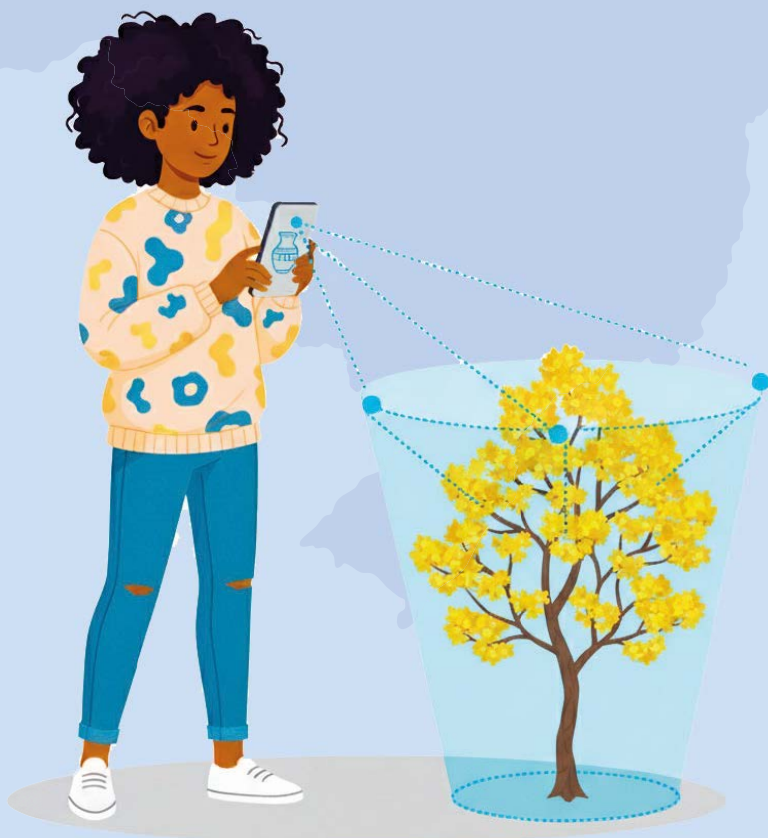


CLÉO MAYCON VIANA PAZ

REALIDADE AUMENTADA

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA
APRENDIZAGEM DOS DOMÍNIOS
MORFOCLIMÁTICOS DO BRASIL



CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

P348r

Realidade aumentada: uma sequência didática para aprendizagem dos domínios morfoclimáticos do Brasil / Cléo Maycon Viana Paz. – Cáceres: Editora UNEMAT, 2025. 163 p. il.

ISBN: 978-85-7911-301-7 (Documento digital)

DOI: 10.30681/978-85-7911-301-7

1. Educação inclusiva. 2. Educação especial. 3. Tecnologias. I. Realidade aumentada. II. Cléo Maycon Viana Paz.

CDU 376:504(81)

Cléo Maycon Viana Paz

REALIDADE AUMENTADA

uma sequência didática para aprendizagem
dos domínios morfoclimáticos do Brasil



Cáceres - MT

2025

CONSELHO EDITORIAL

Portaria nº 1629/2023

PRESIDENTE

Maristela Cury Sarian

TITULARES

Josemir Almeida Barros

Universidade Federal de Rondônia - Unir

Lais Braga Caneppele

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Fabrizio Schwanz da Silva

Universidade Federal do Paraná - UFPR

Gustavo Rodrigues Canale

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Greciely Cristina da Costa

Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Edson Pereira Barbosa

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Rodolfo Benedito Zattar da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Cácia Régia de Paula

Universidade Federal de Jataí - UFJ

Nilce Vieira Campos Ferreira

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Marcos Antonio de Menezes

Universidade Federal de Jataí - UFJ

Flávio Bezerra Barros

Universidade Federal do Pará - UFPA

Luanna Tomaz de Souza

Universidade Federal do Pará - UFPA

SUPLENTES

Judite de Azevedo do Carmo

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Rose Kelly dos Santos Martinez Fernandes

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Maria Aparecida Pereira Pierangeli

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Célia Regina Araújo Soares

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Nilce Maria da Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Rebeca Caitano Moreira

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Jussara de Araújo Gonçalves

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Patrícia Santos de Oliveira

Universidade Federal de Viçosa - UFV

PRODUÇÃO EDITORIAL
EDITORA UNEMAT 2025

Copyright © Cléo Maycon Viana Paz, 2025.

A reprodução não autorizada desta publicação,
por qualquer meio, seja total ou parcial,
constitui violação da Lei nº 9.610/98.

Esta obra foi submetida à avaliação
e revisada por pares.

Reitora: Vera Lucia da Rocha Maquêa

Vice-reitor: Alexandre Gonçalves Porto

Assessora de Gestão da Editora e das Bibliotecas: Maristela Cury Sarian

Imagens da capa: Freepik IA

Capa: Potira Manoela de Moraes

Diagramação: Potira Manoela de Moraes

Preparação do original: Luiza Oliveira Cordiviola

Revisão: Rodolfo Moraes de Andrade

Dedico este trabalho à minha mãe, Maria Inês Viana Paz, que sempre acreditou em mim, mesmo nos momentos em que eu já havia perdido a fé.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guardado por todo esse tempo, abençoando meu caminho, minha família e minha vida.

Ao meu tio Lourivaldo Viana, “Ti Lorin”, mesmo sabendo que não existem palavras para agradecer tudo o que fez por mim.

Ao meu pai, Cláudio Francisco da Paz, o cortador de pedra tão explorado pelo sistema. Sei que a condição de subempregados se perpetuou em nossa família há muitas gerações, pai, e eu encerrei esse ciclo maldito.

À minha esposa, Maria Cleiriane Vedovetto Leandro, pelo companheirismo absoluto. Me sinto mais seguro ao teu lado, obrigado por me ajudar a realizar tantos sonhos.

Ao meu filho, Théo Vedovetto Leandro Viana Paz. Ei, “carinha”, você faz tudo valer a pena.

À minha enteada, Maria Lyvia Vedovetto de Souza. Você é a filha que a vida me deu.

À minha orientadora, professora dra. Elisângela Dias Brugnera, pela confiança, paciência e dedicação em todas as etapas da pesquisa.

Aos meus colegas de turma, pela parceria e pelas reflexões que me fizeram enxergar os conceitos sob diferentes óticas, muitas vezes trazendo a antítese necessária para construir e desconstruir pensamentos e concepções.

À Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) e ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (Profei).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa concedida durante o percurso formativo e pela oportunidade de realizar o mestrado Profei.

A minha resposta à ofensa à educação é a luta política, consciente, crítica e organizada contra os ofensores. Aceito até abandoná-la, cansado, à procura de melhores dias. O que não é possível é, ficando nela, aviltá-la com o desdém de mim mesmo e dos educandos.

(Paulo Freire, 2019, p. 66)

SUMÁRIO

Prefácio	12
Apresentação.....	14
Capítulo 1	
Panorama conceitual	17
Capítulo 2	
Pressupostos teóricos	28
2.1 Marcos históricos e legais referentes à educação de pessoas com deficiência	29
2.2 Panorama teórico da deficiência intelectual.....	34
2.3 Deficiência intelectual sob a ótica da teoria histórico-cultural	40
2.4 Deficiência intelectual na perspectiva da educação inclusiva: pesquisas relacionadas	48
2.5 TDICs em contexto escolar	53
2.5.1 As TDICs no ensino de Geografia	61
2.6 Realidade aumentada	66
2.6.1 O uso da realidade aumentada na educação	69
2.7 Tecnologia assistiva.....	73

Capítulo 3

Percurso metodológico.....	76
3.1 Quanto ao método adotado	76
3.2 Quanto à natureza da pesquisa	79
3.3 Quanto à abordagem da pesquisa	79
3.4 Quanto aos objetivos da pesquisa.....	82
3.5 Quanto aos procedimentos da pesquisa	84

Capítulo 4

Produção, desenvolvimento e aplicação do produto educacional....	89
4.1 Caracterização do produto educacional	89
4.2 Produção e desenvolvimento do produto educacional	92
4.3 Aplicação da sequência didática.....	98

Capítulo 5

Entre descobertas e reflexões	113
Considerações finais	142
Referências.....	144
Sobre o autor	163

PREFÁCIO

DOI: 10.30681/978-85-7911-301-7.prefacio

A educação inclusiva, mais do que um princípio legal ou uma diretriz pedagógica, é um compromisso ético com o direito de todos à aprendizagem em sua integralidade. Em tempos de transformações tecnológicas e desafios educacionais complexos, repensar práticas, recursos e estratégias é essencial para garantir que cada estudante seja respeitado em sua singularidade. É nesse contexto que esta obra se insere, trazendo uma proposta inovadora e sensível ao mesmo tempo.

Ao longo destas páginas, o leitor será convidado a conhecer uma proposta que busca fazer mais do que ensinar conteúdos. Encontrará aqui uma reflexão que transita entre teoria e prática; entre inovação e realidade escolar; entre potencialidades tecnológicas e possibilidades sobre ensinar, incluir e transformar. A realidade aumentada, aqui, não é apenas uma ferramenta digital; é uma ponte entre o mundo e o estudante com deficiência intelectual, construída com respeito, paciência e criatividade.

Inspirada pelas vivências na Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, no interior do Mato Grosso, esta obra traz o frescor das experiências reais e o brilho das pequenas conquistas cotidianas. Com uma linguagem acessível e uma

proposta pedagógica sensível, o trabalho mostra que é possível transformar a sala de aula em um espaço onde todos, sem exceção, possam aprender e se sentir parte.

Que este livro inspire professores, pesquisadores e demais profissionais da educação a acreditar no poder da mediação tecnológica como ponte entre mundos – e como possibilidade de ampliar horizontes de aprendizagem para todos.

Juara-MT, agosto de 2025.

*Prof. Ma. Maria Cleitiane Vedovetto Leandro*¹

(Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat)

1 Pedagoga (Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, 2015), mestra em Educação Profissional e Tecnológica (Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT, 2022) e pós-graduada em Educação Especial (Faveni, 2023) e em Docência na Educação Profissional e Tecnológica (IFMT, 2024). Professora da Educação Básica de Mato Grosso – Seduc/MT – desde 2018 – nos anos iniciais do ensino fundamental.

APRESENTAÇÃO

Este livro é fruto da dissertação intitulada *Realidade aumentada no ensino de estudantes com deficiência intelectual: uma sequência didática para aprendizagem dos domínios morfoclimáticos do Brasil*, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (Profei), na área de concentração Educação Inclusiva e na linha de pesquisa Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva, sob a orientação da professora doutora Elisângela Dias Brugnera. Nesse ínterim, o texto permeia dois eixos estruturantes da pesquisa: Realidade Aumentada (RA) e Deficiência Intelectual (DI).

Essa abordagem ancora inicialmente nas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que se fazem cada vez mais presentes na sala de aula contemporânea. Desse modo, é possível explorar o potencial didático de tais recursos almejando um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e inclusivo.

Dentre os recursos que emergem nesse espaço geográfico reconfigurado pelas inovações constantes da técnica, da ciência e da comunicação, tem-se a RA, que é utilizada em múltiplos segmentos da sociedade, entre eles a educação. Dessa forma, tendo em vista a interatividade

e capacidade de enriquecer o mundo físico com elementos virtuais proporcionados pela RA, buscou-se investigar, nesta obra, em que medida essa tecnologia pode contribuir para a aprendizagem de estudantes com DI. Desse modo, tem-se como objetivo construir uma Sequência Didática (SD) para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo “domínios morfoclimáticos” com o auxílio de recursos da RA, adequando as necessidades de aprendizagem de alunos com DI dos anos finais do ensino fundamental da Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, situada no município de Juara, no estado do Mato Grosso (MT).

A relevância deste estudo se traduz pela demanda nas matrículas de estudantes com deficiência intelectual nas escolas regulares, com cerca de 47% do total de matriculados na modalidade educação especial. Os participantes da pesquisa foram dois estudantes com DI leve, matriculados nos anos finais do ensino fundamental (8º ano). O percurso metodológico adotado se caracteriza por uma pesquisa de método observacional e abordagem qualitativa.

No tocante aos procedimentos, tem-se a pesquisa bibliográfica no momento de construção do arcabouço teórico, que ancorou as discussões e reflexões, e, num segundo momento, a pesquisa-ação. A análise pedagógica dos resultados ocorreu por meio de quatro parâmetros adotados: engajamento, inclusão, autonomia e aprendizagem. Dessa maneira, o desempenho dos estudantes foi avaliado em cada uma das atividades da SD. Percebeu-se, ainda, que a RA atua

como uma ferramenta que media a aprendizagem no âmbito da Zona de Desenvolvimento Proximal, constituindo-se como um caminho alternativo enquanto possibilidade didática.

Os resultados encontrados, principalmente com o uso do produto educacional desenvolvido (SD), sugerem que a RA contribuiu para a aprendizagem ativa e significativa dos estudantes participantes, demonstrando evidências de que eles compreenderam o conteúdo ensinado.

PANORAMA CONCEITUAL

O Profei, por meio de sua linha de pesquisa Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva, oportuniza uma formação continuada de professores focada na presença de estudantes que são o público-alvo da educação especial em contexto de escolarização regular e nas TDICs – ambas cada vez mais presentes nas salas de aulas brasileiras.

Inovação tecnológica é a evolução progressiva da técnica, da ciência e da informação. Há áreas do conhecimento que abarcam uma série de segmentos e se destinam ao aprimoramento constante da tecnologia, que compreende os processos de criar, desenvolver ou aprimorar tecnologias existentes e que geralmente está condicionado ao atendimento de uma demanda específica, conforme argumentam Oliveira e Mansano (2024).

Segundo Hott e Fraz (2019), entre os campos metamorfoseados pela sistemática evolução tecnológica, a educação inclusiva é constantemente beneficiada por essas inovações, seja pelo apoio na implementação de políticas públicas, seja no desenvolvimento de ferramentas e recursos

que proporcionam maior equidade no processo de ensino-aprendizagem.

No que tange à conceituação de educação inclusiva, ela é essencialmente polissêmica, variando semanticamente em diferentes contextos. Nessa direção, Freitas (2023, p. 3) aponta que:

Desde a década de 1990, no Brasil, a escolarização de pessoas com deficiência e as estratégias para garantir seus direitos educacionais, de modo geral, são temas que têm proporcionado intenso e cumulativo uso corrente das palavras acesso, acessibilidade e inclusão. São apropriações diversas porque essas categorias ora são tratadas como garantias jurídicas, ora como diretrizes pedagógicas; ora como conceituação sociológica, ora como diferenciação antropológica; ora como organizadoras de políticas educacionais, ora como roteiro para desvelar assimetrias sociais.

Sob essa perspectiva, considerando a abrangência desse conceito, Freitas (2023) sinaliza que a definição de educação inclusiva ganhou centralidade com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI). Essa política, por sua vez, reestruturou a Educação Especial (EE), eliminando o caráter segregacionista das antigas políticas de integração.

A Lei n.º 9.394/96, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, situa a EE enquanto uma modalidade de ensino e afirma que ela deve ser ofertada preferencialmente na rede regular (Brasil, 1996).

Isto posto, é no texto da PNEEPEI que a EE permeia o paradigma da inclusão, almejando ir além do aspecto burocrático, conforme Brasil (2008, p.16):

A educação especial é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta os alunos e seus professores quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular.

Essa superação contrasta com o contexto de educação inclusiva apontado por Boneti (2004), que, na primeira década do século 21, destaca a contradição entre o crescimento das matrículas dos estudantes público-alvo da EE em escolas regulares e a escassez de práticas pedagógicas inclusivas nas escolas brasileiras.

Nessa perspectiva, o entendimento do que se tinha por inclusão educacional estava pautado, em muitos casos, na concepção leviana de considerar a inclusão conforme um entendimento meramente burocrático. Nesse sentido, Boneti (2004) conclui que, embora no âmbito da academia se venha superando o pensamento dual “do dentro e do fora”, no contexto social e nas instituições públicas o conceito de inclusão é entendido apenas como a prática de inserir via ato administrativo.

O número de estudantes público-alvo da EE matriculados em escolas regulares demonstra um cenário de efetivação no acesso à escola. O panorama desse crescimento foi

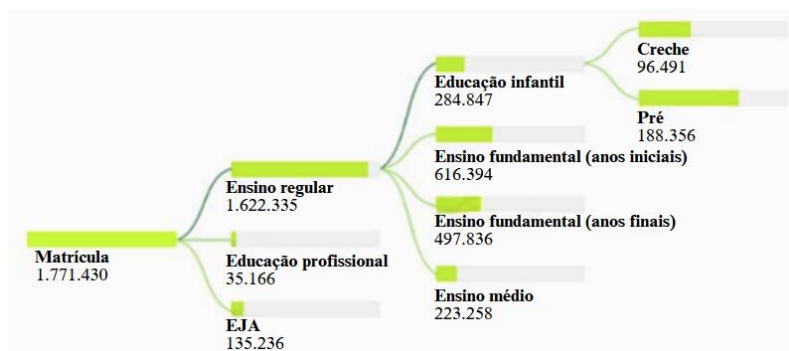
comprovado pelo Censo Escolar de 2023, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Desse modo, desenvolver estratégias didáticas e pedagógicas que garantam a aprendizagem de todos os estudantes é um desafio que convoca todos os atores responsáveis por pensar e executar a educação (Inep, 2023).

No âmbito do acesso à escola, é notório que as políticas públicas norteadas pelo paradigma da inclusão têm produzido bons resultados, mesmo com o retrocesso legal materializado pelo Decreto n.º 10.502/2020, que reviveu o paradigma da segregação, até sua revogação, efetivada pelo Decreto nº 11.370/2023 (Brasil, 2023). Esse aumento fez subir para 1.771.430 o número de estudantes público-alvo da EE matriculados em escolas regulares, profissionais e no Ensino de Jovens e Adultos (EJA)¹.

Dessa quantidade de matrículas, a maior parte se concentra no ensino fundamental, com 62,9%; seguido pela educação infantil, com 16%; e o ensino médio, com 12,6%. Nesse sentido, a Figura 1 ilustra a distribuição desse perfil de matrículas por todas as etapas da educação básica.

1 Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/matrículas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao>. Acesso em: 25 ago. 2024.

Figura 1 – Distribuição das matrículas de estudantes público-alvo da Educação Especial



Fonte: Adaptada de Inep (2023).

O ensino fundamental concentra a maior parte das matrículas, com aproximadamente 28,07% dos alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento, altas habilidades e superdotação. Há também um contingente significativo de matrículas nas creches (5,44%) e na pré-escola (10,63%).

Fora da educação regular, o ensino profissional e o EJA também são computados nesse universo de estudantes público-alvo da Educação Especial. O primeiro conta com 1,99% dos estudantes matriculados, e o segundo corresponde a 7,63%.

Esse aumento no número de estudantes com deficiência no processo de escolarização regular é tido como um grande avanço, uma vez que os pressupostos teóricos que estruturam esse trabalho partem da concepção de que esse contexto

contribui para o avanço e a consolidação do paradigma da inclusão, e este preconiza o modelo social da deficiência. Em suma, essa visão coaduna com Vigotski (1997, p. 65), quando este discute que:

Não se pode afirmar que não existem conhecimentos especiais para os cegos, para os surdos, para os [com deficiência intelectual]. Porém, estes conhecimentos e essa aprendizagem especial devem estar subordinados a educação comum, a aprendizagem comum. A pedagogia especial deve estar diluída na atividade geral da criança.

O autor reconhece a existência dos conhecimentos especiais para deficiências sensoriais (perda total ou parcial de um ou mais sentidos), bem como a deficiência intelectual. No entanto, considera que a inclusão desses estudantes deve ocorrer no âmbito da escolarização comum, de maneira que essa pedagogia especial deve permear as atividades do cotidiano escolar. Desse modo, o modelo social da deficiência é respaldado na teoria histórico-cultural, que será discutida no primeiro capítulo deste livro.

Em relação aos dados do Censo Escolar do Inep (2023), outro ponto a se destacar é a ocorrência de cada tipo de deficiência nesse universo de matrículas de estudantes público-alvo da Educação Especial (Inep, 2023).

O predomínio é dos casos de deficiência intelectual, com 47% das matrículas referentes à EE no âmbito da escola regular. Na sequência vêm os Transtornos do Espectro Autista (TEA), com 31%; a deficiência física, com 8%; a cegueira, com 5%; e

a baixa visão, com 4%. Há outras matrículas que aparecem em menor quantidade nesse levantamento. Dessas, destacam-se deficiência auditiva e altas habilidades ou superdotação, ambas com 2%; e, ainda, a surdez, com 1%. Por fim, a cegueira e a deficiência múltipla representam menos de 1% cada uma (Inep, 2023).

Diante do panorama apresentado, em que a deficiência intelectual ocorre com mais frequência nas escolas brasileiras, há urgência no desenvolvimento e na validação de metodologias e estratégias didáticas e pedagógicas que subsidiem os professores que atuam com esse público – sobretudo aqueles que atuam no âmbito da sala de aula comum. Embora o primeiro passo da inclusão já esteja sendo dado, isto é, a matrícula, almeja-se que esses números se traduzam também em aprendizagem efetiva e significativa para esses estudantes.

Niure e Shrestha (2023) pontuam que o desenvolvimento de estratégias diversificadas, a instauração de um sentimento de pertencimento, aulas tradicionais e a criação de ambientes de aprendizagem cooperativos têm grande potencial de melhorar o contexto de inclusão de alunos com deficiência intelectual na educação.

No entanto, é no cotidiano escolar que as contradições produzidas por essa dualidade se tornam mais evidentes, uma vez que as formações pedagógicas são cada vez mais homogêneas em prol de atender aos interesses mercadológicos, não contemplando as reais necessidades de

cada unidade escolar – discussão conduzida por Ventorim, Astori e Bitencour (2020).

É esse o contexto com o qual o professor se depara ao planejar e executar suas aulas, visto que necessita pesquisar estratégias e/ou desenvolver mecanismos alinhados com os pressupostos da educação inclusiva, evitando a conduta de meramente inserir ou segregar.

Na perspectiva inclusiva, a EE requer propostas curriculares, didáticas e de avaliação que atendam às necessidades educacionais específicas de cada estudante e, ao mesmo tempo, contemplem a diversidade que permeia o contexto da sala de aula. Nesse cenário, fazem-se necessários a criação, o desenvolvimento e o aprimoramento de estratégias pedagógicas que englobem de forma concomitante todas essas esferas do processo de ensino-aprendizagem (Lima; Martins, 2022).

Frente à proposta de inclusão almejada, o componente curricular de Geografia desempenha uma função fundamental, pois possibilita a compreensão do espaço geográfico e viabiliza a sua reconstrução sob a ótica da cidadania, do respeito à pluralidade de ideias e da diversidade de sujeitos.

Assim, Paula (2017) pontua que a Geografia é uma importante ferramenta de compreensão da realidade e das problemáticas que permeiam a contemporaneidade. Nesse sentido, o aprendizado dos conteúdos desse componente curricular é de suma importância em todos os níveis e todas

as etapas e modalidades de ensino. Dessa maneira, no âmbito da Educação Especial, são necessários materiais didáticos e metodologias de ensino próprias, uma vez que a singularidade de cada educando dispensa práticas generalistas e padronizadas.

Além da interpretação do espaço geográfico de uma maneira mais acadêmica, há conteúdos com vieses mais práticos e cuja aplicação corrobora a realização de atividades do cotidiano. A título de exemplo, temos: localização, regionalização, escala, analogia, entre outros (Straforini, 2018).

Diante do exposto, uma vez que o aluno com DI apresenta dificuldade para compreender o conteúdo com caráter abstrato, esta pesquisa se pauta na seguinte questão norteadora: O uso da realidade aumentada contribui para o aprendizado dos conteúdos de domínios morfoclimáticos por parte de alunos com deficiência intelectual?

