

O pensamento espacial e raciocínio geográfico: Considerações teórico-metodológicas a partir da experiência brasileira¹

Pensamiento espacial y raciocinio geográfico: Consideraciones teórico-metodológicas a partir de la experiencia brasileña

Sonia M. Vanzella Castellar² , Marcelo Garrido Pereira³ 
y Igor R. De Paula⁴ 

RESUMO

A presente contribuição visa estabelecer ligações entre uma noção integrada de espaço (absoluto, relativo e relacional), o desenvolvimento do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico e as possibilidades de orientação prática para o ensino da Geografia no mundo escolar. Para atender a esse objetivo, esta proposta inclui algumas das discussões disponíveis na literatura sobre educação geográfica, com foco no debate teórico da cartografia escolar na educação geográfica brasileira. Estes estudos nos permitiram, além de obter dados consistentes no campo do ensino e da aprendizagem em Geografia, indícios para analisar critérios que compõem o raciocínio geográfico e o alcance do raciocínio em Geografia. Em termos de resultados, este exercício documental abrangente caracteriza a qualidade relacional que deriva de um raciocínio de totalidade - na especialidade- próprio da Geografia; aprofunda-se na definição da natureza procedimental do pensamento espacial com seus respectivos potenciais facilitadores para alcançar conhecimentos poderosos e projeta cinco campos nos quais se viabiliza uma educação geográfica para que o sujeito não só entenda e explique o espaço, mas também que o habite e o transforme.

Palavras-chave: Espaço Geográfico, Pensamento Espacial, Raciocínio geográfico, Cartografia Escolar, Educação Geográfica

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo relacionar de qué manera una noción integrada de espacio (absoluto, relativo y relacional), el desarrollo del pensamiento espacial en la construcción del raciocinio geográfico y las posibilidades de orientación práctica para la enseñanza de la Geografía en el mundo escolar. Para cumplir con este objetivo, esta propuesta recupera algunas de las discusiones disponibles en la literatura sobre educación

¹ Este artigo tem apoio da pesquisa "A linguagem cartográfica como instrumento de estudo das concepções de cidade, paisagem e território entre estudantes de pedagogia e licenciatura em Geografia" financiada pelo CNPq. Auxílio Pesquisa Bolsa Produtividade 2.

² Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo-Brasil

³ Faculdade de História, Geografia y Letras, Universidade Metropolitana da Ciências de Educação-Chile

⁴ Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo-Brasil

geográfica, centrándose en el debate teórico de la cartografía escolar en la educación geográfica brasileña. Estos estudios nos permitieron, además de obtener datos consistentes en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la Geografía, evidencias para analizar los campos constituyentes del raciocinio geográfico y el alcance de raciocinar en la Geografía. En términos de resultados este ejercicio documental comprensivo caracteriza la cualidad relacional que deriva de un raciocinio de totalidad – en la especialidad-propio de la Geografía; se adentra en definir la naturaleza procedimental del pensamiento espacial con sus respectivos potenciales habilitadores para lograr un conocimiento poderoso y proyecta cinco campos en los cuales se juega la definición prioritaria de una educación pensada para que el sujeto no sólo comprenda y explique el espacio, sino para que lo habite y lo transforme.

Palabras Clave: Espacio Geográfico, Pensamiento Espacial, Raciocinio Geográfico, Cartografía Escolar, Educación Geográfica

O presente texto trata-se de uma revisão teórica das investigações recentes sobre o pensamento espacial e o raciocínio geográfico. Nosso interesse com esta análise é aprofundar os estudos que envolvem o papel teórico e metodológico do pensamento espacial para o ensino de Geografia, na organização e planejamento das práticas pedagógicas com ênfase no raciocínio geográfico.

Nos últimos anos o pensamento espacial surgiu como tema de investigação em diversos países, produzindo pesquisas importantes que impactaram nos debates teóricos e metodológicos em educação geográfica no cenário mundial. Entendido como uma dimensão cognitiva da aprendizagem com a preocupação de desenvolver em crianças e jovens habilidades relativas à cognição espacial a partir do uso de geotecnologias e representações gráficas como mapas e sistemas de informação geográfica (SIG), o pensamento espacial foi intensamente discutido pelas comunidades de educação geográfica ao redor do mundo (Osborne et al., 2019; Lee et al., 2017; Lee, 2020; Mulíček & Stachoň, 2019; Solem et al., 2021, entre outros).

As primeiras publicações foram feitas por pesquisadores norte-americanos, no contexto da tradução de estudos importantes sobre a psicologia do desenvolvimento e cognição espacial, dentre elas a tradução da obra piagetiana e vigotskiana para os países anglófonos nos anos 1950 e 1960. O conhecimento dessas teorias impactou nos debates da Psicologia cognitiva e, com o fortalecimento da Geografia científica e da Cartografia no mesmo período e a disseminação dos SIG em uma sociedade norte-americana cada vez mais interpelada pelas informações. Décadas mais tarde, produziu um cenário fértil para a oxigenação do tema na educação geográfica (Joint Committee on Geographic Education, 1984; Geography Education Standards Project, 1993; National Research Council, 1997, 2006; Golledge 1992, 1993, 2002; Golledge, Marsh & Battersby, 2008; Bednarz, S., 2003, Bednarz, R. & Bednarz, S., 2004; Bednarz, R. 2006; Bednarz, S. & Bednarz, R., 2008 entre outros). Esses estudos, a partir de 1980 colocaram em pauta nos currículos educacionais, The Guidelines for Geographic Education, 1984 e Geography Standards Project, 1993, e nas pesquisas subsequentes, novas discussões que renovaram o corpo teórico e metodológico da educação geográfica nos EUA.

Com efeito, a incorporação da abordagem cognitiva na comunidade acadêmica norte-americana e o uso cada vez maior dos SIG nas pesquisas em Geografia, tornou inevitável a difusão do pensamento espacial como um tema prioritário na educação geográfica nos anos 2000. O marco

principal que define esse momento é, sem dúvidas, a publicação do relatório *Learning to think Spatially: GIS as a Support System to K-12 Curriculum*, em 2006. O texto firmou as bases sobre o pensamento espacial, suas definições, funções e contextos de aplicação (NRC, 2006), provocando nos anos seguintes o interesse de pesquisadores de outros países, que enxergavam no pensamento espacial proximidade com os temas em cartografia, fundamental na interpretação geográfica.

Essa característica em particular foi o que permitiu a percolação da temática do pensamento espacial no Brasil. Muitos estudos em educação geográfica nos campos da Cartografia escolar e na relação da linguagem cartográfica com a aprendizagem pautaram o pensamento espacial como tema de investigação. Mais recentemente, nota-se a existência de um número significativo de pesquisas acadêmicas, com foco no pensamento espacial associado aos estudos sobre aprendizagem e cartografia escolar (Duarte, 2016; Rodrigues, 2017; Juliasz, 2017; Risetete, 2017; Castellar, 2017, 2018; Castellar & Juliasz, 2017; Silva, 2018; Machado, 2019; De Paula, 2020; Castellar & De Paula, 2020; Desterro, 2021). Em todas as pesquisas citadas, há demonstrações sobre o quão fundamental é vincular conceitos e informações geográficas de maneira significativa para os estudantes em práticas pedagógicas em Geografia.

Ao mesmo tempo e em sentido complementar, aproximações teóricas têm sido feitas a termos mais amplos como o pensamento geográfico (Callai, 2003, Cavalcanti, 2005, Moreira, 2007, Cavalcanti, 2019) ou mais focados cognitiva e disciplinarmente como o raciocínio geográfico (Castellar & Vilhena, 2010; Castellar & Machado, 2012; Juliasz, 2017; Castellar 2018, 2019; Quincas, Leão & Ladeira, 2018; Copatti, 2019, Machado, 2019; Castellar, Moreno, Cely & Lozano, 2020; Castellar & De Paula, 2020) para compreender desenvolvimento de conhecimentos geográficos.

Neste contexto, tomando como referência as pesquisas citadas, o presente artigo tem como objetivo, a partir de dados e reflexões de investigações, analisar como o pensamento espacial é e pode ser inserido nas práticas docentes, oferecendo um novo olhar metodológico para a incorporação do pensamento espacial e das informações geográficas nas práticas do ensino de Geografia. Para isso, aprofundaremos a potencialidade do pensamento espacial para o raciocínio geográfico a partir da relação entre a categoria espaço geográfico e os conceitos de relações espaciais e como essa articulação pode permitir a amplificação de práticas pedagógicas em sala de aula. Propõe-se apresentar a distinção entre o espaço e o espaço geográfico sendo, este último, entendido como um espaço absoluto, relativo e relacional, privilegiando a ideia de um conjunto sistêmico de relações que compõem a complexidade da sociedade e como ela se organiza.

Em termos metodológicos, este artigo se enquadra narrativamente na lógica do ensaio utilizando como fontes secundárias uma seleção de trabalhos de pesquisa e suporte teórico desenvolvidos por especialistas em educação geográfica, ensino de geografia e didática da geografia no Brasil e no exterior. Esses trabalhos nos permitem considerar o pensamento espacial como parte de uma abordagem didática em um ambiente de aprendizagem no qual o estudante possa participar de forma ativa, como parte do processo da construção do conhecimento científico.

Este artigo foi elaborado a partir da seguinte organização. Em um primeiro momento, apresenta-se o espaço como um conceito polissêmico, que está indiretamente presente em outras ciências, mas que se apresenta para nós como o objeto de estudo em Geografia, assumido como

categoria central, acompanhado do tempo, no processo de construção de conhecimento e interpretação dos fenômenos da realidade. Em um segundo momento, aprofunda-se o caráter interdisciplinar do pensamento espacial e a articulação dos seus componentes com as informações geográficas, no intuito de traçar estratégias sobre como ele pode ser vinculado metodologicamente à Educação Geográfica. Em um terceiro momento, discute-se as sistematizações acerca dos estudos brasileiros sobre o pensamento espacial e constitui-se uma proposição do papel conceitual e procedimental deste tema na construção do raciocínio geográfico, formulando uma teia de conceitos possível que, combinados de diferentes formas, podem participar do processo de ensino e aprendizagem em Geografia.

Do espaço ao espaço geográfico

O espaço como categoria científica está para além da Geografia. Presente em muitos campos do saber e da ciência, o espaço é polissêmico e transversal a diversos conhecimentos. Ao mesmo tempo em que se apresenta como um constructo flexível por sua onipresença e inerência aos objetos e a vida humana, abordagens espaciais podem ser herméticas e intangíveis, dado que compreendê-lo, bem como suas propriedades e relações, exige grande nível de abstração. Em outras palavras o espaço é um dado da realidade preexistente à condição humana, concebido tanto pela lógica formal, o espaço como plano, como pela lógica dialética, o espaço-tempo em movimento de produção e reprodução.

