

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Teorias e Práticas da Geografia Escolar

Ciro Ferreira Braga Bulhões

**CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA ESCOLAR
COMO DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ERA DA
(DES)INFORMAÇÃO**

Rio de Janeiro
2022



Ciro Ferreira Braga Bulhões

**CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA ESCOLAR COMO DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NA ERA DA (DES)INFORMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo científico apresentado ao Programa de Geografia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Teorias e Práticas da Geografia Escolar.

Orientador Professor M. Vitor Scalercio

Rio de Janeiro
2022

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

B933 Bulhões, Ciro Ferreira Braga

Contribuições da geografia escolar como divulgação científica na era da (des)informação / Ciro Ferreira Braga Bulhões. - Rio de Janeiro, 2022.

19 f.

Artigo científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Teorias e Práticas da Geografia Escolar) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientadora: Vitor Soares Scalercio.

1. Geografia – Estudo e ensino. 2. Alfabetização científica. 3. Tecnologias da informação e comunicação. 4. Teoria social cognitiva. 5. Pandemia 2020-. 6. Fake news. I. Scalercio, Vitor Soares. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 910

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Ciro Ferreira Braga Bulhões

**CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA ESCOLAR COMO DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NA ERA DA (DES)INFORMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo científico apresentado ao Programa de Geografia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Teorias e Práticas da Geografia Escolar.

Aprovado em: 30/09/2022.

Banca Examinadora:

Me. Vitor Soares Scalercio (Orientador)
Colégio Pedro II

Dr. Marcus Vinicius Gomes
Colégio Pedro II

Me. Igor Mayworm Perrut
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro
2022

CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA ESCOLAR COMO DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ERA DA (DES)INFORMAÇÃO

Ciro Ferreira Braga Bulhões

Resumo: Em um contexto pandêmico dominado por um fluxo exponencial de (des)informação nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), é pertinente que a escola fortaleça seu compromisso de alfabetização científica. E as aulas de Geografia podem ser terreno fértil para a prática, devido ao seu diálogo com outras disciplinas e mobilização de diferentes operações do método científico na sua produção do conhecimento. O objetivo deste trabalho é a apresentação de propostas metodológicas que possibilitem uma maior articulação entre ciência e as aulas de Geografia, visando uma melhor compreensão dos conceitos ligados ao método científico e identificação de vieses cognitivos, e incentivando a criação de filtros de informação capazes de distinguir hipóteses, consensos, desinformação e meias verdades.

Palavras-chave: alfabetização científica; geografia escolar; vieses cognitivos; pandemia; pós-verdade

CONTRIBUTIONS OF SCHOOL GEOGRAPHY AS SCIENTIFIC DISSEMINATION IN THE AGE OF (DIS)INFORMATION

Abstract: In a pandemic context dominated by an exponential flow of (mis)information in Digital Information and Communication Technologies (DICTs), it is pertinent that the school strengthens its commitment to scientific literacy. Geography classes can be fertile ground for practice, due to their dialogue with other disciplines and the mobilization of different operations of the scientific method in its production of knowledge. The objective of this work is to present methodological proposals that allow a greater articulation between science and Geography classes, aiming at a better understanding of the concepts related to the scientific method and identification of cognitive biases, and encouraging the creation of information filters capable of distinguishing hypotheses, consensus, misinformation and half-truths.

Keywords: scientific literacy; school geography; cognitive biases; pandemic; post-truth.

1. INTRODUÇÃO

Alguns trabalhos são profundamente influenciados pelo contexto que os autores vivem. É o caso desse. A pandemia de Covid-19 atravessou a todos e explicitou contradições sociais de diversas ordens. A ênfase da pesquisa será em dois fatores que se relacionam intimamente com os conteúdos que trabalhamos no ensino de Geografia: a disseminação e exposição de dados e informações na nossa vida cotidiana e a dificuldade de compreensão do que seja Ciência nos dias de hoje.

A relação destes dois elementos com a Geografia é bastante próxima. Primeiro porque ela própria constitui-se como uma ciência, mas também diz respeito a um conjunto de referenciais informacionais. A Geografia, assim como muitas outras ciências, mobilizam diversos tipos de informações e conhecimentos, seja em recenseamentos demográficos, mapeamento do terreno, e outras atividades que, historicamente, demandavam do geógrafo a posse e análise de dados sensíveis que não estavam disponíveis a qualquer mortal. Assim, o século XXI representa um ponto de ruptura único na história, com a descentralização da informação possibilitada pelo acesso à internet e tecnologias que anos antes só estavam à disposição de líderes de estado.

Agora a informação não depende mais de um meio difusor como grandes veículos de comunicação, e os impactos desta mudança já se fazem notar pela onipresença de notícias falsas e desinformação nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's)¹, caracterizando o presente como a era da “pós-verdade”², onde narrativas que apelam às nossas emoções parecem ter mais alcance que informações factuais. Temos então um cenário onde informação bruta, atenção individual e manipulação psicológica se retroalimentam. E num tecido social permeado por redes virtuais de sociabilidade, e pautadas em identidades e interesses em comum, os vieses relacionados ao excesso de informação manifestam-se na seleção arbitrária de conteúdos que confirmam crenças e convicções preexistentes. Nesse contexto, abre-se um flanco de disputa envolvendo a própria definição de ciência, que deixa de ser interpretada como meio legítimo de busca pela explicação dos fenômenos a partir do rigor de seus métodos, e ora é considerada apenas uma das muitas versões da realidade, ora é utilizada para chancelar interpretações parciais ou puramente erradas, numa noção de ciência como algo rígido, incontestável, ou um grupo de iluminados que decidem o que é ou não verdade. Tais definições esvaziam a historicidade do método científico e sua conexão com o contexto social, como uma produção histórica de um conhecimento dotado de continuidades, rupturas, acúmulos, inovações e imperfeições.

