se como ferramentas que ampliam as possibilidades de interação e aprendizagem, permitindo que alunos com deficiência auditiva participem de forma mais ativa nas atividades escolares (CONTE; OURIQUE; BASEGIO, 2017).

2.3 Desafios e possibilidades no Ensino de alunos com deficiência auditiva

A deficiência auditiva, muitas vezes referida como surdez, é categorizada em quatro diferentes níveis: leve, moderado, severo e profundo. Além disso, pode ocorrer comprometimento parcial da audição, que pode ser unilateral (em um único ouvido) ou bilateralmente (em ambos os ouvidos). A fim de direcionar especificamente as estratégias de ensino, linguísticas e emocionais para um indivíduo com deficiência auditiva, é imperativo obter um entendimento claro do nível de comprometimento auditivo que o mesmo enfrenta (Prometi; Castro Júnior, 2015).

O Artigo 26 do Decreto nº 5.296, emitido em 2004, estipula obrigações específicas para o Poder Público, empresas concessionárias de serviços públicos e órgãos de administração pública federal, tanto direta quanto indireta, no que diz respeito à promoção de igualdade de acesso e tratamento adequado às pessoas com surdez. Essas medidas incluem a disseminação e utilização da Libras, bem como a prestação de serviços de tradução e interpretação entre Libras e Língua Portuguesa. Essas atividades devem ser

conduzidas por funcionários devidamente capacitados para desempenhar essa função. Adicionalmente, o decreto também estabelece a obrigação de fornecer acesso às tecnologias de informação para indivíduos com surdez (Brasil, 2004).

Todavia, as barreiras na comunicação desencadeiam obstáculos significativamente na capacidade do indivíduo com deficiência auditiva de compreender as normas, procedimentos e responsabilidades, resultando em propriedades perceptíveis nas suas interações com supervisores e colegas de trabalho (Marin; Góes, 2006).

Além disso, a inclusão de indivíduos com deficiência engloba diversas esferas da sociedade contemporânea. Dentro desse contexto, as tecnologias assistivas representam métodos e instrumentos essenciais, cuja finalidade é expandir as capacidades de pessoas com deficiência, proporcionando alternativas que promovam a inclusão social. Elas também garantem o acesso equitativo aos direitos fundamentais e são são aliadas valiosas na pesquisa e desenvolvimento de novos dispositivos voltados para o apoio e aprimoramento das habilidades das pessoas com deficiência auditiva (Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VI, 2007).

Um aspecto de relevância específica na concretização da inclusão de indivíduos com deficiência reside na urgência de ampliar e divulgar as discussões relacionadas a esse processo. Isso ocorre porque essa etapa pressupõe um compromisso ativo e a geração de conhecimento especializado sobre essa questão.

Lacerda, Santos e Caetano (2011) abordam sobre a importância dos recursos visuais na prática pedagógica docente e afirmam que:

> [...] a escola pode colaborar para a exploração das várias nuances da imagem, signo, significado e semiótica visual na prática educacional cotidiana, oferecendo subsídios para ampliar os “olhares” aos sujeitos Surdos e à sua capacidade de captar e compreender o “saber” e a “abstração” do pensamento imagético (Lacerda, Santos e Caetano, 2011, p. 108).

Nesse contexto, as tecnologias digitais assistivas podem ser utilizadas como recursos audiovisuais, capazes de permitir a transmissão do conteúdo de forma lúdica, divertida e mais concreta.

> [...] proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade...”podem variar de um par de óculos ou uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado (Galvão Filho; Damasceno, 2006a, p.25).

Como dito acima, os recursos visuais podem atuar como uma ferramenta que fomenta nos alunos surdos e/ou deficiência auditiva uma inclusão no processo de

aprendizagem pois, no método tradicional sabemos que não é possível abranger essa parcela de estudantes.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo está dividido em quatro subtópicos. Inicialmente, apresenta-se sobre a abordagem de pesquisa e em seguida descreve-se o local de pesquisa bem como os participantes. Posteriormente, tem-se os métodos de coleta de dados e por último, explicita como os dados foram categorizados.

3.1 - Pesquisa qualitativa

Para realização desta pesquisa utilizou-se como abordagem a qualitativa de objetivo descritivo, tendo como procedimentos técnicos a pesquisa de campo - caracteriza por buscar compreender em profundidade um fenômeno, explorando suas nuances e particularidades, a partir da perspectiva dos participantes (Gil, 2008; Minayo, 2001).

Minayo (2001) argumenta que uma pesquisa qualitativa se ocupa de um estrato da realidade na qual a quantificação, ou seja, a utilização de números, não é determinante. Em vez disso, esta abordagem concentra-se na exploração de um universo composto por significados, motivações, aspirações, opiniões, valores e atitudes. A pesquisa qualitativa é a via pela qual se busca a compreensão de questões, eventos e processos específicos e palpáveis e desempenha um papel significativo em investigações que têm como objetivo principal explicar a lógica subjacente às práticas sociais que se revelam na realidade.

Conforme Minayo (2014), a abordagem qualitativa busca compreender a lógica interna dos fenômenos sociais, respondendo a questões que não podem ser reduzidas a números ou a quantificações simples. Seu foco reside na investigação do real, o que implica explorar um universo que abrange motivos, crenças, atitudes e aspirações, todos eles subjetivos e particulares. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa tem a capacidade de aprofundar-se nas complexidades das relações sociais e dos processos culturais, oferecendo uma visão abrangente e crítica da realidade, que transcende a mera contagem de dados.

De forma semelhante, Gil (2008) ressalta que a pesquisa qualitativa é amplamente utilizada quando se busca entender fenômenos sociais a partir da perspectiva dos indivíduos. Essa abordagem é especialmente relevante quando o objetivo é explorar como as pessoas percebem e constroem suas realidades, o que não pode ser captado apenas por

dados quantitativos. Segundo Gil (2008), a riqueza da pesquisa qualitativa está na possibilidade de se observar e analisar as percepções e comportamentos humanos em profundidade, sem a necessidade de categorizá-los em variáveis fixas.

Marconi e Lakatos (2021) reforçam que a metodologia qualitativa permite ao pesquisador entrar em contato direto com o objeto de estudo, possibilitando uma compreensão mais ampla das interações e fenômenos sociais. Esses autores destacam que a abordagem qualitativa é caracterizada pela flexibilidade, o que permite ao pesquisador adaptar-se às situações que surgem durante o processo investigativo, garantindo uma análise mais detalhada e contextualizada dos dados coletados.

3.2 Local e participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de Tangará da Serra, no estado de Mato Grosso - região Centro-Oeste do Brasil. Em 2022, de acordo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE [6], Tangará da Serra possuía uma população de aproximadamente 106.434 (centos mil quatrocentas e trinta e quatro habitantes). Situado a cerca de 240 km da capital Cuiabá, Tangará da Serra, é um município em constante desenvolvimento, com uma economia diversificada, impulsionada principalmente pelo agronegócio, comércio e serviços. A economia local é impulsionada pelo agronegócio, com destaque para a produção de grãos e pecuária, além do setor de serviços, com um comércio ativo e a prestação de serviços diversificados.

Participaram da pesquisa quatorze professores da rede pública do município de Tangará da Serra-MT, e como critérios de seleção dos participantes, foi o fato de estarem atuando na sala de aula regular, no momento da investigação.

Para que a identidade dos participantes fosse cuidadosamente preservada, foram codificados os nomes dos professores com a letra “P” (professor) e seguirá uma sequência de P1, P2, assim consecutivamente (Quadro 4). Em relação ao nível de formação, 7 (sete) possuem especialização, 6 (seis) possuem mestrado e 1(um) Doutor.

[6] Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/tangara-da-serra.html Acesso em 31 de jan. de 2025.

Quadro 4- Codificação e perfil dos participantes da pesquisa

Códigos	**Formação acadêmica**	**Nível de escolaridade**	**Tempo de atuação**	**Participação**	**Local/rede de trabalho**
P 1	Ciências Biológicas	Especialização	14 anos	Questionário	Municipal Escola Municipal Dom Bosco
P 2	Matemática	Especialização	08 anos	Questionário	Municipal Escola Municipal Dom Bosco
P 3	Matemática	Especialização	20 anos	Questionário	Municipal Escola Municipal Dom Bosco
P 4	Matemática	Especialização	03 anos	Questionário	Federal Instituto Federal do Estado de Mato Grosso
P 5	Ciências Biológicas	Mestrado	16 anos	Questionário	Estadual Escola Estadual Wilson de Almeida
P 6	Matemática	Especialização	10 anos	Questionário	Estadual Escola Estadual Bento Muniz
P 7	Ciências Biológicas	Mestrado	07 anos	Questionário	Municipal Escola Municipal Dom Bosco
P 8	Matemática	Especialização	24 anos	Questionário	Municipal Escola Municipal Dom Bosco
P 9	Matemática	Mestrado	20 anos	Questionário	Estadual e municipal- Escola Estadual 13

Códigos	Formação acadêmica	Nível de escolaridade	Tempo de atuação	Participação	Local/rede de trabalho
					de Maio (local da pesquisa)
P 10	Ciências Biológicas	Doutorado	18 anos	Entrevista	Estadual e Municipal - Escola Estadual Bento Muniz (local da pesquisa)
P 11	Matemática	Mestrado	09 anos	Entrevista	Estadual Escola Estadual 29 de novembro
P 12	Matemática	Mestrado	07 anos	Entrevista	Estadual Escola Estadual 29 de novembro
P 13	Ciências Biológicas	Especialização	08 anos	Entrevista	Estadual Escola Estadual Wilson de Almeida
P 14	Matemática	Mestrado	17 anos	Entrevista	Estadual Escola Estadual 13 de Maio

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os participantes P1 e P7, possuem formação em Ciências Biológicas e uma pós-graduação. Atuam na rede municipal de ensino. P2, P3 e P8 possuem formação em Matemática e pós-graduação, também atuam na rede municipal de ensino.

Já P4, possui formação em Matemática e pós-graduação, atua na rede federal de ensino a 3 anos. P5, possui formação em Ciências Biológicas e mestrado atua já a 16 anos na Educação na rede estadual na escola Wilson de Almeida

P6, possui formação em Matemática e pós-graduação, atua na rede estadual de Ensino. P10, possui formação em Ciências Biológicas e doutorado em Educação Especial, atua enquanto professor (a) tanto na rede municipal quanto estadual. Tanto na rede municipal quanto na rede estadual, o (a) docente tem turmas do Ensino Fundamental II

O participante P11 é professor de Matemática em uma escola pública estadual e

possui Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e ministra aulas nas turmas de Ensino Fundamental II. P12, também docente de Matemática, e Mestrado na área. O P13, Graduado em Ciências Biológicas, tem 8 anos de experiência no ensino fundamental. O último entrevistado, P14, é formado em Matemática e possui Mestrado no Ensino Ciências e Matemática e trabalha na rede estadual.

Em suma, nove participantes responderam ao questionário e cinco participaram da entrevista. Dada a restrição de tempo dos participantes, evidenciada por relatos de sobrecarga de trabalho decorrente de cursos de formação e horas de atividades escolares,

Vale ressaltar que a pesquisa foi enviada ao comitê de ética e teve aprovação sob o número do parecer 3.636.574, em 11 de outubro de 2019 (APÊNDICE A). Aos participantes foram enviadas informações sobre os objetivos e métodos adotados na pesquisa, conforme pode ser visto pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que assinaram.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

Utilizaram-se como instrumentos de coleta de dados um questionário semi-aberto em formato *on-line* e entrevistas semi-estruturadas com questões orientadoras.

3.3.1 Questionário

O questionário semi-aberto foi enviado em um grupo de *WhatsApp* - via *link*, na qual a pesquisadora estava inserida e que possuía professores de Matemática como integrantes. Já para os professores de Ciências foi enviado via professor formador da Diretoria Regional de Educação de Tangará da Serra-MT.

Na presente pesquisa, o questionário semi-aberto foi desenvolvido e organizado por meio da ferramenta "Formulário Google" - *Google forms* - que é um serviço gratuito para criar formulários *on-line*, o que facilitou a coleta de dados de forma remota. A ferramenta permitiu a geração de um *link* de acesso que foi distribuído aos participantes, proporcionando maior flexibilidade no tempo e no local de resposta. Nele, o pesquisador (ou elaborador) pode criar questões de múltipla escolha, propor questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções. Esse instrumento possibilitou a coleta de informações relevantes para traçar o perfil do grupo de professores e seu conhecimento e uso de Tecnologias Digitais Assistivas no ambiente educacional.

