



OS CONCEITOS ESPACIAIS E O RACIOCÍNIO GEOGRÁFICO NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA (OBA)

Maria do Desterro da Silva Barbosa¹
Bartira Araújo da Silva Viana²

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do pensamento está relacionado ao crescimento e desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras (generalização), sendo a palavra o próprio pensamento realizado que, por sua vez, busca operacionalizar ferramentas cognitivas, como estabelecer uma relação entre algo. Todo pensamento tem sua dinâmica, um fluxo, um desdobramento, uma lógica, ou seja, cumpre alguma função, executa algum trabalho, resolve algum problema. (VIGOTSKI, 2000). Todo esse processo de aquisição de conceitos, segundo Castellar e Villhena (2010), é sempre um processo de reconstrução, um processo dialético, como assegura Cavalcanti (2015), entre conceitos cotidianos e conceitos científicos.

Para Moreira (2020), as ideias que nascem em nossas mentes, resultam da síntese de dois campos: o campo sensível, formado pelos sentidos da visão, tato, audição e pela percepção, que são as sensações reunidas em uma única imagem em uma síntese da realidade do mundo ou o senso-percepção e pelo campo intelectual, o terreno do pensamento e dos conceitos, onde o pensamento atua sobre a percepção humana, comparando os fenômenos por suas semelhanças e diferenças, separando-os e agrupando-os por níveis de identidade e, partir daí, formando os conceitos e suas categorias. A partir de então passa a interpretar as percepções, esclarecendo a natureza das relações presentes entre os fenômenos.

Concebemos que os conceitos (as palavras) adequadamente generalizados, juntamente com a linguagem e a experiência sociocultural são responsáveis pelo desenvolvimento do pensamento como defende Vigotski (2000), sendo a palavra (ou signo) o meio básico para

¹ Mestra em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí. E-mail de contato: detegeo@hotmail.com

² Docente do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí. E-mail de contato: bartira.araujo@ufpi.edu.br
Este trabalho é parte de uma Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí.

dominar e dirigir o desenvolvimento de funções e operações mentais, que por sua vez, podem ser canalizadas estimuladas através de desafios e problemas.

No contexto da educação geográfica, Cavalcanti (2012, p.163) e Golledge (2002), corroborando com Vigotski (2008), afirmam que os conceitos geográficos permitem fazer generalizações e incorporam um tipo de pensamento capaz de ver o mundo não somente como um conjunto de coisas, mas também como capaz de converter tais coisas, por meio de operações intelectuais, em objetos teoricamente espaciais. E a forma de expressar o raciocínio geográfico é através da reflexão, da abstração da geografia que nos cerca, considerando a sua extensão e a representação de forma relacional e qualitativa, equivalendo ao sentido da localização ou consciência geográfica.

Na perspectiva geográfica, o conhecimento espacial inclui a capacidade de identificar e compreender distribuições, padrões, formas, associações e relações de fenômenos em ambientes micro e macro (GOLLEDGE, 1992). Para desenvolver esse tipo de conhecimento é necessário ter em mente o conceito de espaço, princípios e categorias espaciais em que se deseja desenvolver o raciocínio, além do método e da corrente teórica adotada.

O conceito de espaço que estrutura esse tipo de pensamento é a do espaço geométrico ou euclidiano, que abrange o espaço geográfico, que: “[...] por mais social que ele possa ser, o espaço geográfico é manifestadamente físico [...]” (NEIL SMITH, 1988 citado por DUARTE, 2017, p 202). Numa perspectiva semelhante, Milton Santos (2006, p.39) descreve o espaço como “[...] um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá”. Quanto às categorias e princípios geográficos aplicados no processo de pensamento espacial, destaca-se a paisagem, o território e a região (MOREIRA, 2020). Para. Castellar e De Paula (2020) o pensamento espacial e o raciocínio geográfico devem partir dos princípios: de localização, conexão, extensão, causalidade, arranjo e ordem, analogia e diferenciação, considerando o lugar uma categoria de análise.

Segundo Phil Gersmehl (2008) e Carol Gersmehl (2011 citado por JULIARSZ, 2017) o raciocínio geográfico compreende oito modalidades ou processos do pensamento sobre as condições dos lugares e conexões entre lugares, sendo: comparação espacial, influência espacial, grupos espaciais (regiões), transição espacial, hierarquia espacial, analogia espacial, padrões espaciais e associações espaciais.

