

FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

BEATRIZ GONÇALVES ORBOLATO

A REPRESENTAÇÃO DE FLUXOS EM MAPAS TÁTEIS:
ELABORAÇÃO E ANÁLISE

São Paulo

2025

BEATRIZ GONÇALVES ORBOLATO

A representação de fluxos em mapas táteis:
elaboração e análise

Trabalho de Graduação Individual apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Geografia, pelo Curso de Geografia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Cristiane Strina Juliasz

São Paulo
2025

A meu avô, José Raimundo Gonçalves, que
me ensinou a ver *as mais belas coisas do*
mundo.

AGRADECIMENTOS

Difícil em uma página agradecer a todos que participaram da minha trajetória até aqui. Mas agradeço àqueles que me formaram como pessoa e me ensinaram que os valores, acima de tudo, exigem respeito ao próximo e responsabilidade. Agradeço a você, mãe, e a você, pai, por me permitirem a distância, por me permitirem buscar o que meu peito pedia e por estarem ao meu lado durante toda essa jornada.

Agradeço a você, Larissa, por me ensinar que, para além das conquistas, a vida exige afeto, exige cuidado. Obrigada por ser meu maior exemplo de que nós temos o poder de tocar a vida de todos aqueles que, por algum motivo, cruzam nosso caminho.

A meu avô, José Raimundo, agradeço por me proporcionar uma infância repleta de beleza. Por me ensinar que as coisas mais importantes e bonitas que encontramos na vida estão ao nosso redor, mas que é preciso ter coragem de olhá-las e admirá-las.

A todas as pessoas que cruzaram meu caminho e me ensinaram novas formas de ver a vida. E aos que ficaram, agradeço pela paciência, pelo cuidado e pela parceria. Com vocês, aprendi a compreender a preciosidade de ter alguém ao lado. Obrigada pela amizade de vocês. João, obrigada por toda ajuda na montagem deste trabalho; tenho muito orgulho do arquiteto e do homem que você é.

À Helena, que ainda não entende as palavras aqui ditas, mas que trouxe esperança para os meus dias. Você me permitiu acreditar em dias melhores e me ensinou que tudo o que eu conhecia sobre o amor ainda era muito pouco diante do que o meu coração poderia sentir. Espero, um dia, deixar o mundo um pouquinho melhor para você.

Aos que me conduziram até a minha decisão. Àqueles que mostraram que a educação pode, sim, ter um poder transformador, mesmo diante de todos os desafios que a cercam. Professora Paula, muito obrigada por aceitar meu convite e me guiar ao longo desse processo; professoras Waldirene, que me deu suporte em inúmeras ocasiões no LEMADI, e Bárbara, agradeço por contribuírem com esta pesquisa e por avaliarem este trabalho.

RESUMO

A Cartografia constitui um dos pilares do ensino da Geografia, configurando-se como recurso indispensável à formação crítica dos estudantes. Apesar dos avanços significativos no desenvolvimento de mapas ao longo dos anos, tais aprimoramentos ainda não contemplam plenamente todos os públicos, especialmente aqueles com deficiência visual. Nesse contexto, a Cartografia Tátil destaca-se como ferramenta essencial para a promoção da inclusão educacional, ao possibilitar o acesso equitativo às representações espaciais. Diante dessa lacuna, o presente trabalho tem como objetivo analisar as produções acadêmicas e as experimentações já desenvolvidas no campo da Cartografia Tátil e, principalmente, elaborar modelos complementares que incorporem a representação de fluxos socioespaciais em mapas táteis. Para tal finalidade, busca-se empregar materiais acessíveis que permitam a construção e aplicação do mapa em diferentes contextos educacionais e sociais, favorecendo sua adaptação às diversas realidades escolares.

Palavras-chaves: Cartografia Tátil; Tecnologia-assistiva; Educação Inclusiva.

ABSTRACT

Cartography constitutes one of the pillars of Geography teaching, establishing itself as an indispensable resource for the critical formation of students. Despite significant advances in map development over the years, these improvements still do not fully contemplate all audiences, especially those with visual impairments. In this context, Tactile Cartography stands out as an essential tool for promoting educational inclusion, by enabling equitable access to spatial representations. Given this gap, the present work aims to analyze the academic productions and experiments already developed in the field of Tactile Cartography and, above all, to elaborate complementary models that incorporate the representation of socio-spatial flows in tactile maps. For this purpose, the goal is to employ accessible materials that allow for the construction and application of the map in different educational and social contexts, favoring its adaptation to diverse school realities.

Keywords: Tactile Cartography; Assistive Technology; Inclusive Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1 - As variáveis visuais segundo Bertin, 1977 -----	11
Figura 2 - As variáveis gráficas na forma visual e tátil -----	12
Figura 3 - Brasil: Migrações (1950-1970) -----	22
Figura 4 - Brasil: Macrorregiões (IBGE) -----	25
Figura 5 - Fluxos migratórios originados no Nordeste (1950-1970) -----	26
Figura 6 - Fluxos migratórios originados no Sul (1950-1970) -----	27
Figura 7 - Fluxos migratórios originados no Sudeste (1950-1970) -----	27
Figura 8 - Exemplos de generalização e simplificação -----	28
Figura 9 - Coletânea dos mapas elaborados -----	32
Figura 10 - Mapa: Regiões Brasileiras -----	34
Figura 11 - Mapa: Brasil: Migrações (1950-1970) - I -----	35
Figura 12 - Mapa: Brasil: Migrações (1950-1970) - II -----	36
Figura 13 - Mapa: Brasil: Migrações (1950-1970) - III -----	37
Tabela 1 - Ensino Fundamental Anos Finais - Geografia (BNCC) -----	18
Tabela 2 - Síntese dos materiais utilizados na confecção dos mapas -----	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. EDUCAÇÃO INCLUSIVA	3
3. A PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL	6
4. CARTOGRAFIA TÁTIL	9
5. REPRESENTAÇÃO DOS FLUXOS	16
6. METODOLOGIA	20
6.1 Justificativa da escala e do recorte espacial	20
6.2 Descrição dos elementos táteis	23
6.3 Materiais utilizados	29
7. RESULTADOS	32
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

INTRODUÇÃO

A Geografia, enquanto disciplina voltada ao estudo do espaço geográfico, exerce papel fundamental na formação do pensamento crítico. Pensar o espaço, conforme discutido por Santos (1996), não se restringe à sua descrição objetiva e material, mas envolve reconhecê-lo como produto social, permanentemente transformado pelas práticas humanas. Nesse sentido, o espaço geográfico configura-se como objeto central da análise geográfica e, ao mesmo tempo, como dimensão que possibilita aos sujeitos interpretar a realidade, desde que disponham dos instrumentos teóricos e metodológicos adequados.

Entre os elementos que sustentam essa análise, destaca-se a Cartografia, entendida não apenas como uma técnica de representação do território, mas como um recurso indispensável à organização e à compreensão da sociedade contemporânea. Os mapas, portanto, ultrapassam a função de simples representações gráficas e assumem o papel de instrumentos formativos, favorecendo a alfabetização cartográfica que, envolve tanto a habilidade de interpretar informações espaciais quanto a capacidade de relacioná-las aos fenômenos socioespaciais que estruturam o mundo.

O uso da Cartografia em contextos cotidianos, profissionais ou pedagógicos constitui uma ferramenta essencial para a análise crítica do espaço. No ambiente escolar, seu uso contribui para a formação de sujeitos capazes de ler e interpretar a realidade em que estão inseridos, promovendo assim, uma educação mais consciente e crítica.

Ao se considerar a educação de forma mais ampla, torna-se evidente que essa passou por profundas transformações ao longo da história. Após séculos de debates e reformulações, a escola consolidou-se como uma das principais instituições sociais, adaptando-se às múltiplas realidades culturais ao redor do planeta. Contudo, os métodos de ensino, a organização institucional e as práticas pedagógicas permanecem em constante discussão, sobretudo diante dos desafios impostos pela crescente diversidade que caracteriza o ambiente escolar na atualidade.

A educação, por si só, já se apresenta como um campo permeado por grandes desafios. Apesar dos avanços metodológicos recentes - como o incentivo ao protagonismo estudantil e a adoção de metodologias ativas - o cenário educacional brasileiro ainda enfrenta obstáculos estruturais significativos. A insuficiência de infraestrutura, a escassez de recursos didáticos e a fragilidade de formação continuada revelam um sistema que ainda luta por equidade e qualidade.

Tais dificuldades tornam-se ainda mais evidentes quando o debate se estende à inclusão de pessoas com deficiência no ambiente escolar. Independentemente das especificidades de cada deficiência, o ensino voltado a esses indivíduos permanece, em muitos contextos, em estágio incipiente. O uso de tecnologias assistivas, por exemplo, ainda constitui uma temática recente nos debates educacionais e, por isso, enfrenta barreiras tanto materiais quanto pedagógicas. No caso de estudantes com deficiência visual, embora haja avanços legais - com a criação de normativas que tornam obrigatórios o uso de recursos acessíveis e a formação adequada dos docentes -, a realidade ainda se apresenta de forma desigual, refletindo um modelo educacional que necessita, de fato, adaptar-se à pluralidade de seus integrantes.

É nesse cenário que se insere a presente pesquisa, que busca contribuir para o avanço na criação e no aperfeiçoamento de materiais pedagógicos acessíveis, especialmente aqueles destinados ao ensino de Cartografia para pessoas com deficiência visual. Considerando que a sala de aula constitui um espaço de interação entre sujeitos com diferentes competências e necessidades, torna-se fundamental desenvolver recursos que assegurem condições justas de aprendizagem.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem como propósito central analisar e propor uma forma adequada e eficaz de representar fluxos em mapas táteis, considerando as demandas específicas de estudantes com cegueira ou baixa visão. Busca-se, ao longo do trabalho, investigar possibilidades de representação que atendam às características perceptivas desses usuários, bem como identificar alternativas de reprodução que sejam viáveis em diferentes contextos escolares, tanto públicos quanto privados.

Dessa forma, este trabalho busca contribuir para o avanço na elaboração de materiais pedagógicos inclusivos, especificamente voltados ao estudo e à introdução da Cartografia no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência visual. Considera-se, nesse contexto, a sala de aula como um ambiente capaz de integrar diferentes indivíduos, com suas respectivas habilidades e competências. Nesse sentido, e em diálogo com pesquisas que vêm sendo desenvolvidas nas últimas décadas no Brasil, propõe-se a possibilidade de representação de fluxos como recurso complementar.

CAPÍTULO 1 - EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A partir do início do século XX, a educação passou a fundamentar-se em teorias voltadas à compreensão dos processos de aprendizagem, seja enquanto etapas do desenvolvimento do sujeito, seja como reflexo das dinâmicas sociais que o permeiam. Por meio de diferentes abordagens que contribuíram para o questionamento de um sistema educacional até então rígido, a escola no Brasil encontra-se, atualmente, em um processo de transformação - ainda que em ritmos distintos, determinados pelo investimento e pela preocupação do poder público ou de instituições privadas.

Um dos principais responsáveis por romper com a concepção tradicional de ensino foi Jean Piaget, ao propor que o conhecimento se constrói ativamente a partir da interação do sujeito com o meio. Nesse contexto, a aprendizagem passa a ser compreendida como um processo no qual o indivíduo desempenha um papel ativo, construindo saberes a partir das experiências e interações com o ambiente que o cerca (Coll et al., 2004). Esse modelo destaca a necessidade de compreender as diferentes etapas do desenvolvimento cognitivo, os quais orientam a aplicação de distintas abordagens pedagógicas não apenas em sala de aula, mas também ao processo do processo de formação do indivíduo.

Na mesma perspectiva, Lev Vigotski contribuiu para a estruturação de um novo modelo de ensino, reforçando a ideia de que o sujeito é protagonista de seu próprio processo de aprendizagem. Para o autor, o processo de investigação e, posteriormente, de interiorização implica na construção e transformação dos produtos da interação sociocultural experienciada pelo indivíduo (Cubero et al., 2004). Ambos os teóricos, complementam as reflexões de Freire (1968), ao relacionar a educação diretamente às estruturas sociais vigentes. Em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, Freire (1968) introduz a concepção de *educação bancária* para descrever um modelo de ensino que se limita à manutenção da ordem social estabelecida. Embora sua crítica mereça uma análise mais aprofundada no âmbito social, suas reflexões dialogam diretamente com a discussão aqui proposta, uma vez que este trabalho se desenvolve em torno da Cartografia, campo que se estrutura a partir da capacidade crítica dos sujeitos.

Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. (Freire, 1968, p.79-80)

Esses aportes teóricos possibilitaram uma transformação, ao menos no campo conceitual, da educação tradicional para uma abordagem mais dialógica e participativa. Nesse modelo, a aprendizagem deixa de ser vista como um processo linear e passa a ser compreendida como um fenômeno complexo, construído a partir da mediação¹, da interação social e da reflexão crítica. Além disso, tais autores enfatizaram a importância de reconhecer a individualidade do sujeito no processo de aprendizagem, evidenciando a relevância de se pensar metodologias e dinâmicas abrangentes às diferentes composições sociais presentes nesse processo.

Entretanto, tais concepções ainda são aplicadas de forma limitada no ensino regular e, de modo ainda mais restrito, no âmbito da educação inclusiva. A implementação de práticas pedagógicas que atendam às necessidades de pessoas com deficiência permanece incipiente, tanto pela escassez de formação adequada de docentes quanto pela falta de investimento em infraestrutura por parte do poder público e das instituições privadas.

Nesse sentido, as leis brasileiras oferecem um conjunto de diretrizes relevantes para a efetivação da educação inclusiva. A Constituição Federal de 1988 assegura, no artigo 208, o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) reforça esse princípio ao prever recursos pedagógicos, métodos específicos e formação docente que contemplem as demandas dessas pessoas. Já a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI, nº 13.146/2015), garante a igualdade de oportunidades, a eliminação de barreiras e o acesso a tecnologias assistivas, defendendo um sistema educacional inclusivo em todos os níveis. Assim, existe um respaldo legal sólido para práticas como a cartografia tátil, ainda que sua aplicação dependa, na prática, de investimentos estruturais e de comprometimento das instituições de ensino.

A formação docente, como descreve Carmo (2009), ainda carece de investimentos e da oferta de cursos adequados à preparação dos professores. A ausência de materiais específicos e a falta de contato direto com a sua produção contribuem para a manutenção de um sistema excludente, que não dispõe do suporte necessário para atender às necessidades das pessoas com deficiência visual. A autora ressalta que:

Durante as experiências com formação continuada, os professores em geral, mostraram empenho e criatividade na elaboração dos materiais e disposição para mudar suas práticas pedagógicas, sempre fazendo menções ao desejo de inserir os materiais gráficos táteis em suas aulas. (Carmo, 2009, p.111).

¹ Para Vygotsky, a mediação é entendida como o processo pelo qual a linguagem e os instrumentos culturais mediam a relação do indivíduo com o conhecimento, possibilitando o desenvolvimento cognitivo.

Nesse sentido, além de assegurar uma formação inicial adequada, torna-se indispensável a oferta de formação continuada, que permita aos professores atualizar seus conhecimentos e aprimorar suas práticas pedagógicas. Esse processo deve estar articulado à elaboração dos materiais, pois somente ao participar de sua construção o docente alcança um entendimento completo de sua relevância, funcionamento e aplicação prática. (Carmo, 2015)

A busca pela educação inclusiva, não deve limitar suas discussões ao espaço escolar, uma vez que o sujeito com deficiência não é marginalizado apenas em seu processo de aprendizagem. O ambiente escolar, enquanto recorte da sociedade, se faz excludente por si só, uma vez que é resultado de uma ordem social que dita o modelo de ensino e o acesso às tecnologias básicas e, que se estrutura em uma relação de oprimido-opressor (Freire, 1968). Isto é, diante das dificuldades que abarcam o ensino, a educação inclusiva permeia uma discussão que se origina em raízes históricas da sociedade que enfrenta um processo de exclusão daqueles que se encontram à margem da sociedade.

Em um mundo globalizado, onde o dinheiro dita as dinâmicas globais, é possível compreender os desafios educacionais não apenas como um recorte, mas como um dos elementos fundamentais que estruturam a sociedade contemporânea. O mercado financeiro muitas vezes se coloca em evidência quando comparado às necessidades humanas, precarizadas por um sistema perverso, que se mantém enraizado nas demandas de um pequeno grupo dominante (Santos, 2000).

Santos (2000) e Freire (1968) dialogam a respeito dos debates acerca da organização social e permitem compreender que a busca por uma educação mais inclusiva revela grandes desafios ao não se limitar como um tema independente de um sistema complexo. O acesso à tecnologias assistivas, à formação adequada de docentes e à assistência de alunos com deficiência em sala de aula, dependem de uma luta social que se estabelece a décadas, que tem por objetivo romper uma lógica social excludente. Trata-se da busca, no âmbito escolar, de uma educação mais inclusiva para os diferentes indivíduos que compõem o grupo escolar e que seja capaz de atender as demandas específicas desse grupo.

CAPÍTULO 2 - A PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A compreensão acerca da pessoa com deficiência visual envolve múltiplas dimensões - como biológica, social, educacional e cultural - que, articuladas, moldam as formas de percepção, interação e inclusão desses indivíduos na sociedade. Mais do que uma limitação de ordem física ou sensorial, a deficiência deve ser entendida sob a perspectiva da diversidade humana, em que cada sujeito apresenta modos singulares de perceber e participar do mundo (Diniz, 2007). Nesse sentido, o enfoque desloca-se da deficiência enquanto incapacidade individual para as barreiras impostas pelo meio, conforme sugere o modelo social da deficiência, o qual compreende que a exclusão resulta, sobretudo, de contextos sociais e estruturais não acessíveis (ONU, 2006; Brasil, 2015).

Historicamente, a sociedade foi organizada segundo padrões hegemônicos que privilegiaram determinados corpos, modos de comunicação e formas de aprendizagem. Assim, aqueles que divergiam das características predominantes foram, por séculos, marginalizados e reduzidos a uma condição de dependência ou anormalidade (Diniz, 2007). A deficiência, nesse cenário, era tratada como um problema a ser corrigido, e não como parte constitutiva da diversidade humana. Essa lógica, marcada pelo pensamento capacitista, sustentou-se pela ausência de políticas públicas e pela crença de que pessoas com deficiência careciam de atributos considerados indispensáveis à vida em sociedade.

Nas últimas décadas, especialmente a partir do século XX, observou-se um movimento de transformação nessa compreensão, impulsionado tanto por marcos legais quanto por avanços científicos e tecnológicos. O surgimento e difusão de tecnologias assistivas e a ampliação do debate sobre acessibilidade contribuíram para a consolidação de práticas voltadas à equidade, reconhecendo que a inclusão não se limita à presença física, mas requer condições efetivas de participação e aprendizagem. A consolidação de políticas como a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº13.146/2015) e a adesão à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006) fortaleceram esse novo paradigma, em que o direito à diferença é entendido como valor social e educacional.

É nesse contexto que se insere a discussão sobre a deficiência visual, cuja especificidade exige repensar práticas sociais, educacionais e comunicacionais. A pessoa com deficiência visual vivencia o mundo por meio de outros canais perceptivos - o tato, a audição e o olfato - o que requer adaptações nos recursos didáticos, nos espaços físicos e nos meios de acesso à informação. Compreender a deficiência visual, portanto, não se restringe à descrição

de suas causas ou tipos, mas envolve reconhecer as múltiplas formas de perceber, interagir e construir conhecimento no cotidiano.

Como destaca Jordão (2021), a deficiência visual não constitui um grupo homogêneo, visto que abrange diferentes distúrbios e graus de comprometimento da visão, cada um com especificidades próprias. De modo semelhante, Smith (2008) salienta que essa condição pode ser compreendida a partir de duas categorias principais: cegueira e baixa visão.

A cegueira corresponde ao nível mais severo da perda de visão, podendo ser congênita - quando presente desde o nascimento ou adquirida nos primeiros anos de vida - , ou adquirida, quando ocorre após o desenvolvimento da visão (Domingues et. al., 2010). Em ambos os casos, o indivíduo experimenta a ausência total ou funcional da visão, o que implica no predomínio de outros canais sensoriais, como o tato e a audição, na construção da percepção e do conhecimento sobre o espaço.

Por sua vez, a baixa visão refere-se a um comprometimento parcial da função visual, mesmo após tratamento clínico ou correção óptica, resultando em limitações significativas na realização de atividades cotidianas (OMS, 2019; Amaral, 1998). Nessa condição, o sujeito pode apresentar diferentes níveis de acuidade e campo visual, que variam conforme a natureza e a extensão do dano ocular. Ainda que possua algum resíduo visual, a pessoa com baixa visão requer adaptações específicas, como o uso de lentes especiais, contrastes ampliados, iluminação adequada e recursos de tecnologia assistiva voltados à maximização do potencial visual remanescente (Jordão, 2021).

Compreender essas distinções é fundamental para que se reconheça a heterogeneidade do público com deficiência visual, evitando generalizações e promovendo estratégias educacionais, comunicacionais e espaciais que atendam de forma mais eficaz às diferentes demandas sensoriais e cognitivas desses indivíduos. Essa compreensão deve, ainda, considerar a inclusão social como princípio norteador, de modo que as pessoas com deficiência visual possam exercer maior autonomia em sua vida cotidiana e escolar, participando plenamente das atividades sociais, culturais e profissionais. Vigotski (1997) destaca que a ausência de um sentido não implica déficit cognitivo, mas reorganização das funções psicológicas superiores, evidenciando a capacidade humana de compensação e adaptação.

Somente devido à dificuldade, à retenção, ao obstáculo faz-se possível o objetivo para outros processos psíquicos. O ponto de interrupção, o transtorno de alguma função que atua automaticamente converte-se no “objetivo” para as outras funções dirigidas a esse ponto e, por isso, estas têm o aspecto de uma atividade racional. (Vigotski, 1997, p.77)

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 7,3% da população brasileira com dois anos ou mais possui algum tipo de deficiência, o que corresponde a aproximadamente 14,4 milhões de pessoas. Dentre essas, a deficiência visual é a mais recorrente, atingindo cerca de 7,9 milhões de brasileiros que relataram ter grande dificuldade ou incapacidade total para enxergar (IBGE, 2023). Esses números evidenciam a relevância de políticas públicas e práticas educacionais voltadas à acessibilidade e à eliminação de barreiras que ainda limitam a plena participação dessas pessoas na sociedade.

Assim, compreender quem é a pessoa com deficiência visual implica reconhecer suas formas próprias de percepção e representação do espaço. Essa compreensão constitui o alicerce para o desenvolvimento de recursos que possibilitem o acesso equitativo ao conhecimento geográfico. Nesse sentido, a Cartografia Tátil surge como instrumento essencial para a inclusão educacional, permitindo que estudantes com deficiência visual possam explorar, compreender e representar o espaço de forma mais autônoma.

CAPÍTULO 3 - CARTOGRAFIA TÁTIL

A elaboração deste trabalho estrutura-se a partir do debate em torno da educação e do seu potencial transformador no âmbito social. Mais especificamente, considera-se a Cartografia como um dos elementos indispensáveis para a construção do pensamento crítico do sujeito, uma vez que possibilita compreender o espaço, seus fluxos e dinâmicas. Dessa forma, a pesquisa busca articular teoria e prática, destacando a relevância da Cartografia não apenas como recurso didático, mas também como instrumento formativo capaz de ampliar a percepção e a participação do indivíduo na sociedade.

A Cartografia, ao longo de sua trajetória histórica, passou por um extenso processo de desenvolvimento técnico e de disseminação social. O que, em seus primórdios, destinava-se à delimitação de territórios e ao registro de informações de interesse de grupos específicos, com o avanço das técnicas e das tecnologias, foi progressivamente ampliado e difundido, alcançando a população em geral por meio da internet, canais de comunicação e aplicativos.

Apesar da sofisticação alcançada em seus métodos de produção e da crescente popularização dos mapas, esses recursos permaneceram, em essência, dependentes da visão. A análise cartográfica exige, mesmo antes do domínio de sua linguagem específica, a capacidade de perceber e interpretar representações visuais. Observa-se, assim, uma dualidade: enquanto os mapas evoluíram em precisão e qualidade técnica, sua acessibilidade não acompanhou o mesmo ritmo. Essa lacuna torna-se ainda mais significativa diante da necessidade de desenvolver recursos inclusivos que possibilitem a leitura e a interpretação do espaço por todos os indivíduos, contribuindo também para a elaboração de abordagens pedagógicas adaptadas.

Vasconcellos (1993), pioneira nos estudos da Cartografia Tátil no Brasil, enfatiza a relevância desse recurso para as pessoas com deficiência visual, uma vez que, por meio dele, esses indivíduos constroem a imagem dos diferentes espaços. Tais materiais, não contribuem apenas em contextos educacionais, mas também favorecem a autonomia na vida cotidiana.