Utilizando-se do questionário semi-aberto, o pesquisador consegue combinar perguntas fechadas e abertas, permitindo que se obtenha tanto dados quantitativos quanto qualitativos. Gil (2008) aponta que uma das grandes vantagens desse método - questionário - é que ele permite aos participantes responderem às questões em um momento de sua escolha, sem a pressão de um encontro presencial. Além disso, o questionário evita que os entrevistados sejam influenciados pela presença do pesquisador, o que garante maior autenticidade nas respostas.

Entretanto, como destaca Gil (2008), o uso do questionário apresenta algumas desvantagens. Uma delas é a possibilidade da devolução dos questionários ser baixa, resultando em uma amostra reduzida que pode comprometer a representatividade dos dados. Outra ponto é que o pesquisador não tem controle sobre as circunstâncias em que o questionário foi respondido, o que pode dificultar a avaliação da qualidade das respostas. Apesar dessas limitações, o questionário continua a ser um dos métodos mais populares para a produção de dados, especialmente quando é necessário coletar informações de um grande número de pessoas.

Nesta perspectiva, Gil (1999) complementa que alguns aspectos do questionário o tornam uma das melhores técnicas de coleta de dados, pois pode atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa e permitir que elas o respondam quando julgarem mais conveniente. Na formulação do questionário para esta fase da pesquisa, foram adotadas diretrizes que visam alinhar cada questão aos objetivos específicos estabelecidos, seguindo a abordagem sugerida por Gil (2008).

Destaca-se também a eficiência na coleta de dados com o questionário *on-line*, devido à sua rapidez, pela capacidade de alcançar um amplo espectro de participantes bem como a possibilidade de responder em qualquer horário e lugar.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados que deve conter três elementos fundamentais: fidedignidade, validade e operabilidade. A fidedignidade refere-se à capacidade de o questionário produzir os mesmos resultados independentemente de quem o aplique, a validade assegura que os dados coletados são necessários para a pesquisa, e a operabilidade garante que as questões apresentadas são claras e acessíveis para os respondentes.

O questionário abordou uma variedade de temas, incluindo dados de caracterização da amostra, informações institucionais relevantes e questões relacionadas às Tecnologias Assistivas Digitais. Nesse contexto, junto com o envio do questionário

on-line, também foi enviado aos participantes o propósito da pesquisa.

3.3.2 Entrevista

Para os participantes da entrevista, os contatos foram alcançados por intermédio de um professsor que atua como formador na Diretoria Regional de Educação de Tangará de Serra-MT, que gentilmente enviou os números de telefones dos professores. Em seguida, foi enviado mensagens via *WhatsApp,* que continha apresentação da pesquisadora e o objetivo da pesquisa. Após o envio para aproximadamente 12 professores atuantes na área de Ciências e Matemática, obteve-se cinco respostas positivas, quanto ao interesse para a participação da entrevista. Após o recebimento dos aceites, houve o contato para agendamento do dia e local para os encontros.

As entrevistas foram gravadas em áudio, com o auxílio do aparelho celular, posterior a permissão dos participantes. A entrevistas foram transcritas e devolvidas a eles para validação, com prazo estipulado para revisão e eventuais correções. Algumas anotações como: local da pesquisa, duração, dia, foram escritas em um caderno de campo. As entrevistas foram transcritas manualmente e não foi registrado imagens nem do local nem dos participantes.

Na presente pesquisa, as entrevistas foram realizadas no local de trabalho dos professores participantes, em dias e horários previamente combinados, respeitando a disponibilidade de cada um. O critério de inclusão priorizou professores da rede pública de Tangará da Serra-MT, lecionam as disciplinas de Ciências e Matemática atuantes em turmas regulares com alunos surdos.

Segundo Gil (2008), a entrevista é uma técnica de coleta de dados que promove a interação direta entre entrevistador e entrevistado, permitindo explorar opiniões e experiências relacionadas ao objeto de estudo. Essa técnica é amplamente utilizada em pesquisas qualitativas devido à sua eficácia em aprofundar a compreensão de fenômenos sociais e pedagógicos.

Marconi e Lakatos (2007) definem a entrevista como um diálogo orientado por um roteiro preestabelecido, com o objetivo de obter informações detalhadas e relevantes. A abordagem semi-estruturada, destacada pelos autores, combina perguntas planejadas com espaço para respostas livres, permitindo ao pesquisador explorar aspectos subjetivos e específicos do tema investigado.

As entrevistas semi-estruturadas, como as realizadas neste estudo, combinam perguntas abertas e fechadas, oferecendo ao entrevistado a oportunidade de expressar suas opiniões com liberdade, sem se limitar exclusivamente ao que foi perguntado. Este formato possibilita que o pesquisador siga um roteiro de questões previamente planejadas, mas, ao mesmo tempo, permite que o entrevistado se sinta à vontade para compartilhar informações de forma espontânea. Conforme Minayo (1993), essa abordagem proporciona uma coleta de dados mais rica e detalhada, especialmente quando o objetivo é explorar profundamente um tema específico, compreender particularidades culturais ou comparar diferentes casos. Dessa forma, as entrevistas semi-estruturadas não se limitam a uma troca de perguntas e respostas, mas estabelecem um diálogo contínuo e significativo.

Adotou-se a abordagem semi-estruturada devido à sua flexibilidade e sistematização, que, segundo Marconi e Lakatos (2007), permite adaptar o roteiro às particularidades das respostas dos entrevistados, explorando o tema de forma mais aprofundada.

Assim, as entrevistas foram realizadas durante o mês de outubro de 2024, com duração média de 30 minutos cada e foi estruturada em dois blocos principais: I - Perguntas abertas e fechadas, para caracterizar o perfil profissional dos participantes, como formação acadêmica, tempo de experiência e prática com tecnologias assistivas; e II - Perguntas semi-estruturadas, elaboradas para captar percepções sobre inclusão escolar, educação especial, ensino de alunos surdos e o uso de tecnologias digitais assistivas nas práticas pedagógicas (APÊNDICE B).

3.4 Método de Análise dos dados

Em relação ao método de análise de conteúdo, optou-se pelo hipotético-dedutivo, que segundo Marconi e Lakatos (2010), o método de Popper - criador do método em 1935, também conhecido como "método de tentativas e eliminação de erros", é um processo fundamental para o avanço do conhecimento científico. Ele se baseia na identificação de problemas, lacunas ou contradições em teorias existentes ou no conhecimento prévio.

Para analisar os dados coletados, dividiu-se em três categorias, conforme proposto por Bardin (2016). De acordo com a autora a categorização é a operacionalização “de

elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com os critérios previamente definidos" (Bardin, 2016, p. 147). Tais critérios de classificação para realizar uma categorização podem ser: semântico, sintático, léxico e expressivo.

A codificação ou categorização é tida como "[...] um processo de redução dos dados pesquisados, pois as Categorias de Análise representam o resultado de um esforço de síntese de uma comunicação, destacando-se, nesse processo, seus aspectos" (Rodrigues, 2019, p.30). Nesta perspectiva, as categorias são formadas a partir de unidades de contexto, que são excertos que se apresentam nos conteúdos das mensagens presentes em documentos, e do reconhecimento das unidades de registo, que representam o segmento de conteúdo que deve ser tido como unidade base, objetivando a categorização e o cômputo da frequência.

Para este trabalho, optou-se por categorias temáticas de acordo com os objetivos do estudo. Assim, as categorias temáticas da entrevista e do questionário foram definidas com base nos objetivos da pesquisa e nos dados advindos da entrevista realizada com os professores de ciências, matemática. Essas categorias foram elaboradas para identificar padrões, relacionar percepções e compreender as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de alunos surdos com o uso de tecnologias digitais assistivas. Logo, agrupou-se nas seguintes categorias: I - Uso das Tecnologias Digitais Assistivas, II - Estratégias de ensino e personalização e III - Formação e perspectivas.

Quadro 5- Caminho metodológico da pesquisa

<table>
<tr><td rowspan="3">Participantes da pesquisa – aplicação do questionário e da entrevista</td><td>Instrumento de coleta dos dados</td><td colspan="2">Organização e revisão dos dados</td><td>Categorias de análise</td></tr>
<tr><td>Questionário – on-line</td><td rowspan="2">Unidade de análise</td><td rowspan="2">Elemento semântico</td><td rowspan="2">Categorias emergentes</td></tr>
<tr><td>Entrevista semi-estruturada (presencial)</td></tr>
</table>

Fonte: Sampiere, Collado e Lúcio (2013)

No próximo capítulo, apresenta-se os resultados, bem como as análises partindo dos dados coletados nesta pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, inicialmente, apresenta-se uma revisão de literatura acerca da temática deste estudo de tecnologias digitais assistivas, e posteriormente tem-se a análise e discussão dos dados coletados a partir do questionário semi-aberto e da entrevista semi-estruturada. Os dados foram organizados em três categorias (Quadro 6), a saber: I - Uso das Tecnologias Digitais Assistivas, II - Estratégias de ensino e personalização e III - Formação e perspectivas.

Quadro 6- Síntese das Categorias

CATEGORIAS EMERGENTES	UNIDADE SEMÂNTICA - EXEMPLO	MEIOS DE IDENTIFICAÇÃO
Uso das Tecnologias Digitais Assistivas	Desenvolver habilidades de comunicação no ensino e aprendizagem que realiza a tradução simultânea e digital para a Língua Brasileira de Sinais. É um tradutor que tem como principal objetivo trazer a acessibilidade digital (P8 - Questionário 22/06/2023). a Plurall possui uma tecnologia com um intérprete digital não humano *(*P14 – entrevista 27/10/2024)	Questionário semi-aberto e Entrevista semi-estruturada
Estratégias de ensino e personalização	[...]conto com a contribuição do profissional intérprete de Libras (TILs), no planejamento das aulas para adaptar atividades que sejam mais visuais (P9 - Questionário 22/06/2023). São utilizadas as estratégias que ajudam na autonomia do aluno surdo, trabalhamos aplicativos como hand talk, transcrição instantânea o AVA dentre outros (P8 - Questionário 22/06/2023).	Questionário semi-aberto e Entrevista semi-estruturada
Formação e perspectivas	Maior qualificação dos professores e investimentos dos poderes públicos para subsidiar as escolas. (P1 - questionário 22/06/2023) Durante a minha formação em matemática, eu tive a disciplina de Libras, porém, poucas horas, são 60 horas de formação, que praticamente é insuficiente pra gente aprender mesmo, de fato. Mas tive sim. (P12 – entrevista 22/10/2024	Questionário semi-aberto e entrevista semi-estruturada

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

4.1 Revisão de literatura

A fim de fazer um levantamento acerca dos estudos já realizados sobre tecnologias digitais assistivas para o ensino de ciências e matemática para alunos surdos, inicialmente, realizou-se uma busca no Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES[7], com os seguintes descritores: tecnologias digitais assistivas AND ensino AND Matemática AND Ciências. Na busca, foram localizados quatro trabalhos, contudo, ao realizar a leitura do título e do resumo, averigou-se que os mesmos não dialogavam com a temática, pois não se tratavam do ensino de ciências e matemática.

Com os mesmos descritores mencionado acima, fez-se uma busca na Biblioteca Digital de Dissertações e Teses – BDTD[8], na qual encontrou-se 58 trabalhos, após ler os títulos e os resumos, os mesmos não tratavam do uso das tecnologias digitais assistivas para o ensino de alunos surdos, mas do uso das tecnologias de uma forma geral.

A fim de facilitar a busca, em um contexto mais específico, realizou-se uma busca por trabalhos já produzidos acerca da temática Educação inclusiva, na planilha da Capes[9], referente ao número de programas de pós-graduação na área da educação e do ensino no Estado de Mato Grosso. Delimitou-se como o período de 2017-2020 para a análise dos trabalhos de dissertações relacionados às tecnologias digitais assistivas voltadas ao público surdo, pois foi quando aconteceu à última avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) dos programas de pós-graduação.

Essa escolha temporal mencionada acima, permite compreender o panorama atual da produção acadêmica, bem como a contribuição dos programas de pós-graduação no Estado de Mato Grosso nessa área específica. A conexão entre esses dois elementos é fundamental para a reflexão sobre a importância das tecnologias digitais assistivas e para o avanço da pesquisa e da prática educacional inclusiva no âmbito dos programas de pós-

---

[7]Disponível em: https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/ Acesso em 26 de out. de 2023.

[8]Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/ Acesso em 26 de out. de 2023.

[9]Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTA4NjljZWEtYmQzNi00OTIyLTk5NGEtN2RhZThjZGI0NmI1IiwidCI6IjJmNGRlYmI4LTY0M2EtNGRiZS05MjdiLTllNTYyZWY3MDBiOSJ9&pageName=ReportSection31d10fca03d1e4f2190f Acesso em 25 de ago. de 2024.

graduação.