Frente à necessidade de desenvolver propostas didáticas que colaborem com a aprendizagem desse perfil de estudantes, temos como objetivo: construir uma sequência didática para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo dos domínios morfoclimáticos com o auxílio de recursos da RA, adequando-se às necessidades de aprendizagem de alunos com DI dos anos finais do ensino fundamental da Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, situada no município de Juara (MT).

Como proposta de produto educacional, desenvolvemos uma SD para o ensino dos domínios morfoclimáticos,

utilizando recursos da RA para ilustrar de forma tridimensional os elementos de clima, relevo e vegetação, e os problemas ambientais que caracterizam cada domínio – tendo como o foco a aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual.

Assim, o trabalho se estrutura nos seguintes eixos: apresentar o arcabouço teórico mapeado; delinear o percurso metodológico do trabalho; descrever as etapas de prototipação, desenvolvimento e aplicação do produto educacional; apresentar, discutir e analisar os dados. Dessa forma, o livro se estrutura em cinco capítulos, sendo o primeiro esta introdução.

No Capítulo 2, apresenta-se o panorama teórico referente aos conceitos que subsidiaram todas as etapas deste trabalho. Também é apontado o mapeamento das pesquisas relacionadas e que compõem o pensamento paradigmático que permeia a DI na perspectiva da educação inclusiva.

No Capítulo 3 são abordados os caminhos percorridos no tocante a método, abordagem, natureza, objetivos e procedimentos adotados, e há uma discussão sobre como esses aspectos colaboraram para nortear as ações que constituíram a pesquisa.

O Capítulo 4 inicia-se com a caracterização e conceituação do tipo de produto educacional produzido. Em seguida, será demonstrado o mapeamento das ferramentas de RA disponíveis para os diversos tipos de sistemas operacionais, bem como seus materiais prontos para uso no

ensino de Geografia e seus respectivos potenciais na criação de conteúdos que atendam a uma situação específica. Por fim, descrevemos os procedimentos didáticos realizados em cada etapa da SD.

Por sua vez, o Capítulo 5 traz os instrumentos avaliativos referentes a cada momento da sequência didática, bem como os critérios utilizados para valorar a participação dos estudantes nesses momentos. Contrastamos os resultados de duas avaliações: um diagnóstico no início da SD e uma avaliação final, após realização das atividades.

Nas considerações finais, por fim, toda a análise empregada na realização desse estudo é sintetizada. Além disso, aponta-se possibilidades de pesquisas futuras sobre intervenções educacionais da realidade aumentada na aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Neste capítulo apresentamos os referenciais que ancoram teoricamente a pesquisa e o produto educacional vinculado a ela. Desse modo, fazemos inicialmente uma retrospectiva dos principais marcos históricos e legais que se somam no processo de construção do paradigma da inclusão. Trazemos, ainda, aspectos que permeiam o entendimento da deficiência intelectual, tanto referentes ao diagnóstico e à classificação – como o manual diagnóstico e sua abordagem clínica – quanto na perspectiva da aprendizagem desses estudantes. Essa última abordagem se deu sob a ótica da teoria histórico-cultural.

Apresentamos, também, o panorama das TDICs em contexto escolar, as desigualdades regionais referentes à base técnica para que elas ocorram (internet para acesso pelos estudantes) e sua adesão no ensino de Geografia. Por fim, fazemos um aprofundamento teórico sobre o conceito de realidade aumentada e o uso dessa tecnologia na educação, assim como discutimos a conceituação de Tecnologia Assistiva.

2.1 MARCOS HISTÓRICOS E LEGAIS REFERENTES À EDUCAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

No intuito de apresentar o panorama histórico e legal da pessoa com deficiência na educação, pautamo-nos nos seguintes referenciais teóricos: Boneti (2004); Brasil (1996); Cavalcanti (2002); Fernandes, Schlesener e Mosquera (2011); Heredero (2010); Kassar (2006); Miranda (2004); Santos e Teles (2012) e Tosta (2014).

O processo de desenvolvimento de um produto educacional dotado de tecnologia assistiva para inclusão do aluno com DI surge, a priori, da necessidade de entender dois conceitos basilares que fundamentam a temática: Educação Especial e educação inclusiva.

A primeira é definida como uma modalidade de ensino, determinando o atendimento aos educandos com deficiência na rede regular de ensino. A segunda traz uma abordagem mais abrangente, que, segundo Boneti (2004), é usada em diferentes situações, desde cotas de acesso ao ensino superior para negros até a inclusão de pessoas com deficiência em escolas regulares. Diante do exposto, compreender o objetivo da EE é entender que ela é parte de um universo mais amplo, que é a educação inclusiva.

A EE vem, ao longo do tempo, passando por várias mudanças paradigmáticas, sendo abordada de acordo com o

contexto político e pedagógico presente nos distintos períodos históricos. A esse respeito, Miranda (2004) evidencia um passado tenebroso, pois, na era pré-cristã, houve negligência, abandono e perseguição às pessoas que apresentavam condições “atípicas”. Tal perversidade era moralmente aceita e legitimada pela sociedade.

Em conformidade com Santos e Teles (2012), na Idade Média o tratamento a essas pessoas mudava de acordo com as respectivas sociedades às quais faziam parte, variando entre caridade e castigo. Com o surgimento do capitalismo e o avanço técnico-científico, a medicina passou a demonstrar um interesse maior pelas pessoas com deficiência. Portanto, o paradigma vigente à época priorizava uma visão patológica, empregando a noção de anormalidade, pois não se enquadravam no padrão de comportamento esperado pela sociedade.

Na Modernidade, “houve uma grande população de pobres, mendigos e indivíduos com deficiência, que se reuniam para mendigar” (Kassar, 1999 *apud* Fernandes; Schlesener; Mosquera, 2011, p. 136). Dessa maneira, os autores descrevem que:

[...] nesse panorama caótico, os hospitais que mais pareciam prisões sem qualquer tipo de tratamento especializado, iniciaram o desenvolvimento no atendimento aos indivíduos com deficiências, com assistência especializada em ortopedia para os mutilados das guerras, que como sempre influenciaram muitos períodos, e para indivíduos cegos e surdos (Fernandes; Schlesener; Mosquera, 2011, p. 136).

Ainda conforme os autores, já no século 18, em tempos de Revolução Industrial, a habilitação e a reabilitação da pessoa com deficiência se deram no sentido de aptidão para o trabalho, em que a lógica social predominante era a produtiva. Já no século 19, percebe-se uma mudança significativa no tocante às pessoas com deficiência, surgindo então uma atenção especializada para além dos hospitais e abrigos, iniciando os estudos referentes a cada tipo de deficiência.

Nesse contexto, conforme Fernandes, Schlesener e Mosquera (2011), o Instituto Imperial dos Meninos Cegos, criado em 1854, atual Instituto Benjamin Constan, e o Instituto dos Surdos-Mudos, criado em 1857, atual Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), marcaram no Brasil uma evidente mudança paradigmática, deixando a era da exclusão para a fase da segregação. O primeiro instituto foi regulamentado pelo Decreto n.º 1.428, de 12 de setembro de 1854; o segundo, pela Lei n.º 3.198, de 6 de julho de 1857.

Embora se reconheça a limitação geográfica dessas instituições pré-republicanas, que eram lotadas no Rio de Janeiro, deve-se reconhecer também que elas foram as pioneiras no atendimento à pessoa com deficiência em território nacional, embora estivessem restritas às deficiências de cunho sensorial. Quanto ao início do século 20, Santos e Teles (2012, p. 80) afirmam que “durante os anos 30 e 40 a quantidade de instituições que atendia deficientes teve um grande aumento em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e São Paulo”.

De acordo com Kassir (2006), no Brasil a preocupação com a Educação Especial ocorreu em 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, na forma da Lei n.º 4.024/61, apesar da existência pretérita de instituições particulares de caráter assistencialista e algumas classes especiais que eram públicas. Dessa maneira, preconiza-se que a escolarização dos “excepcionais” deveria ocorrer preferencialmente no sistema geral de ensino.

Cabe ressaltar que, embora na letra dessa lei houvesse menção à “educação dos excepcionais”, ela apenas possibilitava o acesso deles à escola, não garantindo mecanismos que proporcionassem a permanência e a escolarização. Nesse caso, a responsabilidade de se adaptar à escola – e, conseqüentemente, à sociedade – era do aluno (Kassar, 2006).

Ainda segundo a autora, em 1971, já em contexto de ditadura militar, ocorreu uma revisão na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, e foi sancionada a Lei Educacional n.º 5.692/71, sendo proposto o atendimento dos alunos repetentes nos mesmos serviços destinados à EE. Esse marco legal evidencia o surgimento do paradigma da integração.

Segundo Santos e Teles (2012), em 1973 foi criado o Centro Nacional de Educação Especial, possibilitando a capacitação de professores. Em 1985, por sua vez, foi criado um comitê para planejar, fiscalizar e traçar políticas de ações para educação das pessoas com deficiência.

No aspecto legal, a Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), ao garantir o direito à educação a todos, assegura o atendimento educacional às pessoas que apresentam necessidades especiais. Nesse momento, pode-se datar o início do período de inclusão no Brasil, sendo inicialmente no aspecto legal; a seguir, no acadêmico; e, por fim, na escola (Heredero, 2010).

Todavia, somente em 1990 a Secretaria Nacional de Educação Básica implementou ações da política de EE. As leis e políticas que delinearam as diretrizes educacionais até a década de 1990 trouxeram avanços em alguns momentos e retrocessos em outros. Nesse sentido, um marco significativo no cenário mundial que norteou a Educação Especial é a Declaração de Salamanca, de 1994 (Heredero, 2010), que traz um pensamento que contribui para a superação do aspecto segregatório no qual a EE se encontrou durante muito tempo – possibilitando pensar na escola como um espaço inclusivo, que deve oportunizar acesso educacional e respeito às características individuais, logo, promovendo a igualdade de oportunidades.

Tosta (2014), em sua pesquisa de doutorado, faz uma retrospectiva das ações educacionais para a EE em Mato Grosso. Pontua que o estado promoveu as suas políticas a partir da década de 1970 e, nas últimas décadas, está alinhado com as principais políticas que vigoram em âmbito nacional.

A educação inclusiva em seu viés da EE permeia o ensino de Geografia. Cavalcanti (2002) argumenta que, ao trabalhar os conceitos geográficos com alunos inclusos, pode-se perceber que as necessidades de aprendizagem deles muitas vezes partem de suas curiosidades cotidianas.

Dentro do universo da Educação Especial, as pessoas com deficiência intelectual compõem uma realidade caracterizada por ser essencialmente heterogênea. Dessa maneira, pesquisar, desenvolver e validar materiais e metodologias que dão respostas às necessidades desses estudantes deve ser uma prática contínua e sistematizada (Lima; Martins, 2022).

Considerando que hoje vivemos o paradigma da inclusão – e se pensarmos a escola inclusiva como lócus das contradições da sociedade contemporânea –, ainda assim podemos enxergar avanços que contrastam com um passado tenebroso no que tange aos alunos com deficiência intelectual.

2.2 PANORAMA TEÓRICO DA DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Trataremos a seguir da mudança de nomenclatura para deficiência intelectual, em detrimento às expressões “deficiência mental” e “retardo mental”, tanto no âmbito dos documentos oficiais quanto na academia. Apresentaremos ainda os critérios diagnósticos e de classificação por níveis

de gravidade, conforme o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais V (DSM-V, da sigla em inglês para *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*).

O estudo do conceito de deficiência intelectual pressupõe ampla consulta nos campos teórico, metodológico e conceitual, uma vez que essa temática é parte de um contexto dotado de grande amplitude, que é a condição da pessoa com deficiência em geral. Dessa maneira, esse tema é dotado de particularidades que permeiam no âmbito da academia dois paradigmas distintos: o modelo médico e o modelo social.

No âmbito da escolarização, percebe-se historicamente uma heterogeneidade de pensamentos e concepções que pendulam entre a exclusão e a inclusão, perpassando a segregação e a integração. Entende-se modelo social da deficiência como

um modo de compreender a deficiência como uma categoria existencial e relacional, marcada por práticas de apagamento e de opressão, mas que comporta múltiplos potenciais de emancipação humana (Carniel; Dias; Lacruz, 2023, p. 3).

Para Honora e Frizanco (2008, p. 103),

deficiência intelectual não é considerada uma doença ou um transtorno psiquiátrico, e sim um ou mais fatores que causam prejuízo das funções cognitivas que acompanham o desenvolvimento diferente do cérebro.

Diante do exposto, há, *a priori*, a necessidade epistemológica de conceituar a DI para então seguir

aprofundando as discussões acerca da referida temática. No bojo dessa discussão, percebe-se na literatura uma duplicidade de nomenclaturas, apresentando tanto o termo “deficiência intelectual” quanto “deficiência mental”.

Nessa perspectiva, Caiado, Baptista e Jesus (2017) destacam que houve no Brasil uma inquietação acadêmica no âmbito dessas terminologias em 2004, com a divulgação do relatório da Declaração de Montreal. Em 2007, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência publicou que pessoas com deficiência podem ter a deficiência mental e a DI como impedimentos a longo prazo de naturezas distintas.

Ainda conforme Caiado, Baptista e Jesus (2017), em 2008 a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência publicou uma versão comentada da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e excluiu do texto a definição de deficiência mental. Também foi constatado que a tendência predominante no meio acadêmico brasileiro é a substituição de “deficiência mental” por “deficiência intelectual”.

Nota-se, também, a mudança de nomenclatura no DSM, entre o DSM-IV e o DSM-V, substituindo “retardo mental” por “deficiência intelectual”. O DSM é um sistema diagnóstico e estatístico de classificação dos transtornos mentais, segundo o modelo categorial, destinado à prática clínica e à pesquisa em psiquiatria, elaborado pela Associação Americana de Psiquiatria (APA, do inglês *American Psychiatric Association*).

Esse parâmetro é utilizado no meio médico e no escolar, que, por sua vez, também se fundamenta na conceitualização da APA (2023).

O DSM-V descreve que a DI (transtorno do desenvolvimento intelectual) é caracterizada por déficits nas seguintes capacidades mentais genéricas: raciocínio; solução de problemas; planejamento; pensamento abstrato; juízo; aprendizagem acadêmica e pela experiência. Tais déficits acarretam prejuízos no funcionamento adaptativo, de modo que a pessoa não atinge padrões de independência pessoal, sendo que:

O transtorno do desenvolvimento intelectual (deficiência intelectual) é um transtorno com início no período do desenvolvimento que inclui déficits funcionais, tanto intelectuais quanto adaptativos, nos domínios conceitual e prático (APA, 2023, p. 37).

No que tange aos critérios de diagnóstico, o DSM-V destaca que a DI tem início no período de desenvolvimento e determina que devem ser preenchidos três critérios, os quais são delineados no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios diagnósticos para deficiência intelectual

Critério A	“Déficits em funções intelectuais como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, juízo, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência confirmados tanto pela avaliação clínica quanto por testes de inteligência padronizados e individualizados” (APA, 2023, p. 37).
Critério B	“Déficits em funções adaptativas que resultam em fracasso para atingir padrões de desenvolvimento e socioculturais em relação a independência pessoal e responsabilidade social. Sem apoio continuado, os déficits de adaptação limitam o funcionamento em uma ou mais atividades diárias, como comunicação, participação social e vida independente, e em múltiplos ambientes, como em casa, na escola, no local de trabalho e na comunidade” (APA, 2023, p. 37).
Critério C	“Início dos déficits intelectuais e adaptativos durante o período do desenvolvimento” (APA, 2023, p. 37).

Fonte: APA (2023).

O manual traz ainda a deficiência intelectual conforme seus níveis de gravidade, categorizada em leve, moderada, grave ou profunda, os quais são definidos com base no comportamento adaptativo. Em outras palavras, é o domínio que a pessoa tem para realizar algumas atividades de cunho conceitual, social e prático que determina o nível de apoio necessário requerido pelo indivíduo. A definição dos níveis é baseada no funcionamento adaptativo, e não em *scores* de Quociente de Inteligência (QI), uma vez que o referido determina o nível de apoio necessário, além do fato de que as medidas de QI apresentam menor validade na extremidade inferior do quociente (APA, 2023).

Os níveis de gravidade são compostos de três domínios: conceitual, social e prático. Nessa perspectiva, ainda segundo a APA (2023), o Quadro 2 traz uma síntese das principais características apresentadas por uma pessoa com DI em cada nível de gravidade.

Quadro 2 – Níveis de gravidade para deficiência intelectual

Nível de gravidade	Domínio conceitual	Domínio social	Domínio prático
Leve	Ocorre em crianças em idade escolar e adultos que apresentam dificuldade na aprendizagem de habilidades acadêmicas nos campos da leitura, escrita, matemática, do tempo ou dinheiro.	Há uma disparidade nas relações sociais quando comparadas a indivíduos de idade semelhante, demonstrando imaturidade em tais relações.	O indivíduo diagnosticado com deficiência intelectual de nível leve pode agir de acordo com a faixa etária no aspecto dos cuidados sociais. No entanto, precisa de algum apoio em tarefas de maior complexidade.
Moderado	Ficam significativamente atrás dos companheiros. Em crianças em idade escolar, ocorre lentidão no processo de leitura, escrita, matemática, e na compreensão do tempo e do dinheiro.	A fala geralmente é um recurso primário na comunicação, porém com menor complexidade em relação aos seus pares. Necessita de apoio social significativo no local de trabalho.	Domina práticas de necessidades pessoais em atividades como alimentação, vestimenta e higiene pessoal, mesmo que exija um período mais prolongado de ensino para adquirir autonomia.
Grave	Pouca compreensão da linguagem escrita e de conceitos que contêm números, quantidade, tempo e dinheiro, demandando maior suporte por parte dos cuidadores para a solução de problemas do cotidiano.	A fala pode se apresentar por meio de palavras e expressões isoladas, com possível suplementação por meios aumentativos, sendo que essa linguagem falada é focada no imediato em termos temporais e espaciais.	Há a necessidade de apoio em todas as atividades cotidianas, como para se alimentar, vestir-se e na higiene pessoal. Precisa-se de acompanhamento contínuo, sobretudo nas tomadas de decisões quanto ao seu bem-estar e de terceiros.
Profunda	As habilidades do domínio conceitual estão focadas mais no mundo físico do que nos processos simbólicos. A pessoa faz uso de objetos de maneira direcionada para autocuidado, práticas laborais e divertimento.	Apresenta muita limitação da comunicação simbólica, seja na fala ou nos gestos. Ocorre ampla expressão de seus desejos e suas vontades por meio da comunicação não verbal e não simbólica.	Requer o auxílio de terceiros para todas as atividades do cotidiano, tais como saúde, segurança e higiene pessoal, mesmo que possa participar também de algumas dessas atividades.

Fonte: APA (2023).

É importante destacar que o Quadro 2 apenas resume características gerais da DI quanto aos domínios conceitual, social e prático, em diferentes níveis de gravidade. Desse modo, para uma análise mais detalhada, é fundamental a consulta do texto original do DSM-V.

Outra abordagem, conforme destacado por Fonseca, Carvalho-Freitas e Oliveira (2022), é que a interpretação da DI tida atualmente preconiza avaliar as pessoas a partir de suas necessidades de apoio, não pelos seus déficits, trazendo, assim, resultados significativos no tocante ao planejamento de estratégias que corroboram a melhora do desempenho dessas pessoas em atividades do cotidiano.

2.3 DEFICIÊNCIA INTELECTUAL SOB A ÓTICA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Diante do panorama conceitual que permeia a temática da deficiência intelectual, segundo Santos e Cavalcante (2023), percebem-se discursos em que se protagoniza ora a semântica do termo, ora a metodologia de diagnóstico e/ou a categorização em níveis de gravidade. Portanto, o interesse primordial dos agentes que atuam diretamente na mediação do aprendizado desses estudantes deve se pautar sumariamente na abordagem pedagógica que demonstra maiores evidências no sentido da aprendizagem.

Dessa maneira, as pesquisas de mestrado e doutorado conduzidas no Brasil e cujas temáticas, de acordo com Oliveira e Ruiz (2014), enfocam as práticas pedagógicas na área da deficiência intelectual e os processos de ensino e aprendizagem, têm como concepção essencial a teoria histórico-cultural. Diante desse panorama, os autores realizaram um levantamento bibliográfico e constataram que essa corrente teórico-metodológica está presente em cerca de 57,8% dos trabalhos analisados.

Nessa perspectiva, faz-se necessário entender a abordagem da DI sob a ótica da teoria histórico-cultural, destacando conceitos cruciais que permeiam a análise do desenvolvimento da criança em seu aspecto biológico e, sobretudo, cultural.

O importante significado da palavra “social”, apresentado na teoria histórico-cultural, é caracterizado sob a ótica da cultura, ou seja, tudo que é cultural e social – cultura essa que, por sua vez, é produto da vida em sociedade (Vigotski, 2011). Todavia, essa abordagem é um contraponto teórico frente ao paradigma biológico da psicologia.

Quando a resolução de uma tarefa se mostra dificultada pelo caminho direto, a criança utiliza caminhos indiretos, ou seja, havendo a necessidade de adaptação em uma situação em que a criança esgota suas possibilidades no que tange a uma resposta natural, na resolução ou realização de determinada tarefa.

Segundo Vigotski (2011, p. 865):

Claparède pesquisou como surge, na criança, a resposta ao semelhante e ao diferente e deparou com os seguintes fatos: a resposta ao semelhante surge antes da resposta ao diferente, enquanto a definição verbal do diferente surge antes da definição verbal do semelhante. Claparède explica isso da seguinte forma: com relação à semelhança, não há dificuldades para a criança, ela reage diretamente, não tem motivos para recorrer ao caminho indireto; com relação ao diferente, ela erra muito mais, realiza uma e outra ação, e, assim, revela-se como surge a operação indireta.

Diante do exposto, a relação direta entre estímulo e resposta, ou seja, entre ambiente e sujeito, passa para uma relação indireta e mais complexa – mediada por um elemento que pode ser um signo ou outro aspecto mediador – que vai reconfigurar o caminho naturalmente direto em um caminho indireto. Nesse sentido, a cultura é um elemento primordial nessa metamorfose, como discutem Braun e Nunes (2015), Vigotski (2011) e Schneuwly e Martin (2022).

Indo além, ainda na dimensão do caminho indireto, tem-se o âmbito do caminho alternativo. Um grande exemplo destacado por Vigotski (2011) são as deficiências sensoriais, uma vez que o surdo utiliza a linguagem de sinais para se comunicar tanto no papel de emissor quanto no de receptor, assim como o cego com o sistema Braille.

Aprofundando esse raciocínio, Vigotski (2011, p. 864) argumenta que:

[...] a criança começa a contar nos dedos quando, por não estar em condições de dar uma resposta direta à pergunta do professor sobre o resultado de 6 mais 2, ela conta nos dedos 6, depois 2 e diz: 8. Aqui temos novamente a estrutura do caminho indireto para a realização de determinada operação – uma conta: a criança, sem ter uma resposta pronta, automática, utiliza as próprias mãos, que antes eram para ela somente pano de fundo. Nesse caso, as mãos, que não possuem relação direta com a pergunta, adquirem significado de instrumento assim que a execução da tarefa pelo caminho direto se mostra impedida para a criança. Com base nessas colocações, poderíamos determinar também as próprias funções, o próprio propósito que cumpre essa operação cultural na vida da criança.

Esse pensamento coaduna com a concepção de que, ao ser inserida em determinada cultura, a criança se apropria dela, mas também adquire algo de fora, uma vez que a própria cultura reelabora o comportamento natural da criança, assim reconfigurando todo o seu processo de desenvolvimento. Logo, onde há a distinção dos dois planos de desenvolvimento no comportamento, ou seja, o natural e o cultural, eles se tornam aspectos basilares para uma nova abordagem paradigmática da educação.

Assim, as nuances culturais que mediam a aquisição de conhecimento pelos estudantes integram também o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), e nesse sentido são considerados dois níveis de desenvolvimento, conforme sumariza Vigotski (2007, p. 57):

O primeiro nível pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados. Quando determinamos a idade mental de uma criança usando testes, estamos quase sempre tratando do nível de desenvolvimento real. Nos estudos do desenvolvimento mental das crianças, geralmente admite-se que só é indicativo da capacidade mental das crianças aquilo que elas conseguem fazer por si mesmas.