No caso do aluno deficiente visual, a importância dos mapas é ainda maior. Diagramas, ilustrações, modelos e mapas, apesar de serem abstrações da realidade, conseguem concretizar o espaço, sintetizando a informação a ser percebida pelo tato. Os mapas podem ser usados para localização, orientação e locomoção, juntamente com a bússola, na escala da edificação. Estes recursos, para pessoas portadoras de deficiência visual, podem ser usados para auxiliar nos seus deslocamentos da vida cotidiana, na escola ou no bairro. Dessa forma, o mapa é fundamental na percepção e construção do espaço pelo usuário, principalmente porque ele não pode captar informações espaciais através da visão (Vasconcellos, 1993, p. 54)

Pensar a Cartografia Tátil, portanto, vai além da simples inclusão do aluno na sala de aula, mas trata-se de possibilitar que ele se torne sujeito ativo na sociedade. A ausência da visão, nesses casos, não deveria significar exclusão do corpo social, contudo, a falta de tecnologias assistivas e de políticas públicas eficazes ainda limita a plena participação dessas pessoas na sociedade. A insuficiência de investimentos por parte do poder público e de instituições contribui para a manutenção de uma lógica excludente. Nesse sentido, Sasaki (2009) ressalta que:

Inclusão, como um paradigma de sociedade, é o processo pelo qual os sistemas sociais comuns são tornados adequados para toda a diversidade humana - composta por etnia, raça, língua, nacionalidade, gênero, orientação sexual, deficiência e outros atributos - com a participação das próprias pessoas na formulação e execução dessas adequações. (Sasaki, 2009, p.1)

Nesse sentido, Carmo (2009) e Jordão (2021) ressaltam a importância de explorar os recursos táteis em sua potencialidade máxima, de modo a estimular o aluno a vivenciar diferentes sentidos e percepções durante seu uso. O sistema háptico, entendido como o conjunto de percepções sensoriais obtidas pelo tato em movimento, constrói-se a partir de elementos como textura, temperatura e pressão (Jordão, 2021). Essas sensações são fundamentais para que indivíduos com deficiência visual possam alcançar maior êxito na construção de imagens mentais e, conseqüentemente, na compreensão do espaço. Loch (2008, p.41) afirma que “para as pessoas, os mapas reduzem o mundo, auxiliando-as na sua compreensão; para as pessoas com deficiência visual, os mapas ampliam sua concepção de mundo, auxiliando-as na sua autonomia.”

A elaboração de recursos táteis, portanto, deve considerar tanto o tato quanto a cinestesia, em articulação com as especificidades dos materiais utilizados. Os mapas táteis, por exemplo, apresentam variáveis próprias, adaptadas às necessidades desse tipo de representação. Vasconcellos (1991), ao adaptar as variáveis visuais propostas por Bertin (1977), contribuiu de maneira significativa nesse processo de adequação. Entretanto, mesmo com esse aporte teórico que estrutura a confecção tátil, as informações representadas devem ser selecionadas de modo que não haja excesso de variáveis.

Dessa forma, a Cartografia Tátil consolida-se como um recurso essencial para promover a acessibilidade e ampliar a autonomia de pessoas com deficiência visual. Sua relevância não se limita ao campo pedagógico, mas abrange também a vida cotidiana, à medida que favorece a orientação espacial e a participação na sociedade. Todavia, é imprescindível enfrentar os desafios que envolvem a seleção de materiais e a definição adequada das variáveis cartográficas.

A Cartografia, enquanto ciência, fundamenta-se na padronização de suas formas de representação. Isso significa que os mapas são produzidos a partir de elementos essenciais - como escala, título e legenda - e de um conjunto de regras de confecção que visam assegurar legibilidade, eficiência comunicativa e maior usabilidade para diferentes perfis de usuários. Entre os nomes de maior relevância na consolidação das bases teóricas da Cartografia está Bertin (1977), cuja contribuição foi decisiva para a sistematização das variáveis visuais aplicadas à cartografia temática, permitindo a representação gráfica dos múltiplos fenômenos que se manifestam na superfície terrestre (Figura 1). O emprego das variáveis visuais, tornou-se, assim, indispensável para a construção e interpretação de mapas, uma vez que cada atributo aplicado à forma de representação cumpre um objetivo específico. A partir das contribuições de Bertin (1977), a confecção de mapas tornou-se mais precisa, com a utilização das variáveis tamanho, cor, valor, forma, orientação e granulação, cada uma com aplicabilidade distinta e determinada pelo tipo de fenômeno a ser representado.

Figura 1 - As variáveis visuais segundo Bertin, 1977

AS VARIÁVEIS DA IMAGEM		1	P	L	1	Z	2	Q	O	#	≡
X	Y	x	x	x							
2 Dimensões do plano											
TAMANHO											
VALOR											
AS VARIÁVEIS DE SEPARAÇÃO											
GRANULAÇÃO											
COR											
ORIENTAÇÃO											
FORMA											

Vasconcellos (1993)

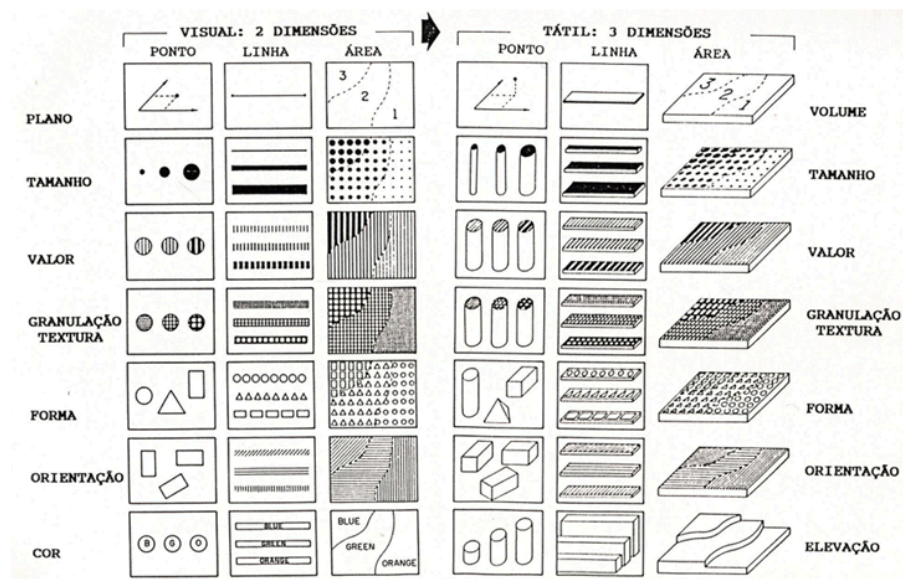
Em paralelo, os avanços tecnológicos e a criação de softwares específicos para a Cartografia possibilitaram o desenvolvimento de mapas mais precisos, padronizados e potencialmente mais acessíveis à população. No ambiente escolar, o uso de mapas é cada vez mais presente, visto que a Cartografia está intimamente relacionada aos estudos geográficos, bem como à Biologia, à História e à Sociologia, principalmente.

Entretanto, é necessário considerar que a Cartografia foi historicamente concebida sob uma perspectiva estritamente visual, priorizando a leitura gráfica por usuários com visão íntegra (Loch, 2008). Embora tal orientação tenha consolidado padrões eficientes na comunicação cartográfica tradicional, revela-se limitada e excludente no acesso à informação geográfica por pessoas sem o uso do sentido da visão. Diante desse cenário, nas últimas décadas, diversos pesquisadores voltaram seus esforços para a incorporação de princípios de acessibilidade na Cartografia, buscando não apenas adaptar produtos existentes, mas repensar a própria lógica de produção de mapas.

Nesse movimento, destacam-se contribuições significativas que articularam avanços tecnológicos com as demandas educacionais de alunos com deficiência visual. Entre essas produções, Vasconcellos (1993) assume papel de destaque ao ampliar o debate sobre a Cartografia Tátil, deslocando-o de um enfoque restrito à adaptação técnica para uma discussão de caráter teórico-formativo. Sua atuação não se limitou ao desenvolvimento de recursos táteis, mas incluiu uma revisão crítica das bases visuais da Cartografia. Ao reinterpretar as variáveis visuais sistematizadas por Bertin (1977) e traduzi-las para uma lógica tátil e sensorial, Vasconcellos (1993) contribuiu para a metodologia de confecção de recursos táteis, indicando que a acessibilidade deve ser pensada como princípio constitutivo da representação cartográfica, e não apenas como um acréscimo posterior. (figura 2)

O signo gráfico terá como significante uma imagem passível de ser percebida pelo tato. Todas as informações (as implantações e as variáveis) contidas no quadro proposto por Bertin, podem ser apreendidas pelo deficiente visual, com exceção da cor, feitas as adaptações necessárias. (Vasconcellos, 1993, p.88)

Figura 2 - As variáveis gráficas na forma visual e tátil



Vasconcellos (1991)

A produção de mapas táteis, apesar dos avanços observados nas últimas décadas, ainda não apresenta padronização mundial consolidada. Essa situação decorre das especificidades de cada país em termos de desenvolvimento econômico, acesso a tecnologias automatizadas, incentivos governamentais, disponibilidade de recursos para a elaboração de mapas táteis e a escassez de profissionais especializados. Assim, cada país tende a desenvolver seus próprios padrões cartográficos. (Loch, 2008)

No Brasil, conforme aponta Loch (2008) as limitações técnicas e financeiras perpetuam a predominância da produção de base artesanal. Embora a Cartografia Tátil conte, atualmente, com o suporte de tecnologias automatizadas para a confecção de mapas, incluindo softwares específicos que aumentam a precisão e padronização dos mapas, sua implementação ainda se concentra majoritariamente em países com maior desenvolvimento tecnológico, como a Espanha, referência internacional na elaboração de materiais táteis e que conta com mapas produzidos para uso em espaços públicos, além do uso escolar. O país conta com a presença da Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), uma organização de caráter social, a qual trabalha para a inclusão e promoção de igualdade para pessoas com deficiência, principalmente, com deficiência visual. A corporação disponibiliza mapas acessíveis em seu site, além de produzir materiais táteis para escolas e espaços públicos.

Diante desse cenário, torna-se necessário refletir sobre as formas de produção de mapas táteis, a fim de viabilizar sua confecção e acessibilidade no Brasil, especialmente em instituições públicas de ensino. O Laboratório de Ensino e Material Didático da Universidade de São Paulo (LEMADI) e o Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTATE), referências nacionais na área, realizam majoritariamente a confecção artesanal desses materiais, baseada no trabalho manual e na combinação de diferentes elementos para a construção das superfícies em relevo. No entanto, alguns recursos tecnológicos complementam esse processo, como o uso, no LEMADI, de equipamentos como Thermoform e máquina frissadora, que possibilitam maior precisão e durabilidade nas matrizes e superfícies táteis, além de ferramentas de desenho digital e de corte utilizadas nos dois laboratórios. Apesar desses avanços, tais tecnologias não substituem a predominância do trabalho manual, e as variações na disponibilidade de recursos e infraestrutura entre as instituições continuam a impor limites à padronização cartográfica dos materiais produzidos no país (Loch, 2008).

A Geografia tem especificidades e muitas vezes os símbolos de cada mapa dependem do material utilizado e da finalidade do mapa, ocasionando, divergências quando se fala da padronização desse tipo de recurso [...] A dificuldade de

padronização decorre ainda das diferenças entre as culturas, até mesmo dentro de um único país, podemos encontrar variações para uma mesma informação quando da sua representação na forma tátil. (Jordão, 2015, p.89)

Ainda, Carmo (2016) ressalta que, além da necessidade de investimento na produção de recursos táteis, é indispensável fornecer aos docentes formação adequada para a elaboração e uso desses materiais. Embora a cartografia seja amplamente estudada e analisada no ambiente acadêmico, a Cartografia Tátil permanece praticamente ausente nas discussões durante a formação de geógrafos. Dessa forma, o acesso a essa tecnologia assistiva - seja na sua produção, padronização ou uso - permanece incipiente, perpetuando a escassez de materiais táteis e a exclusão de alunos com deficiência visual nas salas de aula. Conforme Loch (2008, p.45) “[...] num processo de mapeamento, o mapa é um mero estágio no processo, que é complementado pelo seu uso quando ocorre o entendimento do seu conteúdo.”