Ao refletir sobre as condições e conexões de lugares desconhecidos, fazemos a comparação, que possibilita outros modos de pensamento espacial, no qual o fundamental para

a Geografia é “como os lugares são semelhantes ou diferentes?”, nos fazendo lembrar de informações sobre os lugares e aprender sobre novos lugares (GERSMEHL; GERSMEHL, 2011 citado por JULIARZ, 2017, p.80). Quanto a habilidade de regionalização, tratar-se de agrupar lugares com elementos em comum, localizados adjacentes ou próximos, com condições ou conexões semelhantes. Este tipo de raciocínio torna as informações sobre os lugares mais fáceis de serem lembradas e comunicadas.

A hierarquia espacial é a habilidade de compreender que as áreas estão encaixadas por tamanhos diferentes, abrangendo uma noção de escala espacial, como uma área política, um estado que forma um país (espaço maior), mas que é composto por cidades (espaços menores), essa habilidade pode ser aplicada a bacias hidrográficas, etc.

A transição espacial, “mudança de um lugar para o outro”, faz com que os estudantes desenvolvam a capacidade de sequenciamento espacial, podendo operacionalizar a noção espaço-temporal. Quanto ao raciocínio por analogia espacial, por meio dele é possível organizar impressões e hipóteses sobre o mundo. Os espaços análogos são lugares que podem estar distantes, mas têm locais que se assemelham e, portanto, eles podem ter outras condições e/ou conexões que também são semelhantes.

Um padrão espacial é um arranjo de coisas que não é aleatório, podendo ocorrer através de alinhamento, anel, grupo etc. Esse tipo de habilidade opera com o conceito de arranjo espacial. A associação espacial representa a combinação de características que ocorrem juntas, nos mesmos locais, a exemplo das altas temperaturas, chuvas intensas e florestas equatoriais ou tropicais.

Essas habilidades básicas do raciocínio espacial são processos do pensamento que devem ser operados de forma conjunta, apoiando o desenvolvimento de outra a ponto de possibilitar o desenvolvimento de uma tarefa espacial (GERSMEHL; GERSMEHL, 2011 citado por DUARTE 2016). Assim, após o cérebro regionalizar, detectar padrões e organizar hierarquicamente uma imagem visual, diversas redes cerebrais especializadas em diferentes formas de organização das impressões visuais fazem a comparação das coisas, observação da proximidade, o reconhecimento de associação, o sequenciamento espacial e a construção de analogia.

As habilidades, os conceitos e categorias discutidas nos parágrafos estão amalgamadas também com as formas de representações espaciais, entendidas como: “[...] poderosas ferramentas cognitivas que podem ampliar a aprendizagem e o pensamento” (NRC, 2006 citado por DUARTE, 2017, p.203). Essa representação pode ser interna ou externa, quando formamos

imagens mentalmente (interna) e quando empregamos as representações cartográficas, tais como: mapas, blocos diagramas, maquetes, fotografias aéreas, imagens de satélites, anamorfose, gráficos, croquis ou mapas mentais (externa).

De ante do exposto, vale ressaltar que nossa pesquisa busca demonstrar através da análise das questões/exercício das provas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – OBA (2013-2020) quais conceitos do pensamento espacial e processos de raciocínio geográfico são necessários para a resolução das questões/exercícios. O interesse pelo tema se deu pela percepção do uso do conhecimento geográfico nas questões-exercício das provas da OBA e por entender que as olimpíadas representam desafios que estimulam e aproximam estudantes no tocante ao conhecimento científico.

A pesquisa teve como objetivo principal: analisar em que medida os exercícios/questões das provas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica podem estimular o pensamento espacial e o raciocínio geográfico dos estudantes que participam dessa olimpíada. Como objetivos específicos procurou: quantificar as questões das provas da OBA que fomentam o pensamento espacial no período de 2013-2020; avaliar a incidência de conceitos espaciais, representações espaciais e processos do raciocínio nas questões das provas do nível III da OBA;

METODOLOGIA

Após uma breve discussão teórica sobre o desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio geográfico através dos conceitos espaciais e geográficos, analisamos as questões/exercícios das provas do nível III da OBA (2013-2020), em que classificamos as que demandam ou não o pensamento espacial e o raciocínio geográfico. Foram identificadas 271 questões/exercícios, destas classificamos e analisamos quantitativamente e qualitativamente 58 unidades de análises. Consideramos questão ou unidade de análise da pesquisa aqueles questionamentos dos itens das perguntas, que exigem uma operação mental quanto à formulação de respostas, como por exemplo: uma determinada questão está subdividida em itens: a); b); c) d) e letra e), cada uma representando uma unidade de análise. Para a nossa análise, consideramos três variáveis, são elas: conceito espacial, representação espacial e processo de raciocínio.