Assim, esta terceira busca valeu-se dos seguintes filtros: tecnologias assistivas AND educação AND ensino AND inclusão. Foram considerados aspectos como título, resumo, ano e temáticas relacionadas às tecnologias digitais assistivas no contexto da surdez. A partir desses critérios, foram selecionados seis trabalhos que atendiam aos objetivos desta pesquisa - tecnologias digitais assistivas para os surdos. Logo, no Quadro 7, está apresentada a caracterização realizada para as dissertações do programa de pós-graduação *stricto sensu* em Educação em Ciências e Matemática no estado de Mato Grosso, entre os anos de 2017-2020.

Quadro 7 - Caracterização das dissertações do programa de pós-graduação

TÍTULO	AUTOR	ANO	PROGRAMAS
Tecnologias e educação: uma análise das práticas pedagógicas dos professores do ensino médio mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação.	Brizola, Jairo	2017	Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso
Tecnologias Digitais de Rede, integração curricular e práticas culturais de professores do final do ensino fundamental.	Rubio, Ana Claudia Pereira	2017	Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso
Tecnologias como prática social: estudantes do ensino fundamental como sujeitos da integração das tecnologias digitais de rede ao currículo escolar.	Santos, Jocilene Barbozados	2017	Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso.
Educação em ciências naturais para surdos: uma análise de experiências pedagógicas.	Destro, Ana Paula Medeiros	2017	Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso.
As tecnologias de informação e comunicação como mediadoras na aprendizagem significativa do conceito de função numa escola da Colômbia.	Gaviria, Oscar Orlando Hoyos	2018	Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso.
Educação em ciências naturais para estudantes surdos: potencialidades e desafios no uso de uma plataforma virtual	Miranda, Joelson Marcelo de	2020	Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências Naturais - Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências Naturais- Universidade Federal de Mato

TÍTULO	AUTOR	ANO	PROGRAMAS
			Grosso.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O estudo de Brizola (2017) intitulado de “Tecnologias e educação: uma análise das práticas pedagógicas dos professores do ensino médio mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação”, teve como objetivo analisar as práticas pedagógicas do professor do ensino médio tendo as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC enquanto mediadoras dessas práticas, a partir das concepções.

Como aporte metodológico, o autor baseou-se em uma pesquisa empírica qualitativa, na qual o método utilizado foi a observação participante. Em relação aos participantes, foram seis professores da Escola Estadual “Mário Spinelli”, que atuam no Ensino Médio e Ensino Médio Integrado de Educação Profissional (EMIEP) da cidade de Sorriso – MT. Já as bases teóricas foram Lévy (1999; 2008; 2015), Higounet (2003) Kenski (2007) e Danrton (2010), sobre as revoluções culturais pelas quais a humanidade passou, principalmente entre a escola e os “moldes” de escrita. Um dos resultados apontados após as análises, demonstrou que os docentes sujeitos do estudo entendem as TIC como excelentes recursos que podem melhorar, ampliar, ressignificar ou mesmo transformar a prática pedagógica.

Já no estudo desenvolvido por Rubio (2017), nomeado de “Tecnologias Digitais de Rede, integração curricular e práticas culturais de professores do final do ensino fundamental”, teve por finalidade identificar e compreender os sentidos e significados mobilizados pelos docentes atuantes na 2ª e 3ª fases do 3º Ciclo de uma escola pública de Cuiabá-MT, no que tange à integração das Tecnologias Digitais de Rede - TDR ao currículo.

Como metodologia, valeu-se da pesquisa bibliográfica (Banco de teses da CAPES e na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), pesquisa documental (LDB, PNE, Diretrizes do ProInfo, PPP da escola plano anual de ensino dos professores, caderno de agendamento da sala de informática e caderno de agendamento da sala de vídeo) e pesquisa de campo (observação participante e entrevista semi-estruturada com nove professores). Como aporte teórico o estudo de Rubio apoiou-se em autores como, Silva

(1999), Lopes e Macedo (2015) currículo como prática de significação e prática cultural, teorias de currículo e Buzato (2006), Vieira Pinto (2006) Tecnologias Digitais de Rede como práticas sociais. Os dados foram analisados por meio do contexto do texto e do contexto da prática e possibilitou concluir que as TDR estão sendo integradas ao currículo dos anos finais do ensino fundamental por meio da realização de pesquisas de conteúdos disciplinares e como auxiliares na exposição de conteúdo, através de vídeos e documentários, entre outros.

Intitulada de "Tecnologias como prática social: estudantes do ensino fundamental como sujeitos da integração das tecnologias digitais de rede ao currículo escolar" dissertação foi desenvolvida por Santos (2017), e teve como objetivo compreender os interesses que mobilizam estudantes a acessar a internet e as convergências para a integração das Tecnologias Digitais de Rede - TDR ao currículo escolar na perspectiva da prática social. Tratou-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual os dados foram coletados por intermédio de pesquisas bibliográfica e documental, da observação participante e das entrevistas em grupo com estudantes - foram formados quatro grupos com estudantes advindos das turmas observadas, cada grupo foi composto por seis adolescentes, totalizando 24 participantes - de uma escola da rede pública estadual localizada na região oeste do município de Cuiabá-MT .

Já as bases teóricas foram respaldadas em autores como Lopes e Macedo (2011), Silva (2011) sobre noções de TDR e noção de currículo. Um dos resultados apontados na pesquisa revelou que estudantes são sujeitos da política de currículo em TDR e disputam o currículo escolar com integração *on-line* ou *off-line*, a partir de seus interesses na internet.

Com título "Educação em ciências naturais para surdos: uma análise de experiências pedagógicas" e com autoria de Destro (2017), analisou as experiências pedagógicas contadas por uma professora, identificando desafios, posicionamentos e potencialidades na educação em Ciências Naturais para surdos. Foi uma pesquisa caracterizada metodologicamente como um estudo de caso com uma abordagem de cunho qualitativo, na qual coletou-se os dados partindo da análise de documentos e de dados extraídos de entrevistas com a professora que vivenciou tais experiências em uma escola estadual de educação de surdos, uma das instituições que integrou o Projeto Novos Talentos - Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT e Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES.

Já em relação ao aporte teórico em autores que se situam no campo dos estudos culturais. Um dos resultados do estudo de Destro, revelaram uma necessidade de maior investimento na formação inicial e continuada de professores para a educação de surdos e, por conseguinte, maior aproximação entre formação acadêmica e exercício profissional.

Tratou-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual os procedimentos de coleta de dados foram: questionários, diagnóstico inicial, elaboração de atividades, aplicação das atividades, registro fotográfico das aulas, avaliação final, relatos e observações.

A pesquisa contou com 22 participantes do nono ano do Ensino Fundamental da Instituição Educativa Francisco de Paula Santander, localizada na Colômbia. Como orientação teórica, valeu-se das abordagens do David Ausubel com a Teoria da Aprendizagem Significativa, o conceito de mediação na perspectiva de Vygotsky, o papel do professor diante das TIC e concepções sobre o uso da Tecnologia na Educação e na aprendizagem da Matemática. Os resultados da pesquisa apontaram para a importância das TIC na educação como mediadora no processo ensino-aprendizagem relacionada à Teoria da Aprendizagem Significativa, bem como, associada à definição de material potencialmente significativo, pois, houve um envolvimento dos alunos com os recursos tecnológicos e motivaram-se com aulas mais diversificadas, de modo que trocaram informações e aprendizado.

O estudo teve como intuito analisar as potencialidades e os desafios de uma plataforma virtual como recurso pedagógico para ensino de ciências naturais na educação de surdos. Como aparato metodológico utilizou a pesquisa qualitativa com viés colaborativo, integrativo e participativo na qual constituiu uma construção coletiva de uma plataforma virtual dedicada especialmente à hospedagem e produções de proposições didáticas para estudantes surdos. O amparo teórico para o desenvolvimento das análises foi situado nos estudos culturais, mais especificamente, no campo dos estudos surdos. A conclusão apresentada no estudo evidenciou que a plataforma virtual contribuiu com as práticas pedagógicas dos professores, oportunizando a eles materiais didáticos específicos para surdos em todas as áreas do conhecimento.

De acordo com a pesquisa, foram encontradas poucas dissertações sobre as TDAs para os surdos na educação básica. Dos seis citados, apenas a dissertação de Miranda (2020) aborda o tema proposto. Aos outros cinco falam sobre as tecnologias digitais,

porém não aborda as tecnologias assistivas voltada para o público surdo.

Na educação a inclusão digital tem por objetivo atender as necessidades de aprendizagem das pessoas e as habilidades de resolução de problemas. A sua prática deve ser conduzida por políticas de inclusão, criadas, planejadas e implantadas com este objetivo. Isso ajuda a garantir um melhor acesso a recursos que podem contribuir para experiências de aprendizado mais eficazes no processo de ensino-aprendizagem em qualquer faixa etária (Oliveira *et al.*, 2021).

Destro (2017) aborda em sua dissertação análise de experiências pedagógicas contadas por uma professora, identificando desafios, posicionamentos e potencialidades na educação em Ciências Naturais para surdos. A autora constatou que na educação de surdos não existe consenso sobre em qual escola o surdo pode estudar. Essa constatação fundamenta-se no fato de que identificou duas formações discursivas: A primeira dá centralidade à escola regular inclusiva, e a segunda, argumenta em defesa da manutenção da escola de surdos. Observou-se que mesmo entre os defensores da escola regular inclusiva existem divergências de opiniões.

Na escola, o aluno surdo alcança um nível de desempenho satisfatório quando há preocupação com o resgate de sua história, compreensão de sua singularidade linguística e uma educação que valorize suas capacidades e potencialidades, além de uma atenção às formas de organização social das comunidades surdas e à importância da Libras no processo educativo e nas demais instâncias cotidianas. Acrescenta-se a isso a relevância da disposição de recursos - sejam eles humanos, materiais, metodológicos ou outros - importantes para um ensino de qualidade no espaço escolar Destro (2017).

Miranda (2020) aborda em sua dissertação a respeito das tecnologias assistivas que podem ser utilizadas no ensino de Libras para pessoas surdas e ouvintes. Onde demonstra uma plataforma virtual no ambiente *WIX SITE* em conjunto com professores surdos que atuam no Ceaada. O autor constatou que os dados do estudo indicam que os professores do Centro Estadual de Atendimento e Apoio ao Deficiente Auditivo - CEAADA (surdos e ouvintes) consideraram que as plataformas digitais potencializam o ensino de ciências naturais para estudantes surdos. Constatou-se também que as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação - TDICs são apontadas por pesquisadores surdos como importantes recursos pedagógicos. A autora ainda defende o uso de recursos digitais na educação de surdos, pois os mesmos são muito visuais e aprendem com mais facilidade.

Dessa forma, sabe-se que as novas tecnologias estão cada vez mais presentes, abrindo amplas oportunidades de produção individual e coletiva, gerando a construção de conhecimentos a partir das interações com o meio, pois a aprendizagem vai sendo construída pelas interações, cooperações, acessos e trocas de informações que sempre fizeram parte das vivências da sociedade, mas que nem sempre foram partilhadas pela ausência de ferramental adequado (Nogaro; Cerutti, 2016, p. 94).

Entende-se que as tecnologias assistivas desempenham um papel crucial na inclusão e no apoio ao desenvolvimento educacional de estudantes surdos nas escolas. Essas tecnologias são projetadas para superar barreiras e melhorar a comunicação, o acesso à informação e a participação ativa dos alunos surdos no ambiente educacional.

Através das tecnologias, é possível aproximar os sujeitos surdos e ouvintes, pois, por meio dessas, surgem oportunidades de comunicação entre ambos, uma vez que é possível estabelecer comunicação por meio de diferentes tecnologias através da língua portuguesa escrita, da qual surdos e ouvintes possuem domínio. É preciso criar uma cultura de colaboração, envolvendo professores comuns, professores especializados, gestão da escola, família, parceiros da comunidade, enfim, todos os recursos humanos capazes de oferecer às escolas e aos alunos condições plenas de desenvolvimento (Carneiro; Uehara, 2016).

Por meio das tecnologias assistivas, entre elas as TICs, é possível facilitar esse processo de inclusão dos surdos nas instituições de ensino. Assim, rompendo as barreiras da comunicação entre surdos-ouvintes e transformando esses ambientes em algo verdadeiramente democrático. Para isso precisa cada vez mais pesquisas sobre o assunto, pois as mesmas podem fornecer evidências concretas sobre a eficácia e os benefícios das tecnologias assistivas para os surdos no ambiente de ensino. Ajudando assim, a verificar que essas tecnologias realmente têm impacto positivo no aprendizado e desenvolvimento dos alunos surdos.