Por conseguinte, os conhecimentos que a criança já domina compõem o nível de desenvolvimento real, que constitui o ponto de partida na aquisição de novos conhecimentos que pertencem à zona de desenvolvimento potencial – o segundo nível –, que, para Vigotski (2007, p. 86), é “o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados”.

Dessa forma, a ZDP consiste no intervalo mediado entre o primeiro e segundo nível, ou seja, o nível de desenvolvimento real e o potencial, sendo assim definida e explicada por Vigotski (2007, p. 86):

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de ‘brotos’ ou ‘flores’ do desenvolvimento, ao invés de ‘frutos’ do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental

retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

Portanto, a ZDP consolida a aprendizagem no âmbito da teoria histórico-cultural, em que o desenvolvimento potencial do indivíduo tende a ser atingido por meio da mediação colaborativa que emerge nas relações sociais, sobretudo com indivíduos mais experientes.

Nessa perspectiva, a memória também é dotada de diferentes estágios: primeiramente, tem-se a memória natural, que é a interpretação do indivíduo a respeito de determinada experiência real sem a mediação de materiais, constituindo-se, assim, em uma leitura imediata da realidade. Por outro lado, há a memória indireta, mais complexa e mediada por materiais (Vigotski, 2007).

Essa memória mediada e dotada de maior complexidade é exemplificada por Vigotski (2007, p. 29):

[...] mesmo no caso de homens e mulheres letrados, a memória natural não é o único tipo encontrado. Ao contrário, coexistem com ela outros tipos de memória pertencentes a linhas de desenvolvimento completamente diferentes. O uso de pedaços de madeira entalhada e nós (2) a escrita primitiva e auxiliares mnemônicos simples, demonstram, no seu conjunto, que mesmo nos estágios mais primitivos do desenvolvimento histórico os seres humanos foram além dos limites das funções psicológicas impostas pela natureza, evoluindo para uma organização nova, culturalmente elaborada, de seu comportamento. A análise comparativa mostra que tal tipo de atividade está ausente mesmo nas espécies

superiores de animais; acreditamos que essas operações com signos são produto das condições específicas do desenvolvimento social.

Essa abordagem também permeia a concepção de um desenvolvimento histórico e cultural, principalmente na apreensão da realidade por meio de instrumentos e signos que, por sua vez, possibilitam ao indivíduo a construção de uma memória mediada e indireta, que não é excludente à memória natural, mas coexistente.

Segundo Vygotsky (1987), a concepção dialética do desenvolvimento infantil é introduzida pela primeira vez no campo da educação. Anteriormente a essa concepção, o desenvolvimento cultural que permeia o psiquismo humano seria uma continuação do desenvolvimento natural, não da sua interação cultural.

Diante do panorama apresentado, o desenvolvimento cultural da criança com deficiência intelectual ganha centralidade no âmbito da teoria histórico-cultural, em que se busca a construção das funções psicológicas superiores em detrimento das funções elementares, uma vez que as primeiras permeiam o campo cultural; ao passo que as segundas estabelecem uma estreita ligação com a causa orgânica da deficiência.

Damasceno (2020) define o entendimento da mente como um sistema funcional complexo, que emergiu com a teoria histórico-cultural, ratificado pelo avanço das correntes

teóricas que ancoram o paradigma atual da psicologia e neurociência cognitiva. Sendo assim:

A neurociência cognitiva tem fornecido evidência da origem sociocultural da mente humana. É necessária a interação linguístico-cognitiva da criança com seus cuidadores e educadores, levando em conta os períodos críticos para a aquisição das diferentes subfunções e habilidades mentais. Fatores biológicos são necessários, mas não suficientes, mesmo quando há adequados cuidados de nutrição e higiene (Damasceno, 2020, p. 162).

Diante disso, percebe-se o entendimento de que os fatores biológicos, embora sejam importantes, não são suficientes, tampouco configuram um condicionante para aprendizagem, sendo que esta pode ocorrer por caminhos alternativos que emergem essencialmente na cultura historicamente produzida.

Assim, a teoria histórico-cultural amplifica a abordagem sobre a DI, conferindo centralidade à mediação cultural por meio de signos e materiais e contribuindo para que o processo de aprendizagem ocorra de maneira efetiva e significativa, não impossibilitado pelas barreiras biológicas.

2.4 DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: PESQUISAS RELACIONADAS

Na busca por produzir um referencial teórico sistemático que colaborasse à compreensão das dimensões do nosso objeto de estudo, realizou-se um mapeamento das pesquisas produzidas na área da educação entre os anos 2020 e 2024, que focaram na temática da DI. Desse modo, a busca foi concretizada por uma revisão sistemática de literatura.

Nessa etapa, selecionamos artigos na área da educação publicados no referido período nos seguintes repositórios: *Scopus*², *ScienceDirect*³, *Springer Link*⁴ e *EBSCO*⁵, utilizando o termo “deficiência intelectual” isolado e combinado com os termos “educação inclusiva” e “tecnologia assistiva”. Os termos foram pesquisados também em inglês: *intellectual disability*; *assistive technology* e *inclusive education*.

Após a aplicação dos filtros supracitados, bem como a exclusão dos trabalhos repetidos em mais de uma base de dados, findamos nossa análise em 11 trabalhos, dividindo-os em duas vertentes: uma que versa sobre ações propositivas

2 Disponível em: https://www-elsevier-com.ez181.periodicos.capes.gov.br/products/scopus?dgcid=RN_AGCM_Sourced_300005030. Acesso em: 1 maio 2024.

3 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso: em 1 maio 2024.

4 Disponível em: <https://link.springer.com/>. Acesso em: 1 maio 2024.

5 Disponível em: <https://www.ebsco.com/pt>. Acesso em: 1 maio 2024.

quanto aos caminhos para aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual e outra que discute questões referentes às políticas públicas e à própria estrutura educacional vigente.

No campo das práticas de ensino que buscam caminhos para a aprendizagem de estudantes com DI, as pesquisas de Caetano, Menegassi e Shimazaki (2022); Marins e Lourenço (2021) e Santos e Cavalcante (2023) propõem alternativas para se trabalhar no contexto da sala de aula comum. Desse modo, tais investigações vão além de ações propositivas, demonstrando resultados satisfatórios por meio de análises sistematizadas dos resultados.

As pesquisas de Fonseca, Carvalho-Freitas e Oliveira (2022); Kranz e Campos (2020); Glat e Estef (2021); Mendonça, Viana e Nascimento (2023); Núñez-Sotelo e Cruz (2022); Gonçalves, Rahme e Brito (2023) e Sá, Ribeiro e Gonçalves (2023) analisam os impactos de políticas educacionais, práticas pedagógicas, de currículo e avaliação tanto no campo da aprendizagem de conceitos acadêmicos como no comportamento adaptativo desses estudantes.

Diante desse contexto, no âmbito da busca pela análise de políticas públicas e práticas diagnósticas e pedagógicas na Educação Especial, Kranz e Campos (2020) apontam que ocorre uma predominância da perspectiva clínica na abordagem de um estudante com deficiência intelectual e que a mediação pedagógica é dotada de práticas infantilizadas, o que, na reflexão dos autores, contribui ainda mais com a

exclusão. Cabe ressaltar que essa análise ocorre em uma amostragem específica (um estudante); no entanto, dada a metodologia utilizada, deve-se evitar generalizações.

Com base no estudo de um programa de tutoria por pares na perspectiva da educação inclusiva, Marins e Lourenço (2021) ponderam a limitação da pesquisa, uma vez que ela ocorreu por um período de dois meses nas aulas de Português e Matemática. Todavia, os investigadores pontuam que houve resultados positivos no engajamento dos estudantes tutorados, possibilitando notória inclusão nas atividades realizadas.

Ao estudar as experiências e vivências em contexto escolar de alunos com DI, Glat e Estef (2021) centralizam a percepção dos participantes e buscam entender o processo de escolarização sob a ótica dos próprios estudantes. Dessa forma, os dados apontam que eles não estão tendo experiências escolares que assegurem uma participação e aprendizagem efetivas, permitindo, de fato, sua inclusão social. Perante essa conclusão, as autoras concluem que há um desarranjo entre as políticas educacionais e sua implementação nas escolas.

Caetano, Menegassi e Shimazaki (2022) discutem a apropriação de conceitos na escrita de adultos com deficiência intelectual. Sob a ótica da teoria histórico-cultural, os autores ilustram a aprendizagem dos conceitos científicos explorados por meio de caminhos alternativos, desenvolvidos pelos estudantes no processo de interação com o meio e com os

outros, demonstrando que a incapacidade que às vezes é rotulada não se sustentou nos estudantes investigados.

No que tange à flexibilização curricular, Núñez-Sotelo e Cruz (2022) realizaram uma revisão sistemática de literatura para mapear trabalhos que demonstrem as contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) na implementação de currículos acessíveis para estudantes com e sem DI. Desse modo, encontraram pesquisas que demonstraram resultados que justificam a aplicação do DUA nas escolas. No entanto, os estudos que analisam esse modelo de currículo acessível de forma pormenorizada ainda são limitados, uma vez que o DUA é dotado de uma ampla dimensão, tanto do campo dos princípios quanto das diretrizes.

No campo da avaliação e da intervenção que objetiva o desenvolvimento de competências e de autonomia de pessoas com deficiência intelectual, Fonseca, Carvalho-Freitas e Oliveira (2022) se propuseram a identificar as estratégias adotadas em escolas especiais e regulares do estado de Minas Gerais. Nesse cenário, constataram que a avaliação do comportamento adaptativo está presente nas escolas, mas ainda não ocorre de forma sistemática.

Diante desse contexto, Santos e Cavalcante (2023) fizeram um estudo com base na comunicação alternativa para alfabetização de estudantes com DI, identificando uma lacuna epistemológica e pedagógica no tratamento destinado a essa temática. No que tange aos resultados da pesquisa, as autoras

destacam a mediação como uma ferramenta que contribuiu ao aspecto motivacional do estudante na realização da atividade proposta. Entretanto, no domínio da leitura e escrita, os avanços foram classificados como pouco significativos.

Mendonça, Viana e Nascimento (2023) pesquisaram como se deu a avaliação do processo de ensino-aprendizagem de pessoas com DI do ensino regular em contexto pandêmico (2020-2021). A análise conduzida foi contrastada com dados e informações do período pré-pandemia. Com base em entrevistas dos participantes desse estudo, foi constatada a garantia do direito da terminalidade específica, uma vez que os estudantes que compuseram a amostragem não repetiram de ano.

Outro ponto destacado pelas autoras é a discrepância existente entre o nível de desenvolvimento dos alunos e o tipo de avaliação praticada nas escolas regulares. Dessa forma, destacam “que a forma de avaliação do ensino-aprendizagem na escola regular, no período da pandemia, transitou entre a exacerbada invisibilidade do aluno até o formato incondizente com as suas reais possibilidades” (Mendonça; Viana; Nascimento, 2023, p. 14).

Por meio de pesquisa documental, Sá, Ribeiro e Gonçalves (2023) identificaram o aumento significativo das matrículas de estudantes indígenas público-alvo da EE em todas as regiões brasileiras, em escolas localizadas fora de terra indígena. O estudo foi baseado em microdados do Censo

Escolar da Educação Básica dos anos de 2010, 2015 e 2020. Apesar do crescimento constante desse perfil de estudantes nas escolas brasileiras, os resultados apontam a ausência de políticas públicas específicas que abordem essa realidade.

Gonçalves, Rahme e Brito (2023), ao analisar o número de matrículas na modalidade Educação Especial em municípios mineiros com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) municipal, no período de 2007 a 2018, apontaram maior ocorrência dessas matrículas nos anos iniciais do ensino fundamental e uma diminuição progressiva até o ensino médio. Destacaram, ainda, que os estudantes público-alvo da EE que poderiam frequentar o EJA estão sendo direcionados para instituições filantrópicas de outros municípios.

2.5 TDICS EM CONTEXTO ESCOLAR

O espaço geográfico é metamorfoseado gradativamente pela técnica, pela ciência e pela informação. Assim, o mundo tem vivenciado, segundo Lemos (2021), o fenômeno contemporâneo da cibercultura, que consiste em uma intensa relação entre as TDICs e a cultura – sendo uma ao mesmo tempo produto e produtora da outra. Ademais, cabe salientar que a cultura digital, por meio de suas mais variadas nuances, vem produzindo uma distorção na percepção do tempo e do espaço. Em outras palavras, conforme o autor, o espaço físico-

geográfico é suprimido pelo imediatismo e pela instantaneidade, que ocorrem, por exemplo, em uma *live*.

Essa fluidez alcançada com a consolidação da cibercultura é percebida e descrita por Masetto (2013, p. 58), que destaca:

a comunicação virtual permite interações espaço-temporais mais livres, a adaptação a ritmos diferentes dos alunos, novos contatos com pessoas semelhantes, fisicamente distantes, maior liberdade de expressão a distância.

No que tange à implementação formal e legal das TDICs nos currículos escolares, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza o uso dessas tecnologias e as regulamenta na competência geral número 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p. 9).

Diante disso, dentro desse universo em que a cultura digital ocorre em todos os lugares, mesmo que em diferente intensidade, a escola atual é o lócus no qual sistemas de informação, plataformas e materiais didáticos digitais são protagonistas, tanto no âmbito da formação de professores quanto nas avaliações em larga escala, sobretudo nas ações didáticas e pedagógicas. Ainda que se evite, nesse momento, uma profunda análise conjuntural, é notório que, embora essa

“dataficação” do ensino tenha o potencial de gerar maior eficiência na tomada de decisões no âmbito das políticas educacionais, os interesses mercadológicos da iniciativa privada têm aniquilado direitos e garantias legais que são essenciais à autonomia do professor.

No que tange à formação continuada de professores, esse cenário é dotado de vertentes duais. Uma delas é a incorporação necessária de linguagens e instrumentos próprios das TDICs, como alguns materiais didáticos que dispõem de formatos diferentes dos tradicionais cadernos e apostilas (*Padlets*, *Jambord*, editores de textos, planilhas e apresentações, entre outros), ou mesmo recursos educacionais digitais que permeiam o universo da gamificação (*Wordwall*, *Kahoot*, *ClassDojo*, *Quizizz*, *LearningApp* etc.), conforme apresentam e debatem Aureliano e Queiroz (2023).

Outra vertente é a incorporação acrítica de processos, práticas e procedimentos pedagogicamente rasos. Assim, segundo Oliveira e Silva (2022, p. 2):

Se por um lado a realidade atual é marcada por uma maior democratização do acesso às tecnologias digitais, por outro, criam-se tensões inerentes às mudanças ocasionadas pela cultura digital. Por vezes, de modo a contemplar as novas demandas desse contexto, surgem (pseudo) inovações e modismos educacionais que ganham espaço nas instituições de ensino, mas que carecem de embasamento teórico, de cuidados pedagógicos ou até mesmo de condições efetivas para a prática docente.

As inovações tecnológicas digitais e apropriadas em sala de aula, além de em alguns casos não estarem ancoradas racionalmente em estratégias pedagógicas, têm um cunho de modernidade enquanto forma. Dessa maneira, conforme Masetto (2013, p. 143),

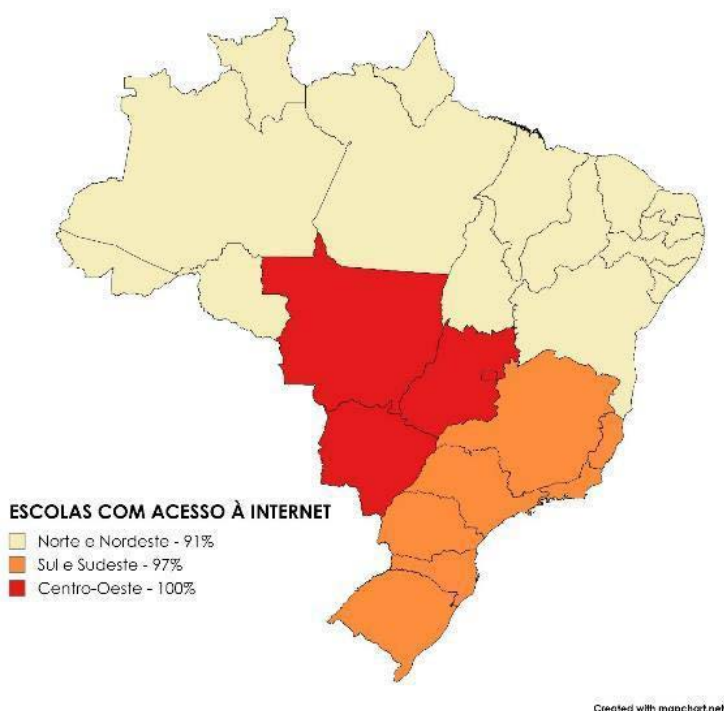
não se trata de simplesmente substituir o quadro-negro e o giz por algumas transparências, por vezes tecnicamente mal elaboradas ou até maravilhosamente construídas num *PowerPoint*, ou começar a usar um *datashow*.

Portanto, é necessário superar práticas que têm uma roupagem tecnológica, mas em essência se mantêm as mesmas de outrora.

Outro ponto a se destacar é a vulgarização de conceitos pedagógicos, que se esvaziam de seus significados epistemológicos e permeiam discursos estereotipados que distam teórica e metodologicamente de seus respectivos paradigmas. Um exemplo é o conceito de metodologia ativa, que vem sendo atrelado ao mero uso de ferramentas digitais. Todavia, há roupagem tecnológica, mas a essência é composta de práticas pedagógicas tradicionais que foram desenvolvidas e consolidadas no bojo de uma sociedade essencialmente analógica (Masetto, 2013).

Quando se fala em um aparato técnico que possibilite o uso da tecnologia em contexto escolar, mesmo em uma sociedade configurada pelos princípios da cultura digital, cabe destacar a desigualdade digital existente entre as escolas de diferentes regiões brasileiras. A Figura 2 ilustra tal disparidade nacional.

Figura 2 – Percentual de escolas com acesso à internet por região do Brasil



Fonte: CGI.br, NIC.br, Cetic.br (2022)⁶.

A região Centro-Oeste se destaca por apresentar um quantitativo de 100% das escolas com acesso à internet, seguida por Sul e Sudeste, com 97%; as regiões Norte e Nordeste ocupam os piores lugares desse *ranking*, com 91%.

6 Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras desenvolvida pelo Comitê Gestor da Internet do Brasil, Núcleo de Informação, pela Coordenação do Ponto BR e pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: http://data.cetic.br/cetic/explore?idPesquisa=TIC_EDU. Acesso em: 1 maio 2024.

Quando se trata de acesso à internet para o uso dos alunos, o percentual piora um pouco, como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 – Escolas com acesso à internet para uso dos alunos

Região	Porcentagem de escolas	Possui computador para uso dos alunos
Norte	69%	Sim 41%
		Não 59%
Nordeste	80%	Sim 43%
		Não 57%
Sudeste	80%	Sim 72%
		Não 28%
Sul	89%	Sim 88%
		Não 12%
Centro-Oeste	82%	Sim 59%
		Não 42%

Fonte: CGI.br, NIC.br, Cetic.br (2022)⁷.

Quando se trata de acesso à internet para uso dos alunos, percebe-se um predomínio da região Sul, com 89% das escolas; seguida pelas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e, por último, a região Norte. Além disso, a disponibilidade de computador para o uso dos alunos também é um dado relevante. Esse *ranking* é liderado também pela

7 Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras desenvolvida pelo Comitê Gestor da Internet do Brasil, Núcleo de Informação, pela Coordenação do Ponto BR e pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: http://data.cetic.br/cetic/explore?idPesquisa=TIC_EDU. Acesso em: 1 maio 2024.

região Sul, seguida do Sudeste e Centro-Oeste, e o Nordeste na última posição.

Dentro da sala de aula, a disponibilidade de internet, computadores, tablets ou *Chromebooks* para os estudantes é o primeiro fator para se realizar um processo de ensino pautado nas TDICs e que promova uma aprendizagem efetiva e significativa. Para tanto, apenas o uso dessas tecnologias não garante o êxito na busca pelo objetivo supracitado, sendo necessária a mediação pedagógica e tecnológica (Lima; Araújo, 2021).

A mediação tecnológica, de acordo com Oliveira e Silva (2022), pode ser entendida por meio de um planejamento do ensino em que os objetivos e as intencionalidades pedagógicas incorporam as tecnologias digitais e analógicas nas atividades docentes, em processo dialógico permanente com as nuances da mediação pedagógica. Dessa forma, alinham-se os princípios didático-pedagógicos com as ferramentas tecnológicas.

A mediação pedagógica denota uma esfera mais abrangente no processo de ensino-aprendizagem. Ela se faz em um universo em que, embora o professor ainda tenha o papel de especialista nos âmbitos do conhecimento e da experiência, esse sujeito perde a centralidade e polarização que se estabelecia outrora, sobretudo em uma sociedade pré-cibercultura. Nesse sentido, segundo Masetto (2013), o docente adquire o papel de orientar, facilitar e dinamizar a

aprendizagem do aluno, o que permitirá que se materialize o que o autor entende por mediação pedagógica.

Sob a ótica da teoria histórico-cultural, Silva (2013) aponta que o processo de mediação pedagógica supera a dimensão interativa, pois o objetivo é que o sujeito supere o estado de conhecimento informal – fazendo-o por intermédio de sua relação com o meio e com os sujeitos históricos –, para um estado de apropriação dos conhecimentos sociais, culturais, científicos e construídos humana e historicamente durante o processo de humanização.

Nesse universo de técnicas, tecnologias e pedagogias que contracenam na escola, permeada pela cultura digital, Souza e Freitas (2013, p. 537) apontam que:

Nota-se que saber utilizar as tecnologias (dimensão técnica) para que estas não sejam subutilizadas, juntamente com um saber pedagógico para que a mediação tenha significado para os estudantes, é necessário para uma mediação pedagógica que saiba lidar com o imprevisível do contexto educacional, visando ao desenvolvimento da autoria e do espírito crítico, finalidades necessárias para uma educação que se quer não reprodutiva, mas crítica e criativa.

A presença das TDICs nas escolas brasileiras é uma realidade cada vez mais comum, e se reconhece a necessidade de seu uso articulado ao currículo e, sobretudo, respaldado nos paradigmas didáticos e pedagógicos. Outrossim, a mediação tecnológica e a pedagógica se apresentam como elementos

interdependentes no planejamento, no desenvolvimento e na avaliação.

2.5.1 As TDICs no ensino de Geografia

A Geografia, enquanto conhecimento humano, adquire o status de ciência por volta do século 19. Porém, o conhecimento geográfico já se materializava como tal desde as sociedades primitivas, uma vez que viviam basicamente da caça, da pesca e da coleta e, para tanto, tinham a necessidade de se localizar no espaço – o que propiciou o desenvolvimento dos primeiros mapas (Silva *et al.*, 2014).

A evolução da técnica, da ciência e da informação permitiu o desenvolvimento de mecanismos muito precisos para mapear o espaço geográfico e, por meio da cartografia, representar os fenômenos naturais e sociais, bem como a interação dinâmica entre eles. A maneira de ensinar os conteúdos geográficos também vem se modificando conforme a disponibilidade tecnológica presente nas escolas; quando tal tecnologia é caracterizada pelo universo digital e interativo, as possibilidades didáticas são amplificadas (Demeuov *et al.*, 2021).