Essas unidades de análise foram classificadas a partir da aplicação da taxonomia da Berdnarz e Jo, adaptada em um quadro por Duarte (2016) e que, para atender os nossos objetivos, também sofreu algumas adaptações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento abordado na OBA é diversificado englobando disciplinas como a matemática, a língua portuguesa, ciência, geografia e física, neste sentido julgamos um percentual satisfatório aquele revelado a partir da análise de 271 questões/exercícios das provas (2013-2020) de Nível III, deste total: 17,24% estimulam o pensamento espacial e o raciocínio geográfico em suas resoluções e 82,76% não estimulam esse tipo de conhecimento.

Todas as questões selecionadas a partir da variável conceito espacial, estavam geralmente integradas a uma ou mais formas de representação espacial e processos de raciocínio de níveis hierárquicos diferentes. Esse resultado se contrapõe aos achados Bednarz e Jo (2009, citado por DUARTE, 2016) em uma de suas pesquisas ao destacarem que os três componentes do pensamento espacial raramente apareceram integrados na maior parte das questões dos livros didáticos. Onde das 271 questões/exercícios, 58 exigem a aplicação de um ou mais conceitos espaciais e de processo de raciocínio e 48 emprega uma ou mais formas de representação espacial.

As representações espaciais são ferramentas didáticas que nos levam a realizar uma leitura do espaço, pela sua localização, função e hierarquia, compreendendo a sua espacialidade e divisões institucionais numa perspectiva de diferenciação do espaço, levando a estruturação do nosso raciocínio geográfico (CASTELLAR; VILHENA, 2010). Nesta mesma direção Cavalcante (2012), destaca que as representações espaciais, os conceitos e os processos de raciocínios despertam nossa consciência espacial.

Das 48 questões que apresentaram um ou mais instrumentos de representação espacial, as representação mais empregadas nos exercícios-questões foram: mapas com o maior percentual (58,69%), seguidos pelos desenhos (26,08%), tabelas (21,73%) e, por último, com menor incidência, as imagens de satélites (15,21%). O maior percentual de questões envolvendo mapas converge com as afirmações de Gomes (2017) de que o mapa é o meio mais efetivo para trabalharmos o desenvolvimento do pensamento espacial, possibilitando a construção e interpretação de dados do espaço e sobre o espaço, estimulando operações abstratas de comparação de distâncias e rotas, por exemplo.

Quando a frequência de conceitos espaciais identificados nas questões em análise, encontramos: direção e orientação necessitando ser operacionalizados 21 vezes; magnitude 09 vezes, tempo e limite 05 vezes, movimento e localização 04 vezes, padrão e distância 03 vezes, dispersão e agrupamento 02 vezes e os demais apareceram apenas uma vez ao longo de 58 questões operando com algum conceito espacial. Nas pesquisas de cognição espacial de Golledge (1992), a incidência maior é para o componente de localização, justificado como o mais simples dos recursos dos componentes espaciais. Estes e outros conceitos identificados nos exercícios são, segundo o autor supracitado, a base de todo o conhecimento geográfico.

Tendo em vista a lista de verbos que classifica cada processo de raciocínio espacial (BERDNARZ; JO, 2009), enquadrámos as questões analisadas conforme o nível de operação mental que os estudantes precisam realizar para resolver as questões das provas da OBA (2013-2020), hierarquizando em processo de entrada, processamento e de saída. O nível do processo de raciocínio que mais apareceu foram os de operação mental de entrada, com a menor participação do nível de processamento e processo de saída, respectivamente. Dos 49 processos de entrada identificados, destacam-se: definir, identificar, reconhecer, observar, completar e contar. Quanto aos 14 de processamento, tem-se principalmente: analisar, comparar e classificar; já os 03 processos de saída identificamos o de imaginar. Percebemos ainda que alguns desses processos foram operacionalizados de forma conjunta. A exigência desses processos, associados com algum tipo de conceitos e representações espaciais leva o estudante a executar uma tarefa espacial. Por exemplo, após classificar fenômenos e a situação geográfica, podemos identificar padrões, hierarquizando para depois comparar e agrupar (regionalizar). Observa-se a proximidade, reconhecendo associações, sequenciamento espacial e construção de analogia.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou mensurar em que medida as questões das provas da OBA podem estimular o pensamento espacial e o raciocínio geográfico, vários exercícios-atividades exigem dos participantes da referida olimpíada a aplicação de um ou mais conceitos espaciais e processos de raciocínio, como: orientação e direção, localização, distância, magnitude, orientação, direção e padrões enfatizando especialmente o espaço geográfico. Esses conceitos estavam, na maioria das vezes, relacionados a uma ou mais representações espaciais, das quais o mapa foi o mais recorrente, envolvendo níveis de raciocínios, como: definir, identificar,

