

A teoria piagetiana da representação do espaço e a cartografia escolar: o que as pesquisas informam?

The piagetian theory of space representation and scholl cartography: what do surveys tell us?

DOI:10.34117/bjdv7n3-281

Recebimento dos originais: 08/02/2021

Aceitação para publicação: 12/03/2021

Guilherme Aparecido de Godoi

Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Estadual de Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380- Campus Universitário, Londrina- PR, Brasil
E-mail: guilhermeapgoi@gmail.com

Francismara Neves de Oliveira

Pós-doutorado em Psicologia da Educação pelo Instituto de Psicologia - USP e em
Educação pela Universidade Norte-Paranaense
Universidade Estadual de Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380- Campus Universitário, Londrina- PR, Brasil
E-mail: francis.uel@gmail.com

Ana Cristina da Silva Amado

Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento pela Universidade de São Paulo
Universidade Estadual de Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380- Campus Universitário, Londrina- PR, Brasil
E-mail: ana.amado@uel.br

Sidney Lopes Sanchez Júnior

Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Estadual de Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380- Campus Universitário, Londrina- PR, Brasil
E-mail: sid.educacaocp@gmail.com

Jamille Mansur Lopes

Mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Estadual de Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380- Campus Universitário, Londrina- PR, Brasil
E-mail: jamille.mansur@uel.br

Maria Fernanda Maceira Mauricio

Mestranda em Educação pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Estadual de Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, km 380- Campus Universitário, Londrina- PR, Brasil
E-mail: mariafermaceira@gmail.com

RESUMO

A teoria de Jean Piaget sobre a representação do espaço revela que as noções espaciais são topológicas, projetivas e euclidianas. São também essas as relações que possibilitam a representação gráfica dos mapas, do espaço vivido que é tridimensional para o mapa que é bidimensional. Sendo o mapa um dos principais instrumentos para o ensino e aprendizado dos saberes geográficos, nos intrigou as relações que podem ser estabelecidas entre a teoria de Piaget e a Cartografia Escolar. O estudo realizado objetivou relacionar a teoria piagetiana sobre a representação do espaço com a construção de conhecimentos cartográficos. Caracterizado como bibliográfico, o presente estudo buscou na literatura, pesquisas com a temática piagetiana sobre o espaço cognitivo e a Cartografia Escolar. Assim sendo, procedeu um levantamento na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do portal CAPES. Foram combinados os termos Piaget, Geografia, Representação do Espaço e Noções Espaciais. Nenhum período foi definido, para que uma busca abrangente pudesse ser relacionada e posteriormente um novo filtro fosse aplicado, por meio da leitura dos resumos. Como resultados, foram encontrados 9 estudos sobre a temática. A revisão qualitativa desses estudos possibilitou que emergissem 5 categorias de análise: 1 - Diferentes níveis do desenvolvimento cognitivo; 2 - Dificuldades na operacionalização das noções espaciais; 3 - Relevância pedagógica das metodologias ativas para a alfabetização cartográfica; 4 - O papel do professor no desenvolvimento das noções espaciais; e 5 - Falhas e deficiências no ensino. Em nossa análise, estas 5 temáticas são relevantes para construção de conhecimentos significativos acerca dos mapas e das relações socioespaciais. Consideramos por fim, que a teoria piagetiana acerca do espaço representativo tem importantes implicações pedagógicas para a Cartografia Escolar e a Alfabetização Cartográfica.

Palavras-chave: Cartografia Escolar, Representação do Espaço, Teoria Piagetiana, Ensino de Geografia, Noções espaciais.

ABSTRACT

Jean Piaget's theory about the representation of revealing space as spatial notions are topological, projective and euclidean. It is also these relationships that enable a graphical representation of the maps, from the lived space that is three-dimensional to the map that is two-dimensional. Since the map is one of the main instruments for teaching and learning geographic knowledge, we were intrigued by the relationships that can be based on Piaget's theory and School Cartography. The study aimed to relate Piaget's theory about the representation of space with the construction of cartographic knowledge. Characterized as bibliographic, the present study searched the literature for research with the Piagetian theme on the cognitive space and School Cartography. Therefore, it carried out a survey in the database of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) of the CAPES portal. The terms Piaget, Geography, Representation of Space and Notions of Space were combined. No period has been defined, so that a predicted search is related and later a new filter is applied, by reading the abstracts. As a result, 9 studies were found on the theme. A qualitative review of these studies allowed 5 categories of analysis to emerge: 1 - Different levels of cognitive development; 2 - Difficulties in the operationalization of spatial notions; 3 - Pedagogical relevance of active methodologies for cartographic literacy; 4 - The teacher's role in the development of spatial notions; and 5 - Failures and deficiencies in teaching. In our analysis, these 5 themes are relevant to the construction of knowledge, map findings and socio-spatial relationships. Finally, we consider that Piaget's theory about representative space has important pedagogical conclusions for School Cartography and Cartographic Literacy..

Keywords: School Cartography, Space Representation, Piaget's Theory, Geography Teaching, Spatial Notions.

1 INTRODUÇÃO

O suíço Jean Piaget (1896 - 1980) em sua teoria da Epistemologia Genética investigou os processos envolvidos na gênese e desenvolvimento do conhecimento humano. Para a perspectiva piagetiana, o conhecimento é um processo em permanente construção e pressupõe mecanismos internos do sujeito na elaboração do saber (PIAGET, 1978). Leituras equivocadas da teoria, apontam erroneamente que Piaget desconsiderou a influência das relações sociais no desenvolvimento. Pelo contrário, as interações sociais são um dos fatores fundamentais em sua teoria, juntamente com outros três fatores: a maturação do sistema nervoso, a experiência reflexiva e a equilibração (SARAVALI, 1999). São esses, os quatro fatores que integrados possibilitam a adaptação e evolução do conhecimento para patamares cada vez mais elaborados.