Contudo, identificam-se propostas metodológicas que convergem em determinados aspectos, sobretudo na seleção de símbolos e na organização das informações no suporte cartográfico, ainda que apresente variações. Observa-se um consenso na literatura especializada quanto ao princípio orientador da elaboração desses materiais: ao destinar um mapa a pessoas com deficiência visual, não é possível manter, em mapas com excesso de variáveis, a totalidade das informações presentes no produto cartográfico concebido para usuários com visão normal - ao menos não em um único mapa -, conforme destaca Loch (2008, p.47): “[...] na cartografia tátil, podem-se fazer ampliações e deformações que jamais seriam permitidas na cartografia convencional”.

A etapa de seleção das informações a serem representadas torna-se, portanto, um elemento central para a leitura e interpretação do mapa tátil, já que, para indivíduos com cegueira ou baixa visão, o excesso de elementos gráficos compromete a clareza da mensagem cartográfica, dificultando a apreensão dos dados. Da mesma forma, a definição da escala não pode seguir os mesmos parâmetros dos mapas visuais convencionais. Escalas muito reduzidas podem gerar aglomeração de informações e representação de áreas muito pequenas, ocasionando sobreposição tátil e dificuldade na compreensão dos espaços indicados, inviabilizando a distinção dos elementos. Portanto, a construção de materiais acessíveis exige escolhas intencionais que priorizem a legibilidade tátil e a inteligibilidade do conteúdo geográfico (Loch, 2008).

Diante dessas considerações, torna-se evidente que a efetividade do mapa não depende apenas das escolhas conceituais e cartográficas, mas também dos recursos materiais

empregados em sua produção. A natureza dos materiais utilizados influencia diretamente a percepção tátil, a distinção entre os elementos e a durabilidade do produto final. Conforme destacam Sena e Carmo (2018) :

Muitas vezes, a elaboração dos mapas táteis esbarra na questão da escolha dos materiais, pois determinadas temáticas necessitam de um número elevado de variáveis. O produtor do mapa precisa escolher se generaliza as informações, agrupando dados e diminuindo as variáveis no mapa ou se elabora uma coleção de mapas com mais informações selecionadas. (Sena; Carmo, 2018, p.116)

A análise dos elementos que compõem a cartografia tátil evidencia que sua produção ultrapassa a simples transposição de mapas visuais para o formato tátil. Trata-se de um processo técnico e pedagógico que exige decisões criteriosas sobre seleção, hierarquização e organização das informações, definição de escalas adequadas e escolha de materiais que favoreçam a percepção tátil e a distinção de variáveis. Assim, a construção de mapas acessíveis pressupõe um equilíbrio entre precisão informativa e simplicidade sensorial, reafirmando a necessidade de práticas projetuais orientadas pelos princípios da acessibilidade.

CAPÍTULO 4 - REPRESENTAÇÃO DOS FLUXOS

As tecnologias assistivas têm como principal finalidade auxiliar o processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar, promovendo a inclusão e garantindo o acesso ao conhecimento de forma equitativa.

No contexto educacional inclusivo, a tecnologia assistiva é um instrumento que possibilita integrar o aluno com deficiência na aprendizagem. A Tecnologia Assistiva é fruto da aplicação de avanços tecnológicos, de várias áreas do conhecimento, que interagem para restaurar a função humana. É um instrumento ou estratégia que potencializa as habilidades funcionais das pessoas com deficiência, ou daquelas que apresentam algum tipo de deficiência. (Garcia; Vieira, 2018)

Diante disso, pensar os recursos didáticos táteis implica desenvolver materiais que sejam, de fato, eficazes no cotidiano educacional e que contribuam para a compreensão dos conteúdos por estudantes com deficiência visual. Ao realizar uma busca por mapas táteis voltados ao ambiente escolar, por meio da análise de artigos e trabalhos acadêmicos, observou-se uma escassez de representações que expressem fluxos, independentemente de sua natureza. Assim, o presente trabalho dedica-se a propor uma forma de representação de movimentos na modalidade tátil, contribuindo para o avanço da cartografia acessível.

De acordo com Santos (1996), o espaço geográfico é constituído pela combinação de fixos e fluxos, compondo uma organização marcada pela conectividade entre diferentes localidades. Compreender o espaço, portanto, exige apreender as dinâmicas que o estruturam, em diferentes graus de complexidade. Em seus estudos sobre a globalização, Santos (1996) identifica dois circuitos que organizam o mundo contemporâneo: o circuito superior e o circuito inferior². Neles se manifestam distintas dinâmicas sociais, econômicas e territoriais.

Os elementos fixos, fixados em cada lugar, permitem ações que modificam o próprio lugar, fluxos novos ou renovados que recriam as condições ambientais e as condições sociais, e redefinem cada lugar. Os fluxos são um resultado direto ou indireto das ações e atravessam ou se instalam nos fixos, modificando a sua significação e o seu valor, ao mesmo tempo em que, também, se modificam. (Santos, 1997, p.50)

Os fluxos, dessa forma, constituem elementos indispensáveis à análise espacial, pois revelam as relações que articulam diferentes localidades e sustentam a complexidade socioespacial. A distinção entre os circuitos de Santos (1996) reforça a necessidade de compreender tais dinâmicas em múltiplas escalas, já que o mundo contemporâneo é

² Para Santos (1978, p.43): “O circuito superior emana diretamente da modernização tecnológica, mais bem representada atualmente nos monopólios. O essencial das relações do circuito superior não é controlado dentro da cidade ou de sua região de influência e sim dentro da estrutura do país ou de países estrangeiros. O circuito inferior é formado de atividades de pequena escala, servindo, principalmente, à população pobre; ao contrário do que ocorre no circuito superior, essas atividades estão profundamente implantadas dentro da cidade, usufruindo de um relacionamento privilegiado com a sua região.”

estruturado por redes e interações que se sobrepõem continuamente. Assim, não basta reconhecer a existência de diferentes dinâmicas, mas desenvolver a capacidade de relacioná-las de modo a compreender como as diferentes estruturas socioeconômicas mantêm-se na atualidade.

Para além de sua relevância teórica, a análise de fluxos possui papel fundamental na formação do pensamento crítico. A Geografia, disciplina marcada pela interdisciplinaridade, articula dimensões temporais, sociais, econômicas e ambientais, permitindo ao aluno interpretar o presente a partir dos processos históricos que o antecederam. Compreender os fluxos - sejam eles migratórios, econômicos ou culturais - significa compreender o movimento que constitui o território.

Nesse contexto, a Cartografia desempenha papel central como linguagem capaz de sintetizar e comunicar tais dinâmicas. Representar fluxos implica traduzir direções, sentidos, intensidades e interações, o que demanda o uso de símbolos específicos e uma abordagem que vá além da simples localização dos fixos. No campo da Cartografia Tátil, esse desafio é ainda maior, pois os elementos gráficos precisam ser perceptíveis ao tato sem gerar confusão. A criação de símbolos táteis para expressar movimento, direção e intensidade é um processo complexo, que ajuda a explicar por que ainda são raros os mapas táteis voltados à representação de fluxos.

A educação, enquanto instrumento de formação humana e social, tem papel decisivo nesse processo, pois possibilita ao aluno compreender e questionar as dinâmicas que estruturam o espaço geográfico. A busca por esse conhecimento fundamenta-se na compreensão dos diferentes espaços e de seus fluxos, o que confere à Geografia escolar uma função estratégica na formação de cidadãos conscientes e participativos.

No contexto brasileiro, o ensino da Geografia apresenta, em suas diretrizes, a obrigatoriedade de abordar a análise dos fluxos em diferentes escalas e contextos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente nas habilidades propostas para o 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, destaca a necessidade de compreender os principais fluxos econômicos e populacionais que contribuíram para a formação do território americano (Tabela 1). Considerando que a BNCC orienta o currículo nacional, torna-se indispensável integrar o estudo dos fluxos ao processo de ensino-aprendizagem da Geografia, de modo a ampliar a compreensão dos estudantes sobre as dinâmicas contemporâneas que moldam o espaço geográfico.

Tabela 1 - Ensino Fundamental Anos Finais - Geografia (BNCC)

Ano de ensino	Unidades temáticas	Objetos do conhecimento	Habilidades
7º ano	Conexões e escalas	Formação territorial do Brasil	(EF07GE02) Analisar a influência dos fluxos econômicos e populacionais na formação socioeconômica e territorial do Brasil, compreendendo os conflitos e as tensões históricas e contemporâneas.
8º ano	O sujeito e seu lugar no mundo	Distribuição da população mundial e deslocamentos populacionais	(EF08GE01) Descrever as rotas de dispersão da população humana pelo planeta e os principais fluxos migratórios em diferentes períodos da história, discutindo os fatores históricos e condicionantes físico-naturais associados à distribuição da população humana pelos continentes.
		Diversidade e dinâmica da população mundial e local	(EF08GE04) Compreender os fluxos de migração na América Latina (movimentos voluntários e forçados, assim como fatores e áreas de expulsão e atração) e as principais políticas migratórias da região.

Fonte: Brasil (2018, p.386-389)

Considerando o contexto da formação territorial brasileira, o estudo dos fluxos migratórios é fundamental para que o aluno desenvolva uma análise crítica sobre o processo de construção do território nacional. Desde o período colonial até as décadas mais recentes, o Brasil vivenciou intensas transformações populacionais e econômicas. Essas mudanças se expressam tanto nas migrações internas - que moldaram as regiões a partir de atividades produtivas e promoção da interiorização das cidades -, quanto nas migrações externas, como o tráfico de pessoas escravizadas da África para a América, que resultou em profundas marcas na formação sociocultural do povo brasileiro.

Trata-se, portanto, do estudo de fluxos que marcaram a construção do território e do povo brasileiro. A ideia de pensar a Cartografia como um instrumento fundamental do espaço de fluxos, permite ao aluno compreender mais do que as construções fixadas em determinados locais, como também a busca pelo entendimento de sua localização, interações com o meio e redes de conexão (Castells, 1999). O entendimento da identidade brasileira, assim como da América Latina, entre outros casos específicos, exige em um primeiro momento, a compreensão dos deslocamentos que se sucederam ao longo de séculos.

Nesse sentido, o uso de mapas que atendam às demandas da Geografia, enquanto disciplina responsável pela abordagem de diferentes processos formadores do território, é indispensável no contexto escolar. Embora exista uma ampla disponibilidade de materiais cartográficos disponíveis nos recursos didáticos convencionais, observa-se que os mapas táteis relacionados a essa temática permanecem escassos, tanto no ambiente escolar quanto na produção acadêmica. A elaboração de materiais táteis configura-se como uma ferramenta essencial para a compreensão dos fluxos e de suas especificidades, sobretudo porque essas dinâmicas, tradicionalmente representadas de forma visual, dependem fortemente da Cartografia para serem interpretadas.

Assim, a Cartografia Tátil, enquanto tecnologia assistiva, deve expandir continuamente suas possibilidades, de modo a garantir a participação efetiva desses estudantes nas discussões sobre os conteúdos geográficos. Essa necessidade é reforçada pelas políticas de inclusão educacional, aprimoradas a partir da segunda metade do século XX - como a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº9.394/1996) e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (nº13.146/2015) -, que asseguram a igualdade de oportunidades e o acesso a recursos adequados às necessidades de todos os alunos, reforçando o compromisso com práticas pedagógicas acessíveis e inclusivas.

CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA

A elaboração prática da proposta metodológica apresentada tem como objetivo a construção de mapas de fácil leitura e interpretação para alunos com deficiência visual, sejam eles com baixa visão ou cegueira, sem excluir a possibilidade de utilização por alunos com visão normal, alinhando-se aos princípios da educação inclusiva, a qual não se restringe à assistência a pessoas com deficiência, mas pressupõe um modelo de ensino capaz de contemplar as especificidades de todos os sujeitos envolvidos no processo educativo.

Desse modo, o desenvolvimento do mapa tátil parte do princípio norteador de atender prioritariamente às necessidades das pessoas com deficiência visual, ao mesmo tempo em que se mostra adequado a diferentes contextos de uso, evitando a segregação do indivíduo e favorecendo sua integração ao conjunto da turma, o que orientou a busca por uma estrutura metodológica acessível a estudantes com cegueira, baixa visão e visão normal.

5.1 Justificativa da escala e do recorte espacial

Ao reconhecer a relevância do estudo cartográfico dos fluxos, torna-se necessário buscar formas alternativas que possibilitem trabalhar esse modelo de representação com todos os estudantes que compõem o ambiente escolar, independente de suas especificidades sensoriais ou cognitivas. Considerando tais diretrizes e visando a elaboração de um protótipo de mapa tátil destinado a estudantes com deficiência visual, optou-se por selecionar um tema alinhado às orientações da BNCC. Nesse sentido, priorizaram-se conteúdos relativos ao território brasileiro, especialmente aqueles vinculados aos grandes ciclos econômicos dos séculos XIX e XX - como o ciclo da borracha e do café - que exerceram papel decisivo no povoamento e no desenvolvimento regional.

