

CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO ESPACIAL EM PESSOAS CEGAS: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Construction of Spatial Thinking in blind people: implications for the teaching of Geography

Patrícia Assis da Silva Ribeiro

Professora Adjunta do Departamento de Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, nos cursos de Licenciatura em Geografia e Pedagogia e no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE). Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2021). Possui graduação (2015) e mestrado (2017) em Geografia pela Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Prática e Ensino de Geografia (GEPPEG).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8014-1353>

patricia.assis@ufjf.br

Rone Vieira Lima Filho

Licenciando em Geografia pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Prática e Ensino de Geografia (GEPPEG).

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-2244-4992>

rone.filho@estudante.ufjf.br

Contribuição ao VI Simpósio Interdisciplinar de Pós-Graduação e Pesquisa (VI SINPE)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo compreender, por meio de um levantamento bibliográfico, como se dá o desenvolvimento do Pensamento Espacial em pessoas cegas e de que forma esse processo pode contribuir para a mediação do ensino de Geografia. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com análise de produções textuais dedicadas ao Pensamento Espacial e autores dedicados à reflexão sobre a organização espacial de pessoas cegas. Os resultados deste estudo evidenciam que o Pensamento Espacial pode ser desenvolvido por pessoas cegas a partir de experiências sensoriais alternativas, como o tato, a audição e a cinestesia. A análise demonstrou que sujeitos com deficiência visual são capazes de construir representações espaciais complexas, interpretar relações entre objetos e fenômenos e mobilizar conceitos fundamentais para o raciocínio geográfico, desde que tenham acesso a práticas pedagógicas acessíveis e mediadas de forma intencional. Os resultados indicam ainda que embora existam avanços nas pesquisas sobre a construção de materiais didáticos acessíveis, como mapas táteis, ainda são escassos os estudos que investigam como pessoas com deficiência visual desenvolvem o Pensamento Espacial a partir das diferentes formas de reorganização funcional dos seus sentidos. Concluímos que, investigar como pessoas com deficiência visual constroem o Pensamento Espacial constitui um passo inicial importante para favorecer o desenvolvimento do raciocínio geográfico desses sujeitos, contribuindo para práticas pedagógicas mais inclusivas e para uma educação geográfica que reconheça e valorize diferentes formas de perceber e representar o espaço.

Palavras-chave: Educação Geográfica; Raciocínio Geográfico; Inclusão.

ABSTRACT

The objective of this study is to understand, through a bibliographic survey, how Spatial Thinking develops in blind people and how this process can contribute to the teaching of Geography. The research adopted a qualitative approach, analyzing texts dedicated to Spatial Thinking and authors dedicated to reflecting on the spatial organization of blind people. The results of this study show that Spatial Thinking can be developed by blind people through alternative sensory experiences, such as touch, hearing, and kinesthesia. The analysis demonstrated that visually impaired subjects are capable of constructing complex spatial representations, interpreting relationships between objects and phenomena, and mobilizing fundamental concepts for geographical reasoning, provided they have access to accessible and intentionally mediated pedagogical practices. The results also indicate that although there have been advances in research on the development of accessible teaching materials, such as tactile maps, there are still few studies investigating how visually impaired people develop Spatial Thinking based on different forms of functional reorganization of their senses. We conclude that investigating how visually impaired people construct Spatial Thinking is an important first step in promoting the development of geographical reasoning in these individuals, contributing to more inclusive teaching practices and to a geographical education that recognizes and values different ways of perceiving and representing space.

Keywords: Geographic Education; Geographic Reasoning; Inclusion.

1. INTRODUÇÃO

A inclusão escolar está em constante debate tanto no âmbito nacional como no internacional. Segundo Mantoan *et al.* (1997), a inclusão é o processo de inserção do aluno no ambiente escolar que deve se adaptar às necessidades do estudante. No decorrer da década de 1990, diversas legislações foram elaboradas em prol da garantia do direito de as pessoas com deficiência estarem inseridas na rede regular de ensino. Nesse contexto, aconteceram diversas conferências mundiais nas quais o Brasil participou, como a Conferência Mundial de Educação para Todos: satisfação das necessidades Básicas de aprendizagem, ocorrida em 1990; a Conferência de Nova Déli, que aconteceu em 1993 e a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais que aconteceu em 1994. Essas conferências culminaram na produção de documentos internacionais que orientam os sistemas educacionais a assegurar o direito à aprendizagem por meio da adaptação do currículo, das estratégias metodológicas e dos recursos pedagógicos, consolidando os princípios da educação inclusiva (Silva, 2017).