Dessa forma, compreender como as Tecnologias Digitais Assistivas são utilizadas no contexto educacional torna-se essencial para analisar suas contribuições práticas e efetivas no processo de ensino-aprendizagem dos alunos surdos. A seguir, será abordada a Categoria 1, que trata especificamente do uso dessas tecnologias, destacando suas aplicações, desafios e potencialidades no ambiente escolar.

4.2 Categoria 1: Uso das Tecnologias Digitais Assistivas

Essa categoria de análise se concentrou nos aspectos e percepções dos participantes sobre as tecnologias digitais assistivas, buscando identificar como esses recursos são incorporados nas práticas pedagógicas e quais tipos de ferramentas os docentes utilizam para facilitar a aprendizagem de alunos surdos.

A área tecnológica emerge como uma aliada significativa na educação e inclusão de estudantes surdos, com notáveis avanços e investimentos. O aprendizado desses alunos é caracterizado por ser dinâmico e facilitado. Atualmente, grandes empresas e fabricantes estão inovando e aprimorando recursos físicos e digitais utilizados por pessoas surdas (Bersch, 2017).

> [...] aparelhos para surdez, smartphones com mensagens escritas e chamadas por vibração, softwares de auxílio ao telefone (texto digitado em voz e mensagem falada em texto), livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais. Sistema de legenda (como por exemplo, close/caption), entre outros. (Bersch, 2017, p. 10).

De acordo com o Art. 3º da lei 13.146 de 2015, a Tecnologia Assistiva é definida como produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2015).

No entanto, quando indagados se eles utilizavam Tecnologias Digitais Assistivas no ensino de alunos surdos, 88,88% não utilizam. O participante P9 disse que utiliza TDAs e o P10 não utiliza, como podemos observar no trecho abaixo:

> *Hand Talk app que utiliza a libras na comunicação e interação com o surdo, ele realiza a tradução simultânea e digital para a Língua Brasileira de sinais. Celular e Chromebook para o uso de Aplicativos como o Geogebra, google sala de aula, Google Docs, YouTube, quiz com Kahoot, Padlet, Canva entre outros... que auxiliam na visualização de sinais e imagens, que associam e assimilem com a realidade* (P9 - Questionário 22/06/2023).

> *Há muitos materiais adaptados que dá para utilizar com alunos surdos, cegos e com outras deficiências. O problema é que a maioria dos professores desconhecem a existência desses materiais. Não há uma formação ou uma lista dos materiais que a escola tem e os professores acabam não usando. (eu uso, pq sei que tem) (*P10 - entrevista semi-

estruturada, 20/10/ 2024).

Esses resultados mostram que há uma lacuna significativa entre o preconizado pelas diretrizes educacionais e a realidade vivenciada nas salas de aula. Apesar de alguns não utilizarem, quando questionadas acerca dos principais objetivos ao utilizar as TDAs no ensino de alunos surdos, quase 50% dos entrevistados (participantes P4, P5, P6 e P7) disseram que não utilizam ou não atuam diretamente com o ensino de estudantes surdos. O participante P3, apesar de nunca ter trabalhado com estudantes surdos, compreende que entre os objetivos do uso das tecnologias digitais assistivas está para "*Inovar e motivar*".

A palavra "*motivação*" é, atualmente, uma das mais usadas pelos professores e outros responsáveis pela educação, em particular a educação formal, para justificar quer o insucesso quer o sucesso dos alunos, em particular no ensino e na aprendizagem da ciência escolar. Muitos professores colocam a alegada *"falta de motivação"* dos alunos como primeiro obstáculo à compreensão e aprendizagem dos conteúdos escolares.

No ambiente escolar, os professores desempenham um papel crucial na motivação dos estudantes, estabelecendo uma conexão entre as aulas e o cotidiano dos mesmos, visando valorizá-los e despertar seu interesse pela aprendizagem. É essencial envolver ativamente o estudante no processo educacional, promovendo sua participação e desenvolvendo estratégias para estimulá-lo. É interessante que o gosto e o estudo fazem a pessoa valorizar seu campo de conhecimento, entusiasmar-se com ele e isto influencia os alunos. Para Tápia e Fita (2015) a motivação escolar

> Está ligada a interação dinâmica entre as características pessoais e os contextos em que as tarefas se desenvolvem. Quanto aos contextos destaca-se quatro aspectos essenciais: o começo da aula, a organização das aulas, a interação dos professores com seus alunos e a avaliação da aprendizagem (Tápia; Fita, 2015, p. 15).

Além da palavra inovação e motivação, também foi descrita pelas participantes como objetivo "*Colaborar para o ensino aos alunos surdos"* (P1) e "*Facilitar a aprendizagens*" (P2). Logo, para além da presença do intérprete de Libras em sala, tal como postulado pela lei Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, é preciso que o professor regente da aula também possa se valer e incorporar as tecnologias assistivas no seu planejamento e nas aulas.

No entanto, o ensino não pode se tratar de práticas mecanizadas, entender que ao longo de sua jornada será necessário enfrentar muitos desafios e barreiras; que o

professor não é o único que possui conhecimentos, mas que ele está ali para mediar o processo do conhecimento e por meio de seu trabalho o aluno vai evoluir. O professor deve ser o facilitador do processo de aprendizagem (Freire, 1996).

Ainda nessa temática – o uso de Tecnologias Digitais Assistivas - , é importante destacar a compreensão dos participantes P8 e P9, que descrevem que as TDAs tem como objetivos:

> *Desenvolver habilidades de comunicação no ensino e aprendizagem que realiza a tradução simultânea e digital para a Língua Brasileira de Sinais. É um tradutor que tem como principal objetivo trazer a acessibilidade digital* (P8 - Questionário 22/06/2023).

> *Contribuir para melhor compreensão do componente curricular de Matemática em diferentes contextos. Além de oportunizar a associação com a realidade e a tecnologia* (P9 - Questionário 22/06/2023).

É relevante destacar que Paulo Freire (2001), é um dos pioneiros a estabelecer a reflexão como um elemento fundamental na prática educacional. Nessa abordagem, ele critica qualquer forma de prática desvinculada de uma base sólida de conhecimento científico e defende a construção de teorias sobre o ensino por meio da reflexão crítica. Ele argumenta que a prática reflexiva capacita o educador a analisar a sala de aula, a vida e a experiência humana, permitindo avaliar se seus objetivos estão sendo realizados. Dessa forma, o educador pode aprender com sua própria prática.

De acordo com Imbernón (2010), a reflexão a partir da prática educacional, compreendendo a realidade do aluno, na troca de experiências entre os pares promove a compreensão, interpretação e intervenção sobre a prática. Nesse cenário, torna-se essencial uma transformação nas atitudes dos educadores, que devem adotar abordagens pedagógicas ativas e flexíveis. Por meio dessas abordagens, o processo de ensino e aprendizagem se desenvolve de maneira cooperativa, integrada e interdisciplinar. Isso motiva os estudantes a buscar informações, a colaborar em equipe e, fundamentalmente, a perceber que os conteúdos se tornam instrumentos de ensino, não apenas fins em si mesmos.

Além disso, é pertinente registrar o que estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394/1996): "a oferta de atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino", entendida aqui como a rede de educação básica, representa um direito que deve ser garantido com seriedade e comprometimento imediato.

Sobre os principais benefícios que foram observados com o uso das TDAs no ensino dos surdos, a P1 destacou como "*Aprendizagem eficiente*". Segundo Santos (2013) a aprendizagem é eficiente quando o intuito dos estudantes é compreender o significado que está sendo estudado e:

> O que os leva a relacionar o conteúdo com aprendizagens anteriores, com suas experiências pessoais, o que, por sua vez, os leva a avaliar o que vai sendo realizado e a perseverar até conseguirem um grau aceitável de compreensão sobre o assunto. A aprendizagem profunda se torna real, então, quando há a intenção de compreender o conteúdo e, por isso, há forte interação com o mesmo, através do constante exame da lógica dos argumentos apresentados (Santos, 2013, p. 5).

De acordo com Freire (1996, p. 77), "[…] toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um, que ensinando, aprende, outro, que aprendendo ensina". O autor também destaca que, se o professor aprende com o aluno, "[…] sua capacidade de conhecer o objeto refaz-se, a cada vez, por meio da própria capacidade de conhecer dos alunos, do desenvolvimento de sua compreensão crítica" (FREIRE, 1996, p. 124).

Nesse sentido, para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra de forma efetiva e contribua para o desenvolvimento dos alunos surdos, é necessário que os professores superem a visão de ensino como mera transmissão de informações. Mais do que repassar conteúdos, é fundamental estabelecer uma relação dialógica e respeitosa com os estudantes. Conhecer seus alunos, suas necessidades e especificidades é um passo essencial para a escolha de estratégias que tornem o conhecimento mais acessível e significativo.

Os participantes P8 e P9, devido a maior experiência com estudantes surdos, destacaram:

> *Os benefícios que são ferramentas de acessibilidade desenvolvidas para facilitar o dia a dia dessas pessoas, promovendo mais autonomia para a realização de suas atividades, que envolveriam sons ou diálogos com pessoas ouvintes que não falam a sua língua* (e P8 - Questionário 22/06/2023).

> *Possibilitam o visual, a agilidade e a diversidade de recursos para melhor compreensão de conceitos e conteúdos* (P9 - Questionário 22/06/2023).

As falas dos participantes corroboram o que Bersch (2013) afirma: existem fortes indícios de que as Tecnologias Digitais Assistivas (TDA) se consolidam como um novo e importante recurso agregado às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), as quais se tornam cada vez mais acessíveis.

De fato, tal tecnologia oferece meios que permitem ao aluno não apenas executar tarefas, mas também desenvolver a capacidade de ser ativo e participativo em seu próprio processo de aprendizagem. Bersch (2013) ressalta que a tecnologia é considerada assistiva, no contexto educacional, quando:

> Utilizada por um aluno com deficiência, e tem por objetivo romper barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam/impedem seu acesso às informações ou limitam/impedem o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em projetos pedagógicos; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrito ou inexistente (Bersch, 2013, p. 12).

Nesse contexto, a autora exemplifica, ainda que as TDAs no ambiente educacional, mencionando itens como mouses com características específicas, teclados virtuais com funções de varredura e acionamento, softwares para comunicação alternativa, leitores de texto, textos ampliados, textos em Braille, textos com símbolos, móveis acessíveis, recursos de mobilidade pessoal, entre outros (Bersch, 2013).

Ao abordar sobre os principais desafios para poder efetivamente utilizar as TDAs para o ensino dos estudantes surdos, foi destacado a "*Falta de formação específica aos educadores*" (P1). Nesse sentido, a aplicação da Tecnologia Digital Assistiva tem se expandido no cenário educacional do Brasil, no entanto, há uma necessidade urgente de fortalecer a formação contínua dos professores. Essa capacitação é fundamental para capacitar os educadores a atenderem de maneira adequada os estudantes que enfrentam desafios relacionados às suas capacidades. Dentro dessa perspectiva, os programas de formação destinados aos professores, voltados ao atendimento educacional especializado, desempenham um papel crucial.

Conforme as orientações delineadas pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, a função do professor de educação especial é atuar de maneira complementar e suplementar ao ensino comum, sem substituir o trabalho do professor regente, nem ministrar os conteúdos curriculares (Brasil, 2008).

Portanto, a função desses professores é complementar ao desenvolvimento dos alunos, visando atender suas características individuais e demandas educacionais singulares.

É de suma importância que especialistas de diversas disciplinas, colaborem de maneira harmônica no ciclo de desenvolvimento e concepção de produtos que incorporem os princípios da Tecnologia Digital Assistiva. O foco principal deve ser o usuário,

considerando sua capacidade de desempenhar tarefas de acordo com o ambiente em que está inserido.

O participante P8 destacou como principal desafio a "*Falta de acesso aos alunos como recursos, internet, computadores e outras TDAS*". O participante P9, ainda destaca que:

> "*A instabilidade da internet e a ausência destes recursos nas escolas públicas, bem como a contratação e/ou concurso para técnicos especializados que possam dar suporte aos profissionais. Além da redução da carga horária da base comum, no meu caso Matemática, inviabilizam a utilização destes equipamentos também!"* (Participante P9 - Questionário 22/06/2023).

A escassez de recursos, como acesso à internet de qualidade e a dispositivos tecnológicos adequados, é uma realidade que limita a utilização plena dessas ferramentas, dificultando o alcance de um ensino mais inclusivo. P9 ainda sublinha que a instabilidade da internet e a falta de técnicos especializados nas escolas públicas agravam a situação, uma vez que, sem o suporte adequado, os profissionais da educação se veem incapazes de implementar as tecnologias de forma eficiente. Além disso, a redução da carga horária da base comum, como no caso da Matemática, compromete a possibilidade de explorar ao máximo os recursos tecnológicos disponíveis.