observar e contar (entrada), analisar (processamento) e/ou aos processos de saída, como o de imaginar.

Mediante tudo que foi pesquisado e exposto até aqui, compreendemos que as questões das provas do nível III da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica podem ser uma oportunidade para estimular o pensamento espacial e o raciocínio geográfico pela aplicação de conceitos, uso de representações espaciais, contribuindo para desenvolver operações cognitivas a partir de temas relacionados à Geografia Escolar. Pode despertar o gosto dos estudantes por determinados conhecimentos geográficos, especialmente aqueles de natureza cartográfica, que juntamente com a base epistemológica da Geografia, pode elevar a compreensão da realidade complexa que os cerca, possibilitando o pensamento crítico e ações mais conscientes e autônomas.

A Olimpíada de Astronomia e a Astronáutica não é a única a contribuir com o ensino de geografia, temos a Olimpíada Brasileira de Geografia e Ciências da Terra e a Olimpíada Brasileira de Cartografia, duas excelentes oportunidades como recurso didático desafiador e também um campo de pesquisa para a linha de ensino de geografia. Neste sentido, convido os geógrafos pesquisadores a investigar em que medida as olimpíadas do conhecimento geográfico podem contribuir como o desenvolvimento do raciocínio geográfico?

Palavras-chave: Pensamento espacial, Raciocínio geográfico, Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

REFERÊNCIAS

CASTELLAR S; DE PAULA, I. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. **Rev. Bras. de Educação em Geografia**, Campinas, v.10, n.19, p. 294-322, jan./jun. 2020. Disponível em: <http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/922/427>. Acesso em: 12 dez. 2020.

CASTELLAR, S. M. V.; VILHENA, J. OZÓRIO, A. (colab.). O Significado da construção do conceito. In: CASTELLAR, S. M. V.; VILHENA, J. **Ensino de geografia**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 99-118.

CAVALCANTI, L. S. **Escola e construção de conhecimentos**. 18. ed. Campinas-SP: Papyrus, 2013. (Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico).

DUARTE, R. G. A linguagem cartográfica como suporte ao desenvolvimento do pensamento espacial dos alunos na educação básica. **Rev. Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 13, p. 187-206, 2017b. Disponível em:

Este trabalho é parte de uma Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí.



<http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/493>. Acesso em: 12 jun. 2020.

DUARTE, R. G. **Educação geográfica, cartografia escolar e pensamento espacial no segundo segmento do Ensino Fundamental**. Sônia Maria Vanzella Castellar. 2016. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 201. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10112016-135000/pt-br.php>. Acesso em: 07 abr. 2021.

GOLLEDGE, R. Do people Understand Spatial Concepts: the case of first-order Primitives. **UCTC N.211**, setembro 1992.

GOLLEDGE, R. **The Nature of Geographic Knowledge**, 2002.

GOMES, P. C. da Costa. **Quadros geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.

JULIASZ, P. C. S. **O pensamento na educação infantil: uma relação entre geografia e cartografia**. Orientadora: Sonia Maria Vanzella Casletar, 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Faculdade de educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14072017-162631/publico/paula_juliasz_tese.pdf. Acesso em: 02 mar. 2020.

MOREIRA, R. **Pensar e ser em geografia: ensaios históricos, epistemologia e ontologia do espaço geográfico**. 2 ed., São Paulo: Contexto, 2020.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed. São Paulo: EDUSPI, 2006.

VIGOTSKI, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. (Coleção Psicologia e Pedagogia).

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução: Jefersson Luiz Camargo. 4 ed. São Paulo; Martins Fontes, 2008.