No Brasil, a luta em prol da garantia de direitos das pessoas com necessidades especiais resultou na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI n.º 13.146 de 2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, que entrou em vigor em 02 de janeiro de 2016. Essa legislação estabelece que o acesso à educação é um direito fundamental da pessoa com deficiência e deve ocorrer de forma inclusiva, em todos os níveis e modalidades de ensino, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. A LBI também reforça o compromisso de garantir que o estudante alcance “o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais,

intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem” (Brasil, 2015, n.p.).

Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, aproximadamente 6,978 milhões de brasileiros declararam ter algum grau de deficiência visual. Este número inclui pessoas que relatam não enxergar de forma alguma ou que possuem grande dificuldade para enxergar, mesmo com o uso de óculos ou lentes de contato (PNAD, 2022). Trata-se, portanto, de uma parcela significativa da população que demanda atenção específica nas políticas educacionais, sobretudo no que se refere à acessibilidade aos conteúdos e à linguagem espacial, frequentemente utilizada no ensino da Geografia.

Nesse cenário, emerge a necessidade de refletir sobre o desenvolvimento do Pensamento Espacial por pessoas cegas, reconhecendo que, embora a ausência da visão requeira adaptações, não impede o desenvolvimento dessa capacidade. Como destaca Vygotsky (1997), a deficiência visual provoca uma reorganização funcional dos sentidos, mas não compromete o potencial de aprendizagem; a diferença está na forma como as informações são percebidas e processadas. Pessoas cegas, portanto, não devem ser compreendidas somente sob o viés da limitação sensorial, mas como sujeitos com capacidades específicas de percepção, organização e representação do espaço.

A educação de alunos cegos deve ser igual à de alunos que enxergam, desde que a deficiência seja respeitada e não compreendida como um impedimento à aprendizagem (Vygotsky, 1997). Warren (1994) ressalta a importância de conhecer as características individuais das pessoas com deficiência visual e que os princípios dos desenvolvimentos motores e cognitivos são os mesmos para pessoas cegas e normovisuais, contudo para que haja uma educação equânime é importante fornecer subsídios como material didático tátil para os alunos cegos.

Ao realizar um levantamento bibliográfico sobre o processo de inclusão no ensino de Geografia e Cartografia no Brasil, constatamos que durante a década de 1990, juntamente com o marco das políticas públicas educacionais voltadas às pessoas cegas, iniciou-se a busca por procedimentos teórico-metodológicos para a elaboração de documentos cartográficos táteis. Inicialmente, este material era elaborado por pais, professores, alunos e voluntários, posteriormente tornou-se objeto de estudo de vários pesquisadores (Ventorini, 2007).

Até o final da década de 1980, não havia indícios significativos de pesquisas na área da Cartografia Tátil no Brasil. A pesquisa pioneira foi a tese de Regina Vasconcellos, intitulada *Cartografia e o deficiente visual: uma avaliação das etapas e uso do mapa*, defendida em 1993 (Vasconcellos, 1993; Almeida, 2007). Este trabalho incentivou diversas pesquisadoras a desenvolverem estudos na temática, como Fonseca (1999), Sena (2002, 2008), Ventorini (2007,

2012), Carmo (2009), Silva (2017), Jordão (2021) dentre outros. Apesar disso, as pesquisas na área da Cartografia tátil ainda são insuficientes para compreender as diversidades das necessidades dos alunos com deficiência visual e dos professores que trabalham com estes educandos.

Apesar das pesquisas supracitadas serem importantes por apresentarem procedimentos de construção de material cartográfico tátil (mapas, maquetes e gráficos) para o uso de pessoas com deficiência visual, elas ainda são incipientes para a compreensão de como essas pessoas desenvolvem o Pensamento Espacial e como isso pode auxiliar no ensino de Geografia.

O Pensamento Espacial é uma habilidade cognitiva fundamental para a compreensão das relações espaciais entre objetos e fenômenos, permitindo ao sujeito interpretar e agir sobre o espaço. Segundo o *National Research Council* (NRC, 2006), o Pensamento Espacial envolve a estruturação do espaço, as representações visuais e não visuais do mesmo, e as operações mentais realizadas sobre essas representações. Trata-se, portanto, de uma competência que transcende a visualidade e pode ser desenvolvida por meio de múltiplos canais sensoriais, como o tato, a audição e a cinestesia. Na Geografia, o Pensamento Espacial é elemento estruturante do raciocínio geográfico, ao permitir a leitura crítica e situada dos fenômenos espaciais em suas múltiplas dimensões.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta os resultados parciais de uma pesquisa de Iniciação Científica em desenvolvimento, cujo objetivo é compreender, por meio de levantamento bibliográfico, de que forma ocorre o desenvolvimento do Pensamento Espacial em pessoas cegas e como esse processo pode ser utilizado para mediar o ensino de Geografia. Pretende-se, com isso, contribuir para o aprofundamento teórico e prático da educação geográfica inclusiva, reconhecendo a diversidade de formas de apreensão e representação do espaço como elemento central na formação de todos os sujeitos.