A LBI (Brasil, 2015) estabelece a importância da acessibilidade digital como um direito da pessoa com deficiência, e a falta de acesso à internet e recursos tecnológicos pode ser interpretada como uma violação desse direito. A superação dessa problemática exige um investimento urgente em infraestrutura, recursos tecnológicos e formação de professores, para garantir que todos os alunos, com ou sem deficiência, tenham acesso igualitário à educação e às ferramentas que podem facilitar seu aprendizado e desenvolvimento.

De acordo com Xavier (2005), as novas gerações têm adquirido o letramento digital antes mesmo de ter se apropriado completamente do letramento alfabético ensinado na escola. Esta intensa utilização do computador para a interação entre pessoas a distância, tem possibilitado que crianças e jovens se aperfeiçoem em práticas de leitura e escrita diferentes das formas tradicionais de letramentos e alfabetizações. Essas inúmeras modificações nas formas e possibilidades de utilização da linguagem em geral são reflexos incontestáveis das mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo no mundo desde que os equipamentos informáticos e as novas tecnologias de comunicação

começaram a fazer parte intensamente do cotidiano das pessoas.

O trabalho educacional a partir da informática tem papel fundamental na prática pedagógica das escolas, pois possibilita a transição de um sistema de ensino fragmentado para uma abordagem de conteúdos integrados. Sendo possível também o processo de criação, busca, interesse e motivação, através de atividades que exigem planejamento, tentativas, hipóteses, classificações e motivações, impulsionando a aprendizagem por meio da exploração que estimula a experiência.

"A integração das tecnologias nas práticas pedagógicas promove uma educação mais libertadora e humanista. Nesse processo, os alunos e professores se tornam protagonistas da aprendizagem, construindo conhecimento de forma colaborativa e participativa, desenvolvendo autonomia e cidadania (Freire, 1996; Kenski, 2012)."

O participante P3 apresenta que "*Acho impossível sem ajuda de uma intérprete*". Ou seja, mesmo com a possibilidade do uso das TDAs, é preciso a presença física da intérprete. A Lei de 5.626 de 22 de dezembro de 2005, que determina a inclusão do aluno surdo no ensino regular, e para que isso ocorra de forma que traga resultados positivos, ele necessita de um Intérprete de Libras, "profissional que domina a língua falada do país e que é qualificado para desempenhar a função de Intérprete" (Brasil, 2004), interpretando, então, da língua de sinais para a língua falada ou vice-versa. A fala do P3 pontua justamente o que representa a Lei mencionada, a importância de um intérprete para os alunos surdos e deste modo, aprendizagem aconteça e promova a inclusão dos mesmos.

Conforme os relatos, a infraestrutura tecnológica adaptada varia entre as instituições. O Participante P10 destaca que "*há muitos materiais adaptados para alunos surdos, cegos e com outras deficiências*", mas aponta que "*a maioria dos professores desconhece a existência desses materiais*". Essa lacuna reflete a falta de formação e orientação sobre o uso dos recursos disponíveis. Em contraste, o Participante P12 enfatiza que "*nas escolas estaduais, trabalhamos com a plataforma Plurall, que possui assistência técnica para atender alunos surdos*". Essa plataforma é descrita por outros participantes, como o P14, que afirma: *"a Plurall possui uma tecnologia com um intérprete digital não humano*".

Apesar dessas possibilidades, participantes relatam desafios significativos. Segundo o P11, "*não há infraestrutura tecnológica adaptada na instituição em que trabalha*", e o P13 menciona que a utilização da plataforma ocorre "*apenas algumas*

vezes".

No que diz respeito ao apoio pedagógico para o uso de TDAs, as respostas refletem uma realidade heterogênea. O Participante P10 afirma que a instituição disponibiliza um laboratório de aprendizagem, onde "as professoras são super atenciosas e dispostas a ajudar". Por outro lado, participantes como o P11 e o P13 afirmam categoricamente que "*não há apoio pedagógico*". Já o P12 menciona que "*a plataforma reúne todos os materiais, apostilas e atividades, incluindo uma parte assistiva para alunos surdos*".

Quando questionados sobre a utilização de TDAs em sala de aula, os participantes relataram práticas diversas. O Participante P10 indica o uso de "*televisão para ficar mais visual, materiais táteis coloridos e Chromebooks*". Já o P12 ressalta que utiliza plataformas e jogos digitais, como o *Kahoot* e o *Matific*, adaptando as atividades "*de acordo com as habilidades do aluno*". Por outro lado, o P14 admite que raramente utiliza tecnologia digital assistiva, recorrendo ocasionalmente a *"vídeos com legenda ou tradução em Libras*".

Os desafios para a implementação efetiva de TDAs também foram amplamente discutidos. O Participante P11 relata que a principal barreira é "*a falta de prática no uso desses recursos de forma integrada ao ensino*", enquanto o P12 aponta a dificuldade de comunicação como um entrave: "*A maior parte fica com a técnica que está com o aluno para transmitir o conteúdo*". Apesar disso, o participante observa que, com a utilização de plataformas digitais em formato de jogos, "*a interação do aluno com a turma e com o professor melhorou significativamente*".

Esses relatos evidenciam que, embora as TDAs possuam um potencial transformador, sua efetividade está intrinsecamente ligada à formação docente e à disponibilização de infraestrutura adequada. Conforme Bersch (2013), as TDAs rompem barreiras sensoriais, motoras e cognitivas, promovendo uma aprendizagem ativa e autônoma. Entretanto, para que essa transformação seja efetiva, é necessário que educadores e gestores compreendam as especificidades e potencialidades dessas tecnologias, integrando-as de maneira significativa ao contexto educacional.

Assim, a discussão sobre a importância da formação docente e da infraestrutura adequada reforça que o uso eficaz das TDAs vai além da simples disponibilização de recursos: depende de práticas pedagógicas intencionais e adaptadas às necessidades dos alunos. Nesse sentido, torna-se essencial refletir sobre as estratégias de ensino e as formas

de personalização adotadas pelos professores, aspectos que serão abordados a seguir.

4.3 Categoria 2: Estratégias de ensino e personalização

Nessa categoria foi separado a discussão acerca das estratégias de ensino e personalização das metodologias dos docentes para o ensino dos estudantes surdos.

O participante P3, destacou que "*Quando trabalhei com alunos surdos em 2004, foi na escola estadual com uma intérprete. Quase nada de tecnologia*". Ou seja, desde esse ano não teve mais estudantes surdos e devido a baixa ação tecnologia nas escolas na época, não teve oportunidade de trabalhar com TDAs.

Sabe-se que as tecnologias não são apenas as de modos digitais, como apresentado neste trabalho, para alunos com deficiência é importante também o uso das tecnologias assistivas. Para tanto, carece que o professor tenha conhecimento para que de certa forma possa auxiliar o intérprete da Língua de Sinais em suas práticas, uma vez que o professor é o regente da turma, e "*Se o professor não assumir práticas que favoreçam a atuação do intérprete da Língua de Sinais, consequentemente, a compreensão do aluno surdo ficará comprometida*" (Lacerda, 2011, p.18).

Algumas profissionais da educação responderam que deve ser realizado um plano individual:

> *Observando individualmente* (P2 - Questionário 22/06/2023) .
> *O planejamento individualizado de acordo com a necessidade do aluno.* (P4 - Questionário 22/06/2023).
>
> *É feita uma avaliação de acordo com dificuldade apresentada pelo aluno surdo. Então é realizado Plano de Atendimento Educacional Especializado (PAEE) o qual são construídos materiais adaptados na libras e língua portuguesa, são utilizados jogos pedagógicos tanto físico como na on line, além de alguns aplicar, sempre observando o contexto, a cultura surda dentre outros* (P8 - Questionário 22/06/2023).
>
> *Procuro sempre oportunizar ao estudante surdo as mesmas atividades dos ouvintes, para isso, conto com a contribuição do profissional intérprete de Libras (TILs), no planejamento das aulas para adaptar atividades que sejam mais visuais (*P9 - Questionário 22/06/2023).

A Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação - SEESP/MEC e a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social - SECIS - do Ministério de Ciência e Tecnologia colaboram de forma conjunta com o propósito de incorporar a

abordagem da Tecnologia Digital Assistiva nos programas de capacitação destinada a professores que atuam nas redes públicas de ensino (SEESP-MEC, 2009).

O Ministério da Educação lançou materiais pedagógicos e publicações que enfatizam a relevância do tema, com o objetivo de promover a criação de escolas inclusivas capazes de apoiar os alunos na superação de obstáculos que possam restringir seu desenvolvimento. Não obstante estas iniciativas, a implementação da Tecnologia Digital Assistiva ainda exige um maior aprofundamento, especialmente no âmbito educacional.

E como podemos perceber nos relatos das falas das participantes, parecem desconhecer os materiais disponibilizados uma vez que apresentam dificuldades no processo de elaboração de um planejamento que de fato inclua os alunos surdos.

Entre as estratégias utilizadas para o ensino de estudantes surdos os professores participantes deste estudo, destacaram o seguinte:

> *São utilizadas as estratégias que ajudam na autonomia do aluno surdo, trabalhamos aplicativos como hand talk, transcrição instantânea o AVA dentre outros* (P8 - Questionário 22/06/2023).

> *Quiz com Kahoot, atividades de construção de gráficos com Geogebra, construção de mapas mentais com Padlet e Canvas, Plataforma Plurall e Google Forms para responder questões, construção e apresentação de trabalhos pelo Google Docs* (P9 - Questionário 22/06/2023).

Pelas falas dos professores, percebe-se que muitos profissionais fazem das tecnologias digitais - *padlet*, *kahoot*, *canvas*, entre outros -, como recursos para alcançar o processo de aprendizagem de surdo. Para Bersch:

> Fazer TDAs na escola é buscar, com criatividade, uma alternativa para que o aluno realize o que deseja ou precisa. É encontrar uma estratégia para que ele possa "fazer" de outro jeito. É valorizar o seu jeito de fazer e aumentar suas capacidades de ação e interação, a partir de suas habilidades. É conhecer e criar novas alternativas para a comunicação, mobilidade, escrita, leitura, brincadeiras, artes, utilização de materiais escolares e pedagógicos, exploração e produção de temas através do computador etc. É envolver o aluno ativamente, desafiando-o a experimentar e conhecer, permitindo assim que construa individual e coletivamente novos conhecimentos. É retirar do aluno o papel de espectador e atribuir-lhe a função de ator (Bersch, 2006, p. 31).

Referente a eficácia das Tecnologias Digitais Assistivas, têm-se os seguintes posicionamentos dos professores:

> *São muito importantes para desenvolvimento do ensino aprendizagem do aluno surdo, pois contribui para que as pessoas com deficiência sejam inclusas na sociedade de forma equitativa*

> (Participante P8 - Questionário 22/06/2023).
>
> *Para o estudante surdo o recurso das tecnologias, eu diria ser fundamental, para se comunicarem principalmente, porque a maioria da população não sabe se comunicar em Libras com el@s* (Participante P9 - Questionário 22/06/2023).
>
> *A falta de sinais técnicos em Libras nos obriga a usar a datilologia, o que torna a explicação mais lenta e menos compreensível* (Participante P10 – entrevista 18/10/2024).
>
> *Nem sempre os materiais adaptados estão alinhados ao nível de compreensão dos alunos surdos, o que exige mais tempo de preparo por parte do professor* (Participante P12 – entrevista 22/10/2024).
>
> *Sem a presença de intérpretes suficientes ou capacitação dos professores, o uso dessas ferramentas pode ser superficial* (Participante P13 - entrevista 24/10/2024).

Percebe-se que o propósito do serviço de TDAs na escola é fornecer diretrizes e disponibilizar recursos que tenham o potencial de melhorar as habilidades dos estudantes com deficiência, promovendo, assim, sua inclusão efetiva em empreendimentos educacionais. No trecho da fala do P8, há um destaque sobre como as TDAs podem promover a inclusão - *pois é possível desenvolver atividades entre alunos surdos e não surdos* -, já no excerto de P9 tem uma ênfase que ao se valer de uma tecnologia digital assistiva o aluno surdo pode ser comunicar, ressaltamos aqui que este não é o único meio pelo qual o aluno surdo se comunica, uma vez que a libras é a língua oficial de comunicação do mesmo.

No recorte da fala de P10, há uma evidencia na carência de um vocabulário técnico em Libras e a necessidade de iniciativas para ampliar os sinais relacionados às Ciências e à Matemática, na qual P12 e P 13 também reforçaram essa dificuldade. Tais evidências ressaltam a importância de personalizar os recursos pedagógicos de acordo com as necessidades dos estudantes.