A compreensão dos fluxos migratórios no Brasil é fundamental para entender a formação das diferentes regiões que compõem o país, tanto no âmbito econômico quanto no social. Por séculos, o mundo esteve pautado pela busca de riquezas e de territórios a serem conquistados e, no caso brasileiro, esse processo se perpetuou. O movimento de colonização e a exploração das riquezas naturais inicialmente concentrado no litoral nordestino expandiu-se gradualmente para outras áreas do território nacional.

Entre os séculos XIX e XX, sucessivos ciclos econômicos exerceram influência decisiva na reorganização das redes urbanas e na constituição do espaço geográfico brasileiro. No início da década de 1870, por exemplo, o ciclo da borracha transformou a região Norte em

um dos principais receptores de migrantes internos, atraindo milhares de trabalhadores, sobretudo provenientes do agreste e do sertão nordestino. Esses deslocamentos contribuíram para a urbanização de cidades como Belém e Manaus. Com o declínio da produção da borracha, contudo, muitos desses indivíduos redirecionaram seus trajetos migratórios ou retornaram às suas regiões de origem.

Paralelamente, o Sudeste consolidou-se, ao longo do século XX, como o mais expressivo pólo receptor de fluxos migratórios internos. A expansão da cafeicultura - especialmente no interior paulista - provocou significativa demanda por mão de obra, inicialmente suprida por imigrantes estrangeiros e, posteriormente, por brasileiros deslocados de distintas regiões, sobretudo do Nordeste (Souchaud; Fusco, 2012). A partir da década de 1930, o processo de industrialização, intensificado no período de Getúlio Vargas e potencializado durante o governo Juscelino Kubitschek, reforçou a centralidade econômica do Sudeste. Esse movimento atraiu pessoas em busca de inserção no mercado de trabalho, contribuindo para o adensamento urbano em cidades como São Paulo e Rio de Janeiro.

A região Centro-Oeste também se afirmou como destino significativo a partir da década de 1950. A construção de Brasília deflagrou um processo migratório intenso, envolvendo trabalhadores oriundos majoritariamente do Nordeste e do Sudeste. Além disso, as políticas federais de integração nacional, bem como a expansão da fronteira agrícola impulsionada pela modernização do setor agropecuário, estimularam a ocupação e o desenvolvimento de áreas antes pouco povoadas. Estados como Goiás, Mato Grosso e, posteriormente, Mato Grosso do Sul tornaram-se espaços de atração não apenas para trabalhadores rurais, mas também para agricultores e empresários provenientes principalmente do Sul e do Sudeste.

Embora cada região brasileira apresente dinâmicas específicas - fundamentais para compreender os processos históricos de formação territorial -, a complexidade envolvida na elaboração dos mapas táteis e a necessidade de delimitação de variáveis temáticas conduziram à escolha de um recorte analítico específico: os fluxos migratórios internos ocorridos no Brasil entre as décadas de 1950 e 1970 (figura 3). Esse período revela-se particularmente significativo para a compreensão socioespacial da região Sudeste, que, nesse intervalo, consolidou-se como o principal polo de atração populacional, impulsionada por sua ascensão econômica, urbana e industrial.

A opção por esse recorte, articulada às diretrizes da BNCC para o 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, possibilita a inserção adequada do mapa tátil na prática pedagógica, além de favorecer sua aplicação inicial, a avaliação de sua funcionalidade e a

identificação de ajustes necessários às versões futuras. A representação de fluxos migratórios, conforme previsto na BNCC, constitui uma habilidade essencial ao desenvolvimento da capacidade de análise das mobilidades humanas, das redes e da circulação de pessoas, bens e informações. Todavia, sua complexidade demanda uma abordagem didática criteriosa e acessível.

Figura 3 - Brasil: Migrações (1950-1970)

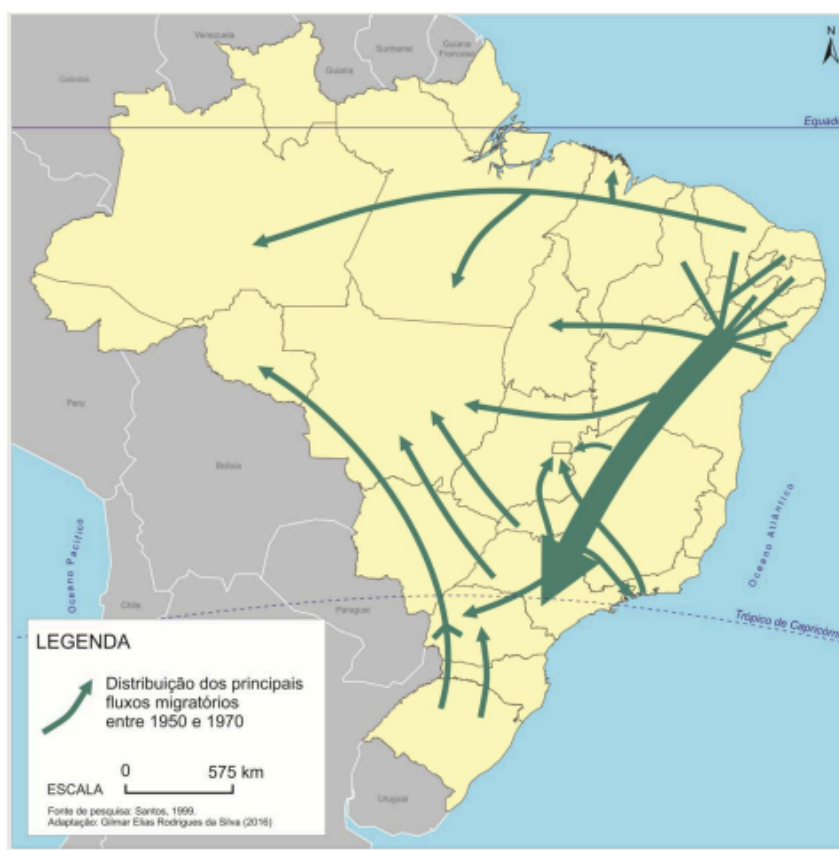


Figura 01- Brasil: Fluxos migratórios/1950-1970. Fonte: Santos, 1999. Concepção: SILVA, Gilmar Elias Rodrigues da. 2016. Finalização: VIANA, Juhcina Lacerda R. 2016.

Fonte: Silva (2017, p.60)

Com base nisso, a proposta contempla a elaboração de mais de um mapa tátil, permitindo que o estudante primeiro reconheça o espaço geográfico em que o fenômeno ocorre e, posteriormente, acesse a representação específica dos fluxos analisados. Trata-se de uma estratégia que favorece a compreensão progressiva de fenômenos historicamente densos e marcados por múltiplos condicionantes sociais e econômicos, cuja expressão tátil pode contribuir para uma leitura mais robusta das transformações do espaço brasileiro.

Nesse contexto, evidencia-se que a seleção do recorte temático e a organização das informações cartográficas constituem apenas a primeira etapa do processo de elaboração do

material didático. Para que o mapa tátil cumpra sua função pedagógica e se torne efetivamente acessível aos estudantes com deficiência visual, torna-se necessário definir de forma criteriosa os materiais a serem utilizados, bem como os elementos que deverão ser preservadas ou sujeitadas à generalização cartográfica, a fim de assegurar clareza, legibilidade e coerência com os princípios da Cartografia Tátil.

Ainda deve-se ressaltar que, assim como ocorre com os materiais cartográficos destinados a alunos videntes, os mapas táteis exigem contextualização prévia para sua utilização em sala de aula, de modo a assegurar que os estudantes tenham o embasamento teórico necessário para compreendê-los. Nesse sentido, Vigotski (1997) destaca que o processo de aprendizagem se estrutura a partir de mecanismos que possibilitam a internalização de novos conhecimentos, sendo a mediação um elemento central desse processo. Nessa perspectiva, o professor assume a função de organizar e sistematizar intencionalmente as condições pedagógicas que possibilitam a relação do sujeito com o objeto de conhecimento, a qual se estabelece por meio de signos e da linguagem, tornando a aprendizagem efetivamente possível.

No âmbito da aprendizagem inclusiva, o papel do docente torna-se ainda mais decisivo, uma vez que ele deve conhecer as tecnologias assistivas empregadas no ensino, dominar seus princípios de uso pedagógico e compreender as especificidades dos estudantes com deficiência visual presentes na sala de aula. Essa atuação envolve tanto a seleção de recursos acessíveis quanto a adaptação de metodologias que garantam a participação equitativa de todos os alunos. Como destaca Carmo (2015, p.18):

Os professores, como mediadores da aprendizagem, têm um papel fundamental no processo de inclusão e por isso precisam estar preparados para receberem os estudantes com necessidades especiais e de fato contribuir para que a presença deles em sala de aula não seja uma mera formalidade da lei.

Desse modo, a utilização de mapas táteis não pode ser dissociada de um planejamento didático intencional, fundamentado teoricamente e orientado para a mediação eficaz do conhecimento geográfico. Tais aspectos reforçam que a acessibilidade não se limita ao material em si, mas abrange o processo que o compõe.

5.2 Descrição dos elementos táteis

A confecção de um mapa tátil deve considerar cuidadosamente as informações representadas no mapa base, a fim de garantir que o conteúdo de interesse seja devidamente destacado em relação aos demais elementos cartográficos. Dessa maneira, em primeiro

momento, a análise do tema escolhido envolve a definição clara do objetivo pedagógico e comunicativo do material a ser produzido. Conforme destaca Carmo (2015, p.62):

É importante medir a quantidade de informação a ser representada, sendo necessário um maior grau de generalização com omissões, exageros e distorções. Essas generalizações precisam estar de acordo com o objetivo da representação; por exemplo, em um mapa de climas do Brasil feito com texturas variadas não é adequado representar a divisão político-administrativa, pois essa informação sobreposta à informação sobre o clima poderá confundir o usuário na delimitação das áreas correspondentes a cada tipo climático.

Considerando o contexto histórico da formação do território brasileiro, o presente trabalho propõe a elaboração de mapas táteis capazes de evidenciar aos estudantes os principais fluxos migratórios internos que marcaram o território nacional entre as décadas de 1950 e 1970. Importa destacar que o objetivo do mapa não é apresentar dados quantitativos precisos sobre o número de pessoas deslocadas no período, mas sim, evidenciar os principais movimentos migratórios, seus sentidos e os grupos sociais envolvidos. Assim, torna-se imprescindível que o estudante receba suporte pedagógico durante o processo de ensino, por meio de aulas expositivas e atividades dinâmicas que abordem os aspectos socioespaciais e econômicos responsáveis pela intensificação desses fluxos, fornecendo subsídios para compreender sua distribuição e diferentes intensidades.

Dessa forma, a finalidade do mapa não se concentra na quantificação de saídas e chegadas entre regiões, mas na representação da proporção e direção dos deslocamentos, buscando relacioná-los ao contexto histórico da época. No recorte temporal estabelecido, é fundamental que o aluno reconheça as regiões brasileiras e compreenda que, entre as décadas de 1950 e 1970, o principal polo de desenvolvimento nacional era a Região Sudeste, impulsionando a expansão industrial no decorrer da segunda metade do século XX.

O mapa apresentado por Santos (1999), embora constitua importante referência teórica, apresenta elevado grau de detalhamento, incluindo a representação individualizada dos estados e a indicação das origens e destinos dos diferentes fluxos migratórios. Contudo, ao considerar a percepção tátil, o excesso de texturas, símbolos e linhas configura-se como obstáculo à compreensão do conteúdo. Nesse cenário, Jordão (2021) destaca que:

Generalizações e simplificações são parte da adaptação dos materiais e inclusive prevalecem na elaboração de mapas devido às especificidades do tato, pois trata-se de uma percepção sequencial, não de síntese, como no caso da visão. Por isso a questão “para quem?” é tão importante na Cartografia Tátil; em outras palavras, essa indagação exige que tenha como parte do contexto interno (Harley, 2005) do mapa, o estudante com deficiência visual. (Jordão, 2021, p.147)

Desse modo, a elaboração do mapa tátil deve incorporar técnicas de generalização cartográfica, com o objetivo de destacar apenas os principais deslocamentos entre as regiões

brasileiras, tomando como referência a regionalização proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na década de 1990. Assim, os estados individualizados no mapa de Santos (1999) devem ser agrupados de forma a evidenciar as macrorregiões, favorecendo a análise das migrações inter-regionais pelos estudantes. Além disso, cada região deve ser identificada com seu respectivo nome escrito em tinta e também em braille, assegurando a acessibilidade para estudantes com deficiência visual. Também serão utilizadas cores contrastantes, uma para cada cada região, de modo a reforçar visualmente a distinção entre os agrupamentos regionais e facilitar a leitura do material por alunos com baixa visão, conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 - Brasil: Macrorregiões (IBGE)



Fonte: Autoria própria

Apesar dessa generalização, os fluxos representados por Santos (1999) ainda apresentam elevado grau de complexidade, o que poderia resultar em sobreposição de elementos táteis e, conseqüentemente, em uma leitura confusa. Para mitigar esse problema, optou-se pela elaboração de uma coleção composta por três mapas, cada um com foco em uma região específica como origem dos deslocamentos. Tal escolha visa facilitar a comparação entre as intensidades migratórias e permitir que o estudante identifique quais regiões se destacam como polo de atração populacional no período analisado.