Por isso, antes de se aprofundar as discussões que envolvem o pensamento espacial, tenha-se como centro a definição oficial presente no prefácio do relatório do Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA, de que o “pensamento espacial - uma forma de pensar - é baseado em um amálgama construtivo de três elementos: conceitos de espaço, ferramentas de representação e processos de raciocínio” (NRC, 2006, p. ix). Tendo em vista a definição oficial é importante que seja assinalado que ela postula, a partir dos três elementos, uma divisão que envolve a espacialidade (os conceitos espaciais presentes na configuração e nos arranjos espaciais), a visualidade (a expressão das representações gráficas), e a interpretação da espacialidade pela visualidade (os processos de raciocínio realizados pela interação do sujeito com o objeto de conhecimento), já discutido em publicações anteriores (Castellar & De Paula, 2020, 2021).

No presente entendimento, constata-se que há diferença entre o espaço como categoria que atravessa saberes e conhecimentos científicos, como na Filosofia, Matemática, Física, Biologia e Engenharias, por exemplo e o espaço como categoria na Geografia moderna. Tal diferença consiste na existência de uma tradição, um estatuto epistemológico, no conjunto de categorias, conceitos e teorias que a Geografia e a educação geográfica carregam, e que precisam ser concebidas, a partir da posição na qual o conhecimento geográfico e os sujeitos que com ele participam, se relacionam e constroem.

Para reforçar o espaço como conceito pertencente a diversas ciências, registra-se a polissemia em dois exemplos iniciais, nas ciências biológicas e arquitetura. Nas Ciências Biológicas o imageamento de células sanguíneas em lentes⁵ representa a possibilidade de formular um diag-

⁵ O imageamento de células em lentes pode ser compreendido como representação.

nóstico sobre um processo, o de alteração da composição sanguínea⁶, por exemplo. Distinguir um eosinófilo de um neutrófilo é possível pela comparação de suas granulometrias, orientação, estrutura, formas⁷ e cores, uma visualidade que pode ser expressa, por uma representação. O aspecto das formas, como geometrias, revela atributos espaciais das células, que são distinguidas pela análise do biólogo celular, quando interage com a imagem da lente e enxerga a distribuição dos eosinófilos. Desse modo, a granulometria, as formas e cores são atributos espaciais (conceitos espaciais), variáveis visualizáveis a partir do imageamento gerado pela lâmina microscópica (a representação) e, a demonstração de atributos espaciais particulares que indicam se as células estão mais ou menos saudáveis, são indícios que sustentam uma análise futura e a tomada de decisão⁸ (processos de raciocínio), o que permite o exercício do pensamento espacial, mas não um raciocínio geográfico.

Da mesma forma, um projeto arquitetônico como o Milwaukee Art Museum (MAM), para se concretizar, também faz uso de representações e atributos espaciais. Os traços que dão forma às plantas são feitos em determinada orientação espacial e desenham tipos específicos de formas geométricas porque visavam lidar com os ângulos, considerando por exemplo a incidência solar e a equação luminosidade e radiação, favorecendo a penetração de iluminação no ambiente, que, associados à pintura clara das paredes e pisos. Nesse exemplo do MAM, os atributos espaciais compõem a ação de planejamento, explorados em termos absolutos e relativos pelos arquitetos Kahler e Calatrava; o espaço e seus atributos estão como o elo entre a Arte e a Matemática, e são representados pelas plantas assim como as células são representadas pelas imagens microscópicas, e as ocupações humanas nos cordões litorâneos do Delta do Tonquim são expressas pelos mapas Aldeia do Delta de Tonquim e Costas do Delta de Tonquim.

Com isso, ressalta-se que, embora o espaço esteja presente nas análises de microscópicas e em plantas de edificações, o espaço representado e presente na análise de mapas exige a consideração de conteúdos de interdependência na continuidade da síntese por exemplo entre o tempo natural (geológico) e o social (histórico), as respostas técnicas dos grupos humanos ao tempo, às forças e ao meio, a escala de origem e a escala de incidência, a totalidade e o lugar, a oposição complementar entre o global e o local (Santos, 1996). O espaço geográfico, diferente das outras ciências associa-se ao movimento da relação contínua entre sujeitos, espaço e representação, que se expressa como uma totalidade especial ou como uma complexidade específica (Schmithüsen, 1976)⁹.

Deste modo pretende-se demarcar que, na Geografia, o espaço geográfico combina, ao mesmo tempo, elementos absolutos, relativos e relacionais que devem ser considerados na forma como se aprende sobre os fenômenos do espaço geográfico produzido. Esses fatores precisam

⁶ A alteração na composição sanguínea de um indivíduo pode ser compreendida como situação (acontecimento fenomênico).

⁷ As granulometrias e formas das células podem ser compreendidas como variáveis do espaço (conceitos espaciais).

⁸ No contexto das pesquisas patogênicas os atributos espaciais servem de meio para chegar a um consenso sobre um problema posto. Hematologistas, histologistas e patologias podem, portanto, desempenhar suas tarefas na área da saúde, e então tomar decisões com base em propriedades espaciais particulares, contidas na imagem. Seria o mesmo que considerarmos o papel das representações e do espaço na Geografia?

⁹ Schmithüsen organiza os modos de raciocínio científico disponíveis e associados a certas disciplinas. Na sua proposição organizacional desse raciocínio, a Geografia ocupa um lugar fundamental, pois prioriza a compreensão da totalidade em sua dimensão espacial.

estar presentes no processo de construção do raciocínio geográfico escolar, obedecendo o nível de complexidade e leitura de mundo desempenhados na educação básica.

Para continuar com essa argumentação, remete-se às relações entre espaço e espaço geográfico e as dimensões do espaço absoluto, relativo e relacional, considerando a trajetória da evolução do pensamento geográfico. As escolas epistemológicas da Geografia (Tradicional, Possibilista, Anarquista, Teorética, Crítica, Humanística, Pós-Crítica) ofereceram um grande repertório categorial e de princípios teóricos que perpassam pelo espaço, à lente de distintas correntes filosóficas (Kant, Popper, Hegel, Marx, Heidegger, Husserl etc.).

O largo escopo filosófico que sustenta a produção histórica do pensamento geográfico moderno, desde o século XIX, enriqueceu a Geografia com visões ampliadas sobre as marcas que a humanidade apresenta na Terra. Mesmo que inicialmente Humboldt, em *Cosmos*, vol. II, tenha apresentado a Geografia da natureza contemplada e a produção dos sentidos e cosmovisões das sociedades gregas, persas, indianas e chinesas, pela paisagem e não pelo espaço em si, os fenômenos, princípios e mesmo atributos espaciais, aparecem no discurso geográfico humboldtiano.

Propus notar “grandes eventos”, pelos quais o horizonte de contemplação do universo foi ampliado. A esta classe pertencem a migração de nações, viagens notáveis e expedições militares; estes têm sido fundamentais para tornar conhecidas as características naturais da superfície da Terra, como as formas dos continentes, as direções das cadeias de montanhas, a elevação relativa dos planaltos e, às vezes, pela ampla extensão sobre a qual se estendem, até forneceram materiais para o estabelecimento de leis gerais da natureza. Nessas considerações históricas, não será necessário apresentar um tecido conectado de eventos; bastará notar aquelas ocorrências que, em cada período, exerceram uma influência decisiva sobre os esforços intelectuais do homem e sobre uma visão mais ampla e ampliada do universo (Humboldt, 1849:106).

As formas, direções, elevações e, sobretudo, extensões e conexões, são vocábulos essenciais ao que chamamos de leitura geográfica do mundo e fazem parte do estatuto epistemológico da Geografia. Mesmo em Humboldt, na abordagem científica positivista, a Geografia já poderia ser entendida como fruto das conexões entre eventos e ocorrências que modelam a paisagem e a própria existência e expressão dos sentimentos humanos na superfície terrestre. Em outros termos, a influência dos eventos, ainda que não pensados em uma totalidade dialética, estava organizado no cosmos e refletia na organização social, conforme Humboldt destaca.

Não me proponho tanto a me deter na narração de ocorrências, mas a indicar a influência que os eventos, - tais como viagens de descoberta, a predominância e extensão de uma linguagem altamente polida possuindo uma literatura rica, antes do conhecimento repentinamente adquirido do Indo - Monções africanas, - exerceram no desenvolvimento da ideia de *Cosmos* (Humboldt, 1849:106-107).

Os eventos narrados pela literatura ocidental clássica registram pelos cânones as aparências das formas na Terra, as reentrâncias do relevo no Mediterrâneo, os objetos geográficos dispostos nos Pireneus ou nos Balcãs (Sorre, 1967). O conhecimento sobre o mundo é expresso por representações ao longo da história, que traziam, seja pela imaginação da descrição literária ou

pelos traços do afresco ou litogravuras o pano de fundo da evolução dessas relações, que eram, em algumas ocasiões, sistematizadas em cartas, mapas, e croquis de paisagem¹⁰. Não por acaso, Humbolt e Haeckel, dois expoentes de ciências naturalistas modernas, eram também exímios desenhistas, pois expunham pelo talento estético de suas pinturas, a expressão de uma linguagem que ajuda a apresentar o que compõe o mundo e, a visualização da aparência das coisas revelaria, para o sujeito, a essência perfeita da natureza.

Nesse sentido, já na Geografia Moderna, naturalista e romântica, pode-se partir do pressuposto que o espaço geográfico ocorre na tríade sujeito-espaço-representação. Afastando-se parcialmente de Cosmos e enfocando no elo sujeito-espaço-representação, a Geografia Humana (1956) de Jean Brunhes, quase um século depois, comprova a necessidade de conexão presente na análise geográfica. No capítulo Princípio de conexão: os fatos da realidade geográfica estão intimamente ligados entre si e devem ser estudados em suas múltiplas conexões. A ideia do todo terrestre a superfície terrestre formula-se um princípio antiunitário para a Geografia, de um espaço não total, mas que acontece na ligação das séries de fenômenos:

A ideia de conexão deve dominar qualquer estudo completo dos fatos geográficos; não nos podemos contentar com a observação de um fato em si [...] trata-se de colocar a série no conjunto natural, no conjunto complexo dos fatos em meio aos quais ela se produziu e desenvolveu; é preciso procurar como ela se prende às séries de fatos que a cercam, em que medida os determinou, e, reciprocamente, em que medida ela sofreu a sua influência (Brunhes, 1956:32).