Nesse sentido, a busca por enriquecer as formas e os formatos permeia o processo de ensino-aprendizagem em duas esferas. A primeira e mais explícita engendra o campo das próprias práticas e metodologias de ensino de Geografia; a segunda se mistura com o paradigma da estrutura. Em

consonância com essa abordagem, Castrogiovanni (2011, p. 19) destaca que:

Ensinar a Geografia é, analisar historicamente o Espaço Geográfico, esse que é o espaço de existência das mulheres e dos homens e, isto, em última instância, é compreender pela sua gênese e conteúdo, não apenas pela aparência ou forma. Quer dizer, é compreendermos o passado à luz do presente e o presente em função da transformação social, de um novo futuro. É um movimento, amplo, dinâmico e sem limites. E, nesse processo, o aluno deve ser visto como um sujeito, mas também, como um objeto histórico. Objeto, pois é condicionado, mas sujeito, pois é um ser inacabado e, consciente disso, pode transcender os próprios condicionantes históricos.

Esse raciocínio sustenta a ideia de que o espaço geográfico, ao passo que se metamorfoseia, incorpora as técnicas e tecnologias do tempo presente, sendo, ao mesmo tempo, produto e produtor dessas. Em outras palavras, as novas tecnologias analógicas e digitais não estão situadas em uma dimensão paralela à Geografia: ambas fazem parte de um todo que está constantemente se reconstruindo. Dito de outra maneira, o pensamento geográfico, tanto em seu viés epistemológico quanto na abordagem das práticas de ensino, não deve situar as TDICs e a Geografia contemporânea de maneira dicotômica, mas como fenômenos interdependentes.

No bojo do ensino de Geografia, nos estudos de fenômenos naturais como dinâmica geológica e geomorfológica, tipos de solo, elementos e fatores do clima, tipos de vegetação, entre outros, é imprescindível possibilitar

ao estudante vasta observação em campo. No entanto, na realidade da escolarização formal, há fatores de ordem financeira e burocrática que inviabilizam tal metodologia. Nessa perspectiva, Lima, Pinheiro e Carvalho (2021) defendem a utilização das tecnologias digitais para superar esse distanciamento entre o fenômeno e a sala de aula, além da reconstrução de situações próximas da realidade para facilitar o estudo.

Destarte, em um mundo globalizado, no qual o modo de vida é pautado cada vez mais pela cultura digital, a sala de aula não pode ser um ambiente alheio a tais inovações. Assim, Cavalcanti (2002, p. 85) aponta que

alguns lugares, alguns fenômenos geográficos são tão bem trabalhados e explorados pela mídia, de uma forma tão eficiente ao fim a que se presta, que as pessoas parecem ter vivenciado, experimentado tais lugares, tais fenômenos.

Desse modo, a internet e os dispositivos eletrônicos assumem o papel de transmitir eventos de cunho geográfico que ocorrem em escala global – podendo esses serem relacionados com os conceitos basilares da Geografia –, possibilitando, assim, sua descrição, no intuito de identificar sua causalidade bem como suas possíveis consequências. Um exemplo disso é a leitura de uma notícia de um terremoto ocorrido na Ásia no mesmo dia em que se tem uma aula sobre placas tectônicas em uma turma de 6º ano do ensino fundamental. Com o uso de um projetor ou uma televisão, pode-se explorar tal notícia

de modo a contextualizar o conteúdo mencionado, conforme Cavalcanti (2002).

Além do potencial comunicacional das TDICs, elas também apresentam um viés de reproduzir ou simular determinado fenômeno e criar um ambiente virtual de aprendizagem. Tais contextos podem ser materializados com o uso de tecnologias como realidade virtual, realidade aumentada, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e aplicativos de celulares. Nesse sentido, quando se pretende ensinar conteúdos como ciclo hidrológico, chuva ácida, erosão, entre outros, eles podem ser reproduzidos de modo que o estudante possa interagir com esses processos e visualizar como eles ocorrem (Rossetto *et al.*, 2023).

Sob essa ótica, Richter, Sousa e Seabra (2012, p. 70-71, grifo dos autores) apontam que:

Os recentes avanços científicos vividos no campo das geotecnologias vêm trazendo outra vez à tona a discussão do uso das representações gráficas para o ensino de geografia. Isto porque o crescente avanço na disponibilização de imagens de sensoriamento remoto, e de softwares que lidam com a manipulação de dados espaciais, vem oferecendo um novo modelo de representação da realidade terrestre, ou seja, um novo instrumento de leitura do espaço geográfico. Além da grande disponibilização de dados e programas livres em que temos como principal exemplo o *Google Earth*, que traz possibilidade de inserção de informações pelo próprio usuário do sistema.

Diante disso, é notório que as tecnologias geográficas têm enriquecido o repertório de formas e formatos de representações gráficas no ensino de Geografia. Esse panorama ocorre devido à evolução na produção e no acesso de imagens de satélites e ao desenvolvimento de programas específicos de geoprocessamento. O panorama apresentado é permeado por possibilidades de interpretação do espaço geográfico, que são amplificadas com o advento das TDICs, além do incremento da interatividade.

Pesquisas apontam o uso das TDICs no ensino de conteúdo do componente curricular Geografia em seus mais variados formatos. Isso dito, Herpich *et al.* (2017) destacam a eficácia da tecnologia da RA no ensino dos conteúdos de localização e orientação, dando ênfase ao estreitamento da relação teoria e prática e proporcionando aos estudantes maior reflexão de tais conceitos.

Karwoski e Gracioli (2020) analisam o uso de mapas digitais por estudantes do 8º ano do ensino fundamental, os quais utilizaram o site *Google Maps* na construção de seus trajetos de casa até a escola, trabalhando também os seguintes conteúdos: localizando a América do contexto global ao local; contexto histórico dos mapas; modelos contemporâneos de mapas; introdução às coordenadas geográficas e escalas; criação de mapas digitais e impressos.

Silva (2020) demonstra a possibilidade do estudo da categoria de análise de paisagem por meio de um jogo de

videogame chamado *Street Fighter II*, tornando o processo de ensino-aprendizagem de Geografia mais atraente, uma vez que dialoga com o cotidiano dos estudantes, e garantindo uma aprendizagem significativa dos conteúdos estudados.

Em suma, o ensino de Geografia vem incorporando os avanços tecnológicos materializados pelas TDICs, transformando tanto as práticas pedagógicas quanto a maneira de compreender o espaço geográfico. Outro ponto a destacar é a sintonia entre teoria e prática que as tecnologias digitais são capazes de proporcionar, uma vez que possibilita experiências de ensino-aprendizagem mais dinâmicas e alinhadas com o universo da cultura digital vivenciado pelos estudantes tidos como nativos digitais.

2.6 REALIDADE AUMENTADA

Embora as bases da realidade aumentada tenham surgido na década de 1960, sua evolução se deu de maneira diretamente proporcional ao desenvolvimento da informática, tanto em termos de *hardware* quanto de *software*. Assim, em 1980 surgiu o primeiro projeto em RA, desenvolvido pela Força Aérea Americana, mas somente na década de 1990 o avanço tecnológico permitiu os desenvolvimentos de dispositivos interativos mais avançados (Kirner; Kirner, 2011).

A RA tem permeado os mais diversos ambientes nos últimos anos, indo desde simulações de cunho didático no

campo da automação até o badalado mercado dos jogos digitais (Villagran-Vizcarra *et al.*, 2023). A educação, por sua vez, também tem suas aplicações no âmbito dessa tecnologia, sendo possível mapear alguns trabalhos que abordam essa temática.

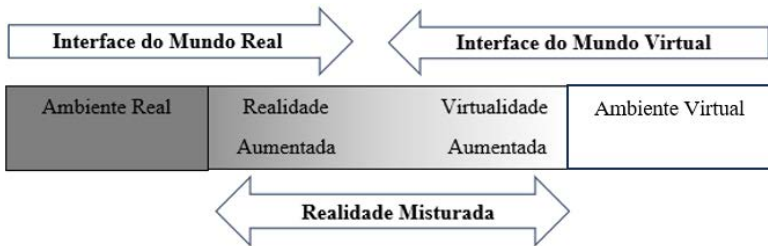
Entre as contribuições no tocante à conceituação da realidade aumentada, Azuma *et al.* (2001, p. 34) a definem como: “um sistema de RA complementa o mundo real com objetos virtuais (gerados por computador) que parecem coexistir em um mesmo espaço no mundo real”. Dessa forma, os autores frisam que essa coexistência de realidade e virtualidade ocorre no contexto do mundo real. Tori, Kirner e Siscouto (2006) também coadunam com essa definição, trazendo a ideia de ambiente real enriquecido por objetos virtuais gerados por computador que ocorrem simultaneamente.

Diante do exposto, os autores avançam na discussão e se aprofundam na parametrização abordando o conceito de “realidade misturada”:

No ambiente da realidade misturada, a realidade aumentada ocorre, quando objetos virtuais são colocados no mundo real. A interface do usuário é aquela, que ele usa no ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos virtuais colocados no seu espaço. A virtualidade aumentada ocorre, quando elementos reais são inseridos no mundo virtual. A interface do usuário é aquela que transporta o usuário para o ambiente virtual, mesmo que ele veja ou manipule elementos reais ali inseridos (Tori; Kirner; Siscouto, 2006, p. 24).

Tal ambiente de realidade misturada é o fator condicionante para a existência da RA, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Realidade aumentada



Fonte: Adaptada de Tori, Kirner e Siscouto (2006, p. 24).

Esse esquema delineia dois polos: um deles é constituído do ambiente real e o outro, do ambiente virtual. Quando há a intersecção deles e ocorre o predomínio de elementos do mundo virtual, temos a “virtualidade aumentada”. No entanto, quando o predomínio se dá pelos elementos do mundo real, ocorre a RA.

Nessa perspectiva, para Herpich (2019), a RA se caracteriza pela fusão de elementos virtuais com o mundo físico, em que componentes gráficos criados por computador são sobrepostos ao ambiente real de maneira simultânea ao ambiente em que se encontra. O autor ainda esclarece a diferença básica entre os conceitos de realidade virtual e realidade aumentada, sendo que a primeira permite ao usuário a sensação de imersão em um ambiente virtual e tridimensional, ao passo que a segunda permite a conjunção de elementos

virtuais com os elementos reais. Contudo, embora haja pontos em comum com a conceituação de Azuma *et al.* (2001) e a de Tori, Kirner e Siscouto (2006), Herpich (2019) traz a expressão “mundo físico”, em vez de “mundo real”, pois a primeira denota o que é tangível, que é material; já a segunda conota a ideia de que o virtual não é real.

Dado o panorama conceitual da realidade aumentada, a existência dessa tecnologia está atrelada a alguns fatores de cunho técnico. Moreira e Amorim (2012) preconizam que o sistema de RA é baseado nos três pilares: o sistema de rastreamento e registro, que trata do posicionamento do objeto no ambiente real, podendo ocorrer com ou sem marcadores; a tecnologia de exibição e interação, formada pelos dispositivos de visualização e interação (webcam, sensores 3D, monitor etc.); e a tecnologia de modelagem digital, que consiste na criação de objetos digitais, ou seja, são as ferramentas para modelagem tridimensionais.

2.6.1 O uso da realidade aumentada na educação

A tecnologia da realidade aumentada tem se ramificado por diferentes áreas, sendo aplicada em atividades como propaganda, turismo, setor automobilístico, saúde, indústria, entre outros. Porém, conforme Herpich (2019), as soluções em RA aplicadas ao ramo educacional vêm se destacando. Dessa forma, é possível mapear alguns trabalhos que desenvolvem e/ou aplicam essa ferramenta em diversos componentes

curriculares, bem como em contextos mais específicos, por exemplo, sua utilização no campo da Educação Especial.

Gotardo *et al.* (2013) demonstram o aumento da interatividade de materiais didáticos, quando estes estão articulados à RA, trabalhando a temática da coleta seletiva. Colpani (2015) propõe um aplicativo de realidade aumentada com gamificação para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência intelectual.

Oliveira *et al.* (2016) descrevem o desenvolvimento de uma aplicação em RA para a aprendizagem da língua inglesa. Carvalho e Manzini (2017) versam sobre a aplicação da RA atrelada ao ensino de palavras em Libras e Soares (2017) estuda a utilização de ferramentas de realidade aumentada para ajudar em tarefas psicopedagógicas com crianças com TEA.

Os autores Rosa, Silva e Aymone (2018) utilizam a RA no desenvolvimento de prancha de comunicação alternativa. Herpich (2019), por sua vez, aplica a realidade aumentada de maneira mais didática, no desenvolvimento da habilidade de visualização espacial em física. Já Melo (2021) estuda a construção de sequências didáticas com RA para alunos com TEA.

Ademais, Faria e Miranda (2023) realizaram uma revisão sistemática de literatura em busca de textos que versam sobre os efeitos da RA na aprendizagem de ciências naturais, comprovando a existência de trabalhos que tiveram como

resultado evidências positivas a respeito da aprendizagem e motivação dos estudantes quanto às tarefas, bem como em competências visuoespaciais.

A Geografia também tem se mostrado como uma área que vem utilizando cada vez mais as tecnologias da RA. O conteúdo que se destaca em meio às publicações é a cartografia, sobretudo na visualização tridimensional de mapas topográficos, conforme Barbosa e Rondini (2020).

Nesse sentido, a RA, na exposição e ilustração tridimensional de seus conteúdos, protagoniza na literatura referente à temática. Nessa perspectiva, o aplicativo LandscapAR tem se destacado nas publicações encontradas, aparecendo em Oliveira e Oliveira (2019); Barbosa e Rondini (2020) e Sales, Julio e Silva (2022).

O LandscapAR constitui uma ferramenta de RA que possibilita a seus usuários uma maneira interativa de animar um mapa altimétrico com base em suas respectivas curvas de nível, possibilitando ao usuário desenhar essas curvas em um papel, que servirá como marcador para o aplicativo – o qual, por sua vez, produzirá uma paisagem topográfica tridimensional, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Modelo tridimensional sendo produzido pelos alunos



Fonte: Oliveira e Oliveira (2019).

As publicações referentes ao LandscapAR, especialmente no que tange à sua aplicabilidade em sala de aula, justificam-se pela necessidade de se ensinar a habilidade (EF06GE09) da BNCC, que é descrita da seguinte maneira: “Elaborar modelos tridimensionais, blocos diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre” (Brasil, 2017, p. 383).

As atividades que utilizam o aplicativo LandscapAR permitem práticas que estão voltadas ao mundo analógico, em conjunto com técnicas digitais. Com isso, o estudante de 6º ano consegue atrelar a prática lúdica de desenhar curvas

de nível no papel ao conteúdo proposto, aprimorando sua coordenação motora fina, com uma visualização interativa e tridimensional, conforme Oliveira e Oliveira (2019).

Outra ferramenta de realidade aumentada utilizada no ensino da cartografia física é a *sandbox*. De acordo com Brizzi *et al.* (2022), ela consiste na combinação de ferramentas de visualização 3D com exibição em uma caixa de areia interativa, em que os usuários modelam a topografia em tempo real e a variação altimétrica é percebida por meio de diferentes cores.

Em síntese, a RA tem se mostrado como uma importante aliada da área de ensino de Geografia, possibilitando a interação e visualização de conteúdos dotados de maior complexidade. Dessa forma, enriquece a experiência de aprendizagem, facilitando a compreensão de conteúdos abstratos por meio de formatos tridimensionais, dinâmicos e envolventes.

2.7 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Para Bersch (2017, p. 2), a Tecnologia Assistiva (TA)

deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por deficiência ou pelo envelhecimento.

Tal compreensão denota que a TA é dotada de grande amplitude, sendo utilizada em variados contextos; logo, faz-se

necessária uma parametrização de suas múltiplas categorias. Diante disso, a autora cita a ISO 9999/2002 como um importante sistema de classificação em escala internacional, pois contribui para delimitar estudos e pesquisas de recursos em tecnologia assistiva. Também é trazido o Sistema Nacional de Classificação dos Recursos e Serviços de TA estadunidense, sendo este mais específico porque, além de descrever os recursos, traz o conceito e a descrição de serviços de TA.

Alguns órgãos oficiais do Brasil utilizam a classificação escrita por José Tonolli e Rita Bersch (1998), desenvolvida com base em outros bancos de dados sobre TA, definindo as seguintes categorias: auxílios para a vida diária e vida prática; comunicação aumentativa e alternativa; recursos de acessibilidade ao computador; sistemas de controle de ambiente; projetos arquitetônicos para acessibilidade; órteses e próteses; adequação postural; auxílios de mobilidade; auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas; auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo; mobilidade em veículos; esporte e lazer. Essa classificação ainda é utilizada, sendo ratificada por Bersch (2017).

Nesse contexto, o conceito de tecnologia assistiva é amplo, conforme Bersch (2017), e está associado a ferramentas que utilizamos para favorecer e simplificar as atividades do cotidiano. Da mesma forma, Perreira *et al.* (2018) também enfatizam as múltiplas possibilidades da TA. Porém, cabe salientar que a abordagem aqui pretendida possui um

enfoque educacional, sobretudo no que tange à aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual.

Uma vez que a TA se trata de mecanismos que buscam atenuar uma habilidade deficitária, a RA pode se enquadrar em uma de suas categorias, pois tem o potencial de projetar sobre a realidade imagens em 3D que ilustrarão cenários paisagísticos que aparecem nos materiais didáticos tradicionais em forma de figuras bidimensionais. Desse modo, a RA diminui o caráter abstrato dos conteúdos que se pretende ensinar (Cavus *et al.*, 2021).

Em conclusão, a TA promove maior acessibilidade e apoio à aprendizagem, sobretudo de pessoas com deficiência, oferecendo um arcabouço de recursos que aplicam habilidades funcionais que garante a realização de tarefas cotidianas. A RA, por sua vez, integra-se às categorias da TA, reforçando ainda mais esse potencial, sobretudo no âmbito da aprendizagem.

PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentamos o método, a metodologia e os materiais empregados nesta pesquisa, bem como os instrumentos de registro e produção de dados. Para tanto, abordamos inicialmente os tipos de conhecimentos, com destaque para o conhecimento científico e suas nuances teórico-metodológicas que permeiam o campo da ciência, principalmente nas ciências humanas.

Dessa maneira, buscamos caracterizar o conhecimento científico, seu rigor e sua sistematização, bem como classificar a presente pesquisa quanto ao método, à natureza, à abordagem, aos objetivos e aos procedimentos.

3.1 QUANTO AO MÉTODO ADOTADO

O conhecimento como representação de ideias, concepções de mundo e manutenção de valores de determinado segmento social é amplo e diversificado. Nesse sentido, conforme Lakatos e Marconi (2017), há quatro tipos de conhecimento: popular, científico, filosófico e religioso. Diante

do exposto, a natureza deste trabalho requer o conhecimento científico, caracterizado como factual, sistemático, verificável, falível e aproximadamente exato.

Nesse ínterim, a ciência é a maneira pela qual ocorre a organização sistêmica de conhecimentos que consideram premissas lógicas na compreensão das coisas. Segundo Lakatos e Marconi (2017, p. 87), “é a sistematização de conhecimentos, ou seja, um conjunto de proposições lógicas correlacionadas sobre o comportamento de um fenômeno que se deseja estudar”.

Prodanov e Freitas (2013) também destacam o caráter verificável ou demonstrável do conhecimento científico, pois aquilo que não pode ser verificado ou demonstrado não é classificado enquanto ciência. Outro ponto trazido pelos autores é que esse tipo de conhecimento é falível e aproximadamente exato, por não tratar de verdades absolutas e inacabadas.

Diante do exposto, a compreensão epistemológica traz como requisito a questão do método. Assim, segundo Gil (2008, p. 8), “pode-se definir método como caminho para se chegar a um determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”. Dessa maneira, o autor classifica os métodos das ciências sociais em duas categorias: os que proporcionam as bases lógicas da investigação (método dedutivo, método indutivo, método hipotético-dedutivo, método dialético e método fenomenológico) e os que indicam os meios técnicos

da investigação (método experimental, método observacional, método comparativo, método estatístico, método clínico e método monográfico).

Nesse universo de métodos aplicáveis em pesquisas sociais, optamos pelo método observacional, pois a complexidade e imprevisibilidade de situações que poderiam ocorrer durante o tempo de aplicação da sequência didática inviabilizaram a escolha, por exemplo, do método experimental, que requer a manipulação e o controle das variáveis. Assim, de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 53), “nas Ciências Sociais a aplicação desse método reveste-se de dificuldades, razão pela qual recorreremos a outros métodos, sobretudo, ao observacional”. Desse modo, considerando tais apontamentos, fez-se pertinente a adoção do método observacional.

Segundo Cordazzo *et al.* (2008, p. 428), no método observacional, “a construção dessa metodologia observacional resulta em um protocolo de observação que auxilia os pesquisadores na codificação e no registro dos comportamentos”. Sendo assim, se configura sobre um protocolo de investigação que delineia as seguintes dimensões: participantes, instrumentos e procedimentos.

Ainda na perspectiva de Cordazzo *et al.* (2008), os participantes correspondem à descrição da amostragem dentro de um contexto geográfico específico. Os instrumentos se traduzem em formulários prévios de investigação com categorias predefinidas a serem observadas. A presente

pesquisa adotou o engajamento, a aprendizagem, autonomia e inclusão como categorias a serem observadas.

3.2 QUANTO À NATUREZA DA PESQUISA

Outro tipo de classificação das pesquisas é por sua natureza. Sob essa ótica, para Prodanov e Freitas (2013), as pesquisas podem ser classificadas enquanto básicas ou aplicadas. A primeira busca produzir conhecimentos úteis para o avanço científico, envolve interesses universais, mas não requer a aplicação prática deles; por outro lado, a segunda prevê a aplicação prática para resolver problemas específicos e relacionados a interesses locais.

Nessa perspectiva, a pesquisa aqui realizada é de natureza aplicada, pois, além de estar atrelada à busca pela resolução de um problema específico (ensino do conceito de domínio morfoclimático para estudantes com deficiência intelectual), houve a aplicação prática da sequência didática como proposta de resolução do problema mencionado e como parte primordial da validação do produto educacional.

3.3 QUANTO À ABORDAGEM DA PESQUISA

Diante do panorama almejado nos objetivos deste trabalho, a subjetividade da análise realizada denota a

necessidade de uma pesquisa qualitativa, uma vez que pesquisador e objeto de estudo possuem a mesma natureza (Minayo, 2009). Nesse sentido, o distanciamento e a imparcialidade descritos por abordagens de cunho positivista não atendem aos preceitos da abordagem metodológica praticada nas ciências humanas, sobretudo na área da educação.

Segundo Minayo (2009, p. 21), “a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado”. Nesse ínterim, o paradigma epistemológico das ciências humanas e sociais está estruturado majoritariamente sobre esse tipo de abordagem, pois ela proporciona também um arcabouço de técnicas e maneiras que compõem o universo prático das pesquisas.

Isso dito, segundo Minayo (2009, p. 21):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

A amplitude da pesquisa qualitativa possibilita às ciências humanas e sociais uma multiplicidade de metodologias que podem ser utilizadas na busca teórico-metodológica de se

conhecer determinado fenômeno, bem como a maneira como ele se manifesta no tempo e no espaço, conforme os mais diversos contextos. Nessa perspectiva, segundo Denzin e Lincoln (2006, p. 17):

A pesquisa qualitativa envolve o estudo e o uso de uma variedade de materiais empíricos – Estudo de caso; experiência pessoal; introspecção; história de vida; entrevistas; artefatos; textos e produções culturais; textos observacionais, históricos, interativos e visuais, que descrevem momentos e significados rotineiros e problemático na vida dos indivíduos. Portanto, os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas, na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance. Entende-se, contudo, que cada prática garante uma visibilidade diferente ao mundo. Logo, geralmente existe um compromisso no sentido do emprego de mais de uma prática interpretativa em qualquer estudo.

Dessa maneira, a abordagem qualitativa colaborou com o trabalho no sentido de dar suporte à complexidade da análise, uma vez que esta investigação foi permeada pela descrição dos atributos do objeto analisado, bem como pela descrição dos processos didáticos e pedagógicos que se deram durante a investigação.