Para Piaget (1976) a equilibração é um dos mecanismos centrais do desenvolvimento. Conforme explica Oliveira et al. (2019, p. 182):

A Equilibração refere-se à ação autoestruturante do desenvolvimento intelectual do sujeito e ao avanço do conhecimento menos elaborado para maior grau de complexidade e de abstração. [...] Toda vez que o sistema cognitivo entra em contato com algo novo, este busca interpretá-lo usando de imediato esquemas de conhecimento previamente construídos e que lhe auxiliem na compreensão do novo. Entretanto, quando o sistema não dispõe de esquemas anteriores que lhe permitam tal apreensão, entra em desequilíbrio por reconhecer lacunas antes não conhecidas. Nesse sentido, os desequilíbrios possuem um papel preponderante na construção do conhecimento.

A partir dessas características gerais do funcionamento da inteligência, nos intriga enquanto pesquisadores, as relações que podem ser estabelecidas entre a teoria piagetiana e os conhecimentos geográficos.

A Geografia é a ciência que estuda o espaço geográfico, isto é, o espaço historicamente e socialmente construído. Para Andrade (1992, p. 19):

Cabe à Geografia, estudando as relações entre sociedade e a natureza, analisar a forma como a sociedade atua, criticando os métodos utilizados e indicando as técnicas e as formas sociais que melhor mantenham o equilíbrio biológico e o bem-estar social. Ela é uma ciência eminentemente política, no sentido aristotélico do termo, devendo indicar caminhos à sociedade, nas formas de utilização da natureza. Daí admitirmos que a Geografia é eminentemente uma ciência social, uma ciência da sociedade.

Alinhado a este propósito, a Geografia Escolar objetiva construir nos estudantes o olhar crítico para o mundo e a realidade que o cerca. Deste modo, favorece a constituição do sujeito enquanto cidadão propositivo de construções solidárias no contexto social e natural. Contudo, Lopes et al. (2020, p. 53072) alerta ao fato que “é preciso compreender que a escola está presente nas constantes mudanças da sociedade, porém em sua estrutura, por vezes resiste à alternâncias de padrões culturais, sociais e econômicos”. Deste modo, é preeminente uma Geografia que rompa com o ensino fragmentado, descritivo e tradicional, para que se efetive o raciocínio socioespacial e o posicionamento crítico dos estudantes frente à lógica dominante.

Na sala de aula, os mapas são um dos principais instrumentos para o ensino e aprendizado dos saberes espaciais. O mapa, enquanto representação gráfica do espaço, envolve a coordenação da perspectiva vertical, a redução em escala, a organização e orientação no espaço, dentre outros aspectos necessários para a transposição do espaço vivido (tridimensional) para o espaço gráfico (bidimensional). Na teoria de Jean Piaget, tais aspectos são investigados em seus estudos sobre a representação do espaço na criança (PIAGET; INHELDER, 1993). São de natureza topológica, projetiva e euclidiana as noções espaciais edificadas por cada indivíduo a partir da sua relação interdependente com o meio físico e social.

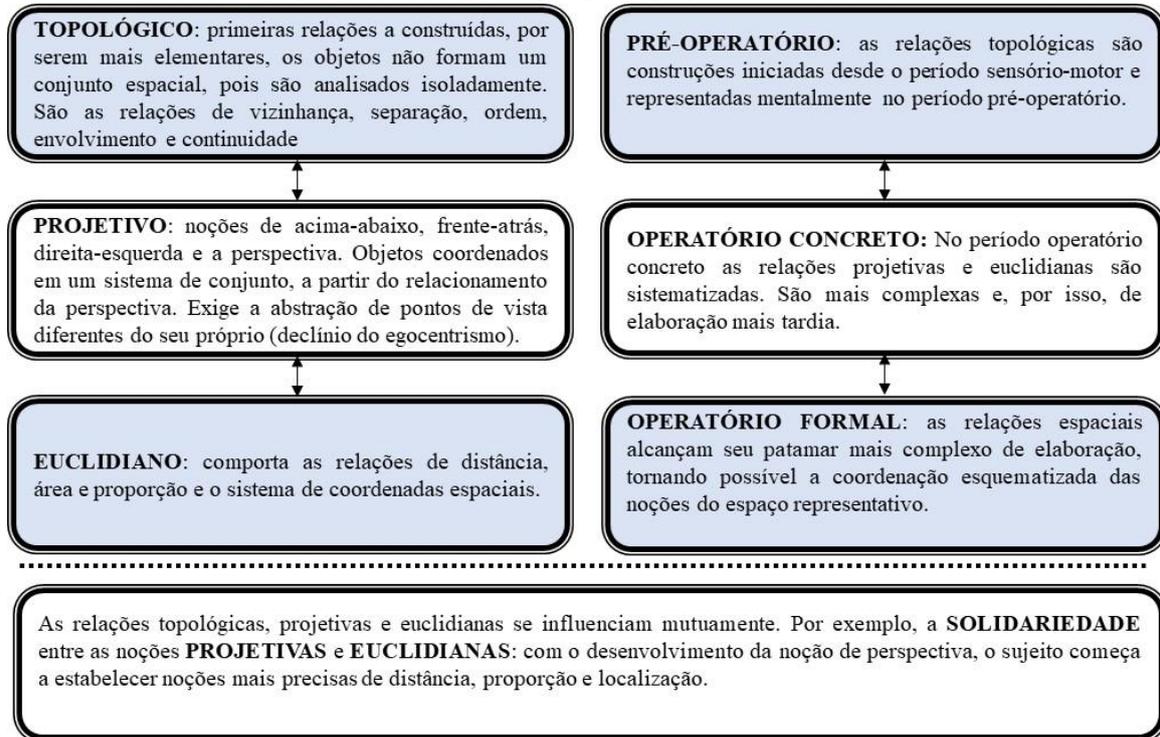
Diante tais pressupostos, o presente estudo objetivou relacionar a teoria piagetiana sobre a representação do espaço com a construção de conhecimentos cartográficos. Caracterizado como bibliográfico, o presente estudo buscou na literatura, pesquisas com a temática piagetiana sobre o espaço cognitivo e a cartografia escolar.