A carência de um vocabulário técnico em Libras voltado para as áreas de Ciências e Matemática representa um dos desafios mais significativos para a inclusão educacional de estudantes surdos. De acordo com Duarte (2018), a ausência de sinais específicos dificulta a mediação do conhecimento, comprometendo a apropriação de conceitos fundamentais nessas disciplinas. Nesse sentido, Moraes (2023) destaca que a limitação de termos técnicos padronizados e a escassa disseminação dos sinais existentes ampliam

essa problemática, evidenciando a necessidade de iniciativas voltadas à expansão e consolidação desse repertório linguístico.

No contexto legal, a Lei nº 10.436/2002, que reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão, estabelece a necessidade de garantir o acesso dos surdos à educação, incluindo o desenvolvimento de materiais e recursos didáticos adaptados. Além disso, o Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta essa lei, reforça a importância da inclusão da Libras nos currículos escolares e da formação de profissionais capacitados para o ensino de alunos surdos, incluindo o desenvolvimento de sinais específicos para diferentes áreas do conhecimento.

No contexto da presente pesquisa, as falas de P10, P12 e P13 corroboram essa dificuldade, indicando que a falta de terminologia técnica impacta diretamente a construção do conhecimento por parte dos alunos surdos.

Outro ponto destacado pelos participantes foram os trabalhos realizados em parceria com os intérpretes.

> *Trabalhar com o intérprete é fundamental, mas é preciso alinhar previamente o conteúdo para garantir que os conceitos sejam transmitidos de forma visual e compreensível* (Participante P11 – entrevista em 20/10/2024).

> *Os conceitos mais abstratos são os mais difíceis de ensinar, e, sem estratégias visuais ou práticas, a aprendizagem fica comprometida* (Participante P14 – entrevista em 27/10/2024).

Ademais, o P11 comentou que essa colaboração entre professor e intérprete é essencial para a construção de uma aprendizagem significativa, sobretudo em disciplinas que apresentam conteúdos abstratos e P14, reforça a necessidade de métodos que privilegiem a experimentação e a visualização.

A literatura sobre o ensino de ciências e matemática para alunos surdos tem se consolidado como um campo de pesquisa e reflexão essencial para a construção de práticas pedagógicas inclusivas e eficazes. A legislação brasileira, em consonância com as diretrizes internacionais, estabelece o direito dos alunos surdos a uma educação de qualidade, que respeite suas particularidades linguísticas e culturais. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) - Lei nº 13.146/2015 - e as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE) que tratam da educação especial e do Atendimento Educacional Especializado (AEE) são marcos legais que amparam a inclusão de alunos surdos e orientam a oferta de um ensino que contemple suas necessidades específicas.

No que se refere ao ensino de ciências e matemática, a literatura destaca a importância da utilização da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como língua de instrução, garantindo que os alunos surdos tenham acesso aos conteúdos curriculares de forma clara e acessível.

Fernandes e Moreira (2019) apontam que estratégias visuais, experimentação prática e recursos tecnológicos assistivos são fundamentais para tornar o ensino mais acessível e significativo.

Além disso, conforme sinaliza Strobel (2008), a colaboração entre professores e intérpretes é essencial para garantir que o conhecimento seja transmitido de forma eficiente, considerando a Libras como primeira língua dos estudantes surdos e o português como segunda língua. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) também reforça a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas, destacando que o ensino de Ciências e Matemática deve contemplar recursos que facilitem a visualização, manipulação e experimentação, tornando os conceitos mais concretos para os alunos surdos.

Assim, verifica-se que as Tecnologias Digitais Assistivas (TDAs) constituem instrumentos fundamentais para a eliminação de barreiras e para a promoção da participação efetiva dos alunos com deficiência no contexto escolar. Ainda que as diretrizes nacionais, como a LDB, a BNCC e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), reafirmem o direito à educação inclusiva, a realidade evidencia a necessidade de ações que transcendam a legislação, especialmente no que se refere à preparação adequada dos profissionais da educação. Diante dessa realidade, torna-se relevante analisar a formação docente e as perspectivas em torno da utilização das TDAs, tema que será discutido a seguir.

4.4 Categoria 3: Formação e perspectivas

Na sua formação inicial, o professor não adquire plenamente todos os conhecimentos necessários para atender às diversas demandas de uma sala de aula, especialmente porque essas necessidades variam conforme cada realidade. Além disso, a carga horária disponível para essa formação é limitada, o que torna essencial a continuidade dos estudos ao longo da carreira. Dessa forma, a formação continuada se torna um elemento fundamental, permitindo que o professor (re)aprenda e (re)signifique

suas práticas diárias, aprimorando seus conhecimentos e metodologias para oferecer um ensino mais qualificado e eficaz.

Essa ressignificação, por vezes, passa pela formação continuada/permanente. De acordo Imbernón (2010), os cursos ofertados na formação continuada de professores precisam considerar as necessidades do público-alvo e do contexto escolar de modo a contemplar aspectos conceituais e didáticos para promover contribuições nas práticas pedagógicas docentes.

Quando questionado se os participantes receberam formação específica sobre o uso das TDAs no ensino de alunos surdos, apenas o participante P9 recebeu treinamento:

> *Especialização em Libras, que aborda desde os fundamentos da surdez até a comunicação em Libras. Além de cursinhos específicos para TILS, pois é uma área que tenho afinidade e interesse* (P9 – questionário, 22/06/2023).

Identificou-se nessa categoria que entre os professores atuantes em sala de aula regular, apenas 1 deles tem formação específica na área, embora a Libras esteja presente na grade curricular obrigatória nos cursos de formação de professores como é visto no decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005, porém somente a disciplina de Libras cursada durante a graduação não traz o suporte necessário para se trabalhar com esse alunado, desse modo como aponta os autores Lacerda e Santos (2013, p.53).

> Educação inclusiva não significa apenas ofertar o acesso dos alunos às escolas ou à língua, é necessário a formação profissional específica para se trabalhar com esses alunos, e também saber lidar com as diferenças de cada aluno e interagir de forma correta com cada um deles (Lacerda e Santos, 2013, p.53).

Para isso é necessário buscar uma formação específica na área, como o decreto nº 5.626 traz em seu texto no Art. 4:

> A formação de docentes para o ensino de Libras nas séries finais do ensino fundamental, no ensino médio e na educação superior deve ser realizada em nível superior, em curso de graduação de licenciatura plena em Letras: Libras ou em Letras: Libras/Língua Portuguesa como segunda língua. (Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, cap 3, art 4.).

Por fim, as participantes foram questionadas sobre as perspectivas em relação ao futuro do uso das TDAs no ensino de alunos surdos e quais melhorias e avanços você gostaria de ver nessa área.

Destaca-se entre as respostas, o participante P2 que respondeu que não tem perspectiva de uso das TDAs e o participante P5 diz que "*Sinceramente, nunca parei para pensar*". O uso das tecnologias proporciona inúmeras possibilidades pedagógicas que contribuem para a inclusão do Surdo e a aprendizagem. Porém, ainda há dificuldade na

integração, dificuldades essas que agem como barreiras que impedem os benefícios que ela oferece.

As dificuldades encontradas se referem à falta de infraestrutura e equipamentos, à resistência dos professores em utilizar as tecnologias e à falta de conhecimento dos mesmos para lidar com elas nas práticas pedagógicas voltadas para a educação de surdos.

Segundo Carvalho (2009), não basta a escola adquirir recursos tecnológicos e materiais pedagógicos e o professor não fazer uso deles, ou seja, apenas a existência das ferramentas não contribui para aprendizagem. A autora ainda acrescenta que para construir novas concepções pedagógicas com novos recursos, o professor deve promover uma educação estimuladora e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

As demais respostas, permeiam entre a importância da qualificação, com expectativas que possíveis formações para uso, além das possibilidades de contribuição para o ensino e aprendizagem dos alunos surdos.

> *Maior qualificação dos professores e investimentos dos poderes públicos para subsidiar as escolas. (P1* – questionário, 22/06/2023*)*
>
> *Gostaria que tivesse intérprete suficiente para acompanhar esses alunos. (P3* – questionário, 22/06/2023 – questionário, 22/06/2023*)*
>
> *Mais materiais disponíveis. (Participante P4* – questionário, 22/06/2023*)*
>
> *Expectativas. (P6* – questionário, 22/06/2023*)*
>
> *Preciso entender melhor em que as TDAs pode ser utilizado com o aluno surdo (P7* – questionário, 22/06/2023*)*
>
> *São muito boas, pois tudo que vier contribuir com o processo de ensino aprendizagem do aluno surdo, o uso das TDAs e exemplo de estratégias de ensino que contribuem para o desempenho escolar desses alunos. (P8* – questionário, 22/06/2023*)*
>
> *Gostaria que a acessibilidade fosse maior em todas as escolas, com recursos que vão desde a entrada do aluno na escola, a ida ao banheiro, na secretaria, coordenação e/ou direção, sem precisar de um intérprete para mostrar o caminho e explicar tudo. Tipo uma tradução simultânea da escrita em português para Libras, daria uma autonomia maior para ele interagir, socializar e aprender também (sonhar...rsrs). (P9 – questionário, 22/06/2023)*

Ao fazer as análises dos participantes da pesquisa, observa-se que suas contribuições estão intimamente relacionadas com as discussões presentes no referencial teórico sobre a importância das TDAs da qualificação docente para a inclusão de alunos

surdos no contexto educacional. A contribuição do Participante P1, que expressa a necessidade de maior qualificação dos professores e de investimentos por parte dos poderes públicos para subsidiar as escolas. Essa fala reflete também o que De Souza *et al*. (2005) e Galvão Filho (2009) afirmam sobre a importância de um ambiente educacional preparado, tanto em termos de infraestrutura quanto de corpo docente, para acolher alunos com deficiência. Sassaki (1998) reforça a ideia de que as escolas precisam ser reestruturadas para acolher toda a diversidade humana, o que inclui, necessariamente, a formação contínua dos professores para que estejam aptos a utilizar TDAs de forma eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

A resposta do Participante P3, expressa o desejo de ter intérpretes suficientes para acompanhar os alunos surdos, está em consonância com o referencial teórico, que menciona a necessidade de adequação das escolas para atender às necessidades específicas dos alunos. Sassaki (1998) discute o paradigma da inclusão social e afirma que o sistema educacional deve se adaptar às necessidades dos alunos, e não o contrário. A presença de intérpretes é fundamental para garantir a acessibilidade e promover uma educação de qualidade para os alunos surdos, algo também endossado pela Declaração de Salamanca (1994), que defende que todas as crianças devem ser acolhidas pelas escolas, independentemente de suas condições.

O Participante P4 aponta para a necessidade de mais materiais disponíveis para o ensino de alunos com deficiência auditiva. Esse ponto é corroborado por Bersch (2013), que afirma que os recursos pedagógicos e as TDAs são essenciais para garantir o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, especialmente no contexto da educação inclusiva. A falta de materiais adequados pode ser um obstáculo significativo para a inclusão de alunos com deficiência, e essa demanda por mais recursos pedagógicos adaptados está em linha com o referencial teórico que sugere que a tecnologia assistiva deve ser usada como ferramenta de suporte para superar as barreiras educacionais.

O Participante P6 expressa expectativas quanto ao uso das TDAs no processo educacional. Isso reforça o que foi discutido por Bersch (2013), que destaca que as tecnologias assistivas são uma nova aliada para a inclusão social e educacional. A expectativa em torno do uso de TDAs está diretamente relacionada à capacidade dessas ferramentas de transformar o processo de ensino e aprendizagem, como sugerido por Galvão Filho (2009), que vê as TDAs como meios de emancipação e ampliação das possibilidades de interação e aprendizado dos alunos com deficiência.

A fala do Participante P7, que menciona a necessidade de entender melhor como as TDAs podem ser utilizadas com alunos surdos, reflete a importância de uma formação contínua e sólida para os professores, conforme discutido por De Souza *et al*. (2005). A capacitação docente é central para o uso eficaz das TDAs, e o comentário do participante revela uma lacuna na preparação dos educadores para lidar com essas ferramentas. Mantoan (2006) ressalta que a inclusão não se resume à presença física dos alunos com deficiência nas escolas, mas também ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que garantam o sucesso do processo de aprendizagem, o que depende de uma formação adequada dos professores.

A primeira observação sobre o uso das Tecnologias Digitais Assistivas (TDAs) foi feita pelo Participante P8, que as descreveu como "muito boas" e destacou sua contribuição para o processo de ensino e aprendizagem do aluno surdo. Essa percepção está alinhada com De Souza et al. (2005), que apontam o uso das TDAs como tema amplamente discutido nas últimas décadas, em razão de seu potencial de suporte ao aluno com deficiência. Complementarmente, Galvão Filho (2009) explica que essas tecnologias ampliam as oportunidades de interação, aprendizado e autonomia dos estudantes. Dessa forma, a fala do Participante P8 corrobora o entendimento teórico de que as TDAs são elementos essenciais para melhorar o desempenho escolar dos alunos surdos e promover sua inclusão.