2. METODOLOGIA

O presente estudo é uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico. Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador e consiste em práticas interpretativas e materiais que dão visibilidade ao mundo, transformando-o em uma série de representações e significações. Na pesquisa de caráter qualitativo: “[...] os pesquisadores estudam as coisas em seus contextos [...] tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhe atribuem” (Denzin; Lincoln, 2006, p. 17).

Foram realizadas consultas em fontes primárias, como teses, dissertações e artigos publicados em periódicos, a fim de alcançar o objetivo proposto. Tomamos como referência as considerações presentes no *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum* (NRC,

2006), as produções textuais dedicadas ao Pensamento Espacial e autores dedicados à reflexão sobre a organização espacial de pessoas cegas.

Considerando a natureza específica do objeto de investigação — o Pensamento Espacial de pessoas cegas — e a constatação da escassez de publicações que abordem diretamente esse tema, optou-se por não estabelecer um recorte temporal rígido para a seleção das fontes. Essa decisão metodológica teve como propósito ampliar o espectro da busca bibliográfica, de forma a contemplar produções relevantes independentemente da data de publicação, desde que apresentassem contribuições significativas para o entendimento do fenômeno estudado. A escolha das obras analisadas foi orientada, sobretudo, pela pertinência temática e pela qualidade das discussões teóricas apresentadas nos trabalhos selecionados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A expressão “Pensamento Espacial” (*Spatial Thinking*) tem sido utilizada em diversas produções acadêmicas desde o início dos anos 2000, aparecendo em diferentes contextos e sendo abordada por distintas áreas do conhecimento. No entanto, foi com a publicação do relatório intitulado *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*, em 2006 pelo *National Research Council* (NRC), que o conceito passou a ser sistematizado de maneira mais clara e aprofundada, delineando suas principais características, dimensões e implicações para o ensino e a aprendizagem.

Segundo o NRC (2006), o Pensamento Espacial é compreendido como um conceito de natureza interdisciplinar, que atravessa e integra diversos campos do saber, tais como a Matemática, a Geografia, a Psicologia Cognitiva, a Engenharia, a Medicina, as Artes Visuais e a Arquitetura. Além dessas, outras áreas também vêm se apropriando dessa forma de pensamento, reconhecendo sua importância para a compreensão do espaço.

Ainda conforme o relatório do NRC (2006), o Pensamento Espacial é constituído por três componentes fundamentais que atuam de forma integrada: os conceitos espaciais, as formas de representação e os processos de raciocínio. Esses três elementos formam um sistema interdependente, cuja articulação permite a transformação da informação espacial em conhecimento espacial.

O relatório define o Pensamento Espacial como aquele constituído por três componentes principais: conceitos espaciais, formas de representação e processos de raciocínio, atuantes em sistema amalgama, é o espaço que faz do Pensamento Espacial uma forma particular de pensamento (NRC, 2006). A figura 1 apresenta um esquema gráfico dos elementos constituintes do Pensamento Espacial.

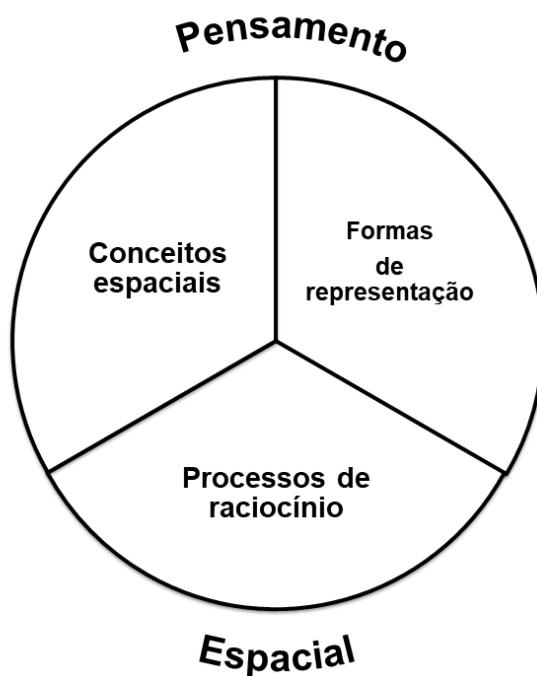


Figura 1 Esquema gráfico dos elementos do Pensamento Espacial.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*, 2006.