Assim, o primeiro mapa (Figura 5) apresenta a Região Nordeste como ponto de origem dos deslocamentos analisados, relacionando os problemas socioeconômicos da região

historicamente vivenciados na região - como desigualdades estruturais, limitações de acesso a serviços essenciais e restrições no mercado de trabalho - às principais causas dos fluxos migratórios. Nesse contexto, observa-se que a Região Sudeste se configura como o principal destino, especialmente em função de seu processo de ascensão econômica impulsionada pela industrialização e pela concentração de oportunidades de emprego ao longo do século XX.

O segundo mapa (figura 6) evidencia a Região Sul como origem dos deslocamentos internos, indicando uma proporção semelhante de fluxos com destino às Regiões Centro-Oeste e Sudeste. Tais movimentos migratórios relacionam-se, sobretudo, à expansão das atividades agropecuárias e ao fortalecimento do setor industrial, que, em diferentes períodos, estimularam tanto a saída de população quanto a atração de trabalhadores para outras regiões.

Por fim, o terceiro mapa (figura 7) destaca a Região Sudeste como ponto de origem da migração interna, evidenciando fluxos direcionados principalmente para as Regiões Centro-Oeste e Sul. Esse padrão migratório pode ser associado à desconcentração produtiva, ao avanço da fronteira agrícola e ao fortalecimento das atividades ligadas à agricultura e à pecuária nessas regiões, fatores que contribuíram para a redistribuição populacional no território brasileiro.

Figura 5 - Fluxos migratórios originados no Nordeste (1950-1970)



Fonte: Autoria própria

Figura 6 - Fluxos migratórios originados no Sul (1950-1970)



Fonte: Autoria própria

Figura 7 - Fluxos migratórios originados no Sudeste (1950-1970)



Fonte: Autoria própria

Para a representação dessas informações, serão utilizados três elementos centrais da simbologia cartográfica: área, ponto e linha. As áreas serão empregadas para distinguir as diferentes regiões brasileiras, funcionando como base para a compreensão espacial das unidades territoriais envolvidas. No que se refere aos deslocamentos populacionais, as linhas com espessuras variadas serão fundamentais para indicar a intensidade dos fluxos, possibilitando que os estudantes com deficiência visual percebam, por meio do tato, a

diferença entre maiores e menores volumes migratórios. Por fim, os pontos de origem e destino dos movimentos populacionais serão representados por dois símbolos táteis distintos: o círculo, utilizado para marcar os locais de origem, e o triângulo, destinado a identificar os pontos de chegada. A diferenciação formal entre esses símbolos visa garantir maior clareza na leitura do mapa tátil, assegurando a compreensão precisa dos sentidos e direções dos fluxos analisados.

O objetivo dos mapas é permitir ao aluno, a análise dos principais fluxos que acometeram o Brasil entre as décadas de 1950 e 1970. Assim, foram realizadas algumas simplificações para que as informações mais importantes fossem compreendidas com maior facilidade (Almeida, 2010). Nesse sentido, as áreas originalmente compostas pela divisão político-administrativa passaram pelo processo de junção, a fim de garantir a compreensão inter-regional. A representação dos fluxos, por sua vez, passaram pela generalização de suas informações, já que uma única linha cumpre a função de agrupamentos representados originalmente e, ainda, as linhas são submetidas ao exagero, para que as diferentes intensidades possam ser diferenciadas.

Figura 8 - Exemplos de generalização e simplificação



Fonte: Almeida (2010, p.189)

A Cartografia Tátil, nesse sentido, deve considerar de forma criteriosa tanto as informações a serem representadas quanto as adaptações necessárias para garantir uma percepção tátil eficaz, uma vez que os processos de síntese visual e tátil apresentam especificidades distintas e exigem abordagens metodológicas próprias. Assim, a seleção, organização e simplificação dos elementos cartográficos tornam-se etapas fundamentais para assegurar a legibilidade e a compreensão do material por pessoas com deficiência visual.

Nesse contexto, o emprego das técnicas de generalização cartográfica sistematizadas por Almeida (2010) mostra-se indispensável para a elaboração de materiais didáticos adequados e pedagogicamente eficazes, capazes de transmitir as informações espaciais de maneira clara, acessível e funcional.

5.3 Materiais utilizados

A Cartografia Tátil, compreendida como tecnologia assistiva no âmbito da Educação Inclusiva, somente cumpre sua função pedagógica quando assegura o acesso pleno e significativo às informações espaciais por parte dos estudantes com deficiência visual. Nessa perspectiva, sua utilização não deve limitar-se à tradução das informações visuais para o relevo, mas considerar, de forma sistemática, aspectos como legibilidade tátil, clareza das informações e adequação ao contexto educacional em que será aplicada. Assim pensar a Cartografia Tátil implica refletir sobre alternativas metodológicas que possibilitem não apenas a compreensão dos fenômenos representados, mas também a ampliação do acesso a esse recurso por um número cada vez maior de estudantes.

Essa discussão torna-se ainda mais relevante diante do crescimento contínuo das matrículas de alunos com deficiência no sistema educacional brasileiro. Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira indicam que, em 2023, o país registrou mais de 1,7 milhão de estudantes com deficiência matriculados na educação básica. Tal cenário evidencia a necessidade de investimentos permanentes em políticas públicas, projetos pedagógicos e no desenvolvimento de tecnologias assistivas que contribuam para a efetiva inclusão escolar, especialmente no que se refere à produção de materiais didáticos acessíveis.

Considerando o contexto socioeconômico brasileiro, marcado pela predominância das matrículas da educação básica em instituições públicas, sejam elas municipais ou estaduais (Brasil, 2025), torna-se necessária a adoção de estratégias metodológicas que sejam viáveis, de baixo custo e passíveis de reprodução em diferentes realidades escolares. Nesse sentido, optou-se pela técnica de colagem como procedimento central para a elaboração dos mapas táteis, em virtude de sua simplicidade e viabilidade. Tal escolha visa não apenas facilitar a produção do material, mas também estimular sua replicação por professores da educação básica.

A seleção dos materiais utilizados fundamentou-se em dois critérios centrais: a capacidade de cores e texturas promoverem a diferenciação tátil e visual entre os elementos

cartográficos e o baixo custo dos materiais utilizados. Esses critérios orientaram a busca por materiais que garantissem a legibilidade do mapa tanto para estudantes com cegueira quanto para aqueles com baixa visão ou visão normal.

Para viabilizar a proposta, foram analisados os elementos cartográficos previamente definidos, conforme discutido na seção anterior, avaliando-se suas possibilidades de representação tátil e sua adequação às técnicas selecionadas. A partir dessa análise, a coleção de mapas foi estruturada com base em três elementos fundamentais da simbologia cartográfica - linha, área e ponto -, cuja materialização exigiu soluções específicas para cada tipo de representação. A combinação entre diferentes materiais e texturas buscou favorecer a leitura tátil, evitando sobreposições que pudessem comprometer a compreensão do mapa.

A execução do projeto ocorreu sobre uma base rígida de foam board A3, placa composta por espuma de poliestireno revestida por papel couchê, escolhida por sua resistência, leveza e adequação à fixação dos materiais utilizados na colagem. As escolhas metodológicas e materiais adotados encontram-se sistematizadas na tabela apresentada na sequência (Tabela 2), a qual estão descritos os materiais empregados e suas respectivas funções na composição dos mapas.

Tabela 2 - Síntese dos materiais utilizados na confecção dos mapas

Símbolo cartográfico	Elemento representado	Material escolhido
Área	Região Norte	EVA, EVA atalhado, papel micro ondulado, camurça, pasta grampo trilho e papel sulfite colorido
	Região Nordeste	
	Região Sudeste	
	Região Sul	
	Região Centro-Oeste	
Ponto	Ponto de origem	Papelão
	Ponto de destino	
Linha	Fluxos	Cordão de polipropileno e algodão (Cordão Náutico)

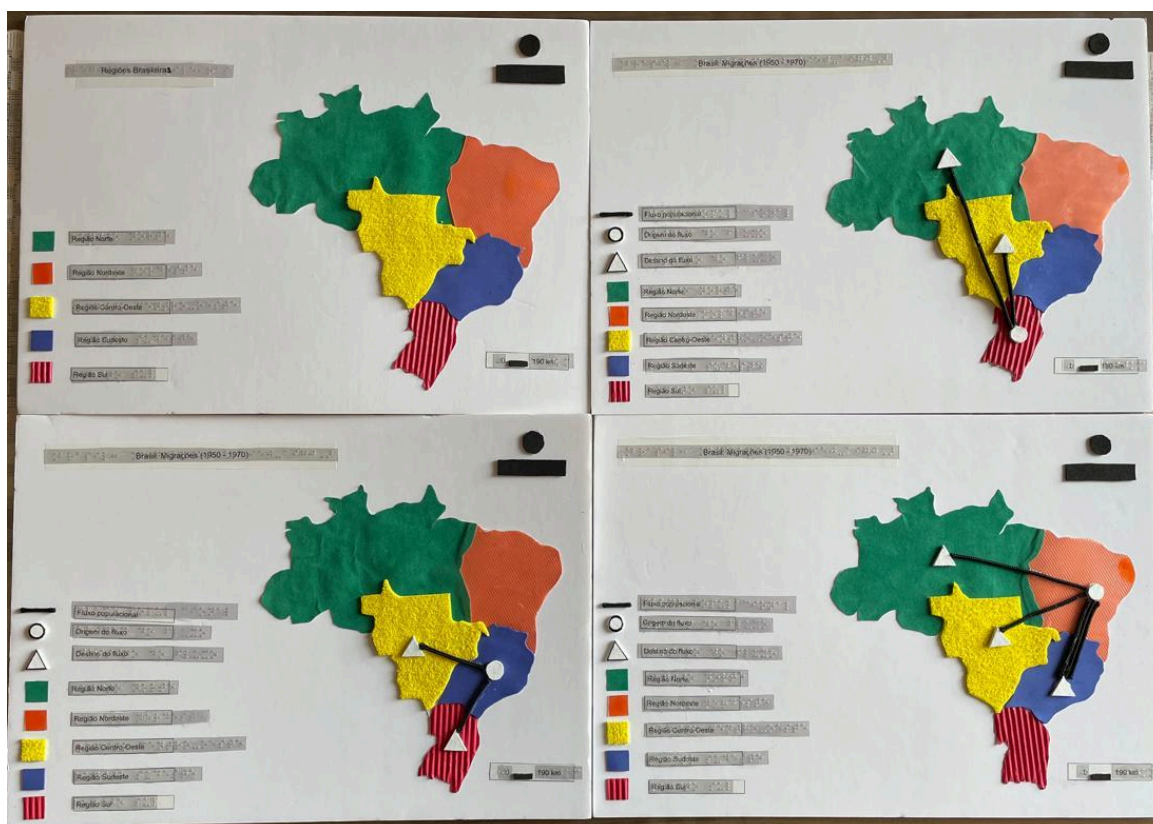
Fonte: Autoria própria

Assim, observa-se que os materiais selecionados são de fácil obtenção, estando amplamente disponíveis em papelarias e instituições escolares, além de apresentarem um custo acessível, já que os materiais são utilizados em pequena proporção. A escolha desses materiais fundamenta-se na necessidade de que as áreas representadas sejam facilmente identificáveis por meio de texturas padronizadas, as quais não devem interferir na leitura dos símbolos pontuais e lineares correspondentes aos fluxos. Ademais, tratam-se de materiais de fácil manuseio, tanto no processo de recorte quanto no de colagem, sendo utilizados dois tipos de cola: cola bastão e cola para isopor.