Por fim, a fala do Participante P9, que menciona o desejo de maior acessibilidade em todas as escolas, inclusive com a possibilidade de tradução simultânea da escrita para Libras, reflete a busca por autonomia e inclusão plena para os alunos surdos. Essa expectativa está em conformidade com a Declaração de Salamanca (1994), que defende que as escolas devem ser ambientes acolhedores para todas as crianças, sem discriminação de qualquer tipo. O comentário do Participante P9, também encontra respaldo nas discussões de Sassaki (1998), que ressalta que as escolas inclusivas precisam estar preparadas para atender a diversidade dos alunos de maneira eficaz e adaptada.

Sabendo da importância da qualificação da formação inicial e continuada para o profissional da educação para construir um ambiente que atenda a diversidade social e sua demanda com objetivo de promover um ambiente educacional inclusivo. O Ministério da Educação - MEC aponta que:

> A formação do professor deve ser um processo contínuo, que perpassa sua prática com os alunos, a partir do trabalho transdisciplinar com uma equipe permanente de apoio. É fundamental valorizar o saber de todos os profissionais da educação no processo de inclusão. Não se trata apenas de incluir um aluno,

> mas de repensar os contornos da escola e a que tipo de Educação esses profissionais têm se dedicado. Trata-se de desencadear um processo coletivo que busque compreender os motivos pelos quais muitas crianças e adolescentes também não conseguem um "lugar" na escola (MEC, 2005, p.21).

Destaca-se, portanto, a importância da formação inicial e continuada do profissional da educação na construção de um ambiente que contemple a diversidade social e suas demandas. Nesse contexto, o uso de Tecnologias Digitais de Aprendizagem (TDAs) desempenha um papel fundamental na promoção de um ambiente educacional inclusivo, proporcionando recursos e estratégias que favorecem a equidade no processo de ensino e aprendizagem.

Os relatos dos participantes evidenciam uma formação inicial insuficiente no que diz respeito ao uso de tecnologias assistivas digitais no ensino de alunos surdos. Dos cinco entrevistados, apenas P12 mencionou ter cursado a disciplina de Libras durante a graduação. Contudo, destacou a limitação dessa formação: *"Durante a minha formação em matemática, eu tive a disciplina de Libras, porém, poucas horas, são 60 horas de formação, que praticamente é insuficiente pra gente aprender mesmo, de fato. Mas tive sim."* Os demais participantes P10, P11, P13 e P14, não tiveram qualquer preparação específica.

P10 relatou: *"Não tive o curso de Libras, na graduação. No decreto formado em 2006 já tinha lá que tinha que ter disciplina para todas as licenciaturas, enfim. Só que no decreto tinha acho que 10 anos para ser implementado. E eu saí da graduação sem saber nada de Libras."* A P10 ainda descreveu o impacto de ser colocada em sala com uma aluna surda sem qualquer preparo: *"No meu primeiro dia de aula, a coordenadora veio correndo atrás de mim e falou assim: professora, nessa sala aí tem uma aluna surda, ela não tem intérprete, mas eu tenho certeza que você vai conseguir. E pra mim foi um choque muito grande, porque eu não sabia nada, nem sabia me comunicar. Como que eu ia saber se ela ia entender?"* Esse relato expõe a ausência de suporte e orientação no início da prática docente. Os demais participantes, como P11, P13 e P14, resumiram: *"Não"* ao serem questionados sobre formação específica, o que reflete a implementação tardia e desigual da obrigatoriedade de Libras nos currículos de licenciatura.

Quando se trata de formação continuada, observa-se uma variação significativa. P10, P12 e P13 participaram de formações específicas, enquanto P11 e P14 não tiveram essa oportunidade. P10 relatou: *"Sim. Tanto no mestrado, quanto no doutorado trabalhei com o uso de materiais táteis e tecnologia assistiva."* Já P12 destacou o papel da Diretoria

Regional de Educação: *"Sim, e a DRE (Diretoria Regional de Educação) sempre está oferecendo formação, e inclusive digitais. Porque ela sabe que na maioria das vezes sempre vai ter algum aluno com necessidade especial. E a gente vai estar preparado pra poder lidar com esse aluno."*

Por outro lado, P11 afirmou: *"Não, nunca tive a oportunidade de participar desse tipo de formação. Na verdade, não me recordo se ela já foi oferecida em algum momento."* P14 corroborou, dizendo: *"Não participo. Não tenho conhecimento sobre algum curso em oferta."* Esses depoimentos revelam uma desigualdade de acesso a programas de formação continuada.

As experiências positivas relacionadas ao uso de tecnologias digitais assistivas também são limitadas a alguns participantes. P10 mencionou o impacto de materiais inovadores: *"O uso de células tridimensionais é o que mais encantam os estudantes. A plataforma Plurall, que tem modelos interativos, também chama a atenção dos estudantes."* P12 destacou a motivação gerada por plataformas digitais: *"Mas igual eu te falei, depois que nós começamos o acesso à plataforma Matific, é muito gratificante quando ele consegue avançar na atividade e ele vem todo feliz te mostrando. Como que funciona? É uma plataforma voltada para jogos matemáticos, com as habilidades da BNCC."*

No entanto, outros participantes enfrentaram dificuldades. P13 relatou: *"Infelizmente não, devido à dificuldade de suporte de uma intérprete em Libras, minha aluna em questão deixou de aprender e desenvolver algumas atividades propostas."* P14 afirmou: *"Infelizmente não tive muitas oportunidades de utilizar esses recursos."* Esses relatos expõem desafios estruturais, como a falta de intérpretes e de recursos tecnológicos, que comprometem o uso efetivo dessas ferramentas. De acordo com Santos (*et al.,* 2019), a falta de recursos educacionais adaptados para alunos surdos impede sua plena participação no processo de aprendizagem, gerando exclusão e limitações.

A análise realizada evidenciou que as TDAs representam ferramentas essenciais para a promoção da inclusão de alunos surdos no ambiente escolar, ao ampliarem suas possibilidades de interação, autonomia e aprendizagem. Contudo, também foram identificados desafios significativos, como a insuficiência de recursos tecnológicos, a falta de formação adequada dos professores e a carência de intérpretes de Libras, fatores que comprometem a efetividade do processo inclusivo. Assim, diante dos resultados obtidos, tornam-se necessárias reflexões mais profundas sobre as práticas pedagógicas e

as políticas públicas voltadas à inclusão educacional, aspectos que serão abordados nas considerações finais a seguir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação buscou analisar o uso de Tecnologias Digitais Assistivas (TDAs) por professores de Tangará da Serra-MT no ensino de alunos surdos, considerando a importância dessas ferramentas na promoção de uma educação mais inclusiva e acessível. A partir dos objetivos específicos, foi possível identificar as TDAs mais utilizadas, compreender como docentes de Matemática e Ciências as integram em suas práticas pedagógicas e analisar os desafios enfrentados nesse processo.

Um dos resultados apontados revelaram que os professores, participantes da pesquisa, sabem a importância da utilização das tecnologias digitais assistivas como instrumentos pedagógicos no processo de aprendizagem, em especial para os alunos surdos, uma vez que possibilita a inclusão na sala de aula regular. Logo, é de fundamental importância dos professores na mediação do uso das tecnologias digitais assistivas para que a mesma tenha uma significância para os alunos, ou seja, desempenhar a função de superar barreiras históricas e promover a comunicação, inclusão e aprendizado.

A pergunta que norteou este estudo revelou uma lacuna significativa na aplicação das TDAs nas escolas de Tangará da Serra-MT, principalmente devido à falta de formação adequada por parte dos professores e à escassez de recursos e materiais adaptados para o ensino de matemática a esses alunos.

Um dos principais obstáculos enfrentados durante a pesquisa foi a ausência de respostas mais completas por parte dos professores participantes. Muitos docentes não responderam de maneira clara ou demonstraram falta de conhecimento sobre as TDAs, o que evidenciou a necessidade urgente de uma maior qualificação e capacitação para o uso dessas tecnologias. Essa limitação aponta para um problema estrutural na formação continuada dos professores em Tangará da Serra-MT, que não estão sendo devidamente preparados para lidar com alunos que possuem necessidades específicas, como a deficiência auditiva.

O estudo revelou resultados promissores, com alguns professores expressando expectativas quanto ao impacto positivo das TDAs no desempenho escolar dos alunos surdos. Houve consenso de que mais intérpretes, materiais didáticos e investimentos em

acessibilidade são essenciais para a inclusão efetiva, reforçando a importância de políticas públicas robustas para subsidiar essas melhorias.

O emprego de TDAs desempenha um papel importante na superação de barreiras e limitações que historicamente permearam o cenário educacional, contribuindo de maneira notável para a promoção da comunicação, inclusão social, socialização e, igualmente relevante, no processo de aprendizado. Esse emprego das tecnologias digitais assistivas serve como um veículo na busca pela valorização do cidadão.

Conclui-se que as leis e normativas que regem a educação inclusiva, voltada para os alunos surdos têm avançado, contudo quando colocado em termos práticos, como podemos analisar na resposta dos professores, há um descompasso, uma vez que muitos, quase nunca empregam o uso das tecnologias digitais assistivas como ferramentas que visam incluir alunos com surdez no processo de ensino aprendizagem.

Em relação a trabalhos futuros, sugere-se a realização de pesquisas experimentais que possam testar diretamente a eficácia de diferentes tecnologias digitais assistivas no ensino de matemática e ciências, avaliando o desempenho dos alunos e identificando quais ferramentas geram melhores resultados. Também é fundamental ampliar os estudos sobre a formação docente e o desenvolvimento de materiais pedagógicos adaptados, visando uma aplicação mais prática das TDAs no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Trad. Reto, L; Pinheiro, A. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva.** Assistiva Tecnologia Educação da Educação. Porto Alegre. 2017.

_____ **Introdução à Tecnologia Assistiva.** Porto Alegre- RS, 2013. Disponível em:< http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf >. Acesso em: 13 out 2023.

_____ **Tecnologia assistiva e educação inclusiva**. In: Ensaios Pedagógicos, Brasília: SEESP/MEC, p. 89-94, 2006.

BERSCH, Rita.; TONOLLI, José. **O que é Tecnologia Assistiva?** 2006. Disponível em: http://www.bengalalegal.com/tecnol-a.php2006. Acesso em 04 out. 2023.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência):** promulgada em 6 de julho de 2015 / obra coletiva de autoria do Ministério Público do Trabalho, Procuradoria Regional do Trabalho da 17ª Região, PCDLegal. - Vitória : Procuradoria Regional do Trabalho da 17ª Região, 2016.

. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file. Acesso em: 20 out. 2023.

_____ **Portaria MCTI nº 475, de 25 de junho de 2012**. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/ apresentacoes-em-eventos/audiencias-publicas-2019/apresentacao-sonia-da-costa. Acesso em: 24 ago. 2023.

Manual de Orientação do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais, 2010. Disponível em: https://encurtador.com.br/qBEF2 . Acesso em: 09 set. 2023.

_____**VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT CORDE / SEDH / PR.** Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2007. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf Acesso em: 26 ago. 2023.

_____ **Portaria n° 142, de 16 de novembro de 2006.** Disponível em: https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html Acesso em: 04 out. 2022.

_____ **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm. Acesso em: 04 set. 2023.

CARVALHO, Rosiani. As tecnologias no cotidiano escolar: **possibilidades de articular**

o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. Disponível em < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf 2009> Acesso em: 19 de maio de 2023.

CAT, Ata da Reunião III, **Comitê de Ajudas Técnicas,** Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). 2007.

CONTE, Elaine; OURIQUE, Liana Hatschbach.; BASEGIO, Antonio Carlos.Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. **Educação em Revista,** Belo Horizonte, n.33, 2017.

EUSTAT, Consorzio.1999. **Educação em tecnologias de apoio para utilizadores finais: linhas de orientação para formadores.** Disponível em: <http://www.siva.it/research/eustat/eustgupt.html>Acesso em 04 dez. 2023.

FERNANDES, Sueli. **Educação de surdos.** (2. ed. Atual) Curitiba: Ibpex, 2011

FERRAZ, Tássia Alessandra De Souza. **Recursos Didáticos para a Inclusão de alunos surdos**. 2014.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **A Tecnologia Assistiva: de que se trata?** In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves.; DAMASCENO, Luciana Lopes. Tecnologia Assistiva nas Escolas: Recursos básicos de Acessibilidade sociodigital para pessoas com deficiência. **Tecnologia Assistiva em ambiente computacional**. Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil) Microsoft | Educação, p.27. 2009.