O primeiro componente do Pensamento Espacial são os conceitos espaciais (NRC, 2006). Jo e Bednarz (2009) afirmam que os conceitos espaciais são fundamentais para o Pensamento Espacial e que, para a Geografia, conceitos como localização, região, distribuição, padrão, associação espacial são essenciais ao desenvolvimento do Pensamento Espacial.

Essas autoras elaboraram uma taxonomia do Pensamento Espacial com o objetivo de investigar a contribuição das questões presentes em livros didáticos de Geografia para o desenvolvimento desse pensamento. A taxonomia proposta por Jo e Bednarz (2009) é baseada nos três componentes do Pensamento Espacial – conceitos espaciais, formas de representação e processos de raciocínio – e consiste em uma classificação hierárquica dos conceitos espaciais, com base nos trabalhos de Golledge (2002) tal classificação é formada por três categorias: a) conceitos espaciais primitivos, que representam características básicas e fundamentais de uma existência no espaço, como a identidade específica do local, localização ou magnitude; b) conceitos espaciais simples, que são estabelecidos por conjuntos de primitivas espaciais, por exemplo, a distância é o intervalo entre localidades; c) conceitos espaciais complexos, derivados de conjuntos de conceitos espaciais simples, por exemplo, uma rede é um conjunto de locais conectados; ou os conceitos espaciais podem ainda ser a combinação de conceitos espaciais primitivos e conceitos espaciais simples, como o conceito de hierarquia que pode ser derivado da combinação de localização, tamanho e conectividade (Jo; Bednarz, 2009). O quadro 1 sintetiza a taxonomia supracitada.

Quadro 1: Classificação dos conceitos espaciais segundo Jo e Bednarz (2009).

Conceitos espaciais primitivos	Conceitos espaciais simples	Conceitos espaciais complexos
Identidade específica do local Localização Magnitude	Distância Direção Coxeção e articulação Movimento Transição Fronteira Região Forma Quadro de referência Arranjo Adjacência Delimitação	Distribuição Padrão Dispersão e agrupamento Densidade Difusão Domínio Hierarquia e Rede Associação Espacial Sobreposição Camada Gradiente Perfil Relevo Escala Projeção Cartográfica Buffer

Fonte: Jo e Bednarz (2009, p. 6, tradução nossa).

Duarte (2016) destaca que essa hierarquização dos conceitos espaciais não é apropriada por todos os pesquisadores do Pensamento Espacial relacionados à Geografia e ressalta que Phillip Gersmehl considera que qualquer conceito espacial pode ser simples ou complexo, conforme a situação na qual ele é mobilizado.

Nesta pesquisa consideramos que ao serem usados como meio para a interpretação de uma dada situação geográfica, os conceitos ganham uma especificidade, que permitem que o sujeito realize generalizações e compreenda os componentes espaciais e processos envolto de uma dada espacialidade, para nós o nível de complexidade está relacionado à forma como o conceito espacial é mobilizado para pensar sobre uma espacialidade e não no conceito espacial em si.

O segundo componente do Pensamento Espacial são as formas de representação. Segundo o NRC (2006, p. 27, tradução nossa), “o Pensamento Espacial usa representações para nos ajudar a lembrar, entender, pensar e comunicar sobre as propriedades e as relações entre objetos representados no espaço”. Segundo o NRC (2006) as representações são ferramentas cognitivas que podem auxiliar no aprendizado, permitindo armazenar, analisar, compreender e comunicar informações sendo divididas em: i) representações internas, que são imateriais, como um mapa mental e ii) representações externas, que são materiais, como mapas, fotografias e diagramas.

Consideramos que, para a Geografia, qualquer forma de sistematizar uma determinada compreensão sobre o espaço constitui-se em uma representação desde que esteja assentada em uma complexidade cognitiva, seja ela material ou imaterial, como a fala, um corema, um texto, um filme, uma imagem, um gráfico, um mapa, um desenho.