CAPÍTULO 6 - RESULTADOS

Ao final do processo de elaboração, foi desenvolvida uma coleção composta por quatro mapas táteis destinados à representação dos principais fluxos migratórios no Brasil entre as décadas de 1950 e 1970 (Figura 9). Para a confecção dos mapas, e em conformidade com a tabela de materiais previamente definida, estabeleceu-se um padrão de cores e texturas para cada elemento cartográfico, visando assegurar a legibilidade tátil e visual das informações representadas. No que se refere à padronização do tamanho e da forma das regiões brasileiras, utilizou-se como base um mapa impresso do Brasil no formato A3, a partir do qual foram realizados recortes que serviram como moldes para a delimitação das áreas regionais nos diferentes materiais empregados. Desse modo, as regiões brasileiras, representadas por elementos de área, foram confeccionadas com cinco materiais e cinco cores distintas, possibilitando sua diferenciação tanto pela percepção tátil quanto pela visual.

Figura 9 - Coletânea dos mapas elaborados



Fonte: Autoria própria

A Região Norte foi elaborada na cor verde, utilizando-se papel camurça; a Região Nordeste foi representada na cor laranja, com papel sulfite colorido associado a uma película de acetato - proveniente de pasta escolar -, com o intuito de criar uma textura específica; a Região Sudeste foi confeccionada com EVA liso da cor azul; a Região Centro-Oeste foi representada pela cor amarela, utilizando EVA atalhado; e a Região Sul foi elaborada com cartolina ondulada na cor vermelha. A diversidade de materiais e texturas foi adotada de forma que os estudantes com deficiência visual, baixa visão e videntes, pudessem compreender as informações do mapa com maior clareza.

Os elementos pontuais, responsáveis por indicar os pontos de origem e destino dos deslocamentos populacionais, foram mantidos em superfície lisa, porém com uma elevação superior em relação às áreas regionais, apresentando aproximadamente 2,5 mm de espessura. Ambos os pontos foram representados na cor branca, estratégia adotada para garantir contraste visual em relação às cores utilizadas nas áreas. Já os fluxos migratórios, elementos de natureza linear, foram representados na cor preta, de modo a se destacarem dos demais elementos do mapa e a reforçar sua função de condução da leitura espacial do fenômeno analisado.

Além dos elementos temáticos discutidos nos capítulos anteriores, todos os mapas elaborados contemplam os elementos essenciais da cartografia, tais como escala - utilizando-se a escala gráfica e a proporção de 1 cm para 190 km -, orientação - indicada por meio do símbolo tátil ponto e traço -, título e legenda. Esses componentes foram apresentados tanto no formato visual - por meio de textos e símbolos gráficos - quanto no formato tátil, utilizando-se símbolos convencionados e informações em braille, assegurando, assim, o acesso pleno às informações cartográficas por estudantes com deficiência visual.

A organização das informações, a fim de atender tanto os alunos com deficiência quanto os videntes, foi pensada de forma que houvesse uma simultaneidade das leituras. Assim, cada mapa é composto pela legenda, título e escala sinalizadas de forma tradicional à Cartografia, por meio de textos impressos, e pela sobreposição de acetato liso com a escrita em braille. Assim, a utilização do mapa pode ser realizada por diferentes indivíduos em um mesmo momento de aprendizagem.

Inicialmente, foi proposto um mapa referente à divisão regional do país, sem a representação dos fluxos migratórios (Figura 10). O objetivo desse mapa introdutório, intitulado *Regiões Brasileiras*, consiste em possibilitar que o estudante identifique o espaço geográfico em análise e reconheça a distribuição espacial das cinco regiões brasileiras. Essa etapa foi pensada como uma estratégia para ampliar a legibilidade das informações,

considerando que os mapas que representam os fluxos migratórios incorporam elementos adicionais associados ao conceito de movimento. Dessa forma, o primeiro mapa elaborado cumpre a função de contextualização do território analisado, permitindo que o aluno reconheça previamente as cores e texturas correspondentes a cada região, sem a interferência de outras informações temáticas. Para sua elaboração, a legenda foi estruturada de modo a possibilitar ao aluno identificar a localização das cinco regiões brasileiras e se familiarizar à sua distribuição espacial.

Figura 10 - Mapa: Regiões brasileiras

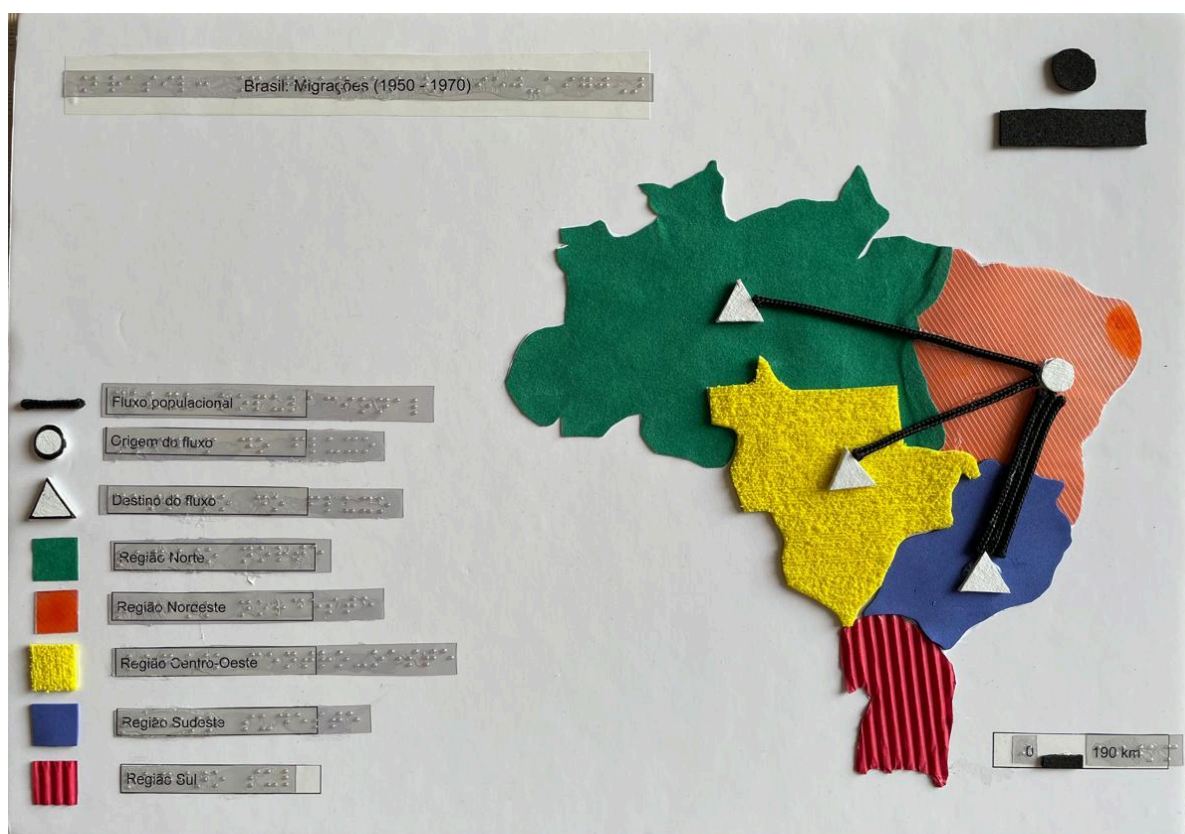


Fonte: Autoria própria

Na sequência, foram elaborados três mapas com o objetivo de traduzir, de maneira adaptada - conforme discutido no capítulo anterior -, os fluxos migratórios apresentados no mapa de Santos (1999). Para isso, cada mapa conta com uma legenda composta por oito itens, sendo cinco deles correspondentes às regiões do Brasil - conforme apresentado no primeiro mapa -, além da indicação do ponto de origem e de destino do fluxo, e o fluxo populacional. O primeiro mapa dessa série, destaca a Região Nordeste como principal área de emigração populacional, tendo como destino predominante a Região Sudeste (Figura 11). Para

evidenciar a maior intensidade desse fluxo em relação às demais, utilizaram-se três cordas de polipropileno e algodão, enquanto os fluxos direcionados para as regiões Centro-Oeste e Norte foram representados por apenas uma corda.

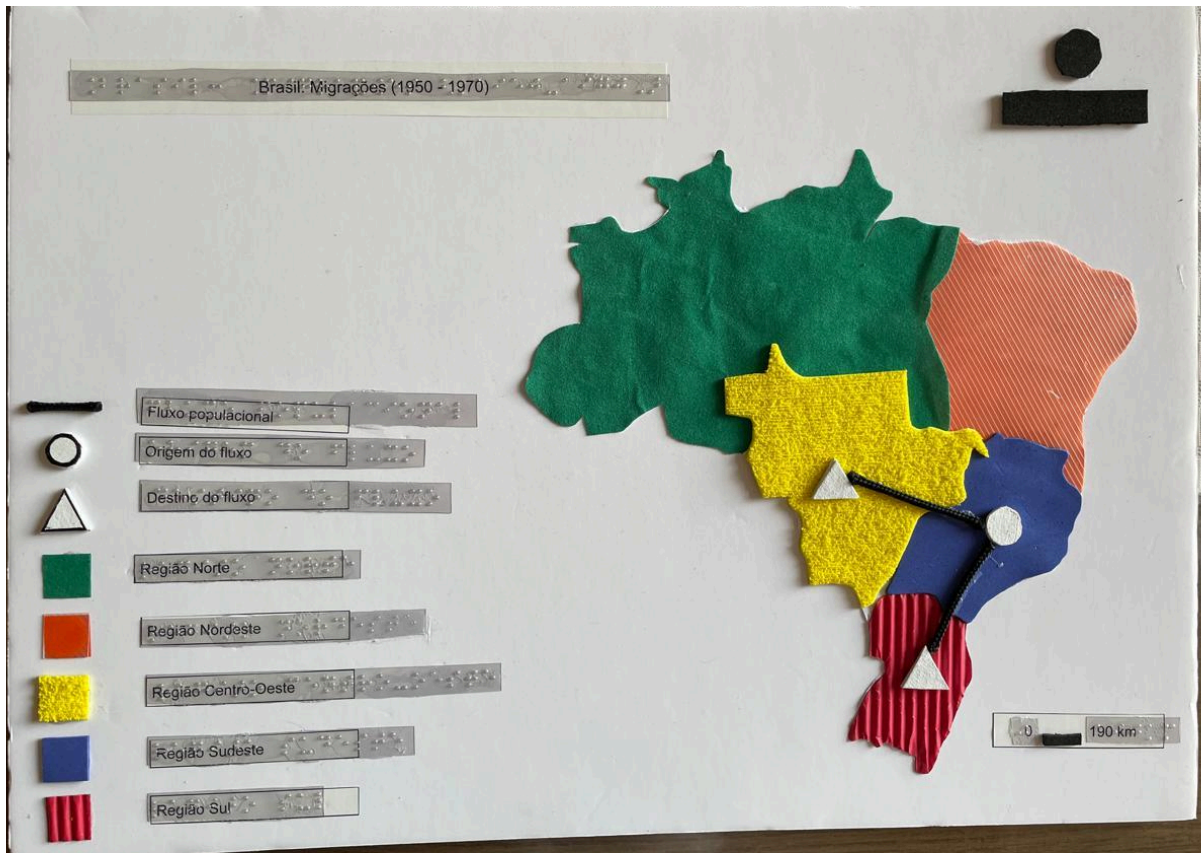
Figura 11 - Mapa: Brasil: Migrações (1950-1970) - I



Fonte: Autoria própria

O segundo mapa de fluxos, enfatiza a região Sudeste como principal área de emigração, com destinos voltados às regiões Sul e Centro-Oeste (Figura 12). Para a representação tátil desses deslocamentos, utilizou-se uma única corda de polipropileno e algodão em ambos os fluxos, indicando intensidades semelhantes entre si e inferiores àquelas observadas no deslocamento Nordeste-Sudeste apresentado no mapa anterior.