Percebe-se que, assim como em Humboldt, a conexão é também um princípio para Brunhes quase um século depois. Os conjuntos complexos de fatos (fenômenos) jamais podem ser vistos de modo isolado, o que reforça a impossibilidade de, a partir de um único objeto em suas propriedades, explicar a geografia. Uma vertente granítica-gnáissica com falhas geológicas profundas no planalto brasileiro da Serra do Mar pode ser decomposta em suas propriedades biofísico-químicas para sabermos sua classificação mineralógica e entender aspectos geológicos, no entanto, para que a Serra do Mar seja entendida na Geografia, necessita-se investigar as séries dos fatos: por que a Serra do Mar se estende na faixa da costa sudeste e não no interior do Brasil? Qual a origem do processo de formação da Serra do Mar? Que forças endógenas predominaram para formar a Serra do Mar? Que relação há entre as falhas e o processo de rifteamento na separação Brasil-África durante o Mesozóico? Entre outras perguntas que mobilizam a investigação.

Na Geografia, portanto, o espaço não é apenas espaço que se explica em si, uma categoria pura na qual somente os atributos encerram sua própria diferenciação. Os atributos são indícios, pistas visualizáveis, acompanhados de perguntas que instigam o processo de investigação sobre os fenômenos, o meio de condição de realização das séries de fenômenos, pois a combinação de ocorrências meteorológicas, geológicas, botânicas, definindo padrões aparentes na superfície

¹⁰ O conceito humboldtiano de pintura da paisagem aparece de modo bastante presente no volume I de Cosmos (1849). O trecho destacado por Humboldt afirma: "Mas o objeto científico a que se dedicam estas páginas restringem-se a um outro ponto de vista e a pintura da paisagem só pode ser aqui considerada na medida em que nos traz a fisionomia característica de diferentes posições da superfície terrestre, à medida que aumenta o desejo de viagens distantes, e como, de uma maneira igualmente instrutiva e agradável, incita a uma relação mais plena com a natureza em sua liberdade" (Humboldt, 1849:74).

terrestre e a forma como as sociedades humanas se organizam em função dessas aparências, criando aparências outras, novas e artificializadas, de arquiteturas humanas, é o que caracteriza o espaço geográfico por excelência. Por isso o espaço geográfico, na força de suas teorias e estatuto epistemológico, a exemplo do princípio de conexão, assume um papel distinto da categoria vista sob o ponto de vista de outras ciências. Concordando com Santos (2014:63):

O espaço é hoje um sistema de objetos cada vez mais artificiais, povoados por sistemas de ações igualmente imbuídos de artificialidade [...] os objetos não têm realidade filosófica, isto é, não nos permitem o conhecimento se o vemos separados dos sistemas de ações. Os sistemas de ações também não se dão sem os sistemas de objetos. Sistemas de objetos e ações interagem. De um lado, os sistemas de objetos condicionam a forma como se dão as ações e, de outro, o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre objetos preexistentes.

É justamente esse grau de complexidade que está presente na discussão que Harvey (2012) faz quando elenca três concepções de espaços que permeiam o desenvolvimento do conhecimento geográfico: o espaço absoluto, espaço relativo e espaço relacional:

- O espaço absoluto, calcado nos postulados de Newton, Descartes e Kant, portanto, um espaço da geometria e da fixidez dos objetos dimensionáveis, de intervalos e medições possíveis, formas e contornos dados pela visualidade, a base física. O espaço absoluto é “fixo e imóvel [...] um quadro pré-existente, imóvel, contínuo e inalterável” (Harvey, 2012:156). Parte-se do pressuposto de que não é constituído imediatamente por algum tipo de matéria e sua localização permite o reconhecimento da dimensão singular dos objetos, coisas e ações.
- O espaço relativo, colocado sobre os preceitos de Leibniz e Einstein, ainda físico, porém conectado à mobilidade dos corpos e o reestabelecimento de relações a partir de referências, não sendo mais fixo, porém mutável e redefinível. O espaço relativo é o espaço “de processos e movimentos” (Harvey, 2012:157). Nesse sentido, o espaço é sempre entendido acompanhado do tempo e os locais são sempre variados e múltiplos; coisas, fatos, fenômenos são espacializados em relação a pontos de vista relativos e mutáveis, descentralizados de um centro único, mas volúvel aos corpos de sujeitos e objetos.
- O espaço relacional, reúne grupos de ações, intenções, interesses e trocas de sujeitos e coletivos em um momento, circunstanciados em um contexto, gerando um efeito remoto realizando-se no atravessar de escalas. Algumas dessas ideias estão contidas no pensamento de Whitehead quando ele fala de um mundo feito de coisas em relacionamento. No espaço relacional “o espaço e o tempo fazem parte da matéria dos processos” (Harvey, 2012:159). O espaço-tempo relacional é difícil de entender e compreender, pois abarca a totalidade e a espontaneidade das ações.

A complexidade da passagem do espaço para o espaço geográfico, deriva de assumir se os três espaços são apenas concepções diferenciadas ou se sua integração permite uma compreensão específica do fenômeno espacial entendido como totalidade. O próprio Harvey (1973) se pronuncia sobre essa potente observação: “O espaço não é absoluto, nem relativo, nem relacional

em si mesmo, mas pode se tornar uma ou todas as três coisas simultaneamente, dependendo das circunstâncias” (Harvey, 1973:13).

Afirmar que a Geografia possui um campo de estudo constituído pela sobreposição de relações espaciais significa assumir que o geográfico acontece na moderação da interdependência entre diversos ambientes (o físico e o humano). São espaços absolutos, relativos e, sobretudo, relacionais, que se fundem na combinação de várias escalas de tempo de manifestação, produzindo aquilo que chamamos de Geografia. Esse espaço contém funções, emoções, condições, expressões e situações, pois são a conversa “indissociável entre sistemas de objetos e sistemas de ações” (Santos, 1996:78).

Portanto, não interessa somente o absoluto, limitar-se ao aspecto físico da forma, descrevendo-as apenas, como se o interesse fosse o traçado da avenida, a exuberância do parque, como eram as casas coloniais. No mesmo sentido, também não interessa somente o relativo, as variâncias em si mesmas, comparar pontos de referência e relacioná-los para ir a um lugar e não a outro, coordenar sentidos a partir do que se ouve e ressignificá-los mediante a particularidade das mudanças de posição. Ainda, ater-se exclusivamente ao relacional, os investimentos em empresas e o contingente de capital disponível para abrir novos empreendimentos, gerando empregos, é um limite das ciências econômicas e financeiras. A concepção adotada na presente discussão, pode frutificar melhor no imbricamento simultâneo dos espaços citados por Harvey, sintetizada, possibilita ampliar a complexidade dinâmica condicionada pelos sistemas de localizações enquanto elemento potencialmente explicativo da realidade social (Gomes, 2017:142).

Os espaços, em síntese, não podem ser entendidos simplesmente a partir de realidades objetivas. Não obstante, a materialidade de objetos técnicos na realidade implica a imaterialidade das intenções e disputas que os constituem. As coisas estão localizadas em certos lugares porque sujeitos – centros de decisão – desejam, necessitam, interessam que elas estejam onde estão; ao mesmo tempo, a forma definida aos objetos interage com os sujeitos, redefinindo as ações. As coisas se localizam, distribuem e interagem, tornando-se primordial abordagens amplas e complexas que permitam um entendimento profundo de como esses espaços se arranjam, como os objetivos se configuram.

Assim como Santos (1985; 1988), entende-se a localização como feixe de relações sociais dadas em um lugar, não apenas um ponto – absoluto e relativo - no sistema de coordenadas. Há uma complexidade na localização de um objeto geográfico; ela é o efeito de decisões e negociações entre muitos sujeitos, leva em conta muitos tempos e se estabelece para atender muitos interesses. Conquanto, o desejo é explorar onde e quando as coisas são/estão, como as coisas são/estão e porque as coisas são/estão, atravessando níveis espaciais de análise (Lacoste, 1988) olhando para os processos (Corrêa, 2018) em busca da totalidade.

A complexidade do espaço na geografia reside na consciência de que os sistemas de objetos e os sistemas de ações são conectados e o espaço apresenta-se nem como um coadjuvante, residual na análise das situações que se apresentam, nem como finalidade, transformando as situações em espacializações formais, modelos geométricos e acabados. No entanto, a produção de conhecimento considerando a relação sujeito-espaço-representação não se encerra em um único campo disciplinar da ciência. Em muitas ciências, a tríade sujeito-espaço-representação, que apa-

rece em uma forma simplificada e distinta (processos cognitivos-conceitos espaciais-formas de representação) no relatório *Learning to think spatially: GIS a support system in k-12 curriculum*, NRC em 2006, reproduz-se indiretamente à noção de um espaço visto como elemento transversal a outras ciências que não somente a Geografia.

O espaço geográfico, pensamento espacial e raciocínio geográfico

No contexto das discussões recentes sobre pensamento espacial é importante ressaltar que o um ponto central no relatório do National Research Council, está na seção intitulada O espaço como a base para o pensamento espacial. Nele é possível encontrar a concepção de espaço que guia a proposição do pensamento espacial:

A base para o pensamento espacial é a estrutura do espaço e as operações que podemos performar sobre e nessa estrutura. Podemos pensar sobre estruturas e operações espaciais de um número de perspectivas, cada uma das quais são construídas sobre a metáfora de uma raiz. Por exemplo, a cartografia e a geografia nos dão os mapas como formas de descrição, representação e entendimento das relações espaciais. A Matemática nos dá o poder analítico da geometria e da topologia (NRC, 2006:36, tradução nossa).

No excerto consiste na ideia de estruturas espaciais (as localizações, as adjacências, as formas, os arranjos, etc.), como a existência de conjuntos de relações pertencentes a um determinado recorte espacial e as operações espaciais, como transformações e interpretações possíveis que podem ser extraídas de estruturas espaciais. Nesse sentido, o espaço é o espaço transdisciplinar das relações topológicas e geométricas, e as análises precisariam ser combinadas com a aplicação de princípios matemáticos.

A dimensão espacial, portanto, está em diferentes saberes, por isso pode envolver problemas e situações que exijam diferentes contextos de aplicação, como aqueles listados por Sinton et al (2011)¹¹, as geografias de espaços vividos, as geografias de espaços físicos e sociais e as geografias de espaços intelectuais.

Esse mesmo elemento apresenta-se quando Sinton et al. (2011) compreende as geografias de espaços vividos, a referência está nos movimentos “quando navegamos com nossos corpos perto de outras pessoas simultaneamente preparando café da manhã na cozinha” (Sinton et al.:15), medir intuitivamente a distância entre um carro e outro para estacioná-lo, organizar peças de roupas em uma mala, replanejar a disposição dos instrumentos musicais em um palco. As geografias de espaços físicos e sociais são o ambiente em que as pessoas estão inseridas, se “nossa casa pode estar em uma zona de terremotos e se podemos proteger nossos móveis na parede e no chão” (Sinton et al.:18), montar as barracas do acampamento na encosta e não no topo da montanha.