A concepção qualitativa também ocorreu no tocante à avaliação das aprendizagens ocorridas durante a SD. Assim, buscamos superar a abordagem dicotômica e contraditória presente em avaliações quantitativas, que protagonizam no âmbito das redes de ensino, sobretudo quando ocorre com base na simplificação leviana dos índices educacionais – e que

induz interpretações que distam dos condicionantes históricos e sociais (Silva *et al.*, 2020).

3.4 QUANTO AOS OBJETIVOS DA PESQUISA

Conforme o objetivo da pesquisa, ela se configura, em seu primeiro momento, como exploratória, pois busca alcançar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Nessa perspectiva, Gil (2009, p. 27) define que:

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

A escolha desse objetivo de pesquisa se deu pela necessidade de buscar familiaridade e esclarecimento conceitual com os princípios-chave que embasaram a pesquisa (deficiência intelectual, realidade aumentada e tecnologia Assistiva), bem como o desenvolvimento do produto educacional (sequência didática). Gil (2008, p. 27) aponta que:

Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. Quando o tema escolhido é bastante genérico, tornam-se necessários seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos. O produto final deste processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados.

Uma vez que, por meio de pesquisa exploratória, adquirimos um corpo teórico e metodológico que estruturou a discussão inicial deste trabalho, utilizamos posteriormente a pesquisa descritiva, em especial quanto às dinâmicas que permearam a produção, o desenvolvimento, a aplicação e a validação do produto educacional. Segundo Gil (2008, p. 28), “as pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Minayo (2009) corrobora os alinhamentos da pesquisa exploratória e descritiva, considerando-as como partes que constituem o ciclo da pesquisa qualitativa. Assim, segundo a autora,

para efeitos bem práticos, dividimos o processo de trabalho científico em pesquisa qualitativa em três etapas: (1) fase exploratória; (2) trabalho de campo; (3) análise e tratamento do material empírico e documental (Minayo, 2009, p. 26).

Em suma, esta pesquisa seguiu percurso metodológico que se iniciou de maneira exploratória, corroborando com o construto conceitual das temáticas abordadas. Posteriormente, a pesquisa descritiva permitiu detalhar o processo de produção-validação do produto educacional e seus desdobramentos. Dessa maneira, buscou-se contemplar o ciclo metodológico proposto por Minayo (2009).

3.5 QUANTO AOS PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A classificação das pesquisas quanto aos procedimentos traz uma multiplicidade de tipos. Na primeira etapa desta busca, quando ela se encontrava ainda no campo da pesquisa exploratória, utilizamos a pesquisa bibliográfica. De acordo com Gil (2009), esse tipo de estudo se desenvolve com base em trabalhos já produzidos, sobretudo em livros e artigos científicos.

Essa etapa se materializou por meio de uma revisão de literatura utilizando o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), na área do conhecimento “ciências humanas” e na subcategoria “educação”. Nesse portal, apareceram alguns repositórios de livros, teses, dissertações e artigos que subsidiaram este trabalho quanto à revisão teórica. Realizamos, então, uma metassíntese, considerando que seu objetivo “é sintetizar estudos qualitativos sobre um tópico a fim de localizar temas, conceitos ou teorias chaves que forneçam novas ou mais poderosas explicações para o fenômeno sob análise” (Galvão; Ricarte, 2019, p. 60).

Mapeamos seis bases de dados, somando as nacionais e internacionais; no entanto, adotamos como critério de inclusão na pesquisa repositórios referentes a livros, artigos e produções acadêmicas (dissertações e teses). A referida busca teve como foco os seguintes repositórios: *Scopus*, *ScienceDirect*, *Springer*

Link, EBSCO, *Web of Science* e Repositório da Produção da Universidade de São Paulo (ReP USP).

Aplicamos elementos de busca avançada, filtrando a pesquisa com base em publicações realizadas no quinquênio 2020-2024, utilizando os seguintes termos combinados e isolados: “deficiência intelectual”, “realidade aumentada” e “tecnologia assistiva”. Tal metodologia também foi aplicada pesquisando os termos em inglês, sendo buscados da seguinte forma: *intellectual disability*, *augmented reality* e *assistive technology*.

Posteriormente, procedemos à leitura de títulos, resumo e palavras-chave, buscando nesses itens as seguintes palavras ou a combinação de dois ou mais termos norteadores dessa busca: “educação”, “ensino”, “geografia”, “educação especial”, “educação inclusiva”, “aprendizagem”, “deficiência intelectual”, “realidade aumentada” e “tecnologia assistiva”. Descartamos os trabalhos que não atenderam aos requisitos de buscas supracitados.

Além disso, no segundo momento da pesquisa, adotamos como procedimento a pesquisa-ação, em que se busca um processo de intervenção na realidade na qual se está inserido. Segundo Thiollent (1985 *apud* Gil, 2009, p. 30), pesquisa-ação é:

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do

problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Dessa forma, validar o produto educacional enquanto possibilidade didática para atender às necessidades de aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual pressupõe a busca pela resolução de um problema existente no campo desta pesquisa. Sendo assim, conforme Severino (2016), além de buscar a compreensão, a pesquisa-ação também tem a capacidade de intervir na situação, procurando modificá-la.

Acerca da coleta de dados, Creswell (2014) aponta quatro tipos básicos de coleta de dados em pesquisa qualitativa: observação, coleta de documentos, entrevista, e material de áudio e visual. Optamos, então, pela observação e pelo material de áudio e visual, tendo como instrumentos de coleta de dados o caderno de campo e um celular do tipo *smartphone*.

A observação realizada durante a presente pesquisa é considerada por Lakatos e Marconi (2017) como observação direta intensiva, a qual é tida pelas autoras como observação participante. Nessa perspectiva, esse tipo de observação é assim definido e conceitualizado:

consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste (Lakatos; Marconi, 2017, p. 210).

Além disso, as autoras delineiam ainda mais a observação direta intensiva, classificando-a em natural –

quando o observador pertence ao grupo – e artificial – quando se incorpora a ele.

Diante de um panorama em que o pesquisador é o professor regente da turma em que ocorreu a pesquisa, conforme as autoras, trata-se de uma observação direta intensiva natural, que ocorre quando o observador pertence à mesma comunidade do objeto observado, distinguindo-se da observação direta intensiva artificial, que ocorre quando há a integração do pesquisador externo a determinado grupo com o objetivo de obter informações.

Ainda no campo da observação participante, segundo Minayo (2009, p. 71):

O principal instrumento de trabalho de observação é o chamado diário de campo, que nada mais é que um caderninho, uma caderneta, ou um arquivo eletrônico no qual escrevemos todas as informações que não fazem parte do material formal de entrevistas em suas várias modalidades. Respondendo a uma pergunta frequente, as informações escritas no diário de campo devem ser utilizadas pelo pesquisador quando vai fazer análise qualitativa.

No caderno de campo, o pesquisador coleta dados no local e no cotidiano de seu objeto de estudo. Nessa etapa, esse instrumento deverá ser utilizado para a coleta de dados de maneira semiestruturada, considerando a organização prévia de que necessita para um resultado satisfatório naquilo que se pretende compreender. Dito isso, utilizamos o programa de produção e edição de texto do computador para

registrar o dia a dia de campo, juntamente com a filmagem do desenvolvimento das atividades que compuseram a SD.

A filmagem ocorreu por meio de um *smartphone*, que foi um recurso primordial para o alcance dos objetivos, uma vez que colaborou com aspectos práticos e concretos da pesquisa. Isso se deu porque, para a elaboração e aplicação da SD, utilizamos o *smartphone* para a gravação dos processos que culminaram no produto educacional desenvolvido.

Vale ressaltar que a coleta de dados com o uso do referido aparelho foi realizada quando o produto técnico e tecnológico esteve em aplicação, pois consistiu no registro dos momentos de cada aula do supracitado processo de ensino-aprendizagem.

Uma vez coletadas todas as informações a partir do uso de áudio e vídeo, os dados foram encaminhados ao repositório em nuvem vinculado ao e-mail institucional, ou seja, foram arquivados em uma unidade de armazenamento virtual. Logo, o pesquisador pôde recorrer aos dados coletados sempre que se fez necessário, considerando a segurança de tal tecnologia para o armazenamento de informações.

O produto técnico educacional desenvolvido consiste em uma sequência didática para ensino-aprendizagem dos conteúdos dos domínios morfoclimáticos do Brasil, com o uso de ferramentas da realidade aumentada, tendo como público-alvo os alunos do 8º ano do ensino fundamental, com foco em dois estudantes com deficiência intelectual leve.

PRODUÇÃO, DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo apresentamos o produto educacional desenvolvido, apontando os procedimentos inerentes às etapas de projeto, produção e desenvolvimento da SD. Assim, descrevemos também as práticas ocorridas durante sua validação, com destaque para os estudantes participantes desta pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A elaboração da SD está ancorada, segundo a Capes, na Área de Ensino 46, na categoria Proposta de Ensino. Essa categoria contempla, também, roteiro de oficinas, sugestões de experimentos, guias de práticas didáticas e pedagógicas e outras atividades práticas, entre outros (Capes, 2016).

O produto educacional elaborado consiste em uma sequência didática para ensino-aprendizagem dos conteúdos

dos domínios morfoclimáticos do Brasil, com o uso de ferramentas da RA. O público-alvo foram dois alunos com deficiência intelectual de uma turma de 8º ano do ensino fundamental, da Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, localizada em Juara (MT). Alguns espaços da escola são apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Escola em que ocorreu a pesquisa



Fonte: Acervo do autor (2024).

A escola lócus da pesquisa é situada na zona urbana do município e atende a 405 estudantes, distribuídos entre os anos iniciais e os anos finais do ensino fundamental, em turmas de 4º ao 9º ano. Há duas turmas do atendimento educacional especializado, uma no período matutino e outra no vespertino, totalizando 15 estudantes público-alvo da Educação Especial.

Segundo Malaquias (2012), os alunos com DI, em muitos casos, encontram dificuldades de aprendizagem dos conteúdos por métodos tradicionais. Quanto à sua relação com os objetos de estudo, eles demonstram certa passividade diante de uma situação de aprendizagem. Uma possibilidade de superar as barreiras para se ter acesso ao currículo é uma proposta didática que abrange alguns dos princípios de TA. Assim, diante da amplitude da proposta de ensino dos domínios morfoclimáticos para alunos com deficiência intelectual por meio da tecnologia da realidade aumentada, planejamos uma SD como produto educacional.

Sequência didática, para Zabala (1998, p. 18), é

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Logo, essa metodologia possibilita que os conteúdos propostos sejam apresentados aos alunos de forma organizada e coerente com as atividades propostas, evidenciando todo esse processo sob a ótica da tecnologia assistiva.

Na sequência, apresentamos as etapas referentes à produção e ao desenvolvimento da SD, com destaque para o mapeamento das ferramentas de RA e o teste de algumas delas durante a realização de uma oficina.

4.2 PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Antes da aplicação da SD, houve a necessidade de definir quais ferramentas de realidade aumentada permitiriam ao usuário comum a produção de conteúdo, sem a necessidade de maiores conhecimentos de programação, *design* ou modelagem. Diante dessa proposta, realizamos um mapeamento de sites, plataformas e aplicativos que permitem interações em RA. Tal levantamento é descrito no Quadro 3.

Quadro 3 – Apresentação de ferramentas de RA e suas potencialidades no ensino de Geografia

Aplicativo ou plataforma	Sistemas operacionais compatíveis	Permite a criação de conteúdos	Conteúdos potenciais de Geografia
<i>Augmented Class</i>	Android	Sim	Permite a criação de conteúdos
<i>Assemblr Edu</i>	Android iOS	Sim	Permite a criação de conteúdos
<i>Arloopa</i>	iOS	Não	Climatologia; geologia; geomorfologia; hidrologia
<i>ARcore</i>	Android iOS	Sim	Permite a criação de conteúdos
<i>ARtoolkitX</i>	Android iOS	Sim	Permite a criação de conteúdos
<i>BBC Civilizations AR</i>	Android	Não	Produção do espaço geográfico

<i>CoSpaces EDu</i>	Android iOS	Sim	Permite a criação de conteúdos
<i>Earth Augmented Reality</i>	Android iOS	Não	Espaço geográfico mundial; geologia
<i>Jigspace</i>	iOS	Sim	Permite a criação de conteúdos
<i>Lion Studio</i>	Android iOS	Não	Cartografia; geologia; geomorfologia; climatologia
<i>LandscapeAR</i>	Android	Não	Curvas de nível
<i>Merge Cube – Marge Edu</i>	Android iOS	Sim	Espaço geográfico; geologia; permite a criação de conteúdos
<i>Zappar – Plataforma LabTec</i>	Android iOS	Não	Climatologia; hidrologia
<i>Zappar – Zapworks Studio</i>	Android iOS	Sim	Permite a criação de conteúdos

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Nessa etapa, realizamos uma oficina de realidade aumentada em evento da escola lócus da pesquisa, para testar aplicativos e plataformas bem como apresentar essa tecnologia para os estudantes e professores e familiarizar os participantes da pesquisa com o potencial interativo da RA com elementos tridimensionais, conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 6 – Oficina de realidade aumentada



Fonte: Acervo do autor (2024).

As aplicações em RA que já dispõem de conteúdos prontos para o uso são mais práticas na utilização do dia a dia,

assim como as que estão disponíveis nos sistemas operacionais Android e iOS. Entre elas, destacam-se: *Earth Augmeted Reality*⁸; *Lion Studio*; Zappar – Plataforma LabTec⁹ e Zappar – *Zapworks Studio*¹⁰. Essas aplicações, além de intuitivas, têm um arcabouço de conteúdos geográficos, conforme consta no quadro acima.

Além dessas, há outras aplicações que também estão disponíveis para Android e iOS, as quais permitem a produção de conteúdo em RA conforme a demanda do usuário. Essas são mais flexíveis e atendem à necessidade de produzir materiais mais específicos e contextualizados com os distintos cenários de aprendizagem no âmbito da sala de aula – sobretudo no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Geografia. Nesse sentido, destacam-

8 *Earth Augmeted Reality* é um aplicativo de RA disponível nas plataformas *Google Play Store* e *Apple Store*.

9 A *Zappar* – Plataforma LabTec é uma plataforma de RA produzida pelo Laboratório de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <https://raescolas.ufsc.br/#>. Acesso em: 6 maio 2023.

10 O *Zappar* – *Zapworks Studio* é uma plataforma que permite a criação e o desenvolvimento de aplicações em realidade aumentada. Disponível em: <https://zap.works/studio/>. Acesso em: 6 maio 2023.

se: *Assemblr Edu*¹¹; *ARcore*¹²; *ARtoolkitX*¹³; *CoSpaces Edu*¹⁴; *Merge Cube – Marge Edu*¹⁵; *Zappar – Zapworks Studio*.

Diante dos aplicativos e das plataformas acessados, obtivemos como critério de exclusão aqueles que não são compatíveis com os sistemas operacionais mais comuns nos *smartphones* (Android e iOS) bem como aqueles que não permitiam a criação de conteúdo, pois a sequência didática desenvolvida abordou os conteúdos de domínio morfoclimático, que, por sua vez, não foram encontrados entre as ferramentas de RA com materiais prontos.

Em contrapartida, como critério de inclusão, optamos por aplicações compatíveis com Android e iOS que permitiam a produção personalizada de conteúdo, fossem intuitivas em suas funções e não exigissem conhecimentos aprofundados de programação e modelagem, uma vez que a proposta de

-
- 11 O *Assemblr Edu* é uma plataforma de produção de cenários em RA que possui também um aplicativo para visualização das aplicações. Disponível em: <https://edu.assemblrworld.com/>. Acesso em: 6 maio 2023.
 - 12 A *ARcore* é uma plataforma que permite a criação e o desenvolvimento de aplicações em realidade aumentada. Disponível em: <https://developers.google.com/ar/?hl=pt-br>. Acesso em: 6 maio 2023.
 - 13 A *ARtoolkitX* é uma biblioteca de RA que permite a criação de aplicações em realidade aumentada. Disponível em: <https://www.artoolkitx.org/docs/about/>. Acesso em: 4 maio 2023.
 - 14 A *CoSpaces Edu* é uma plataforma de criação em RA. Disponível em: <https://www.cospaces.io/>. Acesso em: 4 maio 2023.
 - 15 *Merge Cube – Marge Edu* é um aplicativo de RA disponível nas plataformas Google Play Store e Apple Store que possui uma interface que permite a criação de conteúdo. Disponível em: <https://mergeedu.com/?cr=0749>. Acesso em: 4 maio 2023.

criação desse produto educacional busca, também, o elemento de replicabilidade em outros contextos e conteúdos.

Conforme os pré-requisitos citados anteriormente, optamos pelo *Assemblr Edu* para produzir os cenários em RA que compõem a SD por se tratar de uma plataforma online (*Assemblr Studio Web*) que dispõe de ambiente de criação com um acervo nativo de arquivos 3D, além de aplicativo próprio para visualização das cenas produzidas.

Porém, mesmo com itens 3D disponíveis na *Assemblr Studio Web*, houve a necessidade de buscar alguns elementos que não estavam disponíveis nela. Para tanto, utilizamos repositórios de elementos 3D dos seguintes sites: *Sketchfab*¹⁶, *Cgtrader*¹⁷, *Creativemarket*¹⁸ e *Envatoelements*¹⁹. Quanto ao seu formato, utilizamos GLB e FBX, que são compatíveis com a plataforma de edição.

Após a escolha da aplicação, com base no livro *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*,

16 O *Sketchfab* é um repositório de arquivos 3D, em vários formatos, que permite a publicação, o compartilhamento e a comercialização desses infoprodutos. Disponível em: <https://sketchfab.com/>. Acesso em: 4 jun. 2024.

17 O *Cgtrader* é um site que permite a comercialização de arquivos 3D em vários formatos. Disponível em: <https://www.cgtrader.com/>. Acesso em: 4 jun. 2024.

18 O *Creativemarket* é um mercado online de produtos de diferentes naturezas, como ilustrações, imagens maquetes e infoprodutos. Disponível em: <https://creativemarket.com/>. Acesso em: 4 jun. 2024.

19 A *Envatoelements* é uma biblioteca online que permite ao assinante o acesso ilimitado a diversos tipos de arquivos, como fotos, vetores, ilustrações, arquivos 3D, ícones etc. Disponível em: <https://elements.envato.com/>. Acesso em: 4 jun. 2024.

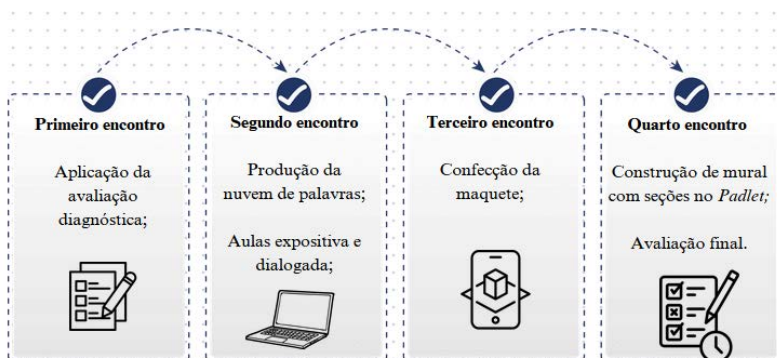
escrito pelo geógrafo Aziz Nacib Ab'Saber (2003), produzimos figuras dos elementos paisagísticos brasileiros em 3D e em realidade aumentada. Tais paisagens foram compiladas e segmentadas por domínios e vinculadas a um marcador do tipo QR Code.

4.3 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma vez produzidas as cenas dos domínios morfoclimáticos em RA, iniciamos a aplicação da SD, que ocorreu em quatro encontros, totalizando oito aulas. O primeiro encontro foi caracterizado pelo diagnóstico da aprendizagem; o segundo, pelo levantamento do conhecimento prévio dos estudantes quanto ao conteúdo, além de exposição dos conceitos oralmente e no quadro; o terceiro, pela construção da maquete pelos estudantes; e o quarto, por uma atividade de aplicação conceitual por meio do *Padlet*²⁰ e avaliação final da aprendizagem almejada. Nesse sentido, a Figura 7 sintetiza e ilustra visualmente a distribuição das atividades realizadas em cada encontro.

20 O *Padlet* é uma ferramenta online que permite a criação colaborativa de quadros interativos em diferentes formatos. Disponível em: <https://padlet.com/>. Acesso em: 13 ago. 2023.

Figura 7 – Mapa esquemático da sequência didática



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

No primeiro encontro, realizamos uma avaliação diagnóstica (Figura 8) para identificar se os participantes consolidaram os conhecimentos da habilidade da BNCC

EF07GE11: Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária) (Brasil, 2017, p. 387).

Figura 8 – Aplicação da avaliação diagnóstica



Fonte: Acervo do autor (2024).

O segundo encontro da SD se iniciou com a construção de uma nuvem de palavras colaborativa (Figura 9), em que todos os alunos da turma escreveram os nomes das primeiras imagens nas quais eles pensavam ao ouvir a expressão

“paisagens naturais brasileiras”. “Essa atividade foi uma atividade prévia sondagem prévia do que eles já sabiam sobre o conteúdo que seria estudado, objetivando estabelecer relações com os conhecimentos pretéritos dos estudantes e superar conhecimentos errôneos das regiões brasileiras que permeiam o senso comum. Para produzir essa nuvem de palavras, utilizamos o site *Mentimeter*²¹.

Figura 9 – Nuvem de palavras produzida pelos estudantes



Fonte: Acervo pessoal (2024).

A nuvem de palavras realizada pelos estudantes demonstrou que a maioria deles relaciona diretamente suas concepções a respeito das paisagens brasileiras, apresentando conceitos mais gerais e até mesmo mais atrelados ao conhecimento do senso comum, especialmente no que tange

21 O *Mentimeter* é uma ferramenta on-line que cria feedback em tempo real sobre determinado assunto, diagramando em diferentes formatos, tais como gráficos ou nuvem de palavras, as repostas tidas a partir de uma pergunta norteadora. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>. Acesso em: 20 ago. 2023.

aos ambientes que ocorrem em território nacional, como árvores, cachoeira, floresta, flores e mato. Esse conhecimento espontâneo e informal estrutura todo o processo de apreensão e construção de conhecimentos mais complexos, de modo que “o conhecimento espontâneo e cotidiano favorece meios para a elaboração de um novo conhecimento, não espontâneo e científico” (Braun; Nunes, 2015, p. 82).

Cabe destacar que a palavra “cachoeira” se apresenta em destaque, junto com a palavra “floresta”; no entanto, a primeira poderia ganhar maior destaque se não houvesse erro na sua grafia. Assim, como ilustra a Figura 9, esse termo aparece erroneamente escrito como “cachueira”, uma vez que o *Mentimeter* não possui um corretor ortográfico, projetando as palavras fielmente conforme a escrita dos estudantes.

Também é notória, na supracitada figura, a presença de palavras que remetem a lugares do estado de Mato Grosso e do município de Juara, como: Chapada dos Guimarães, Rio dos Peixes, Rio Arinos e Pedreira. A última corresponde a uma comunidade rural em que residem muitos estudantes dessa escola. Nessa perspectiva, a nuvem de palavras em questão materializa a ideia de aprendizagem significativa. Conforme Zabala (2010), os conhecimentos prévios que os estudantes trazem de seus lugares de vivência e convivência são utilizados como base para construção e aprendizagem de novos conceitos.

Diante desse contexto, percebe-se também que alguns estudantes já tinham conhecimento do domínio morfoclimático em que vivem (Domínio Amazônico), descrito nas expressões que remetem a ele grafadas corretamente conforme a linguagem escrita e incorretamente conforme a linguagem falada – e até mesmo faltando algumas letras e com erros de acentuação –, aparecendo da seguinte forma: “floresta amazônica”, “floresta amazonica”, “floresta amazonic” e “rio amazonina”.

Na nuvem de palavras, aparecem ainda expressões e termos referentes a um lugar que não está localizado no território brasileiro, que é o “rio nilo”, demonstrando fragilidade na consolidação de habilidades geográficas que permeiam o campo da espacialidade, bem como o erro na escrita de um substantivo próprio com as letras iniciais minúsculas.