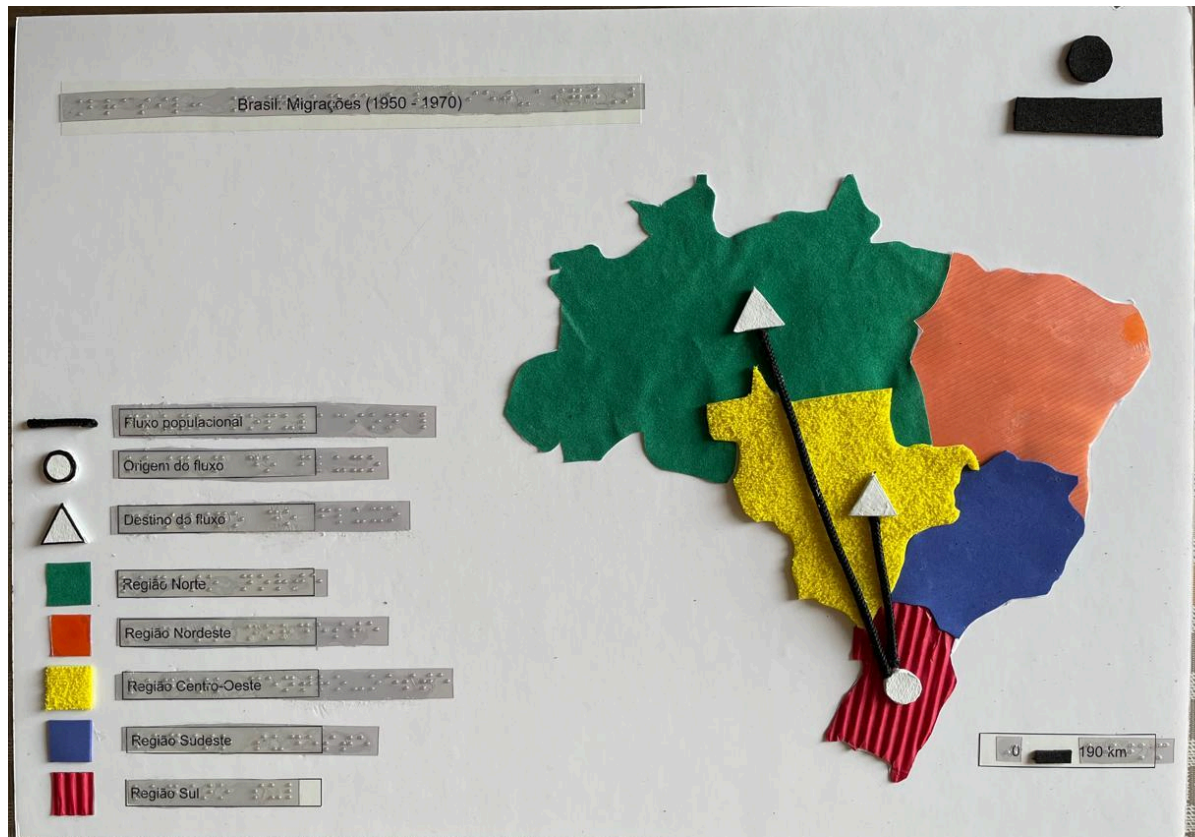
Figura 12 - Mapa: Brasil: Migrações (1950-1970) - II



Fonte: Autoria própria

Por fim, o terceiro mapa destaca a Região Sul como área de emigração, evidenciando os fluxos migratórios destinados às regiões Centro-Oeste e Norte (Figura 13). Assim como no mapa anterior, esses fluxos foram representados por uma única corda de polipropileno e algodão, sinalizando intensidades equivalentes e menores quando comparadas ao fluxo de maior destaque da série cartográfica.

Figura 13 - Mapa: Brasil: Migrações (1950-1970) - III



Fonte: Autoria própria

A elaboração da coletânea de mapas buscou atender ao planejamento inicialmente proposto, sobretudo em relação à diversidade de cores adotada como recurso fundamental para a diferenciação dos elementos cartográficos. No decorrer do processo de confecção, entretanto, verificou-se a necessidade de ajustes metodológicos, entre os quais se destaca a substituição da indicação dos nomes das regiões em braille diretamente sobre as áreas regionais pelo uso de uma legenda tátil. Embora, no primeiro mapa, essa estratégia tenha se mostrado eficiente como alternativa à diferenciação por texturas, sua manutenção comprometia a coerência da coletânea, uma vez que os demais mapas utilizam padrões distintos para a representação dos fluxos migratórios, exigindo uniformidade nos critérios adotados.

Ademais, durante a etapa de produção, considerou-se a utilização do acetato proveniente de pastas escolares como alternativa viável de textura, por se diferenciar dos materiais comumente apresentados na Cartografia Tátil e por apresentar potencial de fácil acesso e baixo custo. Todavia, o processo de colagem desse material resultou em variações

cromáticas perceptíveis, decorrentes da interferência da cola utilizada, o que impactou na uniformidade visual da área.

Dessa forma, as decisões tomadas ao longo da elaboração da coletânea evidenciam a necessidade de constante avaliação entre a proposta inicial e as condições práticas de produção, de modo a assegurar a padronização, a legibilidade e a coerência do conjunto de mapas. Tais ajustes metodológicos revelam-se fundamentais para garantir a eficácia pedagógica do material, especialmente no contexto da Cartografia Tátil, em que a clareza das informações e a consistência dos padrões adotados são essenciais para a adequada compreensão espacial por parte dos estudantes com deficiência visual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da necessidade de ampliar práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Geografia, esta pesquisa teve como propósito central analisar e propor uma forma adequada e eficaz de representar fluxos em mapas táteis, considerando as demandas específicas de estudantes com cegueira ou baixa visão. Buscou-se, ao longo do trabalho, investigar possibilidades de representação compatíveis com as características perceptivas desses usuários, bem como identificar alternativas de reprodução viáveis para diferentes contextos escolares, tanto da rede pública quanto da privada. Considera-se que tais objetivos foram alcançados a partir da articulação entre fundamentação teórica, análise conceitual e proposição metodológica.

A discussão desenvolvida no âmbito da Educação Inclusiva evidenciou que o acesso ao conhecimento geográfico deve ser compreendido como um direito de todos os estudantes, independentemente de suas condições sensoriais. Fundamentada nos aportes teóricos de Vigotski e Freire, a pesquisa reforçou a compreensão do processo educativo como uma prática ativa e dialógica, na qual o estudante assume papel central na construção do conhecimento. Nessa perspectiva, a deficiência não se configura como um impedimento à aprendizagem, mas como um indicativo da necessidade de reorganização das práticas pedagógicas e dos recursos didáticos, de modo a superar as barreiras impostas por uma estrutura educacional historicamente excludente.

Ao tratar especificamente da pessoa com deficiência visual, o trabalho destacou a importância de recursos que promovam a autonomia, a participação e o desenvolvimento do pensamento espacial. O mapa tátil foi, assim, compreendido não apenas como um recurso adaptado, mas como uma linguagem cartográfica capaz de mediar a leitura e a interpretação do espaço geográfico. A análise do espaço como produto de dinâmicas sociais e econômicas reforçou a relevância da representação de fluxos enquanto conteúdo fundamental para o ensino de Geografia, sobretudo por permitir a compreensão dos processos históricos e territoriais que estruturam o território brasileiro.

Nesse sentido, a escolha do recorte temporal entre as décadas de 1950 e 1970 mostrou-se adequada, por corresponder a um período marcado por intensos deslocamentos populacionais associados a ciclos econômicos significativos, como o da borracha e o da produção cafeeira. A representação tátil desses fluxos possibilitou evidenciar a dinamicidade do espaço geográfico e os impactos das atividades econômicas na organização territorial,

contribuindo para uma leitura espacial crítica acessível a estudantes com cegueira ou baixa visão.

No que se refere aos aspectos metodológicos, as decisões relacionadas à escala, ao recorte espacial, aos elementos táteis e aos materiais utilizados buscaram atender às características perceptivas dos usuários, garantindo legibilidade e clareza na leitura tátil. A padronização de texturas, símbolos e contrastes, aliada à seleção de materiais de baixo custo e fácil acesso, permitiu identificar alternativas de reprodução viáveis para distintos contextos escolares, atendendo, assim, a um dos objetivos centrais da pesquisa.

As contribuições deste trabalho se estendem ao campo da Cartografia Tátil e ao ensino da Geografia, ao ampliar o repertório de temáticas passíveis de representação tátil, especialmente no que se refere à análise de fluxos espaciais. Além disso, a pesquisa dialoga com as diretrizes curriculares da BNCC, ao valorizar a leitura crítica do espaço e a inclusão de todos os estudantes no processo educativo - em conformidade com a legislação vigente. Destaca-se, ainda, a importância do professor enquanto mediador do processo de ensino-aprendizagem, o que evidencia a necessidade de formação continuada e de preparo docente para a utilização consciente e pedagógica desses recursos em sala de aula.

Por fim, são reconhecidas algumas limitações do estudo, especialmente a ausência de aplicação prática dos mapas produzidos em contextos reais de ensino e a não validação direta junto a estudantes com deficiência visual. Tais aspectos apontam para possibilidades de pesquisas futuras, como a testagem dos materiais em escolas, a ampliação da proposta para outros tipos de fluxos e escalas de análise, bem como investigações sobre o impacto da Cartografia Tátil no desenvolvimento do pensamento espacial. Ainda assim, considera-se que a pesquisa alcançou seus objetivos, reafirmando o mapa tátil como uma ferramenta relevante, viável e necessária para a promoção de uma educação geográfica efetivamente inclusiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, LÍLIAN. **A pessoa com deficiência visual: aspectos psicológicos e educacionais**. São Paulo: Cortez, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **MEC e Inep contextualizam resultados do Censo Escolar 2024**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2025/abril/mec-e-inep-contextualizam-resulta-dos-do-censo-escolar-2024>. Acesso: 04 dez. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.

CARMO, Waldirene Ribeiro do. **A cartografia tátil na formação de professores de Geografia: da teoria à prática**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

CARMO, Waldirene Ribeiro do. **Cartografia tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores**. Tese (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo, Paz e Terra, 1999.

COLL, C. **Construtivismo e educação: a concepção construtivista do ensino e da aprendizagem**. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CUBERO, R.; LUQUE, A. **Desenvolvimento, educação e educação escolar: a teoria sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem**. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DINIZ, Débora. **O que é deficiência**. [s.l.]: [s.n.], 2007.

DOMINGUES, A. M. et al. **A cegueira e a baixa visão no contexto educacional**. Revista Benjamin Constant, n. 50, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 88. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2024.

GARCIA, Naiara Evelin; VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski. **Desafios contemporâneos: o uso da tecnologia assistiva como instrumento facilitador da aprendizagem**. *Linguagens, Educação e Sociedade*, n. 40, p. 269-294, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão Regional do Brasil**. Disponível em: ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.htm-l?=%2520&t=o-que-e. Acesso em: 02 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Matrículas na educação especial chegam a mais de 1,7 milhão**. Brasília: Inep, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/censo-escolar/matriculas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao>>. Acesso em: 14 dez. 2025.

JORDÃO, Barbara Gomes Flaire. **Cartografia tátil e ensino de Geografia: a questão da padronização dos mapas táteis**. [201-]. XI Encontro Nacional da ANPEGE.

JORDÃO, Barbara Gomes Flaire. **Cartografia tátil na educação básica: os cadernos de geografia e a inclusão de estudantes com deficiência visual na rede estadual de São Paulo**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

JORDÃO, Barbara Gomes Flaire. **O pensamento espacial e o raciocínio geográfico em alunos com deficiência visual: o papel da cartografia tátil**. 2021. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

LOCH, Ruth Emilia Nogueira. **Cartografia Tátil: Mapas para Deficientes Visuais**. 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **World Report on Vision**. Geneva: WHO, 2019.

SANTOS, Milton. **Pobreza urbana**. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2009.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 2 ed. São Paulo, Hucitec, 1997.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação**. Revista Nacional de Reabilitação (Reação), São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.

SENA, Carla Cristina R. Gimenes de; CARMO, Waldirene Ribeiro do. **Cartografia Tátil: o papel das tecnologias na Educação Inclusiva**. Boletim Paulista de Geografia, [S. l.], v. 99, p. 102–123, 2018.

SILVA, Gilmar Elias Rodrigues da. **Migrações, negociações espaciais e a dinâmica demográfica de Valparaíso de Goiás GO: rupturas e continuidades**. 2017. 345 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

SMITH, D. D. **Introdução à Educação Especial: ensino em uma era de diversidade**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOUCHAUD, Sylvain; FUSCO, Wilson. **População e ocupação do espaço : o papel das migrações no Brasil**. REDES : Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, 2012, 17 (2), p.5-17.

UNITED NATIONS. **Convention on the Rights of Persons with Disabilities**. New York: UN, 2006.

VASCONCELLOS, Regina Araújo Almeida. **A cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa**. 1993. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. **O defeito e a compensação**. Em: Obras completas. São Paulo: Instituto de Psicologia e Ciências – IPC, [s.d.]. Disponível em: https://www.novoipc.org.br/sysfiles/vigotski_obras_completas.pdf. Acesso em: 12 nov. 2025.