2 O ESPAÇO REPRESENTATIVO: AS NOÇÕES TOPOLÓGICAS, PROJETIVAS E EUCLIDIANAS

A gênese e o desenvolvimento cognitivo das noções espaciais seguem as principais teses piagetianas acerca do funcionamento da inteligência. Deste modo, não é inata ou simplesmente empirista, e sim um saber construído a partir da ação do sujeito em interação com o mundo físico e social ao seu redor. Segundo Piaget e Inhelder (1993) a construção das relações espaciais é progressiva e ocorre em dois planos distintos: o plano perceptivo (sensório motor) e o plano representativo (intelectual). Os autores explicam que o espaço representativo não é uma simples transposição do espaço perceptivo. O que ocorre é que a percepção fornece bases para o sujeito construir a noção de espaço em nível de pensamento (PIAGET, INHERLDER, 1993). Ou seja, trata-se de uma construção do próprio sujeito. É

por volta dos dois anos de idade, com o advento da função simbólica, que o espaço deixa de ser puramente perceptivo e tem início o desenvolvimento mental das noções, as quais são de natureza topológica, projetiva e euclidiana. Na Figura 1 estão representadas as principais características desse desenvolvimento.

Figura 1: As relações topológicas, projetivas e euclidianas



Fonte: Os autores, 2021

A Figura 1 mostra as noções espaciais e as etapas envolvidas em seu processo construtivo. Iniciando pelas topológicas, consideradas elementares, pois delas derivam as demais construções do espaço projetivo e euclidiano. Sobre esse processo, Oliveira e Godoi (2019, p. 140) explicam:

a noção espacial é construção gradativa e depende de conflitos cognitivos advindos do meio social [e físico], mas coordenados internamente, que atuam para desequilibrar o sistema cognitivo e obrigá-lo a descentrar e construir novas relações espaço-representativas. Indicam que o conceito de espaço envolve experiência física, relações lógico-matemáticas e conhecimento convencionalizado socialmente.

Os estudos de Piaget mostraram que é por volta dos 9 anos de idade (estádio operatório concreto) que as noções projetivas e euclidianas alcançam patamar de construção elementar. O que não significa que estão definitivamente terminadas, podendo avançar para níveis operatórios mais complexos. Piaget e Inhelder (1993) reconhecem que

as noções espaciais podem ser enriquecidas por meio de práticas pedagógicas, para os autores:

[...] do mesmo modo que a criança desenha bem antes de receber lições de desenho, ela também constrói, no curso de suas atividades diversas, um conjunto de noções relacionadas às coordenadas, às perspectivas e às semelhanças ou proporções, que lhe permitem cristalizar, numa certa idade, esses sistemas de operações efetivas ao redor de elementos novo introduzidos em seu espírito pelo ensino (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 466).

Piaget e Inhelder (1993) realizaram estudos sobre a evolução das noções espaciais no espaço gráfico. Constataram que o ato de desenhar demanda do sujeito as coordenações espaciais que desenvolveram até aquele momento. Deste modo, quando uma criança faz algum desenho, um mapa por exemplo, ela expressa graficamente relações topológicas de ordem, vizinhança, perspectiva, proporções, etc. Nestas condições, o mapa ou o desenho espontâneo, possibilita o conhecimento das estruturas do espaço representativo do sujeito. Sendo os mapas representações gráficas a partir de coordenações espaciais, entre elas a perspectiva vertical e a redução em escala, a leitura cartográfica pressupõe a construção das relações espaciais pelo sujeito.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia definida para este estudo se alinha a uma revisão sistemática de literatura, caracterizando um estudo de cunho bibliográfico. O encaminhamento metodológico priorizou a produção de dissertações e teses brasileiras. A base de dados pesquisada foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Portal da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Como estratégia para a busca dos estudos, utilizou-se as palavras-chave Piaget, Geografia, Representação do Espaço e Noções Espaciais. Optou-se por não definir nenhum período específico, deste modo, buscou-se todos os estudos já realizados até os dias atuais. O passo seguinte foi a leitura dos resumos com o fim de refinar a relação das pesquisas que tratavam especificamente da temática investigada. Enquanto estudo de caráter qualitativo, a análise dos dados, isto é, a leitura das pesquisas encontradas, possibilitou que emergissem categorias de análise. Os resultados e discussões foram organizados através dessas categorias, apresentadas a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 1- Estudos que relacionam a teoria piagetiana e o ensino de Geografia

Título/Nível/Ano	Autor(a)	Grupo participante (escolarização)	Vínculo (Programa de Pós Graduação e Instituição)
Para construção do espaço geográfico na criança. Dissertação (Mestrado em Educação). 1982.	Tomoko I. Paganelli	Ensino Fundamental I	Instituto de estudos Avançados em Educação, FGV, Rio de Janeiro- RJ.
Alfabetização cartográfica nos primeiros ciclos do ensino fundamental: o caso do SIMAVE. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). 2002.	Roselene P. Bom Jardim	Ensino Fundamental I	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis- SC.
As relações espaciais e a aproximação entre Geografia e matemática com crianças do 1º ano do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação). 2014.	Gláucia R. Justo	Ensino Fundamental I	Faculdade de Educação, USP, São Paulo- SP.
O significado da leitura do espaço por intermédio de proposta de letramento cartográfico nos anos iniciais. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2016.	Viviane R. Pires	Ensino Fundamental I	Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria- RS.
A noção de curva de nível no modelo tridimensional. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2001	Sérgio L. Miranda	Ensino Fundamental II	Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro- SP.
O significado da construção do conhecimento geográfico gerado por vivências e por representações espaciais. Tese (Doutorado em Geografia). 2008	Roselane Z. Costella	Ensino Fundamental II	Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre- RS.
A construção de conhecimentos cartográficos e geográficos: um estudo acerca da representação do espaço e sua relação com o conhecimento social na perspectiva piagetiana. Dissertação (Mestrado em Educação). 2018.	Guilherme A. Godoi	Ensino Fundamental II	Programa de Pós-Graduação em Educação, UEL, Londrina- PR.
Alcances e limites do avaliar e aprender a avaliar- as representações espaciais de estudantes de ensino Médio em Geografia: Ação docente fundamentada na Epistemologia Genética. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2017.	Márcia H. Solka	Ensino Médio	Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre- RS.
Cartografando a construção do conhecimento cartográfico no ensino de Geografia. Tese (Doutorado em Geografia). 2013.	Paulo R. F. Silva	Ensino Fundamental II e Ensino Superior	Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre- RS.

Fonte: Os autores, 2021

Através do delineamento metodológico foram encontrados 9 estudos. O Quadro 1 reúne tais estudos e seus respectivos autores, indica também o nível de escolarização do grupo participante da referida pesquisa e o Programa de Pós- Graduação vinculada. Por encontrar somente 9 estudos, consideramos se tratar de uma temática pouco explorada no nível da Pós-Graduação, seja nos programas de Educação (3 pesquisas vinculadas), seja nos programas de Geografia (4 pesquisas). Quanto ao grupo participante: 4 pesquisas foram realizadas junto ao Ensino Fundamental I, 4 no Ensino Fundamental II, uma no Ensino Médio e uma junto ao Ensino Fundamental II e Superior. Este dado indica algo recorrente nas pesquisas piagetianas, trata-se do fato de permanecerem associadas ao desenvolvimento infantil. Apesar de mudanças graduais nesse contexto, ainda são poucas as pesquisas realizadas com sujeitos mais velhos, sejam eles adolescentes e jovens do Ensino Médio ou adultos do Ensino Superior.

Em síntese, as 9 pesquisas discutiram, cada uma a seu modo e viés metodológico, a universalidade das temáticas estudadas por Jean Piaget sobre as noções espaciais, relacionando esta perspectiva aos conhecimentos cartográficos e ao ensino da Cartografia Escolar. As pesquisas trouxeram algumas das principais teses piagetianas acerca do desenvolvimento cognitivo. Como por exemplo: a evolução das relações espaciais, a anterioridade do domínio das relações topológicas em relação às projetivas e euclidianas, a simultaneidade na construção das noções projetivas e euclidianas, e a evolução das relações espaciais no espaço gráfico.

A leitura e análise qualitativa das referidas pesquisas permitiram emergir 5 categorias de análise, a saber: 1- Diferentes níveis do desenvolvimento cognitivo; 2- Dificuldades na operacionalização das noções espaciais; 3- Relevância pedagógica das metodologias ativas para a alfabetização cartográfica; 4- O papel do professor no desenvolvimento das noções espaciais; e 5- Falhas e deficiências no ensino. Os resultados e discussões para cada categoria são apresentados a seguir.

4.1 CATEGORIA 1 - DIFERENTES NÍVEIS DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

A distribuição dos participantes por diferentes níveis de desenvolvimento foi um aspecto comum entre os 9 estudos analisados. Como destacado no Quadro 1, o enfoque de alguns estudos esteve no Ensino Fundamental I, em outros foi o Ensino Fundamental II, Médio ou Superior, mas todos tiveram em comum o fato de encontrar reações diversas em seu grupo de participantes. Por mais que cada pesquisa tenha enfatizado os participantes

pelo ano de escolarização ou idade, os resultados demonstram que cada aluno se encontra num determinado nível do desenvolvimento das noções espaciais.

O estudo de Bom Jardim (2002) ilustra bem essa questão. Bom Jardim (2002) objetivou analisar em que estágio do processo de alfabetização cartográfica se encontravam os alunos da 4ª série (5º ano) do Ensino Fundamental da rede pública de Minas Gerais, no que diz respeito ao desenvolvimento das relações topológicas, projetivas e euclidianas. A autora utilizou o resultado do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação (SIMAVE) em 2001, que pertence ao Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica do Estado de Minas Gerais. O total de alunos participantes deste teste foi de 139.854 alunos da rede estadual, e 24.121 alunos da rede municipal.

Os resultados da pesquisa revelaram que 9,5% dos alunos apresentam resultados críticos, no qual as competências ainda não foram desenvolvidas. Na faixa intermediária, encontrava-se a maioria do grupo investigado, totalizando 69,6 % dos alunos. Nessa faixa os alunos iniciaram o processo construtivo das competências, mas ainda não o consolidaram, não alcançando deste modo a apreensão efetiva das relações topológicas, projetivas e euclidianas. Por fim, 20,79% foi o índice da última faixa de proficiência, composta pelos alunos que efetivamente desenvolveram as competências centrais acerca das noções do espaço representativo. Em suma, apesar de todos os participantes pertencerem ao mesmo ano de escolarização, cada um se encontra num momento particular de elaboração das noções.

O próximo estudo que destacamos é o de Pires (2016), que configura uma proposta de ensino de Geografia com base no letramento cartográfico nos anos iniciais, considerando o espaço de vivência como referência para a leitura de mapas. A pesquisa foi realizada com alunos do 4º ano de duas escolas públicas do Rio Grande do Sul, uma no município de Agudo (interior do estado) e a outra da capital, Porto Alegre. Pires (2016) utilizou oficinas aplicadas em sala de aula, como por exemplo, atividades relacionadas à representação cartográfica, orientação geográfica e trabalho de campo. Os resultados da pesquisa revelaram que os alunos estão em momentos distintos quanto ao conhecimento cognitivo e social do espaço. Quanto às relações do espaço representativo, a autora identificou nos desenhos (mapas) e em outras atividades, reações que envolviam relacionamentos mais elementares acerca das noções projetivas e euclidianas, como por exemplo, desenhos em perspectivas confusas, misturando a visão vertical e horizontal. Já outros participantes apresentavam noções mais completas, alcançando melhorias na coerência espacial e coordenação das noções.

Outro estudo que consideramos relevante relacionar para esta primeira categoria é o de Solka (2017), o qual investigou os alcances e os limites que a avaliação da aprendizagem realizada pela docente-pesquisadora proporcionou aos estudantes de Ensino Médio durante seu processo de representação espacial em Geografia. Participaram da pesquisa 26 jovens, estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Sertão Santana (RS). Os dados foram coletados a partir de atividades pedagógicas, instrumentos avaliativos, produções de textos de diferentes gêneros, mapas mentais e edição de vídeo. Sobre as noções do espaço representativo, a autora identificou diferentes níveis de desenvolvimento no grupo pesquisado. Enquanto alguns alunos apresentavam reações próprias do estágio operatório concreto, com dificuldades no relacionamento projetivo e euclidiano, outros alunos já desenvolviam com êxito estas noções.

A distribuição por diferentes níveis de desenvolvimento apontada pelos estudos, demonstra uma característica das relações espaciais, que é a particularidade do indivíduo no processo construtivo das noções. Deste modo, o fato de pertencer a mesma faixa etária ou ano de escolarização, não constituem aspectos determinantes para que o mesmo nível ou níveis mais elaborados de construção sejam alcançados. Contudo, esta distribuição por diferentes níveis, especialmente os níveis de elaboração mais baixos, como os encontrados na pesquisa de Bom Jardim (2002), Pires (2016) e Solka (2017), merecem nossa atenção. Sobre tal aspecto, Bom Jardim (2002) explica que os alunos que ficaram na faixa crítica chegam ao 6º do Ensino Fundamental com deficiências graves de aprendizagem, pois não desenvolveram ainda as habilidades elementares para a compreensão e representação cartográfica.

4.2 CATEGORIA 2 - DIFICULDADES NA OPERACIONALIZAÇÃO DAS NOÇÕES ESPACIAIS

Novamente, a análise dos estudos indicou outro aspecto comum a todos, trata-se das dificuldades dos participantes na operacionalização das noções espaciais. Sejam as pesquisas realizadas junto ao Ensino Fundamental I, Fundamental II, Médio ou Superior, abrangendo deste modo crianças, adolescente e adultos, todas evidenciaram casos com relacionamentos mais elementares e incoerentes das noções do espaço representativo. Para Paganelli (1982), Costella (2008), Silva (2013) e Solka (2017) os resultados apontam um nível de desenvolvimento abaixo do esperado, quando comparado aos resultados piagetianos (PIAGET; INHELDER, 1993).

Sobre esta temática, o estudo de Silva (2013) apresenta aspectos relevantes para compreensão do desenvolvimento das noções e o contexto escolar. Silva (2013) investigou a construção dos conhecimentos cartográficos na formação de professores de Geografia e suas implicações no ensino escolar. Uma pesquisa de cunho qualitativo, realizada em escolas públicas e particulares da região metropolitana de Recife (PE), em faculdades e universidades que formam professores de Geografia (FUNESO e UFPE) e no Departamento de Engenharia Cartográfica da UFPE. Participaram da pesquisa graduandos em Geografia, coordenadores de Departamentos e docentes da Universidade/Faculdade pesquisada, professores da educação básica e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II. Para a coleta dos dados Silva (2013) utilizou a observação em sala de aula, questionários e entrevistas e oficinas de alfabetização cartográfica.

Os resultados de Silva (2013) também demonstraram a diversidade dos níveis das noções espaciais dos participantes, assim como dificuldades na operacionalização das noções projetivas de direita e esquerda e na coordenação dos diferentes pontos de vista, entre eles a visão vertical. O que chama atenção é que as dificuldades não foram reações exclusivas dos participantes mais novos, mas também dificuldades presentes na operacionalização dos participantes adultos. A esse respeito, esperava-se que o grupo de graduandos do 3º semestre de Geografia alcançasse relações próprias do período operatório formal, no entanto não foi isso que a autor encontrou. Alguns graduandos apresentaram reações próprias do estágio operatório concreto, com dificuldades no relacionamento projetivo e euclidiano, semelhante aos participantes do 6º ano do Ensino Fundamental II.

Outro exemplo sobre as dificuldades na coordenação espacial é o estudo de Paganelli (1982) que teve como tema principal a construção do espaço geográfico na criança. A pesquisa foi realizada em quatro escolas da cidade do Rio de Janeiro e teve como participantes 40 alunos, sendo 15 deles estudantes da 3ª série do Ensino Fundamental I (atual 4º ano) e 25 estudantes da 4ª série (atual 5º ano). A faixa etária dos participantes ficou entre os 9 e 14 anos de idade. Paganelli (1982) utilizou instrumentos ligados às atividades escolares, como a construção de mapas, e provas operatórias de Piaget adaptados para o espaço urbano. Em linhas gerais, os dados apontaram um nível de desenvolvimento abaixo do esperado para a idade, quando comparado aos resultados de Piaget (PIAGET; INHELDER, 1993). Os participantes apresentaram dificuldades no relacionamento projetivo quanto às noções de direita-esquerda, como também no relacionamento mais objetivo das noções métricas euclidianas. A autora considerou esses dados negativamente

surpreendentes, uma vez que a faixa etária prevista para essa compreensão seria por volta dos 9 anos de idade.

Sobre as dificuldades mais recorrentes em todos os estudos estão a coordenação das noções projetivas e euclidianas. Todos apontaram um certo nível de incoerência espacial na lateralidade (dificuldades com as noções projetivas de direita-esquerda), no relacionamento da perspectiva vertical e das noções métricas euclidianas. Pires (2016) e Godoi (2018), por exemplo, identificaram nos desenhos (mapas) e em outras atividades dos participantes, reações mais elementares, como desenhos em perspectivas confusas, misturando a visão vertical e horizontal, assim como pouca ou nenhuma coordenação na proporção gráfica e redução em escala.

Como anteriormente, as discussões acerca das dificuldades na operacionalização das noções espaciais corroboram com a ideia de que o ano de escolarização e a idade cronológica não são condições suficientes, por si só, para que os alunos elaborem as noções a níveis mais complexos. Aspecto verificado em todos os estudos, com destaque para o estudo de Silva (2013) realizado com professores e graduandos do curso de Geografia. Além de mostrar que o espaço representativo não se trata de uma maturação ou evolução inata, que caminharia para níveis mais elaborados conforme o avanço da idade, o estudo de Silva (2013) evidencia também não se tratar de um empirismo puro e direto. Por demonstrar dificuldades comuns às dos estudantes do Ensino Fundamental, as reações incoerentes dos graduandos de Geografia apontam que só as aulas e o contato com o tema nos cursos de graduação, não são condições suficientes para construção desse tipo de saber. Mostra-se necessário, sobretudo, a existência de processos construtivos pelo próprio sujeito, afastando-se assim da concepção empirista de transmissão do conhecimento.

4.3 CATEGORIA 3 - RELEVÂNCIA PEDAGÓGICA DAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

As metodologias ativas e sua relevância para a alfabetização cartográfica foi temática presente em cinco estudos: Miranda (2001), Bom Jardim (2002), Costella (2008), Justo (2014) e Godoi (2018). Mas de modo geral, todos os estudos teceram críticas acerca da importância em se transformar a educação com os mapas, enfatizando que para uma alfabetização cartográfica significativa não basta o ensino pelo mapa, mas sim o ensino do mapa. Para Bom Jardim (2002, p. 70) “só assim o aluno se tornará um leitor de mapas, no sentido amplo da leitura, [e] não [um] mero localizador de cidades rios, serras, ou qualquer outro fenômeno”.

Miranda (2001), Costella (2008), Justo (2014) e Godoi (2018), além de considerações sobre a Cartografia Escolar, demonstraram dados e discussões sobre as intervenções pedagógicas realizadas em suas pesquisas, como por exemplo, as oficinas e atividades de alfabetização cartográfica apoiadas em metodologias ativas.

Iniciemos pelo estudo de Miranda (2001) no qual o autor investigou a noção de curva de nível em alunos da 5ª série (6º ano) do Ensino Fundamental II de uma escola pública da cidade de Rio Claro (SP). A intervenção ocorreu em uma turma de 37 alunos, com idade entre 10 e 12 anos. Miranda (2001) buscou investigar se um modelo tridimensional favoreceria a representação plana do relevo pelos participantes. Para tanto, os instrumentos utilizados pelo pesquisador envolveram intervenções pedagógicas com atividades relacionadas à iniciação cartográfica, entre elas mapeamentos e observação de campo. Os resultados da pesquisa revelaram uma mudança significativa na representação do relevo do primeiro para o último desenho. Além disso, o autor atribuiu aos procedimentos com o modelo tridimensional (maquete), a evolução na representação gráfica dos participantes no último mapeamento. Diante disso, o autor refletiu sobre a relevância de trabalhar com maquetes na alfabetização cartográfica.

O segundo estudo que destacamos é o de Costella (2008), no qual participaram 71 alunos da 8ª série (9º ano) do Ensino Fundamental II, pertencentes a quatro escolas do Rio Grande do Sul, sendo três instituições públicas estaduais e uma instituição particular. A faixa etária dos participantes foi de 13 a 15 anos. Costella (2008) utilizou como instrumentos oficinas de alfabetização cartográfica, como por exemplo, a construção de Mapas Mentais. Como resultados, Costella (2008) verificou um melhor desempenho dos participantes da escola particular. Pesquisando os currículos das quatro escolas alvo do estudo, a autora descobriu que a instituição privada era a única que apresentava a alfabetização cartográfica nas séries iniciais. Para Costella (2008), tal aspecto pode explicar o melhor desempenho desse grupo de alunos. Diante disso, a autora reflete sobre a importância da alfabetização cartográfica nas séries iniciais, através de atividades desafiadoras que permitam ao estudante refletir sobre a organização e representação do espaço nos mapas.

O próximo estudo que apresentamos é o de Justo (2014), que investigou como situações de ensino e aprendizagem que articulam conhecimentos geográficos e matemáticos, podem auxiliar na elaboração das noções espaciais. Participaram 19 crianças de 6 anos de idade, estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental I da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da USP (SP), as quais também participavam do Clube de

Matemática e Ciências da referida instituição. A pesquisa foi realizada a partir de intervenções em sala de aula, com situações de ensino e aprendizagem que exploravam os conhecimentos Geográficos e Matemáticos. Entre elas, uma caça ao tesouro e a produção de mapas. Entre os resultados encontrados, Justo (2014) destaca que independente do nível que se encontra aluno, as atividades de alfabetização cartográfica que relacionam a Geografia e a Matemática são favorecedoras para patamares superiores de elaboração. Destaca-se nessa metodologia o papel ativo do sujeito ao refletir sobre o objeto de conhecimento para encontrar caminhos e solucionar os problemas propostos. E o trabalho coletivo na operacionalização interdisciplinar das noções espaciais, contribuindo assim, para uma alfabetização cartográfica significativa.

Por fim, o estudo de Godoi (2018) realizado com 8 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola pública do município de Londrina (PR). A faixa etária do grupo participante ficou entre 10 e 14 anos, os instrumentos utilizados pelo pesquisador foram provas operatórias piagetianas, entrevistas e oficinas de alfabetização cartográfica, como oficinas de construção de maquetes e mapas e de fotografia. Com as provas operatórias, Godoi (2018) verificou o nível de desenvolvimento das noções espaciais de cada participante. Posteriormente, o autor trabalhou atividades de alfabetização cartográfica, pautadas sob os princípios da metodologia ativa. Por fim aplicou novamente as provas operatórias, as quais revelaram progressos na representação espacial dos participantes, evidenciando o progresso do nível de compreensão e representação espacial. Para Godoi (2018, p. 104):

Consideramos que os progressos estão relacionados às oficinas de alfabetização cartográfica vivenciadas pelos participantes [...]. Verificamos que as oficinas foram um espaço rico e provocador de novas construções [...]. Contudo, mais do que manipular maquetes e mapas, consideramos que foi a metodologia ativa adotada para as oficinas, isto é, o método clínico-crítico no contexto escolar, que oportunizou aos sujeitos participantes elaborar seu saber espacial.

Godoi (2018) destaca na metodologia ativa atividades cartográficas que sejam desequilibradoras do pensamento e priorizem os processos de compreensão, a experiência reflexiva e a tomada de consciência pelo próprio sujeito.

Os referidos estudos permitem constatar que as proposições piagetianas favorecem os mecanismos construtores do pensamento cartográfico. A proposta construtivista, consubstanciada pela metodologia ativa, configura-se como possibilidade de intervenção pedagógica. A metodologia ativa em atividades de alfabetização cartográfica promove

conflito cognitivo nos estudantes, de modo a suscitar mudanças na estrutura de pensamento e desenvolvimento gradual das noções

4.4 CATEGORIA 4 - O PAPEL DO PROFESSOR NO DESENVOLVIMENTO DAS NOÇÕES ESPACIAIS

As pesquisas de Miranda (2001), Costella (2008), Justo (2014), Silva (2013), Solka (2017) e Godoi (2018) abordaram o papel fundamental do professor na construção dos saberes da cartografia escolar. Corroboram com a perspectiva piagetiana ao evidenciar que o docente, ao atuar como interlocutor do conhecimento, contribui para que os alunos alcancem níveis mais elaborados das noções espaciais e saberes significativos na construção e leitura dos mapas.

Para Miranda (2001), o professor deve conduzir os alunos através de atividades que proporcionem formas mais elaboradas de representar o espaço. A esse respeito, Godoi (2018) considera como implicação pedagógica a postura do professor enquanto agente desequilibrador e interlocutor da construção dos saberes geográficos e cartográficos. Evidencia a ação do docente no sentido de promover a experiência reflexiva e a tomada de consciência pelo próprio aluno. Além disso, Godoi (2018) aponta a importância da teoria piagetiana e da psicogênese do desenvolvimento humano para a atuação docente. Para o autor, o professor que conhece a perspectiva piagetiana pode “[favorecer] a proposição de conflitos cognitivos que produzam o preenchimento de lacunas do pensamento e [orientar] intervenções pedagógicas alinhadas ao desenvolvimento dos alunos em formação” (GODOI, 2018, p. 150).

Sobre essa temática da formação docente, o estudo de Silva (2013) faz um alerta sobre o currículo dos cursos de graduação em Geografia, especialmente os de licenciatura. Silva verificou no grupo participante formado por professores já formados e por graduandos em Geografia, relatos sobre suas dificuldades quanto aos saberes da Cartografia Escolar. Os docentes que inclusive já atuam na educação básica alegam não possuir fundamentação para trabalhar com a cartografia no Ensino Fundamental II. Apesar de se tratar de cursos de licenciatura, para o grupo pesquisado a formação acadêmica não contemplou as demandas e desafios do ensino da cartografia, em especial os aspectos pedagógicos. Diante disso, Silva (2013) discutiu a importância de inserir na matriz curricular dos cursos de Geografia, disciplinas como a Cartografia Escolar ou Cartografia para Crianças. Para o autor, essa prática possibilita no espaço de formação docente a interdisciplinaridade entre os saberes geográficos e pedagógicos.

4.5 CATEGORIA 5 - FALHAS E DEFICIÊNCIAS NO ENSINO

As falhas e deficiências no ensino de Geografia e da Cartografia Escolar é uma reflexão possível de emergir em todos os estudos. Contudo, foram os de Paganelli (1982), Miranda (2001), Costella (2008) e Silva (2013) os que demonstraram de modo mais assertivo tal problemática. Para além de uma denúncia da precariedade que se encontra o ensino de Geografia, os estudos trazem uma alarmante e histórica constatação, visto que Paganelli (1982) há quase 40 anos atrás já discutia a deficiência no ensino dos saberes geográficos. Segundo a autora, os dados de sua pesquisa reforçam e confirmam a deficiência na operacionalização das noções espaciais nas atividades escolares, o que contribui para que as noções do espaço representativo permaneçam nos níveis mais elementares (PAGANELLI, 1982).

Alinhado a esta discussão, Miranda (2001) constatou que para a maioria dos participantes do seu estudo, as séries iniciais do Ensino Fundamental I proporcionaram pouca ou nenhuma aprendizagem sobre os mapas. Costella (2008), por sua vez, relacionou as defasagens no desenvolvimento dos participantes às falhas no ensino, inclusive falhas curriculares, pois a autora constatou a inexistência da alfabetização cartográfica como conteúdo previsto no currículo das instituições nas quais realizou sua pesquisa. Por fim Silva (2013) que a partir de observações na sala de aula, verificou práticas conservadoras e tradicionais dos professores de Geografia, nas quais os alunos sequer vivenciaram atividades relacionadas à alfabetização cartográfica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos relacionados evidenciaram que a teoria piagetiana acerca do espaço representativo tem importantes implicações pedagógicas para o ensino e aprendizado com mapas em sala de aula. A revisão dos estudos apontou diferentes níveis de desenvolvimento das noções e dificuldades comuns dos participantes. Deste modo, a idade cronológica ou a série escolar não são condições suficientes por si só, para o desenvolvimento das noções e a compreensão dos conteúdos cartográficos. Se não houver uma alfabetização cartográfica que priorize os processos construtivos por parte do próprio sujeito, não haverá desenvolvimento das noções espaciais. O analfabetismo cartográfico compromete a leitura dos mapas, a amplitude de análise espacial e socioespacial não é alcançada e os conteúdos ficam incompreendidos.

As pesquisas por nós relacionadas mostraram que as defasagens e falhas na alfabetização cartográfica ainda são realidades presentes nas salas de aula. Por outro lado,

mostraram ser possível ensinar Cartografia por meio de uma metodologia ativa, construtiva de relações cognitivas e sociais. Articulando o desenvolvimento ao protagonismo do estudante na experiência reflexiva sobre o objeto de conhecimento e a interação entre os pares. Evidenciaram também o papel fundamental do professor no enfrentamento ao analfabetismo cartográfico. Para tanto, sua formação acadêmica e continuada merece atenção e investimentos, através de reformas curriculares para a inclusão de disciplinas que integrem os saberes pedagógicos e geográficos, necessários para o ensino da Cartografia Escolar

Consideramos que o presente artigo trouxe contribuições relevantes para pensar o trabalho da Alfabetização Cartográfica e Cartografia Escolar. O campo teórico piagetiano alinhado às aulas de Geografia possibilita a compreensão dos domínios envolvidos nas construções cognitivas e sociais que os alunos têm de dar conta para o estudo da cartografia. Esta é uma implicação pedagógica relevante, pois assim os professores podem identificar os níveis de elaboração que se encontram os estudantes e intervir com a promoção de conflitos cognitivos desencadeadores de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. **Geografia: ciência da sociedade**. São Paulo: Editora Atlas, 1992.
- BOM JARDIM, R. P. **Alfabetização cartográfica nos primeiros ciclos do ensino fundamental: o caso do SIMAVE**. 2003. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- COSTELLA, R. Z. **O significado da construção do conhecimento geográfico gerado por vivências e por representações espaciais**. 2008. 202 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 2008.
- GODOI, G. A. **A construção de conhecimentos cartográficos e geográficos: um estudo acerca da representação do espaço e sua relação com o conhecimento social na perspectiva piagetiana**. 2018. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UEL, Londrina, 2018.
- JUSTO, G. R. **As relações espaciais e a aproximação entre a Geografia e a Matemática com crianças do 1º ano do ensino fundamental**. 2014. 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2014.
- LOPES, J. M.; OLIVEIRA, F. N.; CARVALHO, L. R. R.; GODOI, G. A.; A escolarização dos alunos da eja e a resiliência: o que revelam as pesquisas das áreas de educação, psicologia e saúde. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53066-53082, jul. 2020.
- MIRANDA, S. L. **A noção de curva de nível no modelo tridimensional**. 2001. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- OLIVEIRA, F. N.; GODOI, G. A.; Noções de Espaço e Lugar na perspectiva de alunos o 6º Ano do Ensino Fundamental II: relações de interdependência entre conhecimento social e cognitivo. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v.25, n. 1, p. 134-158, jan./abr. 2018.
- OLIVEIRA, F. N.; REIS, L. A.; ROSA, E. M.; FACHIN, M. M. M.; GODOI, G. A. O que pensam alunos do ensino fundamental de escolas públicas de Londrina acerca da pobreza? **Ciência & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 180- 193, 2019.
- PAGANELLI, T. I. **Para construção do espaço geográfico na criança**. 1982. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Estudos Avançados em Educação, FGV, Rio de Janeiro, 1982.
- PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.
- _____. **A epistemologia genética, sabedoria e ilusões da filosofia, problemas de epistemologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os Pensadores).

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PIRES, V. R. **O significado da leitura do espaço por intermédio de proposta de letramento cartográfico nos anos iniciais**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

SARAVALI, E. G. **As ideias das crianças sobre seus direitos: a construção do conhecimento social numa perspectiva piagetiana**. 1999. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

SILVA, P. R. F. A. **Cartografando a construção do conhecimento cartográfico no ensino de geografia**. 2013. Tese (doutorado em Geografia) – UFRGS, Porto Alegre, 2013.

SOLKA, M. H. **Alcances e limites do avaliar e aprender a avaliar- as representações espaciais de estudantes de Ensino Médio em Geografia: Ação docente fundamentada na Epistemologia Genética**. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 2017.