¹¹ O *The People's Guide to Spatial Thinking* é um livro síntese publicado em 2011 pelo National Council for Geography Education. O objetivo da obra consiste em apresentar o que é o pensamento espacial, no contexto de disseminação do termo, sistematizado em 2006 pelo NRC. Escrito por Diana S. Sinton, com colaboração de Sarah W. Bednarz, Phil Gersmehl, Robert Kolvoord e David Uttal, o livro propõe resumir o relatório do NRC, articulando com o STEM e as necessidades escolares estadunidenses.

Já as geografias de espaços intelectuais são pensadas a partir da consideração “do espaço para entender a informação abstrata e organizar o conhecimento, [...] desenhar mapas conceituais, construir árvores genealógicas, analisar tabelas periódicas” (Sinton et al.,:23).

Há uma distinção entre reconhecer o espaço como dado material à existência humana, seja em suas relações corporais e topológicas (geografia dos espaços vividos), seja como síntese dos fenômenos físicos e sociais (geografia dos espaços físicos e sociais), seja como objeto de planejamento (geografia dos espaços intelectuais), e entendê-lo como meio, condição e produto. Das abordagens intelectuais identificadas por Sinton et al, NRC o espaço é objeto a ser pensado em si mesmo para obter um diagnóstico ou realizar uma tomada de decisão específica. O espaço é repleto de atributos para que o sujeito analise elementos contidos em representações espaciais usando informações geográficas (Kuhn, 2012; Jo et al., 2016; Ridha et al., 2019; Mohadjer et al., 2021).

Contudo, do ponto de vista deste artigo, não se pode confundir o conjunto de relações espaciais contidos no seio dos fenômenos geográficos, com o conjunto de relações espaciais geográficas. Por mais que essas propostas protagonizem o espaço como elemento a ser considerado no exercício analítico, há uma diferença de concepção epistemológica em Geografia e na Didática na posição em que o sujeito se encontra na relação sujeito-espaço-representação. Assim como Mérenne-Schoumaker (1994:116), entende-se que “o raciocínio geográfico não pode apenas articular-se com a lógica do percurso científico [...] deve integrar as representações” e, além disso, conectar os fatos pertencentes aquilo que é pessoal do sujeito, suas opiniões e motivações. Isto é, nesta perspectiva, o sujeito vive o espaço geográfico não apenas no contexto de deslocar-se corporalmente, ou incluso a um meio, mas, compõe o espaço e as noções das representações a partir das experiências de sua própria história.

De que forma essas considerações das diferenças entre o espaço e o espaço geográfico e da localização como um atributo complexo, a partir da totalidade, foram incorporadas a um processo mais sistemático de elaboração do conhecimento geográfico? Como, por meio de exercícios representacionais, a informação geográfica foi disponibilizada para a realização de certas leituras sobre o espaço? Existem campos subdisciplinares dentro da Geografia que - atentando para as dimensões mais procedimentais - têm permitido uma melhor abordagem aos processos de construção do raciocínio geográfico a partir das informações geográficas.

Informação Geográfica e Didática: as chaves para o raciocínio geográfico

Para fazer uma análise geográfica nesta perspectiva teórica, há necessidade de explorar a potência dos conteúdos informacionais em Geografia, requer a associação entre a dimensão cognitiva e um vocabulário da Geografia, e, também, entre as informações com o conhecimento geográfico e as distintas formas de representações. Como afirma Golledge (2002:7) “o desenvolvimento do conhecimento geográfico tem sido prejudicado porque a disciplina não desenvolveu um vocabulário amplamente aceito”. Golledge defende que a comunidade de pesquisadores em educação geográfica precisa reconhecer os termos que lhes são próprios e encadeá-los no projeto de possibilitar apreensões dos fenômenos geográficos, fazendo uso de esquemas de representações gráficas ou qualquer objeto que direcione a atenção, estimule a curiosidade.

Um exemplo de que a organização dos termos é preponderante em uma prática escolar está no trabalho de Howarth & Sinton (2011), quando afirmam, preocupados com o uso das informações geográficas, que

[...] se os conceitos espaciais têm neles mesmos inerentemente propriedades cumulativas nos termos de sua complexidade, deveriam os problemas ser projetados em vários estágios levando isso em consideração? (Howarth & Sinton, 2011:256).

Esses objetivos pretendidos, somente podem realizar-se na articulação do poderoso vocabulário da Geografia (Lambert, 2004; Jackson, 2006; Brooks, 2017; Uhlenwinkel, 2017) o que, em termos mais amplos, implica recuperação de formas enunciativas complexas que, sendo geradas nas disciplinas, são pedagogicamente reprocessadas como conteúdos propriamente escolares e constituem a base do capital cultural que a escola deve ter para aumentar as condições de justiça social entre os estudantes. Se os professores não sabem combinar os vocabulários da geografia e aplicá-los em diferentes situações de aprendizagem na forma de perguntas, enunciados e interpretações, a construção do conhecimento geográfico torna-se frágil e dificulta a compreensão, desestimulando os estudantes.

Ler o mundo e estar nele de modo crítico, implica não somente entender e aplicar os vocabulários geográficos, mas também, saber como os estudantes respondem a eles. Significa, ainda, estimular o desenvolvimento do pensamento espacial como um conteúdo procedimental e os desdobramento de outras formas de conteúdo (conceituais e atitudinais) em situações de aprendizagens.

Para compreender como as contribuições do pensamento espacial podem ser assimiladas no processo de construção do raciocínio geográfico, é central aproximar-se da Didática da Geografia. (Mérenne-Schoumaker, 1998; Ascensão & Valadão, 2018) De modo particular, há muitos anos se analisa como o conceito de espaço geográfico está presente nos conteúdos tratados em sala de aula. Parte importante das reflexões geradas enfatizou como o ensino de geografia promoveu o desenvolvimento da aprendizagem do espaço geográfico, por meio de um amplo conjunto de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, destacando de forma particular o estudo sobre o papel que a cartografia tem como método, técnica e linguagem.

Quando tratamos a Cartografia como parte do método para se analisar um fato ou fenômeno, ou mesmo resolver e interpretar uma situação geográfica, assume-se a concepção que por meio das representações e das informações geográficas pode-se materializar a configuração territorial de um sistema de objetos, fenômenos socioambientais e produtivos, sabendo que ao ser uma representação tem sempre distorções e imprecisões e, por isso, deve-se cuidar das formas de interpretações, pois não qualquer que seja a representação não define a realidade concreta dos fatos. Daí a relevância de se ter clareza das bases epistemológicas da ciência geográfica e da Cartografia e dos sistemas de informação.

A associação entre um modelo geográfico com uma referência locacional que deve fornecer explicações sobre o mundo (Holt Jensen, 1992), foi confrontada por uma relação que deveria promover a ação e a práxis transformadora. Alguns, não todos, criticaram fortemente a forma positiva de enfrentar o fenômeno da representação; enquanto outros estavam abertamente preocupados

com os elementos hegemônicos descritos naquele exercício. Outros assumiram uma possibilidade única de trabalhar o espaço por meio de mapas sem distinguir a força da matriz teórica que acompanhava o exercício representacional.

Recuperando as pesquisas sobre pensamento espacial, a partir dos trabalhos de Phil Gersmehl & Carol Germeshl (2006), P. Gersmehl (2008) e Perdue & Lobben (2013), nota-se a valorização dos conceitos de relações espaciais como o de localização, adicionando complexidade quando em ambientes de aprendizagem se utiliza da leitura e comparação de mapas temáticos, entendido como camadas espaciais, além das imagens de satélites e aerofotografias entre outras.

O pensamento espacial como conteúdo procedimental

Para entendermos o pensamento espacial como procedimento no processo de aprendizagem, partimos da concepção que o conhecimento é construído social e culturalmente e, que se dá pela articulação entre a cognição e as práticas. Ao compreendermos que o processo de ensino e aprendizagem é processual e construído, estamos diante de uma posição teórico-pedagógica que se ancora no conhecimento e tem uma origem e se transforma em outro em um continuum. (Deval, 1998, 2013; Libâneo 2006; Meirieu 1998, 2005; entre outros). Em outras palavras, como se assimila, se acomoda e se reelabora, por meio dos esquemas de ações. Compreender o conhecimento como um processo contínuo de elaboração-reelaboração pressupõe mudanças de como se percebe a realidade, sendo que uma característica fundamental desse processo consiste na capacidade do esquema anterior ser aplicado em outra situação semelhante. Nesse sentido, os esquemas podem ser modificados e reelaborados em consonância à forma na qual conjuntos de fatores situacionais se apresentam à vida de um sujeito.

Outro ponto que corrobora com a ideia que o pensamento espacial é um conteúdo procedimental, é que além de ser uma posição teórico-pedagógica e, principalmente, epistemológica, esta concepção apresenta também uma posição ontológica, que é inevitável e não podemos desconsiderar. Não podemos desconsiderar porque os sujeitos são cognoscitivos e, portanto, constroem conhecimentos (Delval, 1998; 2013). A posição epistemológica que acompanha essa concepção pedagógica refere-se ao ser das coisas, à forma como elas sucedem e condicionam na maneira como os processos de ensino e aprendizagem são abordados.

Diante dessa perspectiva teórica na qual o conhecimento se constrói pelo sujeito cognoscitivo, pressupõe-se a existência de estados internos no sujeito e este estabelece representações atribuídas à realidade, que são condizentes as suas próprias experiências. Essa posição ontológica do sujeito fornece algumas coordenadas pelas quais o processo de intervenção didática se move - entendido como um processo de mediação - por meio de conteúdos procedimentais. Entendendo que os procedimentos são conjuntos de ações, de práticas pedagógicas que estimulam a aprendizagem conceitual, factual e atitudinal (Zabala, 2002).

Retomamos a relevância da didática, neste artigo, destacando o papel dos conteúdos procedimentais e das explicações dos processos de ensino e aprendizagem, o que nos faz concordar com a crítica do autor, quando afirma que "a falta de acordo ou de consenso científico foi a causa de que numerosos educadores tenham desprezado a informação que lhes ofereciam os estudos de psicologia da aprendizagem. A desconfiança, justificada com argumentos de falta de rigor ou

da própria falta de acordo, provocou ceticismos sobre as contribuições dessa ciência, o que se traduziu na prática em um certo imobilismo e na manutenção de formas tradicionais de atuação em sala de aula” (Zabala, 2002:91). Essa ideia corrobora com a necessidade de se analisar com profundidade a relevância dos conteúdos procedimentais no processo de aprendizagem.

Pode-se dizer que o processo de aprendizagem é complexo não apenas por inserir as características apresentadas, mas também porque há uma posição pedagógica que diz respeito ao dever ser, a como se pretende que as coisas sucedam. É importante deixar claro que quando tratamos do processo de aprendizagem nesta perspectiva, consideramos fundamentais os aspectos culturais e sociais, pois sem eles há uma artificialização do processo de construção de conhecimento, pois os objetos de conhecimentos transformam-se em externalidades descontextualizadas, sem conexão com a vivência. Para Delval (2012) isso significa que o ser humano não pode ser entendido isolado de um contexto social. O social e o natural interagem desde o início da ontogênese, o conhecimento é, portanto, um processo social desde o princípio.

A partir desse contexto sobre a aprendizagem, compreende-se o conteúdo procedimental tal como define Zabala (1998), quando afirma que os conteúdos, apesar de terem como denominador comum o fato de serem ações ou conjunto de ações, suficientemente diferentes para que a aprendizagem ocorra em cada conteúdo com características específicas. Para o autor, o conteúdo procedimental inclui, entre outras coisas, as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, sendo um conjunto de ações ordenadas para a realização de um objetivo dentro de uma estrutura disciplinar em que esse conhecimento foi formalizado. Para que um conteúdo procedimental se realize, é preciso ter um conhecimento que faça sentido associado às estratégias de ensino. Em outras palavras, saber reconhecer o vocabulário conceitual da Geografia e de que maneira ele compõe a prática pedagógica. Nesse sentido é que entendemos o pensamento espacial como um conteúdo do tipo procedimental.

O conteúdo procedimental para construir estratégias de aula com o intuito de estimular a compreensão dos conhecimentos geográficos na medida que inclui componentes cognitivos, ações em um continuum. Um conteúdo procedimental inclui um conjunto de métodos apropriadamente disciplinar e, ao mesmo tempo, para realizá-lo, os estudantes mobilizam desde a observação até o levantamento de hipóteses e confirmações, conhecimentos variados que se constituem - já formalizado - em ações ordenadas com base em um objetivo.

Trata-se de entender que o pensamento espacial participa como procedimento na articulação vocabular da Geografia, consolidando meios que possam contribuir para a construção do raciocínio geográfico. Se entendemos que “todo o conhecimento é uma resposta a uma pergunta”, o pensamento espacial - como um amálgama entre cognição, relações espaciais e representações - faz parte do processo de resolução de problemas definidos por meio de situações geográficas, que trazem as perguntas a serem respondidas. A situação geográfica seria, portanto, o ponto de partida e isso é fundamental para entender o pensamento espacial, porque ultrapassa a aplicação pura e simples de um conceito geográfico, mas coloca o estudante diante da análise e da tomada de sua consciência situacional (Castellar & De Paula, 2020).

Conteúdos procedimentais bem estabelecidos podem ajudar a estimular a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo. E isto precisa ser levado em conta na criação de estratégias pedagó-

gicas, por meio das situações geográficas que devem ser a problematização inicial do conjunto de atividades, junto com as indagações que os jovens mesmo fazem, partindo daquelas realidades sociais, não dissociadas dos conjuntos de representações que ajudam a formar o quadro de reflexão sobre os assuntos e os contextos de aprendizagem em que se está inserido.

O conteúdo procedimental entendido não como uma mera técnica, mas como um conjunto de ações que envolvem a metacognição. Assim, agindo sobre a situação geográfica, o estudante pode tomar consciência do fenômeno, analisando materiais e fontes gráficas variadas, comparando, explicando, argumentando e relacionando-a com a realidade, transpondo o conhecimento para a vida social. A compreensão do como e porque os estudantes conseguem resolver um problema faz parte do processo de aprendizagem, que resulta em uma ação complexa tanto no que se refere ao campo da didática, quanto ao da psicologia cognitiva.

Nessa perspectiva, considera-se que o processo de aprendizagem é resultante de integrações de esquemas de conhecimentos, superando e reelaborando os saberes prévios, vividos. Em linhas gerais, como afirma Zabala (2002), a dinâmica entre o equilíbrio, desequilíbrio e reequilíbrio pode ser utilizada para explicar o processo de revisão e de modificação dos esquemas de conhecimento que pode ser introduzido nas situações de ensino e aprendizagem.

Os conjuntos sistêmicos de eventos que confluem no acontecer, são experienciados e podem também ser apresentados por mapas, cartas, grafites, desenhos nas paredes da escola, os efeitos da produção do espaço existindo, ao mesmo tempo, na vida e no tema que se estuda.

Com essa compreensão é que se entende o pensamento espacial como conteúdo procedimental ao raciocínio geográfico. Os elementos que constituem o pensamento espacial (conceitos de relações espaciais, representações e cognição) fazem parte dos procedimentos necessários para desenvolver o raciocínio geográfico na medida que se mobiliza a cognição, as representações estimulam a compreensão de fatos da realidade, por meio da aplicação dos conceitos espaciais.

Coordenar os conteúdos dentro de uma proposta contextualizada, pode ajudar os estudantes a adquirirem uma herança disciplinar geográfica, e não somente narrativas retóricas do que eles já sabem da realidade, não superando o senso comum. A construção do conhecimento geográfico no mundo escolar implica a superação de uma aproximação tênue e superficial, desvinculada do acúmulo de capital cultural construído pelas sociedades e protegido pelas disciplinas.

Os Cinco Campos para Construção do Raciocínio Geográfico

O pensamento espacial reúne ações ordenadas, técnicas e habilidades que se espelham em seus três elementos construtivos: as representações espaciais, quaisquer que sejam, mapas, imagens de satélites, fotografias aéreas, entre outras, precisam ser analisadas e interpretadas. Para isso, mobilizam-se processos cognitivos para que o estudante possa processar intelectualmente ações de nível de maior e menor complexidade, o que acontece por meio das atividades de aprendizagem. Ao analisar os fenômenos desde a sua localização, forma, vizinhança, extensão e distribuição, é necessário reunir conceitos de relações espaciais (e suas expressões concretas, como configuração e conformação espacial). Sendo assim, esses três elementos, apresentados

pelo pensamento espacial como um amálgama construtivo, nesta perspectiva teórica e metodológica, preocupada com o processo de ensino e aprendizagem, pode integrar-se a outros dois elementos: a situação geográfica e as categorias e princípios da Geografia.

No entanto, o trabalho dos professores, realizado a partir de intervenções pedagógicas planejadas, considera a necessidade de dois elementos pouco considerados até então pelos estudos concernentes ao pensamento espacial: a dimensão ontológica, o lugar do sujeito no processo de construção de conhecimentos; e a dimensão epistemológica das teorias geográficas e sua capacidade de oferecer pistas explicativas sobre o que existe no mundo, para que os conhecimentos geográficos sejam produzidos a partir das distintas características dos princípios geográficos, que embasam o desenvolvimento disciplinar-científico, recolocando o exercício do raciocínio geográfico como um modo não só de pensar, mas pensar certo.

Um dos elementos que dão forma e sentido à construção do conhecimento geográfico no mundo escolar é a situação geográfica em que se manifestam os saberes contidos em conceitos, procedimentos e atitudes. Em termos gerais uma situação geográfica é definida como conjuntos sistêmicos de eventos que jamais são isolados, mas “inter-relacionados e interdependentes e é nessas condições que participam de situações. Na realidade, somente há situações porque os eventos se sucedem, ao mesmo tempo em que se superpõem e interdependem [...]”¹² (Santos, 2014, p.163). A situação geográfica é o que em termos práticos seria útil recuperar, delinear e significar para mobilizar os elementos constituintes do pensamento espacial.

Seguindo o sentido descrito por Santos, María Laura Silveira (1999) assinala que:

Podemos reconhecer em uma situação geográfica: objetos técnicos, ações, normas, agentes, escalas, ideologias, discursos, imagens, que são diversas no processo histórico e nos lugares [...] assim, a situação reafirma a especificidade do lugar e, metodologicamente, aparece como uma instância de análise e de síntese. É uma categoria de análises porque permite identificar problemas a pesquisar e, desse modo, compreender os sistemas técnicos e as ações no lugar (Silveira, 1999:26-27).

As situações geográficas, como conjuntos interdependentes de eventos que põe em constante conexão objetos próximos e distantes com os sujeitos, que percebem, sentem, se apropriam, conservam, modificam ou os superam, redefinindo-os à novas situações geográficas, é um eixo primordial para dimensão ontológica-epistemológica. Nessa perspectiva, a vida do sujeito deixa de ser um mero detalhe na construção do conhecimento, e passa a ser o início e o fim do processo, pois a situação geográfica traz a realidade concreta, e a realidade concreta é a vida acontecendo.

¹² Continuando, a situação geográfica pode ser entendida a partir da interdependência de eventos simultâneos ou sequenciados. De acordo com Milton Santos: “A interdependência dos eventos se dá em vários níveis. Todavia, dois desses níveis são os mais relevantes, ao menos do ponto de vista geográfico: o nível do mundo e o nível do lugar. Consideremos que o acontecer, isto é, os eventos, são consequência da existência dos homens sobre a Terra, agindo para realizar o Mundo. Onde escrevemos homens, leia-se, também, Estados, empresas, instituições de toda natureza, entidades que são, juntamente com os indivíduos, capazes de ação. Lembremos que ação e evento são movimentos imbricados (Santos, 1996:163).

Nesse sentido, as definições sobre situação geográfica são importantes porque articulam a dimensão da vivência dos estudantes e da realidade dos fenômenos com o conteúdo geográfico nos livros, no currículo ou nos programas de ensino. Portanto, seria impossível pensar a situação geográfica sem estabelecer a conexão entre o mundo e a posição dos sujeitos com os outros e com o próprio mundo, ou seja, a posição dos sujeitos no conjunto do espaço relacional, e os processos envolvidos. Ao fixar o conceito de ação, Santos e Silveira rompem com a banalidade do acontecimento de fatos e fenômenos. Este é um assunto raramente trabalhado em profundidade no ensino de geografia e funciona apenas como uma enunciação do meio em que as habilidades mentais devem ser exibidas.

El educador em geografia debiera posibilitar la autonomia del “otro”, en tanto intenta re-constituir su propia experiencia espacial, de acuerdo con lo que considera significativa, próprio y cognitivamente concordante respecto de sus vivencias cotidianas. Las categorías de síntesis permiten reducir complejidad, sin fragmentar la experiencia, en tanto se asume como recurso metodológico básico para re-construirse a si mismo (Garrido, 2005:152).

De forma complementar, deve-se considerar que o universo teórico das categorias analíticas da Geografia foram e são a base das obras que construíram a visão geográfica sobre o mundo, permeadas por distintas correntes epistêmicas que modificam as relações de significação dos elementos chave que estruturam o raciocínio geográfico. Ou seja, as categorias da Geografia (Figura Nº1) pressupõem diversidade de interpretações que correspondem à natureza da perspectiva na qual foram formuladas, e os professores são chamados a convocá-los para uma interação orientada a provocar aprendizagens nos níveis mais profundos de significação associados ao espaço, inclusive pela forma como a qualidade relacional dele. Trabalhados no ambiente escolar e situados como fórmulas não apenas para a enunciação interacional, eles permitem que o pensamento espacial seja projetado de forma material:

Figura Nº1

As categorias analíticas da geografia e suas relações significadas

Categoria	Relação Significada	Categoria	Relação Significada
Paisagem	- Transtemporalidade - Acumulação desigual dos tempos - Morfologia Perceptiva - Beleza constitutiva	Região	- Unicidade - Particularidade - Limite - Integração
Território	- Política - Gestão - Poder - Ideologia - Ordenamento	Meio Ambiente	- Suporte - Circunstâncias - Entorno-Contorno - Habitat - Ethos
Lugar	- Raízes - Pertencimento - Filiação - Simbolismo - Identidad	Geossistema	- Estrutura - Funcionamento - Complexidade - Homeostasia - Retroalimentação

Fonte: Garrido, 2005.

Embora haja uma variabilidade de concepção da realidade em função ao tipo de relações de significação que se escolhe, talvez seja possível assumir que cada categoria analítica da Geografia espelha uma significação primordial, fornecendo meios de enquadrar uma situação geográfica específica. A paisagem, seja a da transtemporalidade, sobreposição de tempos, morfologias e belezas, remetem sempre à expressão de uma realidade aparente; o território reúne em si as relações de poder, o universo de disputas e tensões que perpassam pelos grupos humanos e políticos, em constante embate; o lugar, as características e identidades; a região, as semelhanças e diferenças; o ambiente, o contexto; o geossistema, as interdependências entre energia e matéria.

Desta forma, considera-se que ao recuperar os elementos constituintes do pensamento espacial, e ao reconhecer a centralidade das situações geográficas e o uso de categorias e princípios da Geografia, tem-se pelo menos cinco pilares sobre os quais deve-se planejar intervenções didáticas. Esses cinco pilares permitem o desenvolvimento de operações mentais complexas com um referencial disciplinar específico, que em última instância constitui o raciocínio geográfico:

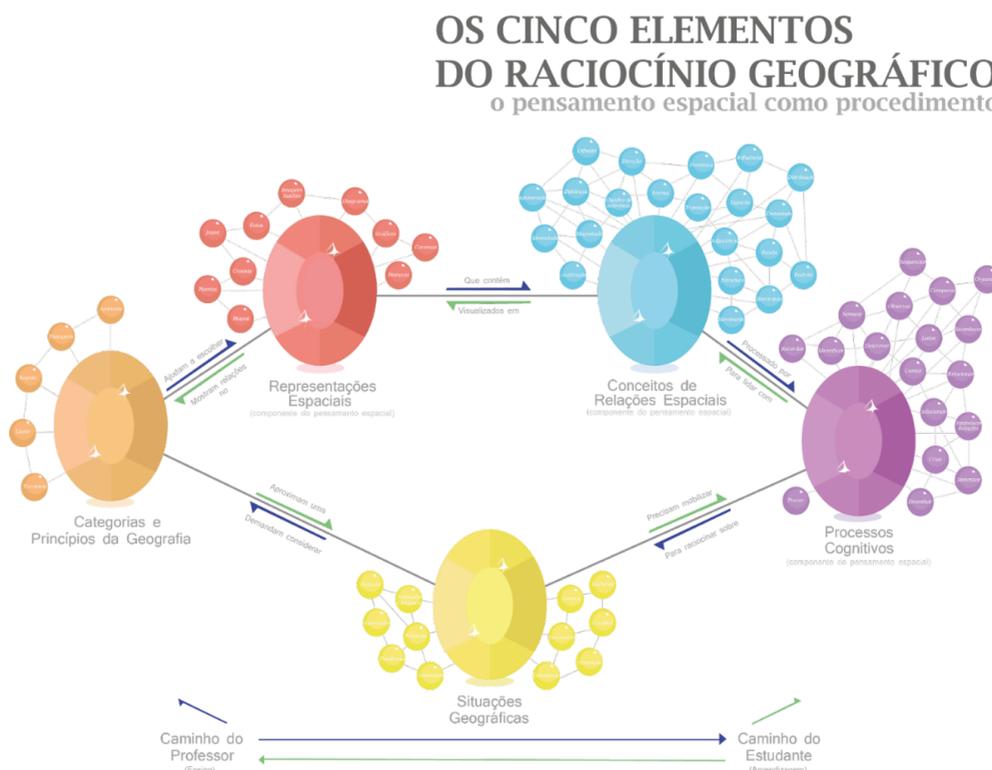
- Situação geográfica: refere-se a ocorrência de um fenômeno social-ambiental que se dá em um conjunto sistêmico de eventos, em um recorte de tempo determinado, que pode corresponder a um problema ou não, ligado a um processo explicável (i.e., escorregamento, inundação, conflitos e guerras, epidemias, congestionamento, poluição e contaminação, etc.);
- Categorias analíticas da Geografia: liga-se às lentes possíveis de enquadramento de um fenômeno social-ambiental, a perspectiva social e analítica, o que vamos explorar no fenômeno, se são as relações de características e condições, de poder, de identidade, de padrões de homogeneidade e heterogeneidade (i.e., paisagem, território, lugar, região).
- Representações espaciais: produtos gráficos de diferentes tipos que expressam, pela visualidade, diversidade de relações, fenômenos e processos, oferecendo a possibilidade de capturar indícios e reduzir os níveis de abstração sem uma referência (i.e., fotografia, fotografia aérea, imagem de satélite, croqui de paisagem, bloco diagrama, mapa, etc.).
- Conceitos de relações espaciais: consistem em atributos específicos que darão qualidade à análise feita sobre uma representação que trata um fenômeno. São os indícios que remetem os olhares do investigador à realização de inferências e deduções sobre o que está acontecendo, e o que fundamentará argumentações a partir das apreensões dos conteúdos diferenciados e relacionados a partir da análise (i.e., localização, forma, distribuição, aglomeração, dispersão, densidade, vizinhança, distância, direção, hierarquia, etc.).
- Processos cognitivos: as ações mentais desempenhadas sobre o conteúdo informacional disponível para análise, distintos direcionamentos de olhares, leituras e interpretações, que articulam aspectos neuronais, perceptivos, sensoriais, memoriais, funções heurísticas e executivos da cognição. Devem ser empregados em palavras de ordem, verbos de ação, que devem compor perguntas feitas aos estudantes, com objetivos analíticos definidos (i.e., observar, nomear, identificar, descrever, comparar, relacionar, explicar, sintetizar, generalizar, etc.).

Cabe, portanto, discorrer sobre as funções de cada um dos elementos que impliquem na aprendizagem do espaço e que permitam a construção do raciocínio geográfico como estratégia de promoção da produção de conhecimento. De forma complementar, é preciso falar sobre a rede e o quadro de trabalho que se forma pela interrelação entre a situação geográfica, a categoria analítica da geografia, as representações espaciais, os conceitos de relações espaciais e processos cognitivos (Figura Nº2).

O esquema apresenta duas possibilidades de ordem de leitura: uma em sentido horário, o percurso realizado pelos professores e as funções dos campos de conhecimentos para planejar as atividades e estratégias metodológicas no processo de ensino, ajudando a construir o conhecimento geográfico; outra em sentido anti-horário, o caminho dos estudantes que participam da compreensão e explicação de uma dada situação, em um papel metacognitivo de construção do conhecimento geográfico. Cada campo de conhecimento é um poderoso acervo de possibilidades. Em torno deles gravitam orbes que formam um sistema de conceitos próprios de cada campo de conhecimento, os elementos possíveis que podem compor uma prática pedagógica em Geografia.

Figura Nº2.

Os cinco pilares da construção do raciocínio geográfico



Fonte: Elaboração própria

Considerando a aprendizagem do estudante, uma situação geográfica proposta pelo professor ou sugerida por seus colegas precisará mobilizar processos cognitivos; Ex.: escorregamen-

tos nos morros em Petrópolis, no Rio de Janeiro serão reconhecidos, observados, identificados, analisados, comparados, explicados, assim por diante. A mobilização de processos cognitivos só poderá ser feita mediante o trabalho com relações espaciais; Ex.: a localização do escorregamento, a forma do relevo, a direção da vertente a distribuição das casas que foram afetadas. Esses elementos de relações espaciais serão visualizados em representações espaciais; Ex.: a forma do relevo pode ser vista em uma fotografia, mapa hipsométrico, maquete, modelo digital de elevação ou croqui. O trabalho essencial com as representações espaciais mostrará as relações que ocorrem e são sintetizadas nas categorias analíticas da geografia; Ex.: uma fotografia do escorregamento traz a paisagem do lugar. Isso permite identificar onde aconteceu (localização), tipos de habitação (identidade do lugar), os estratos sociais que as pessoas afetadas pertencem, o grau de impacto (magnitude) do escorregamento, entre outros fatores. Por fim, as categorias analíticas da geografia fornecem o tipo de abordagem sobre a situação geográfica; Ex.: captar as expressões da paisagem afetada pelo escorregamento em Petrópolis abre horizontes para prever impactos socioambientais, prever novas ocorrências, criticar o papel do Estado, discutir políticas públicas e direitos sociais.

Dessa forma, a coordenação desses campos de conhecimentos fortalece a argumentação, permitindo o uso de declarações formais presentes nas atividades e respostas dos estudantes. A interação entre os campos de conhecimentos é cumulativa e coexistente, não se encerra entre uma e outra, mas conserva os elementos característicos para realizar-se na resolução ou compreensão da situação. Os processos cognitivos permeiam relações espaciais presentes nas representações que estão em evidência para apresentar onde, quando, como e por que as coisas acontecem. Logo, parte-se da ideia que o ensino e a aprendizagem são processos complementares, realizados nas interações entre professores, alunos e o conhecimento científico. Eles ocorrem simultaneamente na prática, incidindo um sobre o outro, reelaborando o conhecimento a partir dos conjuntos de experiências presentes nos corpos e nas memórias dos sujeitos vividos em associação com o conteúdo situacional que os afetarão, colocando-os em ação.

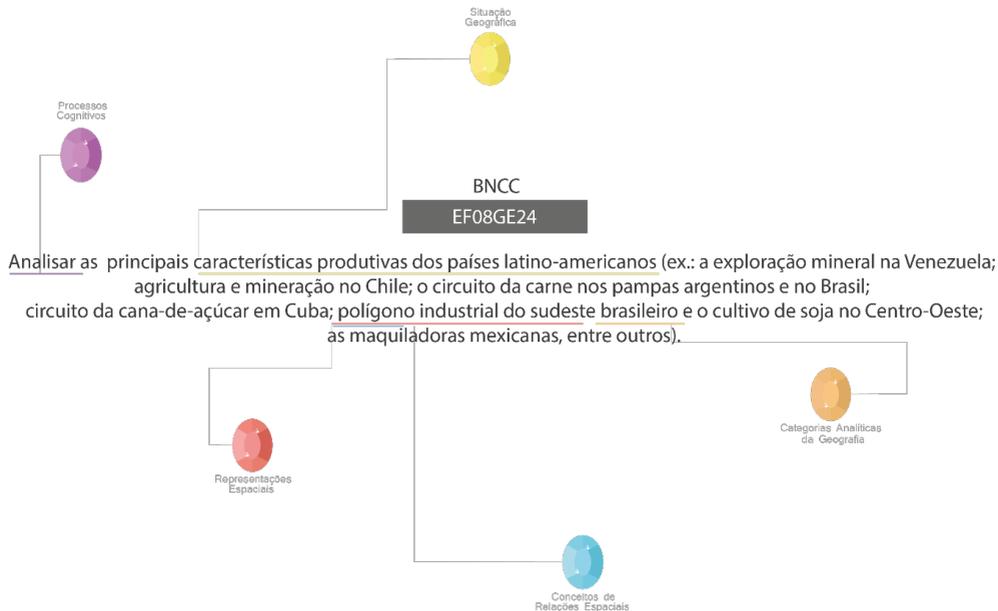
Por isso, a organização de um sistema de conceitos, aliando os temas, o estatuto epistemológico da Geografia e os componentes do pensamento espacial, configuram uma tentativa de harmonização vocabular, em outras palavras, pretende-se avançar em como criar condições de conquistar o poderoso conhecimento geográfico. Os conteúdos em Geografia presentes em um currículo não podem ser entendidos apenas como algo a ser ensinado, mas como fenômenos geográficos de referência para construir a problematização de um tema, a partir de uma situação geográfica.

Se os estudantes precisam conquistar a habilidade de, como consta no currículo nacional brasileiro “Analisar as principais características produtivas dos países latino-americanos (como exploração mineral na Venezuela; agricultura de alta especialização e produção mineira no Chile; circuito da carne nos pampas argentinos e no Brasil; circuito da cana-de-açúcar em Cuba; polígono industrial do sudeste brasileiro e plantações de soja no centro-oeste; maquiladoras mexicanas, entre outros)” (BRASIL, 2017:391), como os campos de conhecimentos podem ser encadeados para alcançar tal propósito (Figura 3).

Figura Nº3

Conectando conceitos e conteúdos para construir o raciocínio geográfico. Como partir de situações geográficas por criar um caminho procedimental?

ARTICULANDO CONTEÚDOS E CONCEITOS para construir o raciocínio geográfico



Fonte: Castellar & De Paula, 2021.

Para dinamizar a perspectiva prática desses cinco campos de conhecimentos, usaremos uma proposta de viabilização metodológica, no exemplo das características produtivas latino-americanas.

Quais situações geográficas podem ser efeito sistêmico direto das características produtivas dos países latino-americanos?

A amplitude do cerne da habilidade contida no currículo estende o universo de possibilidades do professor e dos estudantes. O perfil agroindustrial-extrativista-minerário-exportador da produção na América Latina produz situações geográficas de inundação? Comunidades lanomâmis em Roraima, Brasil, estão sofrendo com contaminações de metais pesados nos rios que passam por seus territórios? Populações chilenas em Petorca não estão a disputar politicamente os conflitos causados pelos interesses pela água? Questionar a proposição de uma habilidade seria o início do percurso docente. Qual problema o mundo impõe?

Quais categorias analíticas da geografia melhor comportam a situação geográfica das relações de produção latino-americanas?

As lentes pelas quais as situações serão colocadas deverão expor ou privilegiar relações significadas específicas da realidade. As inundações, contaminações e conflitos impactam e modi-

ficam características e identidades dos lugares? Ou analisaremos como inundações, contaminações e conflitos redefinem a homogeneidade/heterogeneidade de regiões? Ainda, inundações, contaminações e conflitos impulsionam novos choques nas relações de poder entre sujeitos que exigem a autonomia de seus territórios? As categorias geográficas, como conceitos-chave, definem o teor da abordagem. Onde se dá o problema que o mundo impõe?

Quais representações espaciais apresentariam situações ocasionadas pelas relações de produção latino-americanas?

O conteúdo visual-tátil-auditivo, a materialização das relações sociais no espaço geográfico em objetos significados. Os conflitos pela água em Petorca são exemplificados por uma fotografia, imagem de satélite ou mapa? Ou croquis e músicas, expressam melhor a contaminação ambiental dos ianomâmis? Qual desses comporta a escala de incidência da situação? Preciso de uma representação a nível local ou global? 1: 5.000 ou 1:5.000.000? As representações espaciais fornecem os quadros sensoriais, perceptivos da investigação. Como e o que ver do problema que o mundo impõe?

Quais conceitos de relações espaciais oferecem indícios para analisar as relações de produção latino-americanas?

Os aspectos absolutos, relativos e relacionais contidos na representação espacial são sintetizados em atributos, em conceitos de relações espaciais. É necessário saber a localização das minas de metais, mineradoras, aldeias e atividades ianomâmis? As redes da bacia hidrográfica, as distâncias percorridas e a proximidade entre esses sujeitos e objetos? A densidade de metais presentes nos rios e córregos e a magnitude do impacto, quantidade de pessoas afetadas? Os conceitos de relações espaciais reúnem as pistas necessárias para a investigação. O que analisar no problema que o mundo impõe?

Quais processos cognitivos são necessários ser mobilizados para compreender as relações de produção latino-americanas?

A sequência de aulas, atividades, tarefas e perguntas podem ser estruturadas a partir dos verbos de ação que impulsionam processos cognitivos. Saber a localização implica observar e identificar? Inferir distâncias envolve pontuar, contar, calcular e comparar? Chegar ao quadro das pessoas afetadas engloba avaliar, sistematizar e concluir? Formular a crítica, a leitura de mundo a partir do problema requer generalizar, criar e agir? Os processos cognitivos conservam as palavras da ação que compõem o nível das perguntas, direcionam os olhares para a situação. Qual caminho percorrer para se preparar e agir sobre o problema que o mundo impõe?

Encadear esses 5 campos de conhecimentos poderia permitir aos professores, em seus contextos locais, preparar atividades, compor enunciados, formular questões, roteiros de problematização, sequenciar uma série de procedimentos de investigação diante de tema-problema, contido na situação (geográfica). Buscamos formar caminhos de ensino e aprendizagem cujas vidas possam adentrar as teorias, e as teorias transformar as vidas.

Conclusões

O presente texto expõe uma possibilidade interpretativa em relação ao pensamento espacial, considerando-se a realidade das pesquisas em educação geográfica no Brasil. Um primeiro ponto realçado registra o fato de que o espaço perpassa por um amplo conjunto de disciplinas. As abordagens a essa noção são excepcionalmente vastas e várias tradições teóricas disputam de alguma forma o escopo e o significado que devem ser atribuídos a esse constructo conceitual. No entanto, na geografia, o espaço assume uma condição distinta, que só pode ser entendida a partir de sua dimensão absoluta, relativa e relacional. Explorar a qualidade relacional da Geografia no ambiente escolar é indispensável, para que os professores de Geografia reconheçam os papéis ativos que eles e seus estudantes têm na construção do conhecimento.

Lidar com esse conhecimento, não se pode prescindir das linguagens e conteúdos informacionais, articular a ontologia do sujeito e a epistemologia do vocabulário geográfico, de modo que raciocinar em e com a Geografia transforme-se em uma ação de produção de consciência. Para isso, os elementos construtivos do pensamento espacial, na realidade diversa das pesquisas realizadas nos últimos anos em vários países e, principalmente, no Brasil, foram combinados com outros novos dois elementos construtivos, os do raciocínio geográfico, para que essas duas dimensões (ontológica e epistemológica da Geografia) fortaleçam a necessidade de pensar a didática e os processos de aprendizagem centrados em um sujeito que está condicionado a contextos e condições.

As representações espaciais referem-se ao produto informacional que mediará sensorialmente os conteúdos existentes na situação geográfica. Os conceitos de relações espaciais são vestígios, pistas inclusas nas representações gráficas espaciais, a informação espacial em si, que dirige o olhar daquele que analisa para traçar panoramas sobre o processo investigado. Os processos cognitivos são responsáveis pelo tratamento da informação geográfica, reconstruindo o que o sujeito sabe sobre os acontecimentos das vidas nos lugares. A situação geográfica apresenta os temas e os contextos, tratados por meio do currículo, do livro didático, na cidade ou no bairro onde vivem os estudantes, e, pode ser considerada ponto de partida para desenvolver as estratégias de aprendizagem. As categorias analíticas geográficas a dimensão – cultural, econômica ou política – e a perspectiva que será posta em evidência, o filtro utilizado para abordar a situação. Uma correta articulação entre os campos em que se especifica uma intervenção didática favorece o desenvolvimento de operações cognitivas de todas as ordens, das simples às complexas, que no âmbito do trabalho conceitual permitem uma melhoria nos processos de compreensão e explicação dos espaços e suas relações, munindo as pessoas de acervos intelectuais, a contribuir para uma sociedade mais consciente. O raciocínio geográfico acompanha o pensamento espacial, tornando este último processo uma atividade específica de recomposição e leitura por meio do uso de enunciados formais próprios de uma disciplina que faz proposições sobre o mundo habitado

Portanto, para validação das presentes proposições teórica e metodológica, é imprescindível que os temas da agenda de pesquisa em Educação Geográfica no Brasil, e na América do Sul, tenham o firme compromisso de contribuir com uma leitura que reconheça o pensamento espacial enquanto conteúdo procedimental nas práticas e pesquisas que são desempenhadas.

Referências

BEDNARZ R. Environmental research and education in US geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 2006, Nº 30 (2), 237-250.

BEDNARZ, S. The effects of the national geography standards on high school geography. En: VAN DER ZIJP, T., VAN DER SCHEE, J. AND TRIMP, H. (eds. *Innovation in Geographical Education: Proceedings, Commission on Geographical Education.*) Amsterdam: Free University Center for Geographic Education, 1996.

BEDNARZ, S. Nine years on: Examining implementation of the national standards. *The Journal of Geography*, 2003, Nº102(3), p. 99-109.

BEDNARZ, R & BEDNARZ S. Geography education: The glass is half full and it's getting fuller. *The Professional Geographer*, 2004, Nº56 (1), p. 22-27.

BEDNARZ, S. & BEDNARZ, R. Spatial thinking: The key to success in using geospatial technology in the social studies classroom. En: MILSON, A.J. & ALIBRANDI, M. (eds.). *Digital Geography: Geospatial Technologies in the Social Studies Classroom.* Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing, 2008, p. 249-270.

BROOKS, C. International Differences in Thinking Geographically, and Why The "Local" Matters. En: BROOKS, C., BUTT, G., FARGHER, M. (eds.). *The Power of Geographical Thinking. International Perspectives on Geography Education.* Netherlands: Springer. 2017, p.169-179.

CALLAI, H. Do Ensinar Geografia ao produzir o pensamento geográfico. En: REGO, N. et al. (eds). *Um pouco do mundo cabe nas mãos; geografizando em educação o local e o global.* Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003, p.57, 73.

CASTELLAR, S. Raciocínio Geográfico e a Teoria do Reconhecimento na Formação do Professor de Geografia. *Signos Geográficos: Boletim nepeg de Ensino de Geografia*, 2019, Vol. 1, p. 5-92.

CASTELLAR, S. Cartography, spatial thinking and study of cities in geographical education. *Boletim Paulista de Geografia*, 2018, Vol. 99, p. 1-357.

CASTELLAR, S. & DE PAULA, I. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, 2020, Vol. 10, n. 19, p. 294-322.

CASTELLAR, S. & JULIASZ, P. Educação Geográfica e Pensamento Espacial: conceitos e representações. *Acta Geográfica*, 2017, Vol. 1, p. 1-225.

CASTELLAR, S. & MACHADO, J. El estímulo del razonamiento Matemático (espacial) como estrategia para el aprendizaje de los procesos físicos em las clases de geografía en I ensino fundamental II. *Didácticas Específicas*, 2012, Vol. 6, p. 37-54.

CASTELLAR, S.; MORENO, N.; CELY, A. & LOZANO, F. Raciocinio Espacial y Cartografía: una alternativa para enseñar Geografía. *Iber*, 2020, Vol. 98, p. 3-86.

CASTELLAR, S. & VILHENA, J. *Ensino de Geografia*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CAVALCANTI, L. *Pensar pela Geografia. Ensino e relevância social*. Goiania: C&A Alfa Comunicação, 2019.

CAVALCANTI, L. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygostsky ao ensino de geografia. *Cadernos CEDES*, 2005, Vol., N° 66, p. 185-207.

COPATTI, C. *Pensamiento pedagógico geográfico e autonomía docente na relação com o livro didático: percursos para a educação geográfica*. Tese de Doutorado. Programa de Pós- Graduação em Educação nas Ciências. Uniju, Ijuí, 2019.

CORRÊA, R. *Caminhos paralelos e entrecruzados*. São Paulo: Editora Unesp, 2018.

DELVAL, J. *Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

DE PAULA, I. R. (2020). *Cartografia escolar e pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico no Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.8.2020.tde-03062021-120220. Recuperado em 2021-06-22, de www.teses.usp.br.

DUARTE, R. *Educação geográfica, cartografia escolar e pensamento espacial no segundo segmento do ensino fundamental*. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GARRIDO. *El espacio por aprender, el mismo que enseñar: Las urgencias de la educación geográfica*. *Cadernos CEDES*, 2005, 25 (66), p.137-163.

GEOGRAPHY EDUCATION STANDARDS PROJECT. *Geography for life: A progress report*. Washington, D.C.: National Geographic Research and Exploration on behalf of the American Geographical Society, the Association of American Geographers, the National Council for Geographic Education, and the National Geographic Society, 1993.

GENIP. *7-12 Geography: Themes, key ideas and learning opportunities*, Washington, DC: Geographic Education National Implementation Project, 1989.

GERSMEHL, P. (2008). *Teaching Geography*. New York: Guilford Press, 2008.

GERSMEHL, P. & GERSMEHL, C. (2006). *Wanted: A concise list of neurologically defensible and assessable spatial-thinking skills*. *Research in Geographic Education*, 8 (1): 5-39, 2006

GOLLEDGE, R. The Nature of Geographic Knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*, 2002, 92, p. 1-14.

GOLLEDGE, R. et al. Integrating route knowledge in an unfamiliar neighborhood: along and across route experiments. *Journal of Environmental Psychology*, 1993, Nº13, p. 293-307.

GOLLEDGE, R. Place recognition and wayfinding: making sense of space. *Geoforum*, 1992, Vol. 23, Nº. 2, p. 199-214.

GOLLEDGE R.; MARSH, M. & BATTERSBY, S. A conceptual framework for facilitating spatial thinking. *Annals of the Association of American Geographers*, 2008, Nº 98 (2), p.285-308.

GOMES, P. Quadros geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2017.

HARVEY, D. *Social Justice, and the City*. London: Edward Arnold, 1973.

HARVEY, D. La geografía como oportunidad política de resistencia y construcción de alternativas. *Revista Geografía Espacios*, 2012, Vol. 2, Nº4, p. 9-26.

HOLT JENSEN, A. *Geografía. Historia y conceptos*. Barcelona: Vicens Vives, 1992.

HOWARTH, J. & SINTON, D. Sequencing Spatial Concepts in problem-based GIS Instruction. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2011, Nº21, p. 253-259.

JACKSON, P. Thinking Geographically. *Geography*, 2006, Vol. 91 (3), p.199-204.

KUHN, W. Core concepts of spatial information for transdisciplinary research, *International Journal of Geographical Information Science*, 2012, Vol. 26, Nº12, p.2267-2276.

JO, I; HONG, J; & VERMA, K. Facilitating spatial thinking in world geography using Web-based GIS. *Journal of Geography in Higher Education*, 2016, 40:3, 442-459. <https://doi.org/10.1080/03098265.2016.1150439>

JOINT COMMITTEE ON GEOGRAPHIC EDUCATION. *Guidelines for geographic education: Elementary and secondary schools*. Washington and Macomb, D.C. and IL: Association of American Geographers and National Council for Geographic Education, 1984

JULIASZ, P. O pensamento espacial na educação infantil: uma relação entre Geografia e cartografia. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

LACOSTE, Y. *A Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra*. Campinas: Papirus, 1988.

LAMBERT, D. *The power of geography*. London: Geographical Association, 2004.

LEE, J. Designing an Inquiry-based Fieldwork Project for Students Using Mobile Technology and Its Effects on Students' Experience. *Review of International Geographical Education Online, Special Issue*, 14-39, 2020. <https://doi.org/10.33403/rigeo.637666>

LEE, J., GANGNON, R., ZHU, J. & LIANG, J. Uncertainty of a detected spatial cluster in 1D: quantification and visualization. *Stat. The ISI's Journal for the Rapid*, 6: 345-359, 2017. <https://doi.org/10.1002/sta4.161>

MACHADO, J. Indicadores e aprendizagem da morfodinâmica: contribuição para ensino da geomorfologia na educação básica (sexto ao nono ano). Tese de Doutorado em Geografia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MARTINS, E. O pensamento geográfico é geografia em pensamento?. *GEOgraphia*, 2016, Nº 18 (37): 61-79.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. Didáctica da geografia. Porto: Asa, 1998.

MIRANDA, P. Modelo de progresión del aprendizaje geográfico como proceso situado: aulas interculturales como caso de estudio. Tesis para optar al grado de Doctora en Ciencias de la Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 2016.

MOHADJER, S., MUTZ, S., KEMP, M., GILL, S., ISCHUK, A., EHLERS, T., 2021. Using paired teaching for earthquake education in schools. *Geoscience Communication* 4, 281-295. <https://doi.org/10.5194/gc-4-281-2021>.

MOREIRA, R. Pensar e ser em Geografia. São Paulo: Contexto, 2007.

MULÍČEK, O. & STACHOŇ, Z. Technologies and the Representations of Activity Spaces of Older Adult. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography* 101 (4): 307-321, 2019. <https://doi.org/10.1080/04353684.2019.1667259>.

NAEP GEOGRAPHY CONSENSUS PROJECT. Geography assessment framework, Washington, D.C.: National Assessment Governing Board, 1992.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Rediscovering Geography: New Relevance for Science and Society. Washington, D.C.: The National Academies Press, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Learning to Think Spatially. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2006.

OSBORNE, Z., VAN DE GEVEL, S. ECK, M. & SUGG, M. An Assessment of Geospatial Technology Integration in K-12 Education. *Journal of Geography*, 2019, Vol. 119, p.12-21. <https://doi.org/10.1080/00221341.2019.1640271>.

PERDUE, N. and LOBBEN, A., 2013. The challenges of testing spatial thinking skills with participants who are blind or partially sighted. En: REYES NUÑEZ J. J. Sharing Knowledge. Joint ICA Symposium, Agosto, 2013. <http://lazarus.elte.hu/c/cc/2013icc/skproceedings.pdf#page=112>

QUINCAS, A., & LEO, V. & LADEIRA, F. Construção do raciocínio geográfico: conceitos e práticas na escola. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, 2018, Vol. 8, Nº 16, p.112-129.

RIDHA, S, UTAYA, S, BACHRI, S & HANDOYO, B (2019). Students' Geographic Skills in Indonesia: Evaluating GIS Learning Material Questions Using Taxonomy of Spatial Thinking. *Journal of Social Studies Education Research Sosial Bilgiler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2019, 10 (4), 266-287.

RISSETTE, M. Pensamento Espacial e Raciocínio Geográfico: Uma proposta de indicadores para a Alfabetização Científica na Educação Geográfica. Tese de Mestre em Geografia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. Espaço e Método: São Paulo: Livraria-editora Nobel, 1985.

SASSERON, A. & CARVALHO, A P (2008). Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 13(3), pp.333-352, 2008.

SCHMITHÜSEN, J. Allgemeine Geosynergetik. Berlín: De Gruyter, 1976.

SILVEIRA, M. Uma situação geográfica: do método à metodologia. *Revista Território*, 1999, Vol.4, Nº6, p.21-28.

SINTON, D; BEDNARZ, S; GERSMEHL, P; KOLVOORD, R & UTTAL, D. The People's Guide to Spatial Thinking. National Council for Geographical Education, Washington DC, 2011.

SOLEM, M., N. T. HUYNH, AND R. BOEHM (eds). Learning Progressions for Maps, Geospatial Technology, and Spatial Thinking: A Research Handbook. Washington, DC: Association of American Geographers, 2014.

UHLENWINKEL, A. Spatial thinking and thinking geographically? On the importance of avoiding maps without meaning. En: JEKEL, T., CAR, A., STROBL, J. & GRIESEBNER, G. (eds.) *GI_Forum 2013: creating the GISociety*. Berlin: Herbert Wichmann, 2017, p. 294-305.

ZABALA, A. Enfoque globalizador e pensamento complexo. Porto Alegre: Artmed, 2012.

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