Os processos de raciocínio constituem o terceiro componente do Pensamento Espacial e, segundo o NRC (2006), eles permitem definir as capacidades cognitivas em torno da mobilização de conceitos espaciais e representações do espaço, além de possibilitarem realizar questionamentos e criar inferências. Ou seja, como afirma Duarte (2016), são os processos de raciocínio que permitem avançar para além de um dado espacial e sua representação. Podemos afirmar, portanto, que o processo de raciocínio é a cognição que permite modificar ou produzir conhecimento.

Diante da complexidade dos processos de raciocínio envolvidos no Pensamento Espacial, Phillip Gersmehl (2008) e Philip Gersmehl e Carol Gersmehl (2011), com base em estudos da neurociência, classificaram esse tipo de raciocínio em oito modalidades distintas. Cada uma delas ocorre em diferentes áreas do cérebro e contribui para a forma como os indivíduos percebem, interpretam e analisam o espaço geográfico. A primeira modalidade é a comparação espacial, que consiste em contrastar dois ou mais objetos considerando características como forma, tamanho e cor. Esse processo envolve a observação de semelhanças e diferenças visuais. A segunda modalidade é a influência espacial, que diz respeito à forma como um objeto exerce influência sobre outro, sendo que, quanto menor for a distância entre eles, maior tende a ser essa influência. A terceira modalidade, denominada grupo espacial ou região, refere-se à formação de áreas compostas por espaços próximos que compartilham alguma característica comum. Como exemplo, os autores citam áreas com plantações de soja ou aldeias de pescadores. A quarta modalidade, intitulada transição espacial, por sua vez, está relacionada à capacidade de descrever trajetos ou mudanças que ocorrem no espaço, considerando elementos como a declividade do terreno e a relação entre diferentes objetos geográficos. A quinta modalidade é a hierarquia espacial, que envolve a compreensão de que áreas menores estão contidas dentro de áreas maiores, como no caso de bairros inseridos em cidades, que, por sua vez, fazem parte de estados e países. A sexta modalidade, denominada analogia espacial ocorre quando o sujeito é capaz de identificar que locais diferentes, mas que compartilham características como clima, latitude ou relevo, podem passar por processos semelhantes. A sétima modalidade, intitulada padrão espacial trata do reconhecimento de regularidades visuais na distribuição de objetos ou fenômenos no espaço, permitindo ao observador identificar padrões. Por fim, a oitava modalidade é a associação espacial, também chamada de correlação, que se refere à percepção de que dois fenômenos tendem a ocorrer juntos em um mesmo local, o que pode indicar uma relação entre eles. Essas modalidades do Pensamento Espacial são fundamentais para o desenvolvimento da consciência geográfica e da capacidade de analisar criticamente o espaço. Elas tornam-se ferramentas importantes para o ensino de Geografia, pois ajudam os alunos a construir uma compreensão mais profunda e estruturada do mundo em que vivem (Gersmehl, 2008; Gersmehl; Gersmehl, 2011).

Segundo o NRC (2006), a base para o Pensamento Espacial reside na estrutura do espaço e nas operações que podemos exercer sobre essa estrutura. É possível refletir sobre essa organização espacial e suas operações a partir de diferentes perspectivas. No campo da Geografia, o Pensamento Espacial se configura como uma ferramenta poderosa para a resolução de problemas, uma vez que permite compreender, analisar e interpretar as dinâmicas espaciais de forma crítica e contextualizada. Diante dessa discussão, concordamos com Metoyer *et al.* (2015), ao afirmar que o Pensamento Espacial é uma habilidade cognitiva essencial para o ensino de Geografia.

O NRC (2006) ressalta ainda que o Pensamento Espacial possui três funções: (i) função descritiva, que permite localizar objetos e estabelecer as relações entre eles; (ii) função analítica, que permite a compreensão das estruturas espaciais dos objetos; (iii) função inferencial, a qual permite gerar respostas para questionamentos sobre evolução e funcionamento de objetos. Nesta pesquisa, consideramos que essas funções agregam algumas especificidades que contribuem para a interpretação de uma dada situação geográfica. Somamos a este encontro de ideias a compreensão do NRC (2006) de que o Pensamento Espacial não é estático, mas sim um processo dinâmico que nos permite localizar, descrever e explicar.

Por estar intrinsecamente ligado aos processos cognitivos e ao desenvolvimento da inteligência espacial, o Pensamento Espacial assume um papel fundamental no ensino e na aprendizagem da Geografia. Ao mobilizarem os elementos que o constituem — conceitos espaciais, formas de representação e processos de raciocínio — os estudantes tornam-se capazes de organizar informações de maneira estruturada, interpretar e correlacionar dados, bem como explicar fenômenos espaciais com maior profundidade. Além disso, o domínio do Pensamento Espacial possibilita que os alunos utilizem diferentes tipos de dados para construir representações do espaço, como mapas, diagramas e modelos, contribuindo para a sistematização e consolidação de seu conhecimento geográfico (Castellar; De Paula, 2020).

Diante da relevância do Pensamento Espacial para a compreensão e representação do espaço geográfico, torna-se imprescindível investigar como esse tipo de pensamento é construído por pessoas cegas, considerando suas especificidades perceptivas e cognitivas. Destacamos que a ausência da visão não impede o desenvolvimento do Pensamento Espacial, mas exige abordagens diferenciadas, que envolvam a mediação sensorial tático, auditiva e cinestésica, bem como práticas pedagógicas acessíveis e inclusivas.

Diversos estudos abordam a forma como pessoas cegas apreendem e compreendem o espaço, com contribuições relevantes sobre os mecanismos perceptivos e cognitivos envolvidos nesse processo. No entanto, embora esses avanços sejam significativos, ainda são incipientes as

investigações voltadas à mobilização efetiva do Pensamento Espacial por sujeitos cegos, especialmente no contexto educacional e nas práticas de ensino de Geografia.

Ventorini (2007) afirma que o indivíduo cego percebe, explora e organiza objetos no espaço por meio de todos os seus sentidos — audição, olfato, paladar e, principalmente, o tato. Este último se subdivide em quatro sistemas: o somatossensorial, que possibilita a identificação de texturas; a propriocepção ou cinestesia, que permite reconhecer a posição e o movimento do corpo; a termocepção, relacionada à percepção de temperatura; e a nocicepção, responsável pela detecção da dor (Guyton, 1996).

Esses sentidos, em articulação com os processos psíquicos superiores e as interações sociais, possibilitam à pessoa cega construir representações espaciais (Ventorini, 2012). Essa construção pode se dar, principalmente, por dois tipos de organização: a organização por rotas, de caráter sequencial e estático, e a organização configuracional, de caráter dinâmico e integrado. A primeira envolve trajetos com início e fim definidos (por exemplo, da casa à padaria), com pontos intermediários fixos (calçadas, casas vizinhas, esquinas), conforme apontam Martinez (1989) e Huertas, Ochaíta e Espinosa (1993). Já a organização configuracional compreende a representação de um espaço mais amplo, como um bairro ou cidade, no qual os objetos são localizados e relacionados entre si, sem que haja necessariamente um ponto inicial ou final.

Segundo Ventorini (2009, 2012), a construção dessas representações envolve não somente a percepção sensorial, mas também aspectos afetivos, sociais e funcionais. Elementos como tamanho, forma, distância e função dos objetos são interpretados em consonância com as experiências, emoções e vínculos afetivos que o sujeito estabelece com os lugares. Assim, a organização espacial é resultado de uma vivência que transcende o físico, sendo influenciada por valores subjetivos e socioculturais.

Ao representar distâncias entre objetos, por exemplo, pessoas cegas consideram não somente a distância, mas o tempo de deslocamento e os obstáculos existentes no percurso, como lombadas, desníveis e curvas (Ventorini, 2012). Essa forma de cálculo baseia-se na experiência corporal em movimento, revelando uma racionalidade espacial funcional, que se apoia em parâmetros temporais e sensoriais.

Nesse contexto, destacam-se dois conceitos fundamentais: a distância funcional, que corresponde ao trajeto efetivamente percorrido, considerando desvios e barreiras; e a distância euclidiana, entendida como a menor distância possível entre dois pontos, desconsiderando obstáculos (Ventorini, 2007, 2009).

Silva (2017) também contribui com essa discussão ao demonstrar que estudantes cegos, ao utilizarem materiais como mapas e maquetes táteis, conseguem se apropriar de conceitos espaciais complexos — como localização, vizinhança, ordem, continuidade, envolvimento, simbologia e

proporção —, organizando informações com base na distância funcional e na estrutura configuracional do espaço. A apropriação desses conceitos, quando mediada por estratégias didáticas adequadas, contribui diretamente para o desenvolvimento de competências de leitura e interpretação do espaço geográfico, tornando o estudante cego um sujeito ativo em seu processo de aprendizagem.