_____Tecnologias assistivas para autonomia do aluno com necessidades educacionais especiais. **Inclusão: Revista de Educação Especial**, Brasília, ano 2, n. 2, p. 25-32, jul. 2006.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Continuada de Professore**s. Porto Alegre, RS: Artmed. Tradução Juliana dos Santos Padilha, 2010.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: **saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____ **Pedagogia do oprimido**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. 184 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo. Atlas, 2008.

_____**Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; CAETANO, Juliana Fonseca. **Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos**. In: Língua brasileira de sinais: libras uma introdução. São Paulo: UAB-UFSCar, p. 103-118, 2011.

LAUAND, Giseli Barbieri Amaral; MENDES,. Enicéia Gonçalves. Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para indivíduos com necessidades educacionais especiais. IN: MENDES,. E.G.;. ALMEiDA, M.. A.; HAYASHi,. M. C. P. I. (Org.).**Temas em Educação Especial:. conhecimentos para fundamentar a prática** .Araraquara:.Junqueira & Marin;.Brasília,.DF:. cAPES.-.PROESP,.2008..p. 125-133.

LÉVY. Pierre. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999 264 p.

LIMA, Priscila Augusta de**. Educação inclusiva e igualdade social.** São Paulo: Avercamp, 2006.

MAGALHÃES, Rita de Cássia Barbosa Paiva. Processos formativos e saberes docentes em tempos de inclusão: **apontamentos a partir de contribuições da educação especial**. In: SILVA, A. M. M. *et al Novas subjetividades, currículo, docência e questões pedagógicas na perspectiva da inclusão social* Recife: Bagaço, 2016

MANZINI, Eduardo José. **Tecnologia assistiva para educação:** recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

MARCONI, Marina. de A.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

_____. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1999

MARIN, Carla Regina; GÓES, Maria Cecília Rafael de. A experiência de pessoas surdas em esferas de atividade do cotidiano. **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 26, n. 69, p. 231-249, maio/ago. 2006. Disponível em: http://www.cedes.unicamp.br. Acesso 27 set. 2023

MATO GROSSO. **Lei nº 11.689, de 15 de março de 2022.** disponível em: https://leisestaduais.com.br/mt/lei-ordinaria-n-11689-2022-mato-grosso-institui-a-politica-estadual-de-educacao-especial-equitativa-inclusiva-e-com-aprendizado-ao-longo-da-vida-no-ambito-do-estado-de-mato-grosso-e-da-outras-providencias Acesso em 10 de agosto de 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social.** Teoria, método e criatividade**.** 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

OLIVEIRA, Marilice Botelho M.; BORGES, Elizabete Velter; LIMA, Terezinha Bazé de. Inclusão digital e as políticas públicas: Qual o papel da escola e do professor? **Interletras** v. 9, ed. 32, 2021.

PELOSI, Miryam Bonadiu. Tecnologia Assistiva. In: NUNES, Leila Regina de Paula et al. Comunicar é Preciso: **em busca das melhores práticas na educação do aluno com deficiência.** Marília: ABPEE, 2011.

QUADROS, Ronice Mülle. **O bi do bilinguismo na educação de surdos**. In: Quadros, R.M. Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005. p.26-36.

_____. **Educação de surdos**. Aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

RODRIGUES, Márcio Uriel. (Org.). **Análise de Conteúdo em pesquisas qualitativas na área da Educação Matemátic**a. Curitiba, PR: Editora CRV, 2019

ROSA, Emiliana Faria. Educação de surdos e inclusão: **caminhos e perspectivas atuais**. Revista Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul, v.19, n2, p.146-157, jul./dez. 2011

SANTOS, Jocilene Barboza dos. **Tecnologias como prática social:** estudantes do ensino fundamental como sujeitos da integração das tecnologias digitais de rede ao currículo escolar. 2017. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2017.

SANTOS, Wilton Silva dos. Organização Curricular Baseada em Competência na Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 86-92, jan./mar. 2011.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação** (Reação), São Paulo, Ano XII, mar./abr. 1998 p. 10-16

SOUZA, Salete Eduardo de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: Anais: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Arq Mudi. 2005.

STROBEL, Karin Lilian. **Surdos:** vestígios culturais não registrados na história. Tese de doutorado. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

TÁPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla; Tradução: Sandra Garcia. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz.** 11. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

VERUSSA, Edna de Oliveira. Tecnologia assistiva para o ensino de alunos com deficiência: **um estudo com professores do ensino fundamental**. 2009. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, 2009.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Questionário enviado aos participantes

Pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática da UNEMAT, Campus de Barra do Bugres - MT.

Olá, como vai? Venho lhe convidar para participar de uma pesquisa voluntária. Em caso de dúvida, você pode falar com a responsável pela pesquisa: Erenilda Oliveira de Souza Mestranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM.

A pesquisa tem como objetivo geral "Pesquisar os impasses e desafios dos professores de ensino inclusivo, na prática do ensino de Ciências e Matemática para alunos surdos do Ensino Fundamental", com o problema de pesquisa pautado na seguinte questão: Quais as percepções dos professores de ensino inclusivo, quanto às estratégias pedagógicas dos componentes curriculares de Ciências e Matemática, dos alunos surdos no Ensino Fundamental?

De antemão, agradeço sua disposição em contribuir com nossa pesquisa e peço, se possível, que compartilhe este para que mais professores lecionam para alunos surdos que possam colaborar.

Desde já muito obrigada!

Parte 1: Informações pessoais

1. Qual é o seu nome completo?
2. Idade?
3. Gênero? Feminino ( ) Masculino ( ) Prefiro não declarar ( )
4. Grau de Escolaridade? Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado ( ) Pós-Doutorado ( )
5. Área de formação e Pós (caso tenha):
6. Há quanto tempo você atua como professor?
7. Em qual cidade/estado trabalha?
8. Em qual rede de ensino atua?
9. Atua com qual componente curricular? Ciências ( ) Matemática ( )

Outra, não citada acima ( ) Não leciona em sala de aula regular ( )

10. Com relação ao componente curricular que atua, quais tópicos são mais dificultosos de se trabalhar com alunos surdos?

Parte 2: Uso das Tecnologias Digitais Assistivas

11. Você utiliza Tecnologias Assistivas no ensino de alunos surdos?

( ) Sim ( ) Não

12. Em caso de resposta afirmativa na pergunta anterior, quais TDAs você utiliza? (Descreva as principais tecnologias e recursos utilizados)

13. Quais são os principais objetivos ao utilizar as TDAs no ensino de alunos surdos?

14. Quais os principais benefícios observados com o uso das TDAs no ensino de alunos surdos?

15. Quais são os desafios enfrentados ao utilizar as TDAs no ensino de alunos surdos?

Parte 3: Estratégias de ensino e personalização

16. Como você adapta e personaliza o uso dos TDAs de acordo com as necessidades individuais dos alunos surdos?

17. Quais estratégias pedagógicas você utiliza em conjunto com as TDAs para promover a aprendizagem dos alunos surdos?

18. Como você avalia a eficácia das TDAs no processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos?

Parte 4: Formação e perspectivas futuras

19. Você recebeu alguma formação específica sobre o uso das TDAs no ensino de alunos surdos?

( ) Sim ( ) Não

20. Caso tenha respondido "Sim" na pergunta anterior, descreva brevemente o tipo de treinamento recebido.

21. Caso tenha respondido "Não" na pergunta 14 (Quais os principais benefícios observados com o uso das TDAs no ensino de alunos surdos?) Você considera importante receber formação específica nessa área?

( ) Sim ( ) Não

22. Quais são suas perspectivas em relação ao futuro do uso das TDAs no ensino de alunos surdos? Quais melhorias e avanços você gostaria de ver nessa área?

Parte 5: Considerações finais

23. Existe alguma informação adicional que você gostaria de compartilhar sobre o uso das TAs no ensino de alunos surdos?

APÊNDICE B - Perguntas norteadoras entrevista

PARTE 1: DADOS PROFISSIONAIS 1.1 Identificação. 1.2 Formação acadêmica. 1.3 Nível de escolaridade. 1.4 Tempo de sala de aula. 1.5 Tempo que leciona na referida escola. 1.6 Tempo de experiência com aluno(a) surdo.
PARTE 2: DADOS DOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM COM USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS ASSISTIVAS 2.1 Durante sua formação inicial, você teve alguma disciplina ou participou de algum projeto que abordasse o uso de tecnologias digitais assistivas no processo de ensino-aprendizagem com alunos surdos? 2.2 Você participa de formação continuada que explore o uso de tecnologias digitais assistivas no processo de inclusão escolar de alunos surdos? Justifique sua resposta. 2.3 Na instituição em que você trabalha, há infraestrutura tecnológica adaptada para atender alunos surdos? Caso sim, quais tecnologias digitais assistivas s estão disponíveis? 2.4 A instituição oferece apoio pedagógico ou orientação técnica para o uso de tecnologias digitais assistivas no ensino de alunos surdos? 2.5 Em sua experiência, os alunos surdos apresentam dificuldades específicas relacionadas aos conteúdos de Ciências e Matemática? Caso sim, quais são as principais dificuldades? 2.6 Você utiliza tecnologias digitais assistivas em suas aulas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem com alunos surdos? Se sim, quais ferramentas você utiliza e como as integra no contexto pedagógico? 2.7 Você sente dificuldades no uso de tecnologias digitais assistivas para ensinar conteúdos de Ciências e Matemática a alunos surdos? ( ) Sim

( ) Não

2.7.1 Se sim, quais são essas dificuldades?

2.8 Quais recomendações você faria para melhorar o uso de tecnologias digitais assistivas no processo de ensino-aprendizagem com alunos surdos, considerando sua realidade escolar?

2.9 Em sua opinião, quais são os principais benefícios do uso de tecnologias digitais assistivas no processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos?

2.10 Há alguma experiência marcante ou positiva que você gostaria de compartilhar sobre o uso de tecnologias digitais assistivas no ensino de alunos surdos?

APÊNDICE C – Parecer do comitê de ética e pesquisa – cep (página 1 e 6)

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA CEP - UNEMAT

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento de aplicativos para celular relacionado as disciplinas de química e física

Pesquisador: Sumaya Ferreira Guedes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 19180919.5.0000.5166

Instituição Proponente: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.636.574

Apresentação do Projeto:

Este projeto tem como objetivo desenvolver aplicativos que abordem conteúdos de química ou física e envolvam jogos e Libras (voltado a comunidade surda). Entretanto, é necessário realizar um estudo de campo com o levantamento de informações dos conteúdos considerados mais "difíceis" pelos alunos e professores e quais os jogos mais utilizados pelos estudantes. Como a pesquisa envolvera alunos menores de idade, será apresentado um TCLE aos pais com o termo de consentimento aos alunos participantes.

A pesquisa será feita em horário de aula, não exigindo deslocamento extra do aluno nem interferindo na aprendizagem na escola, uma vez que os questionários envolverão perguntas diretas. Os indivíduos serão convidados a participar da pesquisa, sendo esclarecidos que a participação é voluntária, podendo recusar a responder o questionário. Também serão esclarecidos que os riscos envolvidos na pesquisa consistem em alguma questão que pode envolver constrangimento, sendo este totalmente livre a não participar mais.

A pesquisa não fornecerá riscos posteriores aos participantes e, portanto, o risco será reduzido no momento da apresentação do termo de livre esclarecimento para minimizar quaisquer danos psicológico aos participantes. É importante ressaltar que não serão solicitados procedimentos adicionais para nenhum participante e que todos os dados coletados serão mantidos sob sigilo absoluto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1399604.pdf	19/09/2019 12:46:03		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Livre_Esclarecido.pdf	19/09/2019 12:45:32	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Aluno_Menor_Idade.pdf	19/09/2019 12:42:41	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Aluno_Maior_Idade.pdf	19/09/2019 12:42:34	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professor_Ajustado.pdf	19/09/2019 12:30:11	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Inteiro_Alterado.pdf	19/09/2019 12:28:42	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Infraestrutura_Campus.pdf	25/07/2019 20:18:07	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_aplicativo.pdf	25/07/2019 20:17:57	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Outros	Oficio_encaminhamento.pdf	19/07/2019 10:48:44	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Outros	Curriculum_Gabriel_Ferrao.pdf	19/07/2019 10:48:29	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Outros	Curriculum_Sumaya_Guedes.pdf	19/07/2019 10:48:16	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Outros	Declaracao_Inicio_Coleta.pdf	19/07/2019 10:48:02	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Membro_Sumaya.pdf	19/07/2019 10:47:14	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Membro_Gabriel.pdf	19/07/2019 10:47:06	Sumaya Ferreira Guedes	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: