

signos geográficos

Boletim NEPEG de Ensino de Geografia

ISSN: 2675-1526

www.revistas.ufg.br/signos

O PENSAMENTO ESPACIAL: ATIVIDADES DE VISUALIZAÇÃO E ORIENTAÇÃO ESPACIAL PARA GRADUANDOS EM GEOGRAFIA

THE SPATIAL THINKING: ACTIVITIES OF ESPATIAL VISUALIZATION AND ORIENTATION TO GRADUATE IN GEOGRAPHY

EL PENSAMIENTO ESPACIAL: ACTIVIDADES DE VISUALIZACIÓN Y ORIENTACIÓN ESPACIAL PARA GRADUANDOS EN GEOGRAFÍA

Andressa Cabral Barci

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
andressabarci@gmail.com

Ana Claudia Ramos Sacramento

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
anaclaudia.sacramento@hotmail.com

Vinicius da Silva Seabra

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
vinigeobr@yahoo.com.br

Resumo: A articulação entre a Educação Geográfica e a Cartografia escolar contribui para o desenvolvimento do pensamento espacial, pois, elas trabalham com os conceitos relacionados ao espaço que auxiliam nesse pensamento. Dessa forma, o pensamento espacial é entendido como o processo da cognição humana, que é a obtenção do conhecimento que ocorre por meio do raciocínio, da percepção, memória, entre outros. O objetivo deste artigo é avaliar duas atividades realizadas pelos estudantes do 1º período de Licenciatura em Geografia do ano de 2020 da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade Formação de Professores, para saber se eles desenvolveram as habilidades do pensamento espacial (visualização e orientação espacial) na Educação Básica. No trabalho foi empregado o método misto, que consiste na realização de duas atividades voltadas para resoluções de problemas que utilizam as habilidades de visualização e orientação espacial do pensamento espacial, objetivando compreender e analisar qualitativa e quantitativa os dados obtidos por meio delas. Os resultados mostram algumas dificuldades em relação as habilidades investigadas, assim, como o baixo nível de desenvolvimento das habilidades do pensamento espacial nos estudantes.

Palavras-chaves: educação geográfica, Cartografia escolar, pensamento espacial, visualização espacial, orientação espacial.

Abstract: The articulation between geographic education and scholar Cartography contributes to the development of spatial thinking, because they work with the concepts related to space that assist in this thinking. Thus, spatial thinking is understood as the process of human cognition, which is the acquisition of knowledge that occurs through reasoning, perception, memory, among others. The objective of this article is to evaluate two activities realized for the students in the 1st period of Degree in Geography in the year 2020 from the State University of Rio de Janeiro - Faculty Teacher Training developed the skills of spatial thinking (spatial visualization and spatial orientation) in Education Basic. In this paper the mixed method was used, which consists of carrying out two activities aimed at solving problems using the skills of spatial visualization and spatial orientation of spatial thinking to object to understanding and analyzing qualitative and quantitative the data obtained through its. The results show some difficulties in relation to the investigated skills, as well as the low level of development of spatial thinking skills in students.

Keywords: geographic education, school cartography, spatial thinking, spatial visualization, spatial orientation.

Resumen: La articulación entre la educación geográfica y la Cartografía escolar contribuye para el desarrollo del pensamiento espacial, pues ellas trabajan con los conceptos relacionados con el espacio que asisten en este pensamiento. Así, el pensamiento espacial es entendido como el proceso de cognición humana, que es la adquisición de conocimientos que se produce a través del razonamiento, la percepción, la memoria, entre otros. El propósito de este artículo es evaluar dos actividades realizadas por los estudiantes del 1er período del Grado en Geografía en el año 2020 de la Universidad de Estado de Río de Janeiro - Facultad de Formación de Profesorado para saber se ellos desarrollaron las habilidades del pensamiento espacial (visualización y orientación espacial) en Educación Básica. En el artículo se utilizó el método misto, que consiste en realizar dos actividades orientadas a la resolución de problemas utilizando las habilidades de visualización espacial y orientación espacial del pensamiento espacial, con el objetivo de comprender y analizar los datos cualitativa y cuantitativamente obtenidos a través de esta actividad. Los resultados muestran algunas dificultades en relación con las habilidades investigadas, así como el bajo nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento espacial en los estudiantes.

Palabras-clave: educación geográfica, cartografía escolar, pensamiento espacial, visualización espacial, orientación espacial.

Introdução

A Geografia é considerada uma ciência que permite aos estudantes, por meio da leitura, interpretação e análise de mapas, entre outras linguagens, terem condições de ler e apreender os fenômenos sociais e naturais observados, bem como compreender os conceitos próprios da disciplina e assim conhecer a sua realidade.

A Cartografia aparece como uma linguagem significativa para a Educação Geográfica, pois a linguagem cartográfica é um meio que possibilita a leitura e análise das representações cartográficas - como forma de apreender sobre o espaço geográfico, como, também, assimilar os fenômenos que acontecem em diversos recortes espaciais. Assim, a Cartografia possibilita à Geografia, leituras e análises dos fenômenos geográficos como instrumento de representação do espaço geográfico.

O pensamento espacial, nesse quesito, potencializa um maior entendimento e raciocínio das relações que ocorrem no espaço no qual o homem está inserido. Entende-se, portanto, que os conceitos espaciais são estudados pela Geografia por meio de seus conteúdos e conceitos e concretizados na Cartografia, ou seja, por meio de mapas, croquis, mapas mentais, maquetes e outras formas de representação do espaço geográfico. Dessa maneira, o pensamento espacial, junto com a Educação Geográfica, tem o papel de desenvolver os conceitos espaciais. Isso acontece, porque o pensamento espacial é trabalhado no nosso cotidiano, sendo considerado uma atividade cognitiva. O papel do pensamento espacial, nesse sentido, está na compreensão da espacialidade dos fenômenos, isto é, são problemas abordados pela disciplina que proporcionam associar os conceitos geográficos com a realidade do estudante.

A presente pesquisa faz parte da dissertação de mestrado em ensino de Geografia, ainda em andamento. O texto tem como objetivo avaliar duas atividades realizadas pelos estudantes do 1º período de Licenciatura em Geografia do ano de 2020, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - Faculdade Formação de Professores, para saber se eles desenvolveram as habilidades do pensamento espacial (visualização e orientação espacial) na Educação Básica.

Para sua elaboração, foi feita uma revisão literária, em que os primeiros procedimentos consistiram em fazer um levantamento bibliográfico, a partir de fontes publicadas na forma de livros, artigos acadêmicos, teses, dissertações e monografias. Já para sua finalização e resultados, foi realizada a construção de duas atividades baseadas nas habilidades do pensamento espacial. O texto resultante foi organizado em cinco partes: introdução; abordagem teórica, na qual se apresenta o conceito de pensamento espacial; metodologia, que apresenta a fundamentação teórica, no que diz respeito ao método, bem como o processo de construção e organização das atividades; análise das atividades em que se expõem os resultados obtidos; e considerações finais.

O Pensamento Espacial

Busca-se, inicialmente, entender o que é pensamento espacial e seu processo de desenvolvimento e construção. Para isso, o presente texto usará os estudos de Goulart (2016) e Juliasz (2017), que são baseados no documento *Learning Spatially: GIS as a Support System in the K-12 curriculum do National Research Council – NRC, 2006*.

Por ser um tema recente, concebido a princípio pela Psicologia em 1990, e só após uma década pela Geografia, - complexo e de contexto interdisciplinar - há poucos estudos sobre o pensamento espacial no Brasil. Esse tipo de pensamento traz como base o processo da cognição humana, que é a obtenção do conhecimento que ocorre por meio do raciocínio, da percepção, da memória, entre outros. São processos utilizados no nosso cotidiano, como calcular uma rota mais curta, pensar em qual direção andar, que acontecem sem ao menos notarmos. Assim, o desenvolvimento cognitivo se processa por meio da relação do sujeito com o meio físico e social, mediado pelos instrumentos e signos e, principalmente, pela fala (JULIASZ, 2017, p. 89).

Inicialmente, os autores apontam que ainda não existe um conceito definitivo sobre pensamento espacial, porém para este trabalho será utilizado a definição da *National Research Council* (2006) em que diz:

Pensamento espacial - um tipo de pensamento - é baseado na amálgama de três elementos: conceitos espaciais, formas de representação e processos de raciocínio. É o conceito de espaço que faz do pensamento espacial uma forma particular de pensamento. Entendo o significado do espaço, nós podemos usar as propriedades (ex: dimensionalidade, continuidade, proximidade e separação) como um veículo para estruturar problemas, para encontrar respostas e para expressar Soluções. Expressando relações dentro de estruturas espaciais (ex: mapas, maquetes, representação em CAD), nós podemos perceber, lembrar e estáticas e, pelas transformações, as propriedades dinâmicas de objetos e os relacionamentos entre objetos. Nós podemos usar as representações em uma variedade de modos e mídias (gráficas [texto, imagem e vídeo], táteis, auditivas, cinestésica e olfativas) para descrever, explicar e comunicar a respeito da estrutura, operação e função de objetos e seus relacionamentos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006, ix, tradução nossa).

A *National Research Council* (2006) aborda que o pensamento espacial deve ser organizado em três contextos geográficos para sua concepção, sendo elas: as geografias dos nossos espaços cotidianos; as geografias dos nossos espaços físicos; as geografias dos nossos espaços intelectuais.

As geografias dos espaços cotidianos têm o cotidiano como espaço. São os casos que acontecem no dia a dia e que nos levam ao pensamento, ao raciocínio, como por exemplo: atravessar a rua, estacionar um carro etc., ou seja, são dimensões que ajudam a pensar o espaço cotidiano.

As geografias dos espaços físicos apresentam um contexto mais complexo, pois estão relacionadas ao espaço físico e social, sendo o espaço um objeto de reflexão. Preocupam-se com elementos da natureza e com fatores sociais, como um intervém no outro, como por exemplo, de que forma o relevo de uma cidade irá interferir na sua ocupação.

As geografias dos espaços intelectuais auxiliam no entendimento de informações abstratas e na organização do conhecimento, isto é:

Pensamos com o espaço para nos ajudar tanto a aprender quanto a transmitir significado para nós mesmos e a outros. Quando nós colocamos informações, dados ou conhecimento em um contexto espacial, e especializamos isso, nós somos capazes de obter significado da informação através da sua própria organização (SINTON *et al.*, 2013 apud DUARTE, 2016 p. 122).

Esses contextos geográficos, no desenvolvimento do pensamento espacial, têm o objetivo de ajudar na construção da cognição espacial. Mas não somente esses três contextos; há mais três elementos essenciais para a composição do pensamento espacial segundo Duarte (2016), que são: os conceitos espaciais, as formas de representação e os processos do raciocínio.

Conceitos espaciais são elementos essenciais para a construção do pensamento espacial que estão associados ao modo como se diferencia as coisas no mundo, as suas características. Assim, os exemplos básicos de conceitos espaciais para a discussão geográfica, que irão permitir a percepção, a organização e o funcionamento do mundo, são: localização, direção, distância, orientação e movimento. Jo e Bednarz (2009 apud Duarte, 2016) construíram uma hierarquização dos conceitos espaciais como estruturantes para o pensamento espacial e para a Geografia. Essa taxonomia, assim chamada por elas, consiste em três categorias de classificação dos conceitos espaciais: primitivos, simples e complexos, conforme será explorado posteriormente.

Já as formas de representação correspondem às maneiras de codificar as informações do espaço. São classificadas como representações internas e externas. A primeira, são construções e manuseio de imagens na mente, ou seja, são formas de pensamento mental, uma visualização e orientação espacial. Já a segunda, usam elementos visíveis, envolvendo diversas formas de representação, como imagem, um mapa, um croqui, fotos para estabelecer e alcançar informações, para que seja produzido tudo aquilo que está no nosso pensamento em forma de representação. E é através desse raciocínio espacial, do pensamento espacial e das formas de representação, que a Cartografia se associa a esse tema.

O processo do raciocínio está vinculado à resolução de problemas, a superar todos os tipos de desafios. Portanto, entende-se que a organização do espaço e as ações e interações que acontecem sobre ele é o suporte para o pensamento espacial. Sendo o espaço geográfico o resultado das relações socioespaciais, sejam elas econômicas, políticas e/ou culturais, estando a ação humana como um fator importante para essas relações. Há toda uma construção que

envolve tempo, aprendizagem e percepção. Deste modo, o professor pode organizar a construção do conhecimento do espaço para que a criança consiga compreendê-lo como um todo, uma vez que cada elemento tem sua distinção, pois o espaço tem uma estrutura mais complexa a partir de uma representação. Esse método auxilia a criança a se organizar espacialmente, e logo a produzir o pensamento espacial.

Após a percepção de como ocorre a construção do pensamento espacial, relacioná-lo com a educação mostra a importância da educação escolar para o desenvolvimento do pensamento espacial. A *National Research Council* (2006) apresenta que:

Aprendendo a pensar espacialmente representa a crença coletiva de um grupo de acadêmicos de que o pensamento espacial merece - se não exige - a atenção focada e sistemática de cientistas e, de igual modo, de educadores. Nós temos que entender o processo de pensamento espacial, nós temos que desenvolver sistemas que apoiam esse processo e nós temos que garantir que todos os estudantes tenham a oportunidade de aprender sobre o pensamento espacial. Nós temos que investir em um programa educacional sistemático para ampliar os níveis de pensamento espacial dos estudantes da escola básica (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006).

Almeida e Passini (2001) relatam que a escola é um elemento essencial para o desenvolvimento da aprendizagem espacial e suas formas de organização espacial, uma vez que o objetivo da escola é estruturar os conceitos e conteúdos que são fundamentais para que o aluno construa um conhecimento científico.

Neste caso, o pensamento espacial potencializa a construção do pensamento cognitivo por conta das habilidades do raciocínio espacial que começam a ser desenvolvidas nas crianças antes de elas entrarem no ensino fundamental, pois desde cedo elas se relacionam com todos os tipos de desenhos, objetos, pessoas e lugares que a ajudam a se organizarem espacialmente. Assim, as habilidades do pensamento espacial sofrem constantes transformações; sendo que, com a inserção de alguns conhecimentos específicos, como a Geografia e a Cartografia, pode haver a evolução cognitiva do estudante.

Nessa perspectiva, a Educação Geográfica é essencial para que ocorra o elo entre a Cartografia e o desenvolvimento espacial, pois evidencia que o pensamento espacial está diretamente vinculado tanto às discussões geográficas, quanto às discussões cartográficas. Deste modo, a Educação Geográfica proporciona aos estudantes a compreensão do espaço geográfico e do meio em suas diversas interações. Com isso, eles poderão aperfeiçoar as noções básicas espaciais, para depois conseguirem analisá-las; pois, a partir da Educação Geográfica, pode-se trabalhar com conceitos relacionados ao espaço que auxiliam no desenvolvimento do pensamento espacial. Isto é, a “Educação geográfica caracteriza-se, então, pela intenção de tornar significativos os conteúdos para compreensão da espacialidade,

e isso pode acontecer por meio da análise geográfica, que exige o desenvolvimento de raciocínios espaciais” (CALLAI, 2013, p. 44).

Atualmente, com os avanços tecnológicos e das geotecnologias, o exercício do pensamento espacial está mais acessível para aqueles que têm condições de ter acesso a eles, porque as diferentes imagens permitem apreender leituras a respeito do espaço como no Google Earth, Google mapas e outros. Percebe-se que o pensamento espacial se desenvolve com o uso das geotecnologias voltado para a Educação Geográfica, pois se empregam diversos elementos geográficos, como a localização, ponto de referência, lateralidade, entre outros, possibilitando diversas leituras espaciais a partir de elementos digitais.

Huynh e Sharp (2013) apontam que existem três razões que diferenciam o pensamento espacial do pensamento geoespacial, segundo eles as três razões seriam:

Primeiro, problemas geoespaciais são enquadrados em um contexto geográfico. Isso significa que os problemas abordados são ligados à superfície da Terra ou a representações da Terra através de mapas e telas de computador. Assim, problemas geoespaciais requerem informação geográfica acerca do contexto, ao invés de um espaço imaginário. Segundo problemas geográficos são tipicamente resolvidos através do foco nas relações espaciais com relevância única para a Geografia (...). Terceiro, é esse aspecto do pensamento espacial, o foco nas relações espaciais em contextos geográficos, o mais desenvolvido nos cursos de Geografia (HUYNH; SHARP, 2013, p. 4).

Os autores explicam que há diferença entre os tipos de pensamento, pois o pensamento geoespacial está completamente ligado aos contextos e às informações geográficas. Contudo, existem alguns autores da Geografia que consideram o pensamento espacial como geoespacial. Como, por exemplo, Bednarz (2006, p. 01) explicando que “Aprender a pensar geograficamente é aprender a pensar espacialmente”.

Nesse sentido, a compreensão do pensamento geoespacial está ligada ao extenso campo do pensamento espacial, mas o que interessa de fato a Educação Geográfica é o modo que o pensamento espacial organiza a capacidade de análise da espacialidade dos fenômenos e processos sociais. Pois, de acordo com Duarte (2016, p. 144)

Para o cidadão espacial e geograficamente alfabetizado interessam modalidades do pensamento espacial que vão desde aspectos muito básicos desse tipo de inteligência, tais como a localização, a extensão de um fenômeno, a direção/orientação, a forma de um fixo espacial, entre outros, até facetas mais sofisticadas, como a capacidade de superpor e relacionar diferentes representações cartográficas, o reconhecimento de padrões espaciais de processos e fenômenos sociais, a identificação de gradientes de transição entre paisagens, dentre muitos outros. É esse tipo de aplicação do pensamento espacial que os autores [...] denominam como geoespacial.

Em suma, a interação entre o pensamento espacial, os conceitos, as formas de representação do espaço e as modalidades de raciocínio são fundamentais para a compreensão da espacialidade das sociedades.

Vale destacar que o desenvolvimento do pensamento espacial está relacionado com a alfabetização cartográfica, que está diretamente ligado à Cartografia Escolar. Logo, o pensamento espacial é um instrumento fundamental da alfabetização espacial ou geográfica.

Portanto, compreende-se que a linguagem cartográfica é um aspecto relevante para pensar espacialmente, sendo um elemento indissociável do pensar geograficamente. O pensamento espacial é uma ferramenta para intensificar o conhecimento geográfico, pois passa por diversos processos e níveis de aprendizagem, em que resulta diferentes graus de alfabetização espacial, para pensar as sucessivas noções espaciais.

Metodologia

O método misto foi utilizado como a base para averiguar, construir e analisar a pesquisa. Isso porque esse método estabelece uma relação entre as abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa em uma mesma investigação a partir da interação entre elas.

A pesquisa de métodos mistos se desenvolveu a partir da percepção da pesquisa qualitativa e quantitativa nas ciências humanas e sociais como uma pesquisa legítima, no qual emprega-se uma coleta de dados associados a essas duas formas de investigação. Nesse sentido, esse método ocorreu devido à carência de compreender e dar uma resposta a pesquisas que visam em seu objetivo reunir tanto os dados quantitativos quanto os qualitativos em um único estudo. Assim, os pesquisadores ajudam, também, em projetos com uma análise e dados mais complexos.

Creswell e Plano Clark (2011) apontam que os métodos mistos são processos de coleta, análise e combinação tanto das técnicas quantitativas quanto das qualitativas em uma mesma pesquisa - na qual ocorre uma interação entre as técnicas que proporcionam diversas possibilidades de análise.

Ao elucidar o funcionamento do método misto, Creswell (2007) aborda que é uma técnica em que o pesquisador visa fundamentar suas razões em dados pragmáticos. Dessa forma, essa técnica utiliza um método de investigação que abrange coleta de dados simultânea ou sequencial para entender os dilemas que cercam a pesquisa.

Nesse sentido, foram elaboradas duas atividades que fazem parte da investigação como metodologia de pesquisa, pois apresentam seus próprios objetivos baseados em duas

habilidades espaciais e também a partir da linguagem cartográfica; visando verificar em que medida o pensamento espacial está desenvolvido.

Vale também destacar que o Teste de Habilidade do Pensamento Espacial (*spatial thinking ability test - STAT*), elaborado por Jongwoon Lee e Robert Bednarz (2011), foi o método escolhido para fornecer suporte para a construção das atividades. A elaboração do *STAT* teve como objetivo avaliar o nível de proficiência do pensamento espacial dos discentes. Isto é, Lee e Bednarz (2011) objetivaram realizar um teste padronizado das aptidões referentes ao pensamento espacial associado aos conteúdos geográficos e às habilidades espaciais. Esse teste determina uma contagem que objetiva analisar a evolução do pensamento espacial do discente no decorrer da escolarização.

A escolha da aplicação de uma atividade como método de investigação ocorreu por ela ser considerada relevante quando se analisa o desenvolvimento do sujeito, uma vez que ajuda a pensar o papel da educação na organização do ensino e na formação da consciência. Esta se torna uma forma de analisar o desenvolvimento humano e suas principais relações, orientando e preparando o ensino. A opção pelos alunos do primeiro período do curso de Licenciatura em Geografia para retratar o sujeito-aluno é justificada pelas análises textuais (fundamentação teórica) feitas para a elaboração dessa pesquisa, que ressaltam a importância do futuro professor ter o pensamento espacial elaborado a partir do trabalho da Cartografia escolar no ensino básico.

Por conta da pandemia do Novo Coronavírus (Sars-Cov-2), responsável pelo surgimento da doença denominada Covid-19, que assola o planeta desde março de 2020, foram decretadas medidas preventivas de saúde pública. Uma delas foi o fechamento das universidades devido ao necessário isolamento físico para o combate à doença. Sendo assim, as atividades acadêmicas passaram a ser desenvolvidas de forma remota e sua realização ocorreu através das plataformas do *Google Forms*, do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UERJ e de materiais disponibilizados, em PDF, pela pesquisadora.

Para a aplicação das atividades, três professores do Departamento de Geografia da Faculdade de Formação de Professores/UERJ disponibilizaram uma de suas aulas nas duas turmas do primeiro período. Houve a participação de 49 (quarenta e nove) estudantes e cada turma levou de 15 a 20 minutos para responder cada atividade, sendo que, no geral toda a execução durou 40 minutos.

As atividades foram estruturadas com o objetivo de trabalhar com as habilidades espaciais da psicologia cognitiva que é considerada um componente do pensamento espacial. Foram avaliadas as habilidades espaciais de visualização e orientação espacial e os conceitos

espaciais elaborados por Jo e Bednarz (2009). Cada atividade apresenta um fluxograma indicando a habilidade espacial, os conceitos e a sua finalidade.

As autoras Jo e Bednarz (2009 apud Duarte, 2016, p. 127) consideram que os conceitos espaciais primitivos, simples e complexos (Figura 1), são tijolos que ajudam na construção do pensamento espacial. Assim, os conceitos como localização, distribuição, região, padrão, fricção da distância e associação espacial que são importantes para a Geografia estão se tornando essenciais também para esse tipo de pensamento.

Figura 1- Hierarquia de Conceitos espaciais

Conceitos Espaciais Primitivos	Conceitos Espaciais Simples		Conceitos Espaciais Complexos	
Identidade do lugar	Distância	Região	Distribuição	Sobreposição
Localização	Direção	Forma	Padrão	Camada
Magnitude	Conexão e articulação	Quadro de referência	Dispersão e agrupamento	Gradiente
	Movimento	Arranjo	Densidade	Perfil
	Transição	Adjacência	Difusão	Relevo
	Fronteira	Delimitação	Dominância	Escala
			Rede e Hierarquia	Projeção Cartográfica
			Associação espacial	Buffer

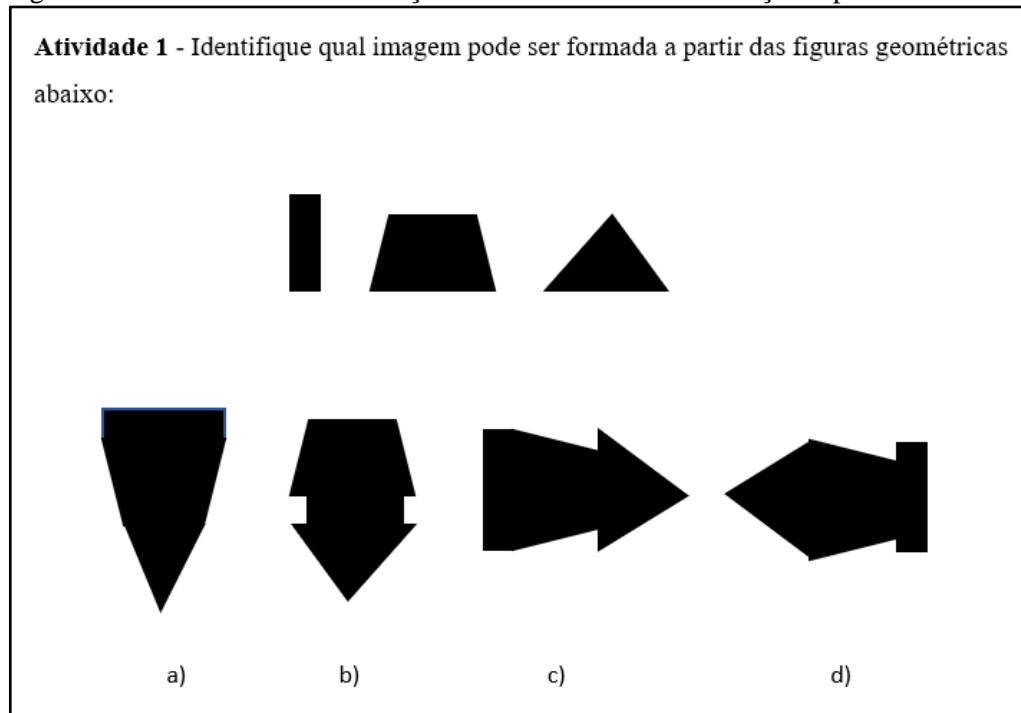
Fonte: Jo e Bednarz (2009, p. 6 apud Duarte, 2016, p.127).

- **Conceitos Espaciais Primitivos:** retratam as características básicas e indispensáveis para uma existência no espaço, são eles: localização, magnitude, identidade específica de um local;
- **Conceitos Espaciais Simples:** são conceitos determinados pelos conjuntos de primitivos espaciais, ou seja, a distância é o intervalo entre localizações, assim tem os conceitos: distância, direção, conexão e ligação, movimento, transição, limite, região, formato, quadro de referência, arranjo/disposição/organização, adjacência, delimitação;
- **Conceitos Espaciais Complexos:** se originam da combinação dos conceitos espaciais simples, por exemplo, rede é entendida como um conjunto de localizações conectadas, outros exemplos são: distribuição, padrão, dispersão e aglomeração, densidade, difusão, dominância, rede e hierarquia, associação espacial, sobreposição, camada, gradiente, perfil, relevo, escala, projeção cartográfica e área neutra (*buffer*).

Nesse sentido, a primeira atividade pretende perceber o modo de raciocínio do participante, porém, utiliza a habilidade de visualização espacial que representa a manipulação mental de elementos visuais através da sua inversão, justaposição ou torção. Ou seja, é uma habilidade que permite imaginar a aparência de um objeto, local a partir de outra

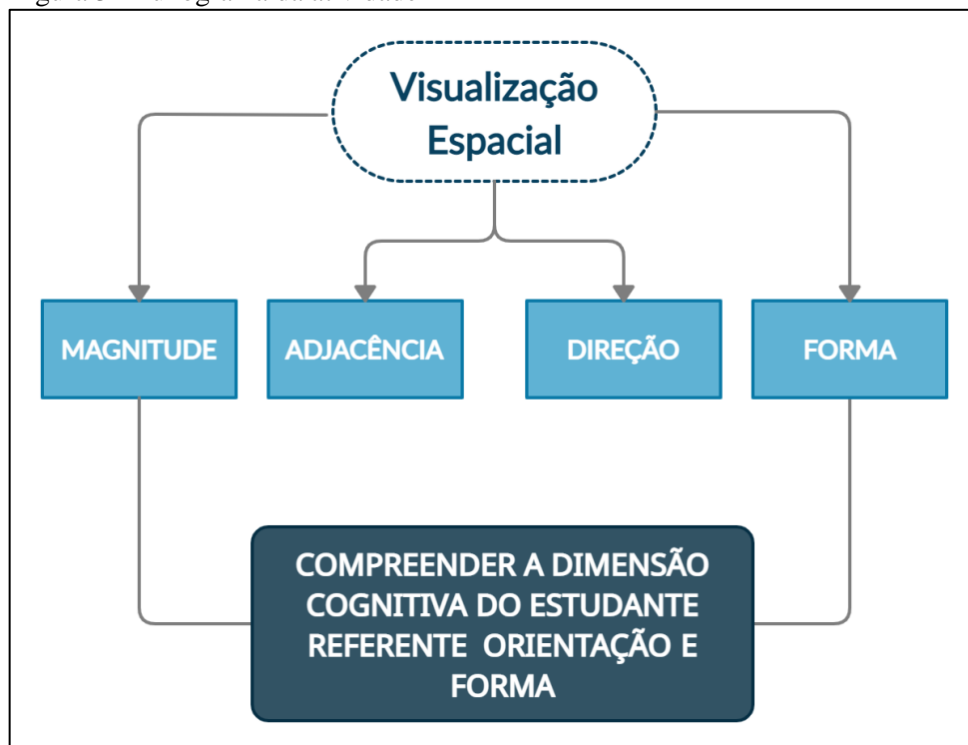
perspectiva. Essa atividade exige a utilização dos conceitos espaciais como direção, magnitude, adjacência e forma espacial. (Figuras 2 e 3).

Figura 2- Atividade sobre a utilização da habilidade de visualização espacial.



Fonte: Barci (2020)

Figura 3- Fluxograma da atividade 1



Fonte: Barci (2020)

A atividade dois também pretende perceber o modo de raciocínio do participante, por meio da habilidade da orientação espacial que consiste em caminhos cognitivos usados para pensar o espaço. Desse modo, a atividade representa um esquema de ruas em que o aluno consiga encontrar o local estabelecido, a partir de dicas de orientação e lateralidade como: esquerda, direita, norte, sul, leste e oeste. Os conceitos espaciais utilizados da seguinte forma: direção, distância, localização, movimento e referência (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Atividade sobre a utilização da habilidade de orientação espacial.

Atividade 2 - Para chegar ao seu destino final, você precisa realizar duas paradas estratégicas.

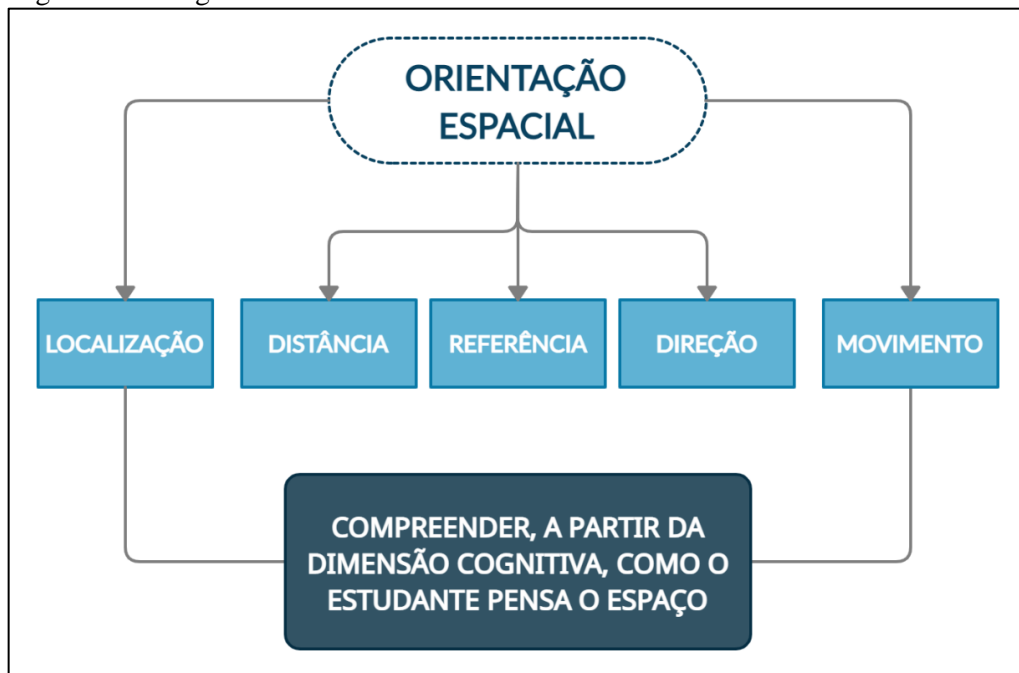
A) A primeira, saindo da sua casa, pela rua 3, você caminha 4 ruas a leste, depois vira a norte e caminha por mais 2 ruas, após vira à esquerda e caminha por mais 1 rua. E seu ponto se encontra a esquerda. Qual ponto você chegou?

B) Após sair da sua primeira parada, pela rua C, você caminha em direção ao sul por 1 rua, depois vira à esquerda e caminha por mais 2 ruas, após vira à direita e anda em direção a sul por 2 ruas e seu destino está à esquerda. Qual local que você chegou?

C) Para chegar ao seu destino, saindo pela lateral da rua E, você anda 2 ruas ao norte e vira a oeste até o final o local está à esquerda. Qual foi o seu destino?

Fonte: Barci (2020)

Figura 5- Fluxograma da atividade 2



Fonte: Barci (2020)

Análise das Atividades

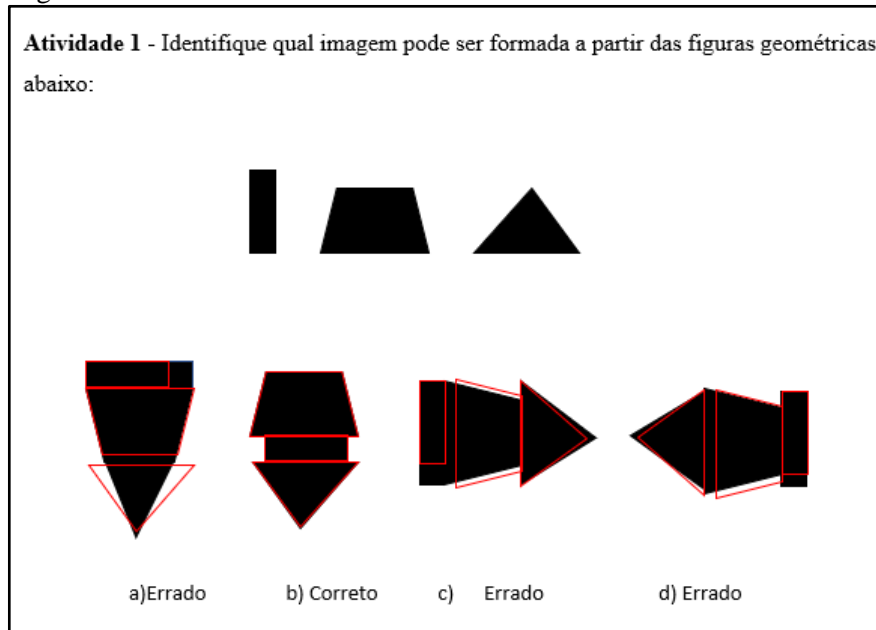
Os dados que serão apresentados a seguir colaboram para a análise sobre o desenvolvimento do pensamento espacial. Como já mencionado, o que se pretende é entender em que proporção esse pensamento está presente nesses estudantes, a partir dessas duas habilidades.

A primeira atividade está relacionada à visualização espacial, em que os participantes teriam que movimentar as imagens disponibilizadas e formar, a partir delas, uma outra imagem. Ou seja, é um exercício lógico que demanda a identificação, por meio da operação mental, da formação geométrica solicitada. A figura 6 mostra as figuras geométricas sobrepostas às alternativas.

Como se observa na alternativa A, existe uma desproporcionalidade do triângulo e retângulo, fazendo a letra ser incorreta. Já na Letra C todas as figuras são desproporcionais em relação às figuras originais. A letra D, questão que apresentou maior número de respostas incorretas, realmente foi feita para verificar se o participante conseguia distinguir os tamanhos das imagens. A questão apresenta pouquíssima diferença entre os tamanhos reais, sendo que apenas as figuras do retângulo e trapézio possuem uma mudança significativa em seu formato.

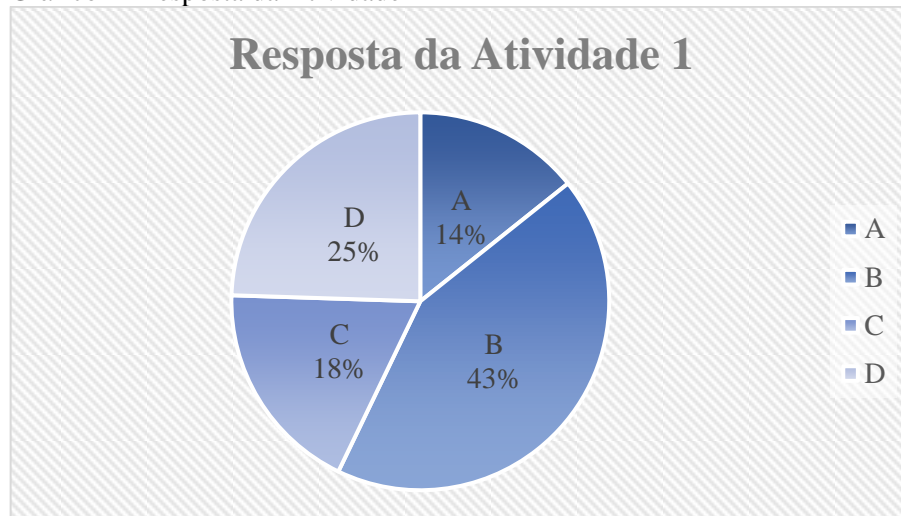
Percebe-se que há um acerto de 43%, visto que a alternativa correta seria a letra B (Gráfico 1). Porém, se observarmos os outros dados, nota-se que mais da metade dos participantes assinalaram alternativas incorretas.

Figura 6 - Gabarito Atividade 1.



Fonte: Barci (2021)

Gráfico 1- Resposta da Atividade 1



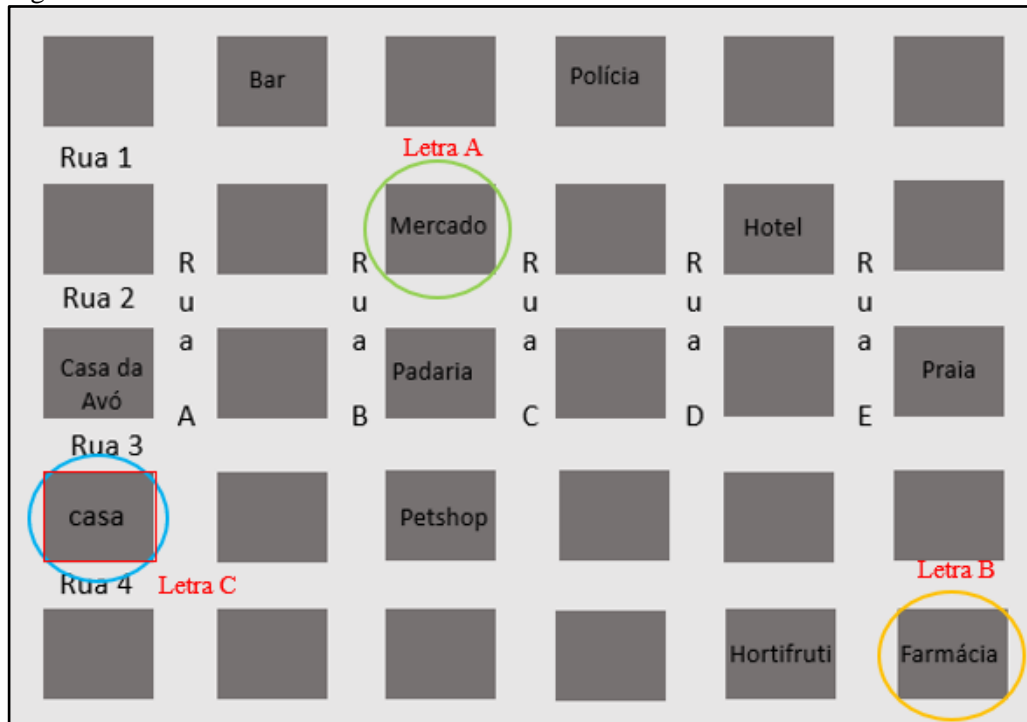
Fonte: Barci (2021)

O que se pode averiguar é que, apesar de ser uma questão simples com o emprego da visualização espacial, que é uma habilidade que admite criar a forma de um objeto por outro ângulo através da observação, distinção, identificação etc., menos da metade dos alunos obteve sucesso em sua resposta. Desse modo, não se trata somente da competência do aluno em sobrepor figuras geométricas e sim de sua capacidade em realizar, mentalmente, questões que envolvem operações lógicas.

A segunda atividade trabalha com a orientação espacial. Para realizar essa atividade os participantes devem se colocar no mapa e apontar os destinos pedidos a partir de movimentos

de referência como esquerda, direita, norte, sul, leste e oeste. Essa questão foi dividida em três perguntas A, B e C, como mostra a figura 7 apresentando o gabarito da atividade.

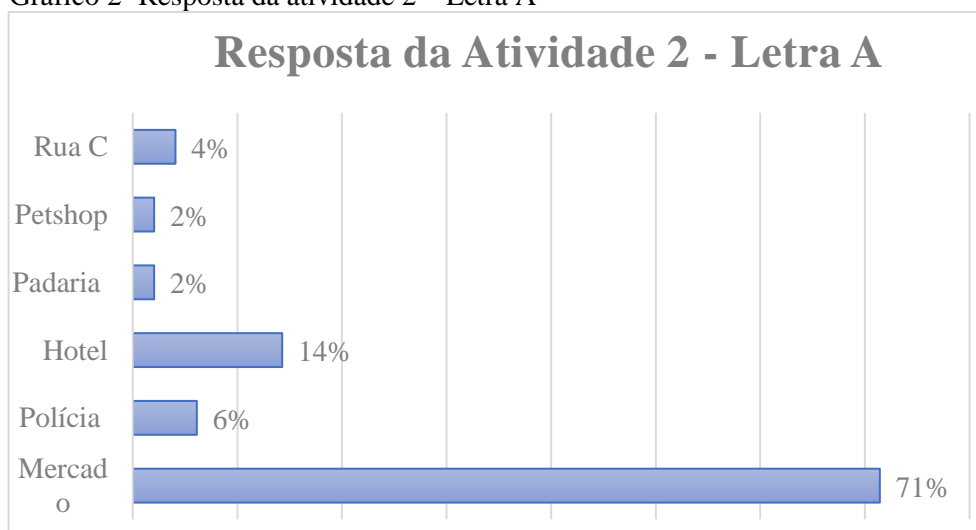
Figura 7 - Gabarito Atividade 2



Fonte: Barci (2021)

Na letra A os participantes deveriam chegar ao mercado, sendo que 71% (Gráfico 2) dos participantes responderam corretamente. O hotel recebeu 14% das respostas, neste caso, percebe-se que os participantes pararam na segunda instrução da questão, em que realmente chegariam ao hotel.

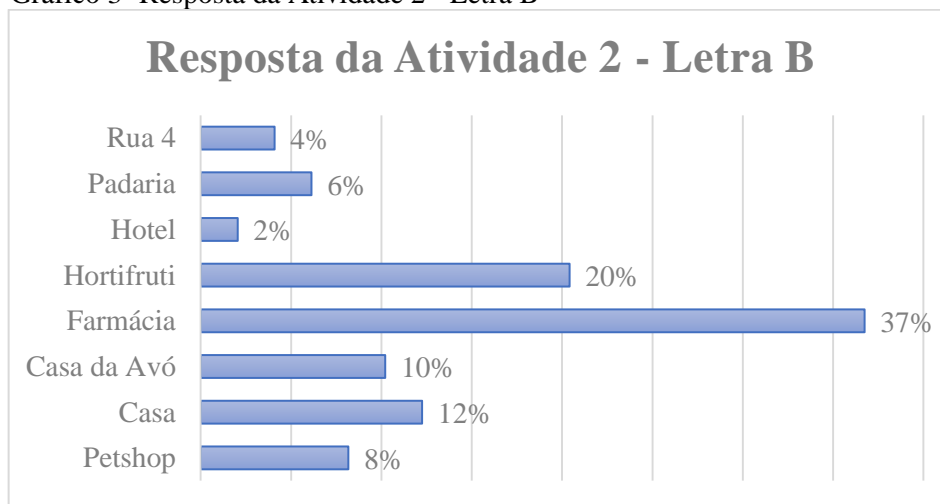
Gráfico 2- Resposta da atividade 2 – Letra A



Fonte: Barci (2021)

Na letra B eles chegariam à farmácia, porém somente 37% chegaram ao seu destino. Em relação a letra A, somente a metade conseguiu chegar ao lugar correto. O que se nota nesta questão é que, em um cálculo geral, 57% dos participantes (37% Farmácia somado aos 20% do Hortifruti) conseguiram chegar ao local, porém, ao se posicionar e indicar qual a direção entre direita e esquerda estaria o destino final, 20% dos participantes não conseguiram identificar e erraram a questão (Gráfico 3).

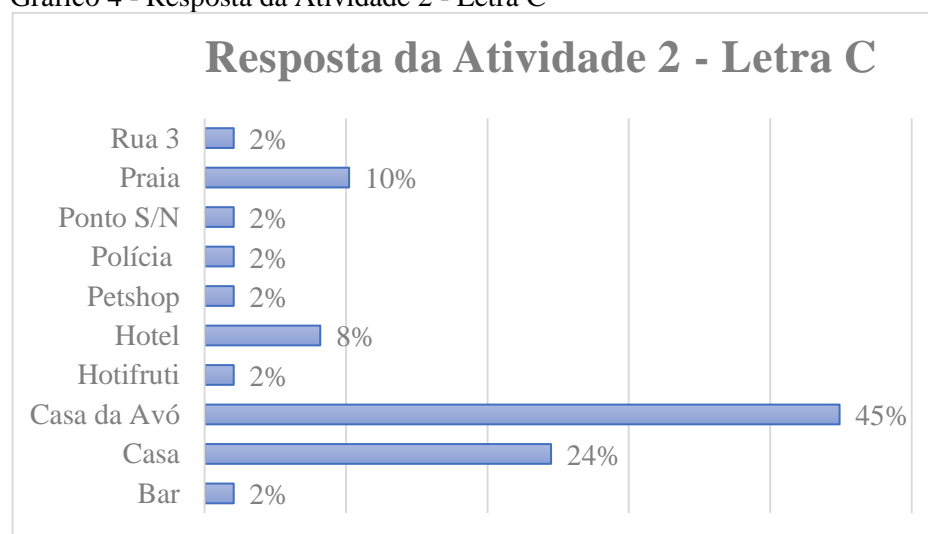
Gráfico 3- Resposta da Atividade 2 - Letra B



Fonte: Barci (2021)

A letra C indica o destino final, que é a casa. Essa questão também pedia mais atenção em relação à lateralidade (direita e esquerda) e um fato a ser analisado é que o índice de erro foi alarmante, visto que 45% das respostas indicavam a casa da avó como o destino final (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Resposta da Atividade 2 - Letra C



Fonte: Barci (2021)

Numa visão geral, percebe-se que dos 49 participantes, 35 acertaram a letra A, 18 responderam corretamente a letra B e, por fim, somente 12 chegaram ao destino final. Porém, somente 5 desses que chegaram ao destino final responderam corretamente as três questões.

O desempenho dos participantes nesta atividade chamou bastante atenção em virtude do elevado número de erros, visto que a habilidade abordada (orientação espacial através de pontos cardeais e lateralidade), de acordo com Duarte (2016), é a mais simples do pensamento espacial e faz parte de toda a formação discente. De acordo com Simielli (2018) a aprendizagem da lateralidade, referências e orientação espacial é fundamental durante a escola, para o desenvolvimento tanto da localização pessoal, quanto da localização de pessoas, objetos e fenômenos, utilizando diferentes referências de orientação espacial. Entende-se também que a orientação é uma prática de vivência cotidiana, e os pontos cardeais existem para auxiliar o deslocamento e o conhecimento espacial.

Dentro dessa percepção, pode-se mencionar o papel da alfabetização cartográfica no resultado dessas atividades. Isso porque Duarte (2016) relata que é inegável a importância do processo de alfabetização cartográfica no ensino básico pelos professores de Geografia, pois esse processo está ligado à compreensão da linguagem cartográfica, que se une fundamentalmente ao desenvolvimento do pensamento espacial. Trazendo diversos benefícios aos estudantes como o domínio dos conceitos espaciais, a mobilização de diferentes modos de raciocínio, e ainda possibilita a aprendizagem de processos mais amplos como o letramento geográfico e a alfabetização espacial.

Nesse sentido, Juliasz (2017, p. 72) explica que “os conceitos relacionados ao espaço são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento espacial junto às formas de representação e os processos do raciocínio”. Ou seja, é preciso potencializar a linguagem cartográfica para proporcionar de fato o pensamento espacial e geográfico.

Considerações Finais

O pensamento espacial funciona como uma mobilização do raciocínio sobre o espaço e como ele está presente nas diferentes formas de representação, principalmente cartográfica. Desse modo, a Geografia escolar, ao desenvolver o pensamento espacial, permite o sujeito visualizar o mundo e perceber a realidade. Logo, o pensamento espacial é de suma importância para o desenvolvimento não só do aluno, mas da humanidade como um todo, pois com o desenvolvimento desse pensamento, a sociedade poderá passar a perceber e compreender o espaço no qual está inserida.

Através da análise das atividades conseguiu-se atingir o objetivo proposto para o artigo, ou seja, foi possível avaliar o desenvolvimento de habilidades do pensamento espacial (visualização e orientação espacial) por estudantes do 1º período do Curso de Geografia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Constatou-se um baixo nível de acertos, pois considerando-se porcentagens gerais, a primeira atividade teve 43% de acerto e a segunda apenas 14%. Nota-se, portanto, que a habilidade cognitiva de visualização espacial foi melhor desenvolvida pelos estudantes do que a de orientação espacial. Com isso, pode-se afirmar que os participantes desenvolveram pouco as habilidades do pensamento espacial de visualização espacial e orientação espacial na Educação Básica.

Nessa perspectiva, as atividades proporcionaram percebermos que existe uma grande dificuldade no pensar espacialmente, principalmente na habilidade de orientação, essa que é considerada uma das mais fáceis habilidades, mas na prática questões como essa trazem embaraço para os estudantes. Nota-se, também, que a percepção das noções cartográficas básicas, que são essenciais para a representação espacial e modalidades de pensar espacialmente, não estão sendo empregadas.

Portanto, a pesquisa constatou as dificuldades dos estudantes em relação as habilidades do pensamento espacial. E como afirma Duarte (2016) o pensamento espacial e/ou geoespacial tem grande relevância no campo educacional, principalmente no ensino escolar, pois é parte importante do desenvolvimento da inteligência (*lato sensu*) dos alunos. E apesar de ser constatada a eficácia que a Cartografia representa para a ligação entre o pensar espacialmente o pensar geograficamente, ela ainda não é suficientemente trabalhada pelos profissionais da educação.

Referências

ALMEIDA, Rosângela Doin de; PASSINI, Elza Yasuko. *Espaço Geográfico: ensino e Representação*. São Paulo: Contexto, 2001.

BARCI, Andressa Cabral. *Pensamento (geo)espacial: um estudo de caso do 1º período do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, campus São Gonçalo*. Rio de Janeiro, 2020. 101 f. Relatório de qualificação de mestrado. Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores. Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2020.

BEDNARZ, Sarah. *Maps and Spatial Thinking Skills in the AP Human Geography Classroom*. 2006. Disponível em: <https://apcentral.collegeboard.org/courses/ap-human->

geography/classroom-resources/maps-and-spatial-thinking-skills-classroom. Acesso em: 23 jun. 2021.

CALLAI, Helena Copetti. *A formação do profissional de Geografia: O professor*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução: Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

CRESWELL, John W.; PLANO CLARK, Vicki L. *Designing and conducting mixed methods research*. 2nd. Los Angeles: SAGE Publications, 2011.

DUARTE, Ronaldo Goulart. *Educação geográfica, Cartografia escolar e pensamento espacial no segundo segmento do ensino fundamental*. São Paulo, 2016. 310 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10112016-135000/pt-br.php>. Acesso em: 20 maio 2021.

GOLLEDGE, Reginald George. The nature of geographic knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*, Washington DC, v. 92, p. 1–14. 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8306.00276>. Acesso em: 23 jun. 2021.

HUYNH, Niem Tu, SHARPE, Bob. An Assessment Instrument to Measure Geospatial Thinking Expertise. *Journal of Geography*, v. 112, p. 3-17. 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221341.2012.682227>. Acesso em: 20 maio 2021.

JO, Injeong; BEDNARZ, Sarah. Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: Using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. *Journal of Geography*, v. 108, p. 4–13. 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221340902758401>. Acesso em: 20 maio 2021.

JULIASZ, Paula Cristiane Strina. *O pensamento espacial na educação infantil: uma relação entre Geografia e Cartografia*. 2017. 257 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14072017-162631/publico/paula_juliasz_tese.pdf. Acesso em: 10 maio 2021.

LEE, Jongwon, BEDNARZ, Robert. The Components of Spatial Thinking: Empirical evidence. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, v. 21, p. 103-107. 2011. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811013711>. Acesso em: 8 maio 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum. Washington: *National Research Council Press*, 332 p. 2006. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/11019/learning-to-think-spatially>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. Cartografia no ensino fundamental e médio. *In: CARLOS, Ana Fani Alessandri et al. (Org.). A Geografia na sala de aula*. 9. ed., 4. reimpressão. São Paulo: Contexto, 2018. p. 92-108.

Andressa Cabral Barci

Mestranda em ensino de Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, graduada em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Endereço Profissional: Rua Dr. Francisco Portela, 1470, Patronato, CEP: 24435005, São Gonçalo, RJ – Brasil.

E-mail: andressabarci@gmail.com

Ana Claudia Ramos Sacramento

Doutora em Geografia pela Universidade de São Paulo, mestra em Educação pela Universidade de São Paulo e graduada em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Endereço Profissional: Rua Dr. Francisco Portela, 1470, Patronato, CEP: 24435005, São Gonçalo, RJ – Brasil.

E-mail: anaclaudia.sacramento@hotmail.com

Vinicius da Silva Seabra

Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestre em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e graduado em Geografia, licenciatura e bacharelado, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Endereço Profissional: Rua Dr. Francisco Portela, 1470, Patronato, CEP: 24435005, São Gonçalo, RJ – Brasil.

E-mail: vinigeobr@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 11 de junho de 2020.

Aprovado para publicação em 28 de junho de 2021.

Publicado em 02 de julho de 2021.