No segundo momento do segundo encontro, trouxemos de maneira expositiva e dialogada para os alunos o conceito de domínio morfoclimático; as características de clima, relevo, solo e vegetação dos seis domínios brasileiros (Domínio Amazônico, Domínio do Cerrado, Domínio da Caatinga, Domínio dos Mares de Morros, Domínio das Araucárias e Domínio das Pradarias); além do conceito de faixas de transição. A Figura 10 demonstra, por meio de ilustração, os macrodomínios (Domínio Amazônico, Domínio do Cerrado e Domínio da Caatinga), bem como suas respectivas características.

Figura 10 – Domínios Amazônico, do Cerrado e da Caatinga



Fonte: Acervo pessoal (2024).

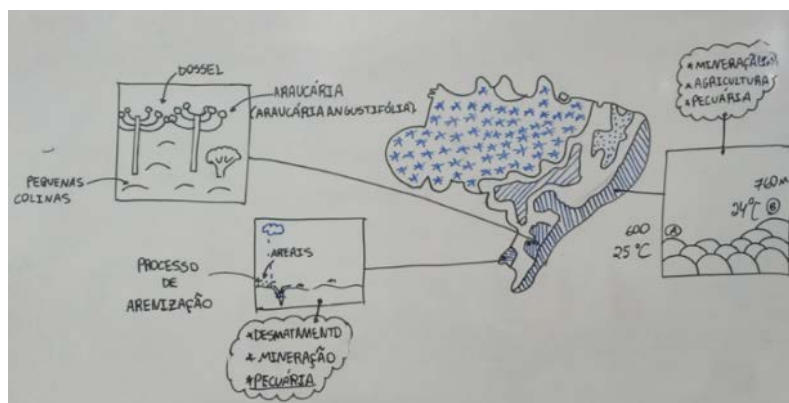
Pode-se observar algumas características do Domínio Amazônico, como: a Mata de Igapó (dentro d'água), Mata de Várzea (alagada durante uma parte do ano) e Mata de Terra Firme (fora d'água). Nota-se, também, a ilustração de nuvens de chuva, remetendo à grande pluviosidade do clima equatorial. Outro ponto destacado é um dos principais problemas ambientais da Amazônia: o desmatamento.

No Cerrado, as gramíneas representando os campos e os arbustos com troncos tortuosos configuram o aspecto vegetação, que, por sua vez, apresenta raízes profundas que podem atingir 30 metros de profundidade. As nuvens, um pouco menores se comparadas as do Domínio Amazônico, destacam o clima Tropical Semiúmido, com seus invernos secos e amenos e verões quentes e úmidos. O desenho de um trator destaca a agropecuária como principal atividade antrópica com elevado impacto ambiental.

O Domínio da Caatinga é ilustrado sumariamente quanto ao seu condicionante climático semiárido, com vegetações xerófitas, tendo o predomínio das cactáceas. O solo pedregoso e a seca denotam o principal problema ambiental, a seca.

As ilustrações a respeito dos microdomínios (Domínios dos Mares de Morros, Domínios das Araucárias e o Domínio das Pradarias) são apresentadas na Figura 11.

Figura 11 – Domínios dos Mares de Morros, das Araucárias e das Pradarias



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Nota-se, na Figura 11, que aspectos geomorfológicos são acentuados na ilustração, com um relevo mamelonar (formato de meias laranjas) com formas arredondadas características do Domínio dos Mares de Morros. Nesse domínio há um acréscimo de uma nuvem que destaca de forma escrita a mineração, agricultura e pecuária como problemas ambientais históricos dessa região.

As silhuetas dos pinheiros brasileiros, unindo suas copas e formando um dossel junto com pequenas colinas, marcam os aspectos visuais do Domínio das Araucárias, que por sua vez tem o clima subtropical e está localizado no Sul do território brasileiro.

O Domínio das Pradarias ocupa um pequeno território do Brasil. No entanto, o quadro evidencia uma grande complexidade ambiental, sobretudo o processo de arenização em alguns pontos das colinas que marca o aspecto geomorfológico da região.

Nessa etapa optamos pelo quadro branco como recurso de comunicação dos conteúdos, alinhando desenhos simples e representativos dos domínios e seus elementos com os respectivos nomes dos processos geomorfológicos, fitogeográficos, climáticos e antrópicos que caracterizam e atuam nos seis domínios morfoclimáticos brasileiros.

A opção por desenhos, escrita, explicação oral e, posteriormente, a realidade aumentada atende ao princípio de representação do desenho universal para aprendizagem, que corresponde às várias formas como os alunos adquirem as informações, sendo que alguns apreendem melhor pelo canal auditivo, e outros são mais visuais ou sinestésicos – exigindo maneiras variadas de exposição dos conteúdos (Sebastián-Heredero; Moreira; Moreira, 2022).

Dessa maneira, segundo o Center for Applied Special Technology (2018), há múltiplas fontes que podem influenciar

a variação individual no afeto, tais como neurologia; cultura; relevância pessoal; subjetividade; e conhecimento prévio. Por exemplo, há alunos que ficam engajados com práticas inovadoras, enquanto outros preferem rotinas mais comuns.

No terceiro encontro da sequência didática, os alunos foram divididos em seis grupos, e cada grupo produziu uma maquete de um domínio morfoclimático brasileiro. As maquetes produzidas utilizaram a escala cartográfica do tipo gráfica, pois ela preserva a proporcionalidade de uma representação em impressões de diferentes tamanhos (Gastner; Newman, 2004).

Após o término da construção, formou-se o mosaico paisagístico natural do território brasileiro. A Figura 12 demonstra a etapa de produção das maquetes.

Figura 12 – Estudantes construindo a maquete





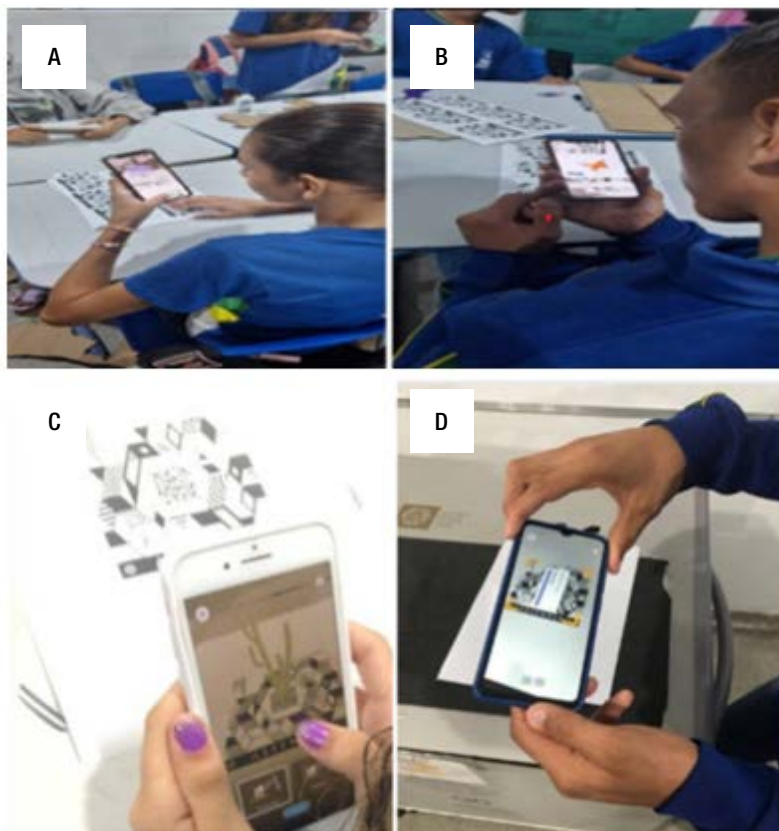
Fonte: Acervo pessoal (2024).

A produção das maquetes se baseou primeiramente na extração dos moldes dos domínios, feita em placas de papelão reutilizadas das caixas nas quais vieram materiais apostilados, enviados pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Na sequência, cada domínio foi recortado e agrupado com os demais.

Após confeccionar as maquetes, houve a necessidade de diferenciar os domínios morfoclimáticos conforme suas respectivas localizações no território brasileiro, conforme a proposta de Ab'Saber (2003).

Posteriormente, todos os estudantes identificaram cada marcador QR Code para colar na região da maquete referente ao domínio correspondente. A Figura 13 registra a realização de tal atividade pelos estudantes participantes da pesquisa.

Figura 13 – Participantes visualizando os elementos dos domínios



Fonte: Acervo pessoal (2024).

No quarto encontro, houve a finalização e o acabamento da maquete. Os estudantes realizaram a visualização em RA das paisagens características de cada domínio morfoclimático, sua localização no território brasileiro e as atividades humanas que impactam essas regiões, conforme traz a habilidade referenciada na BNCC, a EF07GE11:

Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária) (Brasil, 2017, p. 387).

Essa atividade é ilustrada na Figura 14.

Figura 14 – Participantes visualizando os conteúdos da maquete em RA



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Após a conclusão das maquetes, houve a aplicação de uma atividade no programa *Padlet* com a proposta de que os estudantes construíssem um mural com seções, em que cada uma correspondeu a um domínio morfoclimático e seus respectivos elementos. Para essa atividade os estudantes utilizaram os *Chromebooks*, conforme apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Compilado de fotos da atividade com a utilização do *Padlet*



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Por fim, houve uma segunda avaliação (Figura 16), a fim de comparar os resultados obtidos na avaliação diagnóstica com os resultados após o uso da RA. Esse momento complementou a etapa de validação do produto educacional, junto com a observação de todas as etapas da aplicação da SD.

Figura 16 – Estudantes realizando a avaliação final



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Nessa etapa aplicamos a mesma avaliação que foi proposta no diagnóstico da aprendizagem. Assim, uma vez que os estudantes até então não haviam tido acesso à correção da primeira prova, realizou-se a comparação dos resultados de ambas para mensurar a eficiência da SD adotada.

ENTRE DESCOBERTAS E REFLEXÕES

Na etapa de elaboração do projeto de pesquisa houve a necessidade de mapear os estudantes com DI matriculados nos anos finais do ensino fundamental, diagnosticados via laudo médico, a fim de determinar a maior amostragem possível a se trabalhar determinado conteúdo do componente curricular Geografia. Por meio de levantamento junto à secretaria da escola constatamos que, em determinada turma de 8º ano, havia 2 estudantes com o perfil mencionado.

Definida a turma na qual seria aplicado o produto educacional, houve a necessidade de identificar quais conteúdos estudados no ano anterior ainda não haviam sido consolidados pelos estudantes, sobretudo por aqueles que seriam possíveis participantes desta pesquisa. Dito isso, optamos pelos conteúdos referentes aos domínios morfoclimáticos do Brasil devido ao teor de abstração de seus elementos, uma vez que o pensamento abstrato é uma das fragilidades de aprendizagem dos estudantes com deficiência intelectual.

Nessa perspectiva, a pesquisa-ação realizada exigiu diagnóstico constante, principalmente durante o desenvolvimento da sequência didática. Assim, a avaliação diagnóstica inicial e a construção da nuvem de palavras constituíram elementos fundamentais para conduzir as ações a posteriori. Isso posto, cabe ressaltar que, embora o desenvolvimento do produto educacional tenha se materializado sob a ótica da educação inclusiva, o enfoque da pesquisa priorizou a análise dos dois estudantes com DI formalmente atribuídos como participantes.

Quanto à metodologia de análise dos dados, segundo Gil (2009, p. 175):

A análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa. E, ao contrário do que ocorre nas pesquisas experimentais e levantamentos em que os procedimentos analíticos podem ser definidos previamente, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador.

Diante do exposto, dada a especificidade do contexto analisado, o método, a natureza e a abordagem desta pesquisa conduzem os resultados para um espectro analítico que tangencia a esfera da subjetividade. Desse modo,

considerando as fragilidades de se parametrizar rigidamente os dados, foram estabelecidas categorias analíticas conforme os objetivos da pesquisa, possibilitando maior rigor teórico-metodológico no movimento de produzir informações, refletir sobre elas e, por conseguinte, orientar a ação. Analisamos as seguintes categorias: engajamento, inclusão, autonomia e aprendizagem.

Na categoria engajamento, buscamos identificar nos vídeos a ocorrência de evidências de que os estudantes participantes se mostraram envolvidos com as atividades da respectiva etapa da SD. Cabe destacar que essa categoria depende não apenas de fatores comportamentais, mas também emocionais e cognitivos, conforme discutem Oliveira, Caldini e Coutinho (2023).

Nesse íterim, mesmo pautado em variáveis subjetivas, Fonsêca *et al.* (2016, p. 612) apontam três fatores de engajamento, descrevendo-os da seguinte maneira:

O primeiro fator, Vigor, caracteriza-se pelo alto nível de energia e resiliência mental empregado pelo aluno durante a realização de alguma atividade. Nesse caso, reflete o desejo de se esforçar naquilo que se está executando (trabalho, atividade escolar), mesmo quando surgem dificuldades durante a sua efetivação. Os indivíduos que pontuam alto neste fator costumam dedicar muita energia às suas atividades. O segundo fator, Dedicação, denota uma implicação ou um envolvimento laboral alto, acompanhado pela manifestação de sentimentos de entusiasmo, inspiração, orgulho e interesse na atividade desenvolvida. Os indivíduos que pontuam alto neste fator se identificam fortemente com seu trabalho ou suas atividades realizadas, sentindo-

se orgulhosos de suas atuações. O último fator, Absorção, refere-se ao envolvimento total nas tarefas desenvolvidas, em que os sujeitos experienciam a sensação do ‘tempo passar voando’. Nesse caso, as pessoas apresentam certa dificuldade de se desconectar da atividade, particularmente devido ao quanto se desfruta e se concentra no que está executando. Os indivíduos que pontuam alto neste fator indicam desfrutar do que fazem, sentindo-se intrinsecamente motivadas e imersas.

Com base nesses fatores, foram estabelecidos os níveis de evidências para mensurar o vigor, a dedicação e a absorção durante a realização das atividades. A partir daí, a classificação do engajamento dos estudantes em cada tarefa realizada ocorreu por meio da interpretação das informações coletadas no caderno de campo e no material audiovisual apurado durante a aplicação da SD.

Na categoria inclusão a análise se deu a respeito da interação, da cooperação e do trabalho em equipe entre estudantes e deles com o professor e/ou com a atividade. Nessa perspectiva, segundo Oliveira (2013, p. 13),

[...] são as relações sociais e o estado de desenvolvimento social que permitirão aos homens seu processo ontológico de humanização, por meio da internalização dos signos e significados de seu tempo [...].

Dentro da teoria histórico-cultural, para Vigotski (2011, p. 869):

Eis por que a história do desenvolvimento cultural da criança permite propor a seguinte tese: o desenvolvimento cultural é a principal esfera em

que é possível compensar a deficiência. Onde não é possível avançar no desenvolvimento orgânico, abre-se um caminho sem limites para o desenvolvimento cultural.

Esse desenvolvimento cultural, no que tange à compensação de habilidades deficitárias, foi analisado tendo como base os domínios conceitual, social e prático descritos no DSM-V (APA, 2023). O intuito foi compreender em que medida os instrumentos proporcionados por cada atividade funcionaram como uma via alternativa na superação dos déficits de natureza orgânica que impedem um caminho direto, conforme proposto por Vigotsky (2011).

Na categoria autonomia a interação social é entendida como requisito fundamental no desenvolvimento cognitivo dentro da dimensão histórico e cultural, sendo a realidade material e as pessoas os agentes constituintes da ZDP. Nesse sentido, à medida que o estudante busca menos apoio dos pares para realizar uma determinada atividade, ele se aproxima da zona de desenvolvimento potencial, que por sua vez é composta de conhecimentos ainda não consolidados (Vigotski, 2011).

Isto posto, cabe destacar que a frequência com que os estudantes com deficiência intelectual buscaram ajuda do professor e dos colegas na execução das atividades não determina necessariamente um aspecto positivo ou negativo, mas integra a análise do desenvolvimento cognitivo conforme a abordagem vigotskiana.

Por fim, a categoria aprendizagem é a mais objetiva. Nela, buscamos identificar a proficiência dos estudantes no concernente à aprendizagem do conteúdo. Dado o exposto, essa categoria está inter-relacionada às demais, uma vez que engajamento, inclusão e autonomia são requisitos fundamentais para que a aprendizagem ocorra de maneira sistemática.

Uma vez determinadas as categorias de análise, adotamos inicialmente cinco níveis de evidência: pouquíssima; pouca; média; elevada e muito elevada. Nesse sentido, cabe destacar que tais níveis são classificados mediante a frequência com que as ações ocorrem nos registros: vídeo, caderno de campo e fotografias, para as categorias engajamento, inclusão e autonomia. A parametrização por categorias é uma técnica inerente ao método observacional, conforme proposto por Cordazzo *et al.* (2008).

Quanto à categoria aprendizagem, esta foi aferida por meio dos instrumentos de avaliação. Nesse contexto, considerando que as etapas se distinguem no que tange à natureza de suas atividades, criamos um sexto item, o “não se aplica”, que não versa sobre os níveis de evidência em si, mas sim como um elemento que neutraliza determinada categoria em uma etapa específica.

A análise se iniciou pela primeira etapa descrita na SD: a avaliação diagnóstica. Dessa forma, o Quadro 4 apresenta quais foram os níveis de evidência frente a cada categoria

que os estudantes 1 e 2 demonstraram na realização dessa atividade.

Quadro 4 – Análise da avaliação diagnóstica

Atividade da SD	Avaliação diagnóstica			
Categoria	Engajamento	Inclusão	Autonomia	Aprendizagem
Objeto da análise	Engajamento dos estudantes na realização da atividade	Interação com os demais estudantes da turma, com o professor e/ou a atividade	Autonomia na realização da atividade	Aprendizagem demonstrada por meio dos instrumentos de avaliação
Estudante / participante 1	Elevada evidência	Elevada evidência	Elevada evidência	Pouquíssima evidência
Estudante / participante 2	Elevada evidência	Elevada evidência	Média evidência	Pouca evidência

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme demonstrado no Quadro 4, a categoria engajamento apresentou elevado nível de evidência, pois se trata de uma atividade pontual e tradicional no âmbito do cotidiano escolar. Ademais, os estudantes/participantes da pesquisa foram receptivos à atividade, não demonstrando qualquer tipo de resistência em realizá-la, apontando elevada evidência nos fatores vigor e dedicação (Fonsêca *et al.*, 2016).

Cabe ressaltar que o engajamento pôde ser observado sob três fatores: vigor, dedicação e absorção. O primeiro é caracterizado pelo nível elevado de energia e resiliência mental que o aluno empregou ao executar uma atividade; o segundo se caracteriza pela expressão de entusiasmo, inspiração,

orgulho e interesse na atividade; e o terceiro, no envolvimento pleno na realização da tarefa, a ponto de ter dificuldade para se desconectar após seu término (Fonsêca *et al.*, 2016).

Na categoria inclusão também ocorreu elevada evidência, e mesmo que a natureza da atividade não exigisse interação direta entre os estudantes e exigisse menor nível de interação entre estudantes e professor, foi uma atividade que buscou eliminar as possíveis barreiras para a sua realização. Desse modo, a linguagem utilizada na avaliação buscou palavras que permeiam o cotidiano dos estudantes, bem como imagens para ilustrar os conceitos. Esse entendimento de práticas pedagógicas pautadas na linguagem do cotidiano do estudante coaduna com Vygotsky (1987), Freire (2019) e Dongo-Montoya (2021).

Tal linguagem do cotidiano valoriza o conhecimento que estudante o estudante tem para, a partir dele, adquirir novos conhecimentos, relacionando conceitos que já dominam com novos conceitos, em consonância com Braun e Nunes (2015), Vigotski (2011), Schneuwly e Martin (2022).

Na categoria autonomia a Estudante 1 atestou elevada evidência na realização da avaliação, demonstrando que a execução desse tipo de atividade compõe a sua zona de desenvolvimento real. Em contrapartida, o Estudante 2 solicitou o apoio do professor por duas vezes, em relação ao preenchimento dos dados pessoais e do gabarito das questões, apresentando média evidência e demonstrando

que a habilidade de realizar prova escrita, sobretudo no preenchimento do gabarito, ainda estava na sua zona de desenvolvimento potencial (Braun; Nunes, 2015; Vigotski, 2011; Schneuwly; Martin, 2022).

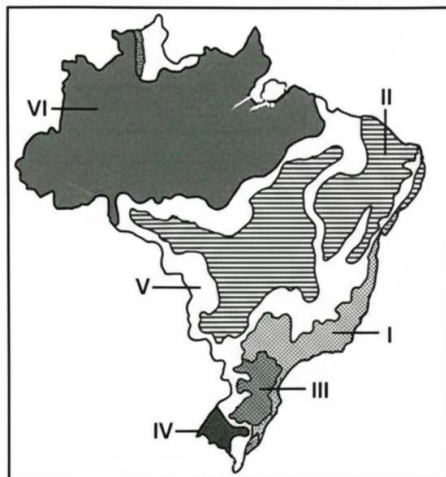
Na categoria aprendizagem adotamos como referência, nessa etapa, a avaliação diagnóstica. Cabe ressaltar que o enfoque dessa avaliação buscou identificar a proficiência dos estudantes no tocante à habilidade avaliada. Nessa perspectiva, segundo a BNCC:

(EF07GE09) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais (Brasil, 2017, p. 387).

Nesse momento, a questão 1 da avaliação demandou conhecimento da configuração regional dos domínios morfoclimáticos pelo território brasileiro. Nessa avaliação a Estudante 1 não acertou a questão objetiva correspondente à habilidade relacionada às unidades paisagísticas supracitadas (EF07GE09), conforme demonstra a Figura 17.

Figura 17 – Questão 1 assinalada pela Estudante 1

1. Observe o mapa dos domínios morfoclimáticos do Brasil, na sequência assinale a alternativa correta.



Fonte: http://nwa.google.com.br/geral/14_dominicos_murfectradatos_a_questao_ambiental_no_brasil_Sustimapp32 e Acesad em 10/27/2017

- a) (I) Domínio dos Mares de morros, (II) Domínio das Caatingas, (III) Domínio das Araucárias, (IV) Domínio das Pradarias, (V) Domínio do Cerrado e (VI) Domínio Amazônico.
- b) (I) Domínio Amazônico, (II) Domínio das Pradarias, (III) Domínio do Cerrado, (IV) Domínio dos Mares de Morros e (VI) Domínio das Araucárias.
- ~~c) (I) Domínio das Caatingas, (II) Domínio das Mares de morros, (III) Domínio das Pradarias, (IV) Domínio do Cerrado (V) Domínio Amazônico e (VI) Domínio das Araucárias~~
- d) (I) Domínio do Cerrado, (II) Domínio das Mares de morros, (III) Domínio das Araucárias, (IV) Domínio Amazônico, (V) Domínio das Pradarias e (VI) Domínio das Caatingas.

Fonte: Acervo pessoal (2024).

Nessa questão, a estudante 1 assinalou a alternativa B, mas a alternativa correta é a A, em que o (I) corresponde ao Domínio dos Mares de Morros, (II) ao Domínio da Caatinga, (III) ao Domínio dos Araucárias, (IV) ao Domínio das Pradarias, (V) ao Domínio do Cerrado e (VI) ao Domínio Amazônico (Ab’Saber, 2003).

O Estudante 2 também errou essa questão; no entanto, percebe-se que este apresentou dúvida na hora de assinalar, marcando primeiramente a alternativa correta (alternativa A) e posteriormente apagando e marcando a alternativa C, conforme mostra a Figura 18.

Figura 18: Questão 1 assinalada pelo Estudante 2

1. Observe o mapa dos domínios morfoclimáticos do Brasil, na sequência assinale a alternativa correta.



Fonte: http://www.geografiapontos.com.br/capitulo_14_dom%C3%ADnios_morfoclim%C3%A1ticos_e_quest%C3%A3o_ambiental_noBrasil_SuaImagem.pdf. Acesso em 10/07/2017

- a) (I) Domínio dos Mares de morros, (II) Domínio das Caatingas, (III) Domínio das Araucárias, (IV) Domínio das Pradarias, (V) Domínio do Cerrado e (VI) Domínio Amazônico.
- b) (I) Domínio Amazônico, (II) Domínio das Pradarias, (III) Domínio do Cerrado, (IV) Domínio dos Mares de Morros e (VI) Domínio das Araucárias.
- ☒ c) (I) Domínio das Caatingas, (II) Domínio dos Mares de morros, (III) Domínio das Pradarias, (IV) Domínio do Cerrado (V) Domínio Amazônico e (VI) Domínio das Araucárias
- d) (I) Domínio do Cerrado, (II) Domínio dos Mares de morros, (III) Domínio das Araucárias, (IV) Domínio Amazônico, (V) Domínio das Pradarias e (VI) Domínio das Caatingas.

Fonte: Acervo pessoal (2024).

Na Figura 18 é possível perceber que a alternativa correta foi marcada inicialmente e depois apagada, uma vez que apresenta a evidência de partes de um possível X que aparece de forma opaca devido à tentativa de apagá-lo. No entanto, no gabarito prevaleceu a alternativa C, supostamente marcada depois.

As questões 2 a 8 objetivaram aferir conhecimentos referentes à seguinte habilidade:

(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária) (Brasil, 2017, p. 387).

A Figura 19 demonstra as questões assinaladas e seus respectivos erros e acertos da Estudante/participante 1.

Figura 19 – Questões 2 a 5 da avaliação diagnóstica da Estudante 1, referentes à habilidade EF07GE11

2. A vegetação desse importante domínio morfoclimático brasileiro pode ser subdividida em: Mata de Igapó, Mata de Várzea e Mata de terra firme. Trata-se de:

- a) Domínio das Caatingas.
b) Domínio Amazônico.
c) Domínio do Cerrado.
d) Domínio das Pradarias.

X

3. Possui em grande parte vegetação arbórea, estas possuem casca grossa, troncos tortuosos e raízes que podem atingir de 10 a 15 metros de profundidade.

Considerando o conhecimento que você adquiriu nas aulas de geografia durante esse bimestre, assinale a alternativa correspondente ao domínio morfoclimático que possui a vegetação acima caracterizada.

- a) Domínio das Caatingas.
b) Domínio Amazônico.
c) Domínio do Cerrado.
D) Domínio das Pradarias

X

4. Clima tropical semiárido, chuvas mal distribuídas, vegetação de xerófitas. Entre algumas espécies características da região, podemos citar o mandacaru, o xique-xique, quipá, juazeiro, umbuzeiro, etc.

A descrição acima pertence ao:

- a) Domínio das Caatingas.
b) Domínio Amazônico.
c) Domínio do Cerrado.
d) Domínio das Pradarias

X

5. Observem a paisagem abaixo:



A fotografia acima representa uma paisagem do:

- a) Domínio das Caatingas.
- b) Domínio Amazônico.
- c) Domínio dos Mares de Morros.
- d) Domínio das Araucárias.



Fonte: Acervo pessoal (2024).

A Figura 19 apresenta a relação das questões 2 a 5 respondidas pela Estudante 1, bem como a correção dessas. Nesse sentido, percebe-se que a estudante acertou apenas a questão 5, que demonstra uma paisagem do Domínio Mares de Morros, não obtendo êxito, assim, nas questões referentes aos domínios Amazônico, Cerrado e Caatinga.

Nessa perspectiva, a Figura 20 apresenta as questões 6 e 7 respondidas pela estudante, e também a correção das perguntas, sendo possível verificar que não há nenhum acerto.

Figura 20 – Questões 6 e 7 da avaliação diagnóstica da Estudante 1, referentes à habilidade EF07GE11

6. Observem a paisagem abaixo:



A fotografia acima representa uma paisagem do:

- a) Domínio das Caatingas.
- ☒ b) Domínio Amazônico.
- c) Domínio dos Mares de Morros.
- d) Domínio das Araucárias.

X

7. É conhecido por diversos nomes, como região das Campinas, Campanha Gaúcha, Zona das Coxilhas. Apresenta uma área de 80 mil quilômetros quadrados e se estende pela porção centro-oeste e sul do Rio Grande do Sul. Contudo, um dos problemas ambientais presente nesse domínio é o processo de aerização.

- a) Domínio Amazônico.
- ☒ b) Domínio do Cerrado.
- c) Domínio das Pradarias.
- d) Domínio das Caatingas.

X

Fonte: Acervo pessoal (2024).

Dessa forma, temos o índice de pouquíssima evidência referente à aprendizagem dos conteúdos sobre os domínios morfoclimáticos: a participante acertou apenas a questão sobre o Domínio dos Mares de Morros, não apresentando evidência de aprendizagem dos domínios Amazônico, Cerrado, Caatinga, Araucárias e Pradarias, o que caracteriza que sua

aprendizagem referente aos supracitados domínios ainda não atingiu o nível de desenvolvimento potencial (Braun; Nunes, 2015; Vigotski, 2011; Schneuwly; Martin, 2022).

A Figura 21 apresenta a relação das questões 2 a 5 respondidas pelo Estudante/participante 2, bem como a correção dessas. Nota-se que o estudante acertou apenas a questão 2, referente ao Domínio Amazônico, não obtendo êxito nas questões sobre os domínios das Pradarias, do Cerrado e dos Mares de Morros.

Figura 21 – Questões 2 a 5 da avaliação diagnóstica do Estudante 2, referentes à habilidade EF07GE11

2. A vegetação desse importante domínio morfoclimático brasileiro pode ser subdividida em: Mata de Igapó, Mata de Várzea e Mata de terra firme. Trata-se de:

- a) Domínio das Caatingas.
- ☒ b) Domínio Amazônico.
- c) Domínio do Cerrado.
- d) Domínio das Pradarias.



3. Possui em grande parte vegetação arbórea, estas possuem casca grossa, troncos tortuosos e raízes que podem atingir de 10 a 15 metros de profundidade.

Considerando o conhecimento que você adquiriu nas aulas de geografia durante esse bimestre, assinale a alternativa correspondente ao domínio morfoclimático que possui a vegetação acima caracterizada.

- a) Domínio das Caatingas.
- ☒ b) Domínio Amazônico.
- c) Domínio do Cerrado.
- ☒ d) Domínio das Pradarias.



4. Clima tropical semiárido, chuvas mal distribuídas, vegetação de xerófitas. Entre algumas espécies características da região, podemos citar o mandacaru, o xique-xique, quipá, juazeiro, umbuzeiro, etc.

A descrição acima pertence ao:

- ☒ a) Domínio das Caatingas.
- ☐ b) Domínio Amazônico.
- ☒ c) Domínio do Cerrado.
- ☐ d) Domínio das Pradarias

X

5. Observem a paisagem abaixo:



A fotografia acima representa uma paisagem do:

- a) Domínio das Caatingas.
- ☒ b) Domínio Amazônico.
- ☒ c) Domínio dos Mares de Morros.
- d) Domínio das Araucárias.

X

Fonte: Acervo pessoal (2024).

Já a Figura 22 apresenta a relação das questões 6 e 7 respondidas pelo Estudante/participante 2 e sua correção. Observa-se que ele acertou a questão 6, referente ao Domínio das Araucárias, mas não obteve êxito na outra, referente ao Domínio das Pradarias.

Figura 22 – Questões 6 e 7 da avaliação diagnóstica do Estudante 2, referentes à habilidade EF07GE11

6. Observem a paisagem abaixo:



A fotografia acima representa uma paisagem do:

- a) Domínio das Caatingas.
- b) Domínio Amazônico.
- c) Domínio dos Mares de Morros.
- ☒ d) Domínio das Araucárias.



7. É conhecido por diversos nomes, como região das Campinas, Campanha Gaúcha, Zona das Coxilhas. Apresenta uma área de 80 mil quilômetros quadrados e se estende pela porção centro-oeste e sul do Rio Grande do Sul. Contudo, um dos problemas ambientais presente nesse domínio é o processo de aerização.

- a) Domínio Amazônico.
- b) Domínio do Cerrado.
- c) Domínio das Pradarias.
- ☒ d) Domínio das Caatingas.



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Dessa forma, justifica-se o nível de pouca evidência referente à aprendizagem dos conteúdos sobre os domínios morfoclimáticos do Brasil, pois o Estudante/participante 2 acertou apenas 2 das 7 questões referentes às características

e à localização dessas unidades paisagísticas, o que o aproxima do nível de desenvolvimento potencial, mesmo ainda não o contemplando (Braun; Nunes, 2015; Vigotski, 2011; Schneuwly; Martin, 2022).

No que tange à atividade da construção da nuvem de palavras, o Quadro 5 apresenta quais foram os níveis de evidência frente a cada categoria que os estudantes 1 e 2 demonstraram na realização dessa atividade.

Quadro 5 – Análise da construção da nuvem de palavras

Atividade da SD	Nuvem de palavras			
Categoria	Engajamento	Inclusão	Autonomia	Aprendizagem
Objeto da análise	Engajamento dos estudantes na realização da atividade	Interação com os demais estudantes da turma, com o professor e/ou a atividade	Autonomia na realização da atividade	Aprendizagem demonstrada por meio dos instrumentos de avaliação
Estudante / participante 1	Muito elevada	Média evidência	Pouca evidência	Não se aplica
Estudante / participante 2	Muito elevada	Média evidência	Elevada evidência	Não se aplica

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Nessa etapa nota-se o engajamento elevado de ambos os estudantes, atingindo o fator absorção, que versa sobre o envolvimento total e a dificuldade de desconectar da atividade, pois continuaram falando a respeito dos termos expressos na nuvem de palavras (Fonsêca *et al.*, 2016).

Ambos os estudantes demonstraram média evidência na categoria inclusão. No entanto, a Estudante 1 apresentou pouca evidência no que tange à autonomia no decorrer dos procedimentos digitais ao solicitar reiteradamente apoio – se deslocando até a mesa do professor em busca de ajuda para preencher as palavras necessárias para gerar a nuvem de palavras –, o que evidencia que as funções relacionadas à atividade estão em processo de amadurecimento (Vigotski, 2011).

Por fim, cabe destacar que a categoria aprendizagem não pôde ser aferida individualmente entre os participantes nessa etapa, uma vez que a nuvem de palavras é colaborativa e foi realizada por todos os participantes, constando como “não se aplica”.

O Quadro 6 destaca o nível de proficiência dos estudantes no tocante às categorias de análise adotadas na etapa da aula expositiva e dialogada. Esses quesitos foram analisados com base na filmagem da aula, de modo a conseguir uma melhor aferição das interações e do engajamento dos estudantes, bem como a sistematização da aprendizagem por eles demonstrada.

Quadro 6 – Análise da aula expositiva e dialogada

Etapa da SD	Aula expositiva e dialogada			
Categoria	Engajamento	Inclusão	Autonomia	Aprendizagem
Objeto da análise	Engajamento dos estudantes na realização da atividade	Interação com os demais estudantes da turma, com o professor e/ou a atividade	Autonomia na realização da atividade	Aprendizagem demonstrada por meio dos instrumentos de avaliação
Estudante / participante 1	Muito elevada	Média evidência	Média evidência	Elevada evidência
Estudante / participante 2	Pouca evidência	Média evidência	Média evidência	Média evidência

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Nessa etapa, o nível de evidência dos estudantes quanto às categorias de avaliação se mostrou por meio da sua participação oral, bem como nos resumos realizados em seus cadernos dos conteúdos registrados no quadro branco da sala de aula. Diante disso, realizamos oralmente algumas perguntas referentes à caracterização dos domínios morfoclimáticos.

Dessa maneira, perguntamos para todos os estudantes questões referentes à caracterização dos elementos para que eles pudessem associá-los ao domínio correspondente. Os participantes formais da pesquisa também responderam a essas perguntas, sendo que a Estudante 1 respondeu corretamente às duas perguntas direcionadas a ela, uma sobre as Pradarias e outra sobre o Cerrado. Já o Estudante 2 acertou uma pergunta referente ao Domínio Amazônico e respondeu a

outra de maneira incompleta, descrevendo vagamente poucos elementos que caracterizam o Domínio da Caatinga.

A próxima etapa foi a construção da maquete dos domínios morfoclimáticos do Brasil, na qual o foco foi:

(EF07GE09) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais (Brasil, 2017, p. 387).

Dessa forma, os níveis de evidências dos participantes frente às categorias de análise adotadas estão sistematizados no Quadro 7.

Quadro 7 – Análise da construção da maquete

Etapa da SD	Construção da maquete e colagem dos marcadores de RA			
Categoria	Engajamento	Inclusão	Autonomia	Aprendizagem
Objeto da análise	Engajamento dos estudantes na realização da atividade	Interação com os demais estudantes da turma, com o professor e/ou a atividade	Autonomia na realização da atividade	Aprendizagem demonstrada por meio dos instrumentos de avaliação
Estudante / participante 1	Muito elevada	Muito elevada	Muito elevada	Elevada evidência
Estudante / participante 2	Elevada evidência	Elevada evidência	Elevada evidência	Elevada evidência

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme demonstrado no quadro acima, a Estudante/ participante 1 apresentou nível de evidência muito elevado

nas categorias engajamento, inclusão e autonomia. Dessa maneira, ela se mostrou proativa na realização de sua atividade e no auxílio a um colega de outro grupo, conforme demonstra a Figura 23.

Figura 23 – Estudante 1 recortando o formato do Domínio Amazônico e testando os QR Codes



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Nesse sentido, a participante demonstrou elevada evidência na aprendizagem dos domínios, uma vez que associou corretamente os elementos em RA de cada marcador na respectiva região da maquete. Desse modo, percebe-se que, durante essa atividade, ela refletiu sobre as características dos elementos da vegetação antes de determinar seu domínio correspondente, conforme ilustra a Figura 24.

Figura 24 – Estudante 1 visualizando a aplicação em RA que havia colado na maquete

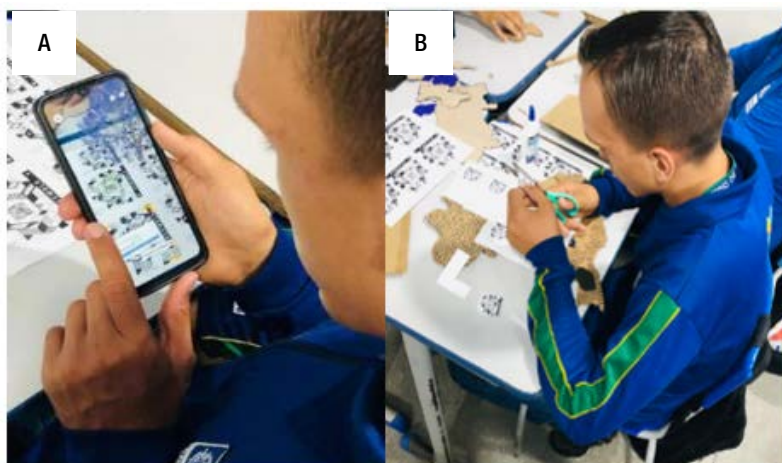


Fonte: Acervo pessoal (2024).

Nesta etapa, o Estudante/participante 2 apresentou elevado nível de evidência em todas as categorias. A Figura 25 ilustra sua interação no processo de realização da atividade. Na categoria aprendizagem, o estudante colou corretamente quatro marcadores, invertendo apenas o Cerrado e a Caatinga, confirmando que as pessoas com deficiência intelectual

manifestam com mais eficiência o intelecto prático do que o teórico (Vigotski, 2022).

Figura 25 – Estudante 2 visualizando e recortando os marcadores QR Codes



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Esse momento ocorreu nos encontros três e quatro da sequência didática e se destacou por ser a culminância da realidade aumentada junto aos estudantes com DI. Desse modo, por tais conceitos constituírem os pilares da pesquisa, e dado o tipo de pesquisa adotado – a pesquisa-ação –, sobretudo na observação direta intensiva, não se teve o controle absoluto dos registros e da coleta de dados, uma vez que professor e pesquisador são o mesmo indivíduo.

A RA atua nesse momento como uma categoria da tecnologia assistiva, uma vez que amplia a possibilidade de

aprendizagem do conteúdo por meio de uma linguagem tridimensional, possibilitando a interação e a percepção de volume e profundidade dos elementos representados. A RA pode ser classificada enquanto comunicação aumentativa e/ou alternativa (Bersch, 2017; Rosa; Silva; Aymone, 2018).

Outro ponto a destacar é que a realidade aumentada é um exemplo do conceito de enriquecimento simbólico no processo de mediação proposto na teoria histórico-cultural. Ademais, segundo Vygotski (2022, p. 190):

Os meios auxiliares desempenham um papel decisivo nos processos de substituição em todo o desenvolvimento social da criança (a linguagem, as palavras e outros signos), com cuja ajuda a criança aprende a estimular a si mesma. O papel dos meios auxiliares, com os quais se enriquece a criança no processo de desenvolvimento, também conduz a um segundo postulado fundamental que caracteriza os processos de compensação: o postulado sobre o coletivo como fator de desenvolvimento das funções psicológicas superiores da criança normal e da criança anormal.

No campo dos meios auxiliares, a RA se configura enquanto signo com formatos diferentes das imagens bidimensionais presentes em livros didáticos e apostilas convencionais, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem com estímulo e interatividade.

Diante desse panorama, em que as três etapas anteriores atribuíram valorações mais subjetivas à avaliação das categorias de análise, sobretudo a da aprendizagem, fez-se necessário um instrumento objetivo para aferir a aprendizagem

dos estudantes ao final da sequência didática. Para tanto, aplicamos novamente a avaliação objetiva para mensurar a aprendizagem dos conteúdos pertinentes aos domínios morfoclimáticos brasileiros.

O Quadro 8 demonstra o nível das evidências apresentadas pelos estudantes/participantes nas categorias de análise. Assim, percebe-se que, nas categorias de engajamento, inclusão e autonomia, houve a mesma situação da avaliação diagnóstica demonstrada no Quadro 4. Todavia, houve uma mudança significativa na categoria aprendizagem.

Quadro 8 – Análise da avaliação objetiva final

Etapa da SD		Avaliação objetiva final		
Categoria	Engajamento	Inclusão	Autonomia	Aprendizagem
Objeto da análise	Engajamento dos estudantes na realização da atividade	Interação com os demais estudantes da turma, com o professor e/ou a atividade	Autonomia na realização da atividade	Aprendizagem demonstrada por meio dos instrumentos de avaliação
Estudante / participante 1	Elevada evidência	Elevada evidência	Elevada evidência	Muito elevada
Estudante / participante 2	Elevada evidência	Elevada evidência	Média evidência	Elevada evidência

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na categoria aprendizagem a Estudante 1 apresentou evidência de aprendizagem muito elevada, em comparação com a avaliação diagnóstica. Nesse contexto, constatamos um significativo avanço no quesito assimilação de conteúdo,

acertando todas as questões da avaliação objetiva. Dessa maneira, a SD aplicada se mostrou satisfatória na aprendizagem dessa estudante.

Já o Estudante 2 apresentou elevado nível de evidência, com apenas um erro na avaliação objetiva, constatando também um significativo avanço no quesito assimilação de conteúdo. Logo, mesmo não acertando todas as questões, o estudante obteve um grande avanço em comparação com a avaliação diagnóstica, evidenciando que a SD possibilitou a ZDP necessária para que os dois estudantes contemplassem a zona de desenvolvimento potencial (Braun; Nunes, 2015; Vigotski, 2011; Schneuwly; Martin, 2022).

Em meio à aplicação da sequência didática, nota-se que a RA se apresentou como um elemento semiótico alternativo aos tradicionalmente utilizados em sala de aula, uma vez que os indivíduos com DI apresentam fragilidades a respeito do pensamento abstrato, o que não os favorece nos formatos didáticos bidimensionais. Portanto, a exposição tridimensional em RA se configura como um caminho indireto para a aprendizagem.

Nesse contexto, Vigotski (2011, p. 869) argumenta que:

Resta-nos apenas acrescentar que, em relação ao desenvolvimento cultural dos meios internos de comportamento (atenção voluntária e pensamento abstrato), deve ser criada a mesma técnica de caminhos alternativos que existe em relação ao desenvolvimento dos meios externos do comportamento cultural. Para a criança intelectualmente atrasada, deve ser criado, em

relação ao desenvolvimento de suas funções superiores de atenção e pensamento, algo que lembre o sistema Braille para a criança cega ou a dactilologia para a muda, isto é, um sistema de caminhos indiretos de desenvolvimento cultural, quando os caminhos diretos estão impedidos devido ao defeito.

Diante do exposto, as evidências da categoria aprendizagem constatadas na avaliação final sugerem que os resultados satisfatórios dos dois estudantes/participantes da pesquisa colaboram para relacionarmos a RA como um sistema de caminho indireto no que tange ao apoio ao raciocínio de cunho abstrato. Tal fato atesta para a contemplação da zona de desenvolvimento potencial, tanto nas atividades práticas (construção da maquete e da nuvem de palavras) quanto nas teóricas, melhor evidenciada na avaliação final, em consonância com Braun e Nunes (2015), Vigotski (2011) e Schneuwly e Martin (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso metodológico desta pesquisa proporcionou a compilação de algumas plataformas e alguns aplicativos com potencial didático para o ensino de Geografia por meio da realidade aumentada. Ao todo foram mapeadas 14 ferramentas, sendo que algumas delas já dispõem dos conteúdos prontos e outras permitem a criação e edição de cenários em RA – sendo as últimas mais versáteis e possíveis de serem replicáveis em diversos contextos de ensino-aprendizagem.

Os resultados do estudo revelam que a sequência didática com atividades pedagógicas pautadas em diferentes materialidades contribuiu para a aprendizagem dos domínios morfoclimáticos do Brasil por estudantes com deficiência intelectual leve. A pesquisa demonstrou que as atividades práticas e com o uso das TDICs obtiveram maior engajamento por parte dos estudantes, uma vez que eles participaram ativamente e continuaram a falar delas mesmo após o seu término.

No âmbito da aprendizagem, as evidências encontradas na pesquisa são promissoras, uma vez que a RA se apresenta como um caminho indireto na exposição dos conteúdos para os estudantes com DI – dado que nas aulas expositivas e/ou

com conteúdos bidimensionais não apresentaram maiores evidências de engajamento, inclusão e aprendizado.

Contudo, a RA atua como uma ferramenta que media a aprendizagem no âmbito da ZDP, consequentemente contribuindo para o desenvolvimento prospectivo dos estudantes, que é o processo de avanço da zona de desenvolvimento real mensurada na avaliação diagnóstica e da zona de desenvolvimento potencial, por sua vez consolidada com o término da SD e aferida na avaliação final.

Sendo assim, ponderando a heterogeneidade do ato de aprender de cada estudante, há a necessidade de testar a RA no ensino de um número maior de estudantes com deficiência intelectual. Nesse sentido, uma amostragem mais robusta de participantes, em distintas situações de aprendizagem, é um campo a ser explorado em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais:** DSM-V. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2023.
- AURELIANO, F. E. B. S.; QUEIROZ, D. E. D. As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. **Educação em Revista**, v. 39, e39080, 2023. DOI: 10.1590/0102-469839080-t. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/PDVy8ythhFbqLrMj6YBfxsm/?lang=pt#>. Acesso em: 31 ago. 2024.
- AZUMA, R. *et al.* Recent advances in augmented reality. **IEEE computer graphics and applications**, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001. DOI: 10.1109/38.963459. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/963459>. Acesso em: 22 mar. 2024.
- BARBOSA, J. P. M.; RONDINI, C. A. Tecnologia no ensino de geografia: uma reflexão acerca do uso do aplicativo “Landiscapar” no ensino-aprendizagem de curvas de nível. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 79, p. 39-55, 2020. DOI: 10.14393/RCG227953422. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/53422>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. **Assistiva tecnologia e educação**. 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 9 maio 2024.

BONETI, L. W. Vicissitudes da Educação Inclusiva. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. **Anais eletrônicos** [...]. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2004. Disponível em: <https://anped.org.br/wp-content/uploads/2024/05/t1110.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 9 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 9 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2024.

BRASIL. **Base nacional comum curricular: educação infantil e ensino fundamental**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 9 maio 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020**. Institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. Brasília, DF, 30 set. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10502.htm. Acesso em: 22 mar. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.370/2023, de 1º de janeiro de 2023.**

Revoga o Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020, que institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. Brasília, DF, 1 jan. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11370.htm. Acesso em: 22 mar. 2024.

BRAUN, P.; NUNES, L. R. O. P. A formação de conceitos em alunos com deficiência intelectual: o caso de Ian. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 21, n. 1, p. 75-92, 2015. DOI: 10.1590/S1413-65382115000100006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/7fFvtywfmV65HRBfK8xHc3G/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 9 set. 2024.

BRIZZI, R. R. *et al.* Representações do relevo brasileiro a partir da realidade aumentada: o uso da caixa de areia no ensino de geografia física. **Geo UERJ**, n. 41, e56278, 2022. DOI: 10.12957/geouerj.2022.56278. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/56278>. Acesso em: 9 maio 2024.

CAETANO, V. G.; MENEGASSI, R. J.; SHIMAZAKI, E. M. O ato educativo de escrita, revisão e reescrita em adultos com deficiência intelectual educacional. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Corumbá, v. 28, e0073, p. 543-560, 2022. DOI: 10.1590/1980-54702022v28e0073. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/ryHnbMcxSNLrSVBxTXvvyjN/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2024.

CAIADO, K. R. M.; BAPTISTA, C. R.; JESUS, D. M. Deficiência mental e deficiência intelectual em debate: primeiros apontamentos. In: CAIADO, K. R. M.; BAPTISTA, C. R.; JESUS, D. M. (org.).

Deficiência mental e deficiência intelectual em debate.

Uberlândia: Navegando Publicações, 2017. p. 15-48.

CARNIEL, F.; DIAS, A. A. M.; LACRUZ, A. J. Estudos da deficiência na produção acadêmica: uma cartografia nas arenas do Norte-global. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 25, p. 1-28, 2023. DOI: 10.1590/18070337-122287. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/VVfKGK5XYNTnRJFPNbfrLBc/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2024.

CARVALHO, D.; MANZINI, E. J. Aplicação de um programa de ensino de palavras em Libras utilizando tecnologia de realidade aumentada. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 23, n. 2, p. 215-232, 2017. DOI: 10.1590/s1413-65382317000200005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/n48zDNF4bSqzs7xHwQQ774c/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2024.

CASTROGIOVANNI, A. C. **Ensino de Geografia: caminhos e encantos**. 2. ed. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2011.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia e prática de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

CAVUS, N. *et al.* The utilization of augmented reality technology for sustainable skill development for people with special needs: a systematic literature review. **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 1-22, 2021. DOI: 10.3390/su131910532. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/19/10532>. Acesso em: 25 ago. 2024.

CENTER FOR APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY. Desenho universal para orientações de aprendizagem versão 2.2. Wakefield: **CAST**, 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/representation>. Acesso em: 12 maio 2024.

COLPANI, R. **AR+G atividade educacionais**: um aplicativo de realidade aumentada com gamification para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de alunos com deficiência mental. 2015.

Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/636>. Acesso em: 7 mar. 2022.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL EM NÍVEL SUPERIOR. **Orientações para APCN – 2016**. Brasília: Capes, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/Criterios_APCN_Matematica.pdf. Acesso em: 9 maio 2022.

CORDAZZO, S. T. D. *et al.* Metodologia observacional para o estudo do brincar na escola. **Avaliação Psicológica**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 427-438, 2008. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000300014. Acesso em: 1 set. 2024.

CRESWELL, J. W. Procedimentos qualitativos. *In*: CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 184-209.

DAMASCENO, B. P. Contribuições dos estudos de autores soviéticos para a psicologia e a neurociência cognitiva contemporâneas. **Cadernos CEDES**, v. 40, n. 111, p. 156-164, 2020. DOI: 10.1590/cc.246602. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/vGJJRXcpnXHwjwwRFYfYgDJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2025.

DEMEUOV, A. *et al.* Use of GIS technology in geographical education. **E3S Web of Conferences**, v. 280, e11010, p. 1-7, 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202128011010. Disponível em: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/56/e3sconf_icsf2021_11010/e3sconf_icsf2021_11010.html. Acesso em: 31 ago. 2022.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DONGO-MONTOYA, A. O. **Pensamento e linguagem: Vygotsky, Wallon, Chomsky e Piaget**. São Paulo: Editora Unesp, 2021.

FARIA, A.; MIRANDA, G. L. Efeitos da realidade aumentada na aprendizagem das ciências naturais: uma revisão sistemática da literatura. **RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 50, p. 44-57, 2023. DOI: 10.17013/risti.50.44-57. Disponível em: https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952023000200044&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 9 maio 2024.

FERNANDES, L. B.; SCHLESENER, A.; MOSQUERA, C. Breve histórico da deficiência e seus paradigmas. **Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Musicoterapia**, v. 2, p. 132-144, 2011. DOI: 10.33871/2317417X.2011.2.1.181. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/incantare/article/view/181>. Acesso em: 18 mar. 2022.

FONSÊCA, P. N. *et al.* Engajamento escolar: explicação a partir dos valores humanos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 20, n. 3, p. 611-620, 2016. DOI: 10.1590/2175-3539201502031061. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/f6w8wdGRNxWtvsWp9gDqPvG/#>. Acesso em: 9 set. 2024.

FONSECA, S. C.; CARVALHO-FREITAS, M. N.; OLIVEIRA, M. S. Formas de avaliação e de intervenção com pessoas com deficiência intelectual nas escolas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Corumbá, v. 28, e0032, p. 433-452, 2022. DOI: 10.1590/1980-54702022v28e0032. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/gnRr9tJ6CtppZKMvnjM5YBd/?lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FREITAS, M. C. Educação inclusiva: diferenças entre acesso, acessibilidade e inclusão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 53, e10084, p. 1-16, 2023. DOI: 10.1590/1980531410084. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/VqdK7vhZtZMDtp6j5gLbfwv/#>. Acesso em: 9 maio 2024.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 9 maio 2024.

GASTNER, M.; NEWMAN, M. From the cover: diffusion-based method for producing density-equalizing maps. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 20, p. 7499-7504, 2004. DOI: 10.1073/pnas.0400280101. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0400280101>. Acesso em: 9 set. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GLAT, R.; ESTEF, S. Experiências e vivências de escolarização de alunos com deficiência intelectual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 27, e0184, p. 157-170, 2021. DOI: 10.1590/1980-54702021v27e0184. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/C96ZQ9VXVPKRdmHjf4LScht>. Acesso em: 9 maio 2024.

GONÇALVES, T. G. G. L.; RAHME, M. M. F.; BRITO, A. D. S. Matrículas da educação especial na educação de jovens e adultos em municípios mineiros com baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (2007-2018). **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, e280073, p. 1-26, 2023. DOI: 10.1590/s1413-24782023280074. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/FkN7bbZDY47bWTQYTTQDzwR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 9 maio 2024.

GOTARDO, R. *et al.* Realidade aumentada aliada aos materiais didáticos na educação básica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 2., 2013, Campinas. **Anais eletrônicos** [...]. Campinas: Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 1828-1836. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/2673/2327>. Acesso em: 25 ago. 2024.

HEREDERO, E. S. A escola inclusiva e estratégias para fazer frente a ela: as adaptações curriculares. **Acta Scientiarum Education**, v. 32, n. 2, p. 193-208, 2010. DOI: 10.4025/actascieduc.v32i2.9772. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/9772>. Acesso em: 9 maio 2024.

HERPICH, F. **Recursos educacionais em realidade aumentada para o desenvolvimento da habilidade de visualização espacial em física**. 2019. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/199101>. Acesso em: 25 ago. 2024.

HERPICH, F. *et al.* Realidade aumentada em geografia: uma atividade de orientação no ensino fundamental. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79225. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79225>. Acesso em: 9 maio 2024.

HONORA M.; FRIZANCO M. L. **Esclarecendo as deficiências:** aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva. Barueri: Ciranda Cultural, 2008.

HOTT, D. F. M.; FRAZ, J. N. Acessibilidade, tecnologia assistiva e unidades de informação: articulações à realidade da inclusão. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 4, p. 199-210, 2019. DOI: 10.1590/1981-5344/4194. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/bNWjQvcxSFrkDxWJpv6FSx/#>. Acesso em: 8 set. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Matrículas na educação especial chegam a mais de 1,7 milhão. **Inep**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/matriculas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao>. Acesso em: 25 ago. 2024.

KARWOSKI, A. M.; GRACIOLI, J. M. A. Tecnologias móveis e leitura de mapas digitais nas séries finais do ensino fundamental (séries finais). **Revista Teias**, v. 21, n. 60, p. 282-295, 2020. DOI: 10.12957/teias.2020.46200. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/46200>. Acesso em: 9 maio 2024.

KASSAR, M. C. M. Integração/inclusão: desafios e contradições. In: BATISTA, C. R. (org.). **Inclusão e escolarização:** múltiplas perspectivas. Porto Alegre: Mediação, 2006. p. 119-126.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada. In: RIBEIRO, M. W.; ZORZAL, R. (org.). **Realidade virtual e aumentada:** aplicações e tendências. Uberlândia: SBC, 2011. p. 10-25.

KRANZ, C. R.; CAMPOS, H. R. Educação especial, psicologia e políticas públicas: o diagnóstico e as práticas pedagógicas. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 24, p. e218322, 2020. DOI: 10.1590/2175-35392020218322. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/VtWXdS7GjstMx6S6mYhQKVf/>. Acesso em: 9 maio 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LE MOS, A. Dataficação da vida. **Civitas: Revista de Ciências Sociais**, v. 21, n. 2, p. 193-202, 2021. DOI: 10.15448/1984-7289.2021.2.39638. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/civitas/article/view/39638>. Acesso em: 9 maio 2024.

LIMA, F. S.; MARTINS, R. P. Adaptações curriculares para alunos com necessidades educacionais específicas e os desafios de sua operacionalização. **Revista Educação Pública**, v. 22, n. 42, p. 1-7, 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/42/adaptacoes-curriculares-para-alunos-com-necessidades-educacionais-especificas-e-os-desafios-de-sua-operacionalizacao>. Acesso em: 26 ago. 2024.

LIMA, M. F.; ARAÚJO, J. F. S. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 23, p. 1-7, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 26 ago. 2024.

LIMA, S. P.; PINHEIRO, M. G. C.; CARVALHO, D. F. O uso das tecnologias digitais no ensino de geografia: inventário de práticas publicadas entre 1999-2020 em periódicos da área de ensino.

Revista Ensino de Geografia, v. 4, n. 2, p. 291-312, 2021.
DOI: 10.51359/2594-9616.2021.246902. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ensinodegeografia/article/view/246902>. Acesso em: 9 maio 2024.

MALAKUIAS, F. F. O. **Realidade virtual como tecnologia assistiva para alunos com deficiência intelectual**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14303>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MARINS, K. H. C.; LOURENÇO, G. F. Avaliação de um programa de tutoria por pares na perspectiva da educação inclusiva. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 51, e07218, p. 1-20, 2021. DOI: 10.1590/198053147218. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/QDZrqp6rFQHzq94znBFk/>. Acesso em: 9 maio 2024.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e tecnologias de informação e comunicação. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013. p. 141-171.

MELO, F. A. F. **Construção de sequências didáticas com realidade aumentada para alunos com transtorno do espectro autista nos anos finais do ensino fundamental - 6º ano**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) – Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46962>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MENDONÇA, A. V.; VIANA, T. V.; NASCIMENTO, K. A. S. A. Avaliação do ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual na escola regular em tempos de pandemia. **Educação e**

Pesquisa, São Paulo, v. 49, n. contínuo, e269037, p. 1-19, 2023. DOI: 10.1590/s1678-4634202349269037eng. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/214481>. Acesso em: 9 maio 2024.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 9-29.

MIRANDA, A. A. B. História, deficiência e educação especial. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 15, p. 1-7, 2004. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/INCLUS%C3%83O-DEFICIENCIA-E-EDUCA%C3%87%C3%83O-ESPECIAL.pdf>. Acesso em: 9 maio 2024.

MOREIRA, L. C. S.; AMORIM, A. L. Realidade aumentada e patrimônio cultural: apresentação, tecnologias e aplicações. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS, 2., 2012, Belém. **Anais eletrônicos** [...]. Belém: UFPA, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275153985_REALIDADE_AUMENTADA_E_PATRIMONIO_CULTURAL_APRESENTACAO_TECNOLOGIAS_E_APLICACOES. Acesso em: 25 ago. 2024.

NIURE, D.; SHRESTHA, M. Strategies for including the excluded in education: a case of children with intellectual disabilities. **Education Quarterly**, v. 4, n. 1, p. 17-30, 2023. DOI: 10.3126/jeqtu.v4i1.57243. Disponível em: <https://www.nepjol.info/index.php/jeqtu/article/view/57243>. Acesso em: 8 set. 2024.

NÚÑEZ-SOTELO, E.; CRUZ, M. L. Contribuciones del diseño universal para el aprendizaje a la implementación de un currículo accesible para estudiantes con y sin discapacidad intelectual.

Revista Brasileira de Educação, v. 27, e270126, p. 1-28, 2022. DOI: 10.1590/s1413-24782022270126. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zYLT9cXKbhpKnkrFHRgffJs/?lang=es>. Acesso em: 25 ago. 2024.

OLIVEIRA, A. A. S. Deficiência intelectual sob a perspectiva vygotskyana: as estratégias do pensador russo Lev Vygotsky podem ajudar a enfrentar os desafios do dia a dia. **Revista Deficiência Intelectual**, v. 3, n. 4-5, p. 12-18, 2013.

OLIVEIRA, A. A.; SILVA, Y. F. O. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. **Revista Educação em Questão**, v. 60, n. 64, p. 1-25, 2022. DOI: 10.21680/1981-1802.2022v60n63ID28275. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/28275>. Acesso em: 9 maio 2024.

OLIVEIRA, A. A. S.; RUIZ, D. F. R. As práticas pedagógicas na área da deficiência intelectual e os processos de ensino e aprendizagem: análise da produção científica nacional. **Plures Humanidades**, v. 15, n. 1, p. 30-35, 2014. Disponível em: <http://seer.mouralacerda.edu.br/index.php/plures/article/view/140>. Acesso em: 12 maio 2024.

OLIVEIRA, E. C. *et al.* Aplicativo de aprendizagem móvel utilizando realidade aumentada para ensino de língua inglesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 5., 2016, Uberlândia. **Anais eletrônicos** [...]. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 731-740. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2016.731. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6996>. Acesso em: 25 ago. 2024.

OLIVEIRA, E. T.; CALDINI, C.; COUTINHO, C. C. Definição de engajamento estudantil no ensino superior: um estudo bibliométrico.

Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas, v. 28, e023009, p. 1-19, 2023. DOI: 10.1590/s1414-40772023000100009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/yZW5JkvzQfpwdVZTW6MmyPs/#>. Acesso em: 8 set. 2024.

OLIVEIRA, E. A.; OLIVEIRA, R. C. S. O uso do aplicativo landscapAR como recurso pedagógico para o ensino de geografia. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 100-114, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54069>. Acesso em: 9 maio 2024.

OLIVEIRA, L. P. N.; MANSANO, S. R. V. Tecnologia e inovação na formação profissional: uma análise crítica. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 28, e257690, p. 1-10, 2024. DOI: 10.1590/2175-35392024-257690. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/w3dpnWchYmnP5dcFgfbYnbg/?lang=pt>. Acesso em: 8 set. 2024.

PAULA, V. C. **A Geografia escolar: referencial para interpretação do vivido?** 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30145/1/Dissertacao%20Final%20-%20VIVIANE%20CRISTINA%20DE%20PAULA.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

PERREIRA, J. S. *et al.* Tecnologia assistiva na educação: a importância da inclusão. **Revista Gestão Inovação e Tecnologias**, v. 8, n. 2, p. 4392-4402, 2018. DOI: 10.7198/geintec.v8i2.941. Disponível em: <https://revistageintec.net/old/wp-content/uploads/2022/03/p-4392-4402.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

- RICHTER, M.; SOUSA, G. M.; SEABRA, V. S. O desafio do ensino de geotecnologias. In: CARDOSO, C.; OLIVEIRA, L. D. (org.). **Aprendendo Geografia: reflexões teóricas e experiências de ensino da UFRRJ**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2012. p. 71-84.
- ROSA, V. I.; SILVA, R. P.; AYMONE, J. L. F. Design inclusivo: processo de desenvolvimento de prancha de comunicação alternativa e aumentativa para crianças com transtorno do espectro do autismo utilizando realidade aumentada: **Design e Tecnologia**, v. 8, n. 15, p. 51-67, 2018. DOI: 10.23972/det2018iss15pp51-67. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/44>. Acesso em: 9 maio 2024.
- ROSSETTO, A. *et al.* An analysis of the use of augmented reality and virtual reality as educational resources. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 31, p. 1761-1775, 2023. DOI: 10.1002/cae.22671. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cae.22671>. Acesso em: 30 ago. 2024.
- SÁ, M. A.; RIBEIRO, E. A.; GONÇALVES, T. G. G. L. Escolares indígenas com deficiência no Brasil: uma análise a partir do Censo Escolar da Educação Básica (2010, 2015 e 2020). **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 104, e5234, p. 1-19, 2023. DOI: 10.24109/2176-6681.rbep.104.5234. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/5234>. Acesso em: 9 maio 2024.
- SALES, S. M. D.; JULIO, A. M. O.; SILVA, R. L. S. S. A tecnologia da realidade aumentada como recurso didático nas aulas de geografia do ensino fundamental. **Lynx**, v. 2, p. 22-29, 2022. DOI: 10.34019/2675-4126.2022.v2.39425. Disponível em: <https://periodicos.ufff.br/index.php/lynx/article/view/39425>. Acesso em: 9 maio 2024.

SANTOS, A. R.; TELES, M. M. Declaração de Salamanca e educação inclusiva. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 3., 2012, Aracaju. **Anais eletrônicos** [...]. Aracaju: Simesduc, 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8199104-Declaracao-de-salamancae-educacao-inclusiva.html>. Acesso em: 6 mar. 2020.

SANTOS, J. F.; CAVALCANTE, T. C. F. Mediação pedagógica e deficiência intelectual: um estudo de caso acerca da alfabetização com o uso da comunicação alternativa. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 104, e5349, p. 1-19, 2023. DOI: 10.24109/2176-6681.rbep.104.5349. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/5349>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SCHNEUWLY, B.; MARTIN, I. L. Vygotski, o trabalho do professor e a zona de desenvolvimento próximo. **Educação & Realidade**, v. 47, e116630, p. 1-22, 2022. DOI: 10.1590/2175-6236116630vs01. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/dpKKqRwgyQSZRJRRNQhHdg/?lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E.; MOREIRA, S. F. C.; MOREIRA, F. R. Práticas educativas pautadas no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 17, n. 3, p. 1904-1925, 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17i3.17087. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/17087/14102>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, B. M. O jogo Street Fighter II como possibilidade de análise da paisagem geográfica no ensino de geografia. **Revista**

Polyphonía, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 91-104, 2020. DOI: 10.5216/rp.v31i2.67090. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/67090>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SILVA, G. B. **A mediação pedagógica em Vigotsky, Comênio, Herbart, Dewey e Skinner**: processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013. Disponível em: <http://old.ppe.uem.br/dissertacoes/2013/2013%20-%20Gilmara.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SILVA, I. M. *et al.* Ideb e políticas educacionais em quatro municípios da Grande Vitória. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 31, n. 76, p. 104-133, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/6908>. Acesso em: 1 set. 2024.

SILVA, J. A. B. *et al.* O surgimento da ciência geográfica: Alexander Von Humboldt e Karl Ritter. **Cadernos de Graduação**: Ciências Humanas e Sociais, v. 2, n. 2, p. 221-230, 2014. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/1725>. Acesso em: 31 ago. 2024.

SOARES, K. P. **Utilização de ferramenta de realidade aumentada para ajudar em tarefas psicopedagógicas com crianças pertencentes ao transtorno do espectro autista**. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e de Computação) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/24795>. Acesso em: 6 mar. 2023.

SOUSA, C. A. M.; FREITAS, L. G. Mediação pedagógica na educação a distância: as pesquisas brasileiras. **Linhas Críticas**, v. 19, n. 40, p. 523-542, 2013. DOI: 10.26512/lc.v19i40.4188.

Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4188>. Acesso em: 17 jul. 2025.

STRAFORINI, R. O ensino de Geografia como prática espacial de significação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 93, p. 175-195, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/kRrXfwBFZLLDtKqNRmgRHpH/#>. Acesso em: 8 set. 2024.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOUTO, R. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: SBC, 2006.

TOSTA, E. I. L. **Trajetórias e políticas públicas na rede estadual de ensino**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10183/102334>. Acesso em: 1 mar. 2022.

VENTORIM, S.; ASTORI, F. B. S.; BITENCOURT, J. F. O desmonte das políticas de formação de professores confrontado pelas entidades acadêmico-científicas. **Jornal de Políticas Educacionais**, Curitiba, v. 14, e71854, p. 1-20, 2020. DOI: 10.5380/jpe.v14i0.71854. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-19692020000100130. Acesso em: 26 ago. 2024.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V**. Madrid: Centro de Publicaciones Del MEC y Visor Distribuciones, 1997.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psíquicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 4, p. 863-869, 2011. DOI: 10.1590/S1517-

97022011000400012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/x987G8H9nDCcvTYQWfsn4kN/?lang=pt>. Acesso em: 9 maio 2024.

VIGOTSKI, L. S. **Obras completas**: tomo cinco: fundamentos de defectologia. Cascavel: Edunioeste, 2022. Disponível em: https://www.novoipc.org.br/sysfiles/vigotski_obras_completas.pdf. Acesso em: 1 set. 2024.

VILLAGRAN-VIZCARRA, D. *et al.* Applications analyses, challenges and development of augmented reality in education, industry, marketing, medicine, and entertainment. **Applied Sciences**, v. 13, n. 5, p. 1-30, 2023. DOI: 10.3390/app13052766. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/5/2766>. Acesso em: 30 ago. 2024.

YGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SOBRE O AUTOR



Cléo Maycon Viana Paz

Mestre em Educação Inclusiva pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva (Profei) da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), câmpus de Sinop. No período de formação *Stricto Sensu* foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Especialista em Educação Especial pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (Faveni) no ano de 2021. Graduado em Geografia na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Foi bolsista de iniciação científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) de 2015 a 2017 e orientador de projeto de pesquisa júnior entre 2022 e 2023 pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat) na Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, Juara/MT. Tem experiência na área da Educação Inclusiva, Geociências, com ênfase em climatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Triângulo Mineiro, testes estatísticos, mudanças climáticas, precipitações e chuvas extremas. Aprovado no concurso público da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (Seduc/MT) em 2017, atualmente leciona no ensino fundamental da Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, no município de Juara/MT.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7478-9216>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2713585110243109>

E-mail: cleo.paz@edu.mt.gov.br

O livro traz inicialmente o estado da arte dos conceitos basilares da discussão *a posteriori*: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs); educação especial; educação inclusiva; deficiência intelectual e Realidade Aumentada (RA). Desse modo, tem-se como objetivo construir uma Sequência Didática (SD) para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo “domínios morfoclimáticos” com o auxílio de recursos da RA, adequando as necessidades de aprendizagem de alunos com deficiência intelectual dos anos finais do ensino fundamental da Escola Estadual Comendador José Pedro Dias, situada no município de Juara, no estado do Mato Grosso. Ainda, há uma descrição pormenorizada das práticas pedagógicas e dos procedimentos teórico-metodológicos que nortearam a pesquisa e o desenvolvimento de uma SD enquanto produto educacional.