Na mesma perspectiva, Jordão (2021) destaca que o Pensamento Espacial se faz presente nos sujeitos com deficiência visual desde as primeiras fases da vida, quando começam a compreender relações espaciais por meio de canais sensoriais alternativos. A percepção de distância pode ocorrer através do som, a identificação de formas pelo tato e a noção de localização a partir das experiências corporais e da vivência no espaço. Dessa forma, a relação com o espaço constitui elemento fundamental na construção da pessoa com deficiência visual, assim como ocorre com os demais sujeitos. O que se faz necessário é a oferta de experiências significativas e acessíveis que favoreçam esse desenvolvimento. Portanto, o Pensamento Espacial da pessoa com deficiência visual não é inibido pela ausência da visão, mas sim redirecionado por outras vias perceptivas e cognitivas.

É importante destacarmos que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC – afirma que o ensino de Geografia na Educação Básica deve “desenvolver o Pensamento Espacial, estimulando o raciocínio geográfico” (Brasil, 2018, p. 360). Consideramos que o Pensamento Espacial é um importante constituinte do raciocínio geográfico, que é objetivo do ensino de Geografia na Educação Básica. Esse raciocínio permite que os estudantes compreendam, analisem e interpretem fenômenos espaciais em suas múltiplas dimensões (Silva Ribeiro, 2021). Sendo assim, é de suma importância oferecer subsídios adequados para que os alunos com deficiência visual desenvolvam plenamente o Pensamento Espacial, mobilizando, assim, o raciocínio geográfico. Garantir esse direito é não apenas promover a inclusão, mas reconhecer a diversidade de formas de aprender e representar o mundo, assegurando que todos os sujeitos tenham acesso ao conhecimento e possam compreender as múltiplas espacialidades.

4. CONCLUSÕES

No presente trabalho, buscamos compreender, por meio de um levantamento bibliográfico, como se dá o desenvolvimento do Pensamento Espacial de pessoas cegas e como isso pode ser utilizado para mediar o ensino de Geografia. Os resultados deste estudo evidenciam que o Pensamento Espacial pode ser desenvolvido por pessoas cegas a partir de experiências sensoriais alternativas, como o tato, a audição e a cinestesia. A análise bibliográfica demonstrou que sujeitos com deficiência visual são capazes de construir representações espaciais complexas, interpretar relações entre objetos e fenômenos e mobilizar conceitos fundamentais para o raciocínio geográfico, desde que tenham acesso a práticas pedagógicas acessíveis e mediadas de forma intencional.

Verificamos que as pesquisas na área da Cartografia Tátil, embora tenham avançado desde os anos 1990, ainda são insuficientes no que se refere à compreensão aprofundada dos processos cognitivos envolvidos no desenvolvimento do Pensamento Espacial por pessoas cegas. A maioria dos estudos está voltada para a produção de materiais acessíveis — como mapas e maquetes táteis — sem, necessariamente, explorar como tais recursos contribuem para a organização espacial e a leitura geográfica do mundo por parte desses sujeitos.

Nesse sentido, torna-se urgente a ampliação das investigações que articulem os conceitos espaciais, as formas de representação e os processos de raciocínio no contexto da deficiência visual, especialmente no ensino de Geografia. Portanto, compreender como pessoas cegas constroem e utilizam o Pensamento Espacial é fundamental para garantir o acesso equitativo ao conhecimento geográfico. Mais do que adaptar materiais didáticos, é necessário reconhecer outras formas de percepção e representação do espaço que não se baseiam na visão, mas sim em experiências táteis, auditivas, corporais e cinestésicas.

Reforçamos, com base em Silva (2022, p. 7), que “todo raciocínio geográfico é essencialmente espacial, mas nem todo Pensamento Espacial é efetivamente geográfico, uma vez que não constitui a leitura geográfica de um fenômeno”. Essa distinção é fundamental para compreendermos que o Pensamento Espacial, embora presente em diversas áreas do conhecimento, é importante para a Geografia quando ancorado em questões geográficas, é utilizado para interpretar diferentes espacialidades, favorecendo a mobilização do raciocínio geográfico. Consideramos que, investigar como pessoas com deficiência visual constroem o Pensamento Espacial constitui um passo inicial importante para favorecer o desenvolvimento do raciocínio geográfico desses sujeitos, contribuindo para práticas pedagógicas mais inclusivas e para uma educação geográfica que reconheça e valorize diferentes formas de perceber e representar o espaço.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora (PROPP/UFJF) pelo apoio institucional e pelo incentivo à realização deste projeto de Iniciação Científica, o qual tornou possível o desenvolvimento das atividades de pesquisa e a consolidação dos resultados aqui apresentados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D. de. (Org.). **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007. 224p.

BRASIL. **LBI n.º 13.146.** Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.html>. Acesso em: 14 mai. 2025.

BRASIL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/SEB, 2018.

CASTELLAR, S. M. V.; DE PAULA, I. R. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 10, n. 19, p. 294–322, 2020.

CARMO, W. R. **Cartografia tátil escolar:** experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores. 2009. 195 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa:** teorias e abordagens. Porto Alegre: Bookman, 2006. 432p.

DUARTE, R. G. **Educação Geográfica, Cartografia Escolar e Pensamento Espacial no segundo segmento do ensino fundamental.** 2016. 310 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

FONSECA, R. A. **Formas de percepção espacial por crianças cegas da primeira série do ensino fundamental da Escola Estadual São Rafael.** 1999. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

GERSMEHL, P. J. **Teaching Geography.** New York: Guilford Press. 2008. 278p.

GERSMEHL, P. J.; GERSMEHL, C. A. Spatial Thinking: Where Pedagogy Meets Neuroscience. **Problems of Education in the Twenty First Century**, v. 27, p. 47-66, 2011.

GOLLEDGE, R. G. The Nature of Geographic Knowledge. In: **Annals of the Association of American Geographers**, Philadelphia, v. 92, n. 1, p. 1–14, 2002.

GUYTON, A. **Fisiologia Humana.** São Paulo: Guanabara Koogan, 1996. 1176p.

HUERTAS; J. A.; OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. Á. Mobilidade y Conocimiento Espacial en Ausencia de la Visión. In: ROSA, A.; OCHAÍTA, E. (Org.). **Psicología de la Cegueira.** Madrid: Alianza Editorial, 1993. cap. 5, p. 203-260.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua:** síntese de indicadores 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 mai. 2025.

JO, I.; BEDNARZ, S. W. Evaluating Geography Textbook Questions from a Spatial Perspective: Using Concepts of Space, Tools of Representation, and Cognitive Processes to Evaluate Spatiality. **Journal Of Geography**, v. 108, n. 1, p. 4-13, abr. 2009.

JORDÃO, B. G. F. **O pensamento espacial e o raciocínio geográfico em alunos com deficiência visual:** o papel da cartografia tátil. 2021. 226 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

MANTOAN, M. T. **A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema.** São Paulo: Memnon, 1997. 235p.

MARTINEZ, J. A. H. **Estudio Evolutivo y microgenetico de la representacion espacial y la movilidad en el entorno en los niños y adolescentes ciegos.** 1989. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidad Autonoma de Madrid, Madrid, 1989.

METOYER, S.; BEDNARZ, S.; BEDNARZ, R. Spatial Thinking in Education: Concepts, Development, and Assessment. In: MUNIZ SOLARI, O.; DEMIRCI, A.; SCHEE, J. (eds.) **Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World. Advances in Geographical and Environmental Sciences.** Tokyo: Springer, 2015. cap. 3. p. 21-34.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning to think spatially: GIS a support system in the K-12 curriculum.** Washington: National Research Council Press, 2006. 332p.

SENA, C. C. R. G. **Cartografia Tátil no Ensino de Geografia:** uma proposta metodológica de desenvolvimento e associação de recursos didáticos adaptados a pessoas com deficiência visual. 2008. 186 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SENA, C. C. R. G. **O estudo do meio como instrumento de ensino de Geografia:** desvendando o Pico do Jaraguá para deficientes visuais. 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA RIBEIRO, P. A. Pensamento espacial e raciocínio geográfico: aproximações e distanciamentos. **Signos Geográficos**, Goiânia, v. 4, p. 1-13, 2022.

SILVA RIBEIRO, P. A. **O raciocínio geográfico: mobilizações intelectuais na interpretação de situações geográficas.** 2021. 127 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

SILVA, P. A. **O estudo da organização e representação espacial de alunos cegos para o ensino de conceitos cartográficos.** 2017. 172 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2017.

VASCONCELLOS, R. A. A. **Cartografia e o deficiente visual: uma avaliação das etapas e uso do mapa.** Tese (Doutorado em Geografia) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual.** 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial da pessoa com deficiência visual.** São Paulo: Ed. UNESP, 2009. 114p.

VENTORINI, S. E. **Representação gráfica e linguagem cartográfica tátil: estudo de casos.** 2012. 195 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **Obras completas.** Tomo V. Fundamentos de defectología Trad. Lic María Del Carmem Ponce Fernadez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997. 488p.

WARREN, D. **Blindness and children:** an individual differences Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 396p.