No entanto, os muitos campos científicos se apresentam hoje como autoconscientes das suas limitações epistemológicas, da importância do acaso na explicação dos processos naturais, da importância da metáfora e da narrativa na constituição dos modelos descritivos, do caráter muitas vezes hipotético das suas proposições explicativas, que abdica de dominar o

¹ Tecnologias que englobam recursos como computadores, tablets, mídias, smartphones, quadros interativos, aplicativos e outros recursos digitais que permitem a interação, compartilhamento, edição de vídeos e imagens, troca de arquivos, entre outros (ANASTÁCIO, 2021)

² Ainda que o termo já tenha sido usado pública e academicamente, em 2016 é eleita a palavra do ano pela Oxford Dictionary, no contexto do Brexit e eleição de Donald Trump (FERNANDES; FIGUEIREDO, 2018, p. 183).

futuro e sabe que desconhece muita coisa, e desconhece o que ela mesma desconhece (CHAGAS, 2018). A consciência da própria incerteza e a condição provisória das suas conclusões estimula que os verbos mais comuns em escritos científicos sejam sugerir, indicar, apontar e propor (CHAGAS, 2018). Há, portanto, muito mais dúvida do que dogmatismo.

Neste sentido a escola já contribui naturalmente como um compilado de vários conhecimentos científicos acumulados pela humanidade, mas peca em repercutir como foram obtidos: o entendimento do método, com seus consensos, hipóteses, disputas e limites. Sem essa base, há um risco dos estudantes interpretarem os conteúdos escolares como fechados e incontestáveis, desconsiderando o estado atual do conhecimento como um continuum de teorias e práticas que foram, e continuarão sendo, aperfeiçoadas ao longo do tempo. Tal encaminhamento é especialmente importante em tempos onde a produção de dados e informações crescem em ritmo exponencial. O processo de ensino-aprendizagem pode ser enriquecido quando do entendimento da abordagem metodológica dos comandos científicos, especialmente entre estudantes cada vez mais rodeados de informação bruta, sofrendo de “*infobesidade*” (JOHNSON, 2012 p. 15-25), ou “*infoxicação*”³. A quantidade de dados produzidos exponencialmente e consumidos em larga escala tem o poder de desnortear nosso cérebro - evoluído para lidar com operações e situações específicas, seja pela dificuldade de concentração quando se está simultaneamente conectado em vários espaços virtuais, ou pela dificuldade na tomada de decisões, quando, ao invés de algumas opções, se tem milhares delas. Desde escolhas mais prosaicas como um cardápio de refeição, ou mais significativas como a escolha de uma carreira.

O estado atual de transformações tecnológicas e informacionais nos remete ao quadro descrito por Ruy Moreira (2015), em sua análise da história da Geografia enquanto ciência, em que, ao descrever a Geografia da década de 1950, marcada pelo rápido desenvolvimento dos meios de transferência (transportes, comunicações e transmissões de energia), não bastava mais à teoria geográfica localizar, demarcar e mapear o espaço: “É preciso saber ler e entender as mudanças” (MOREIRA, 2015, p. 16). É possível que estejamos atravessando um momento de aprofundamento das contradições associadas à produção do conhecimento, conforme será discutido mais adiante, legando novas responsabilidades às aulas de Geografia.

O que essa pesquisa pretende é levantar questionamentos e possibilidades metodológicas de um ensino de Geografia escolar que contemple a necessidade de alfabetização científica dos estudantes, introduzindo algumas das etapas do método científico.

Por alfabetização científica, destaca-se as contribuições da autora Jerusa Vilhena de Moraes (2010), que pontua algumas das características envolvidas no processo:

- separar o que é teoria daquilo que é evidência;
- selecionar problemas a serem solucionados;
- realizar uma pesquisa;
- reconhecer diferentes valores implícitos relacionados a suas tomadas de decisão;

³ Ambos os neologismos podem ser interpretados como um contexto de sobrecarga de informação, em que uma pessoa tenta receber e analisar um número de informações muito maior do que seu organismo é capaz de processar (KWIECINSKI et al., 2020, p. 6).

- confrontar as diferentes visões que lhes são apresentadas.

Portanto:

Alfabetização científica objetiva que o aluno: reconheça a ciência não como produção uniforme, linear, mas como fruto da produção de uma sociedade em determinada época; saiba fazer uso da linguagem científica; saiba argumentar e conectar evidências e dados empíricos a ideias e teorias; saiba informar e convencer outras pessoas a tomar ações baseadas nas ideias relacionadas à ciência. (MORAES, 2010, p. 36)

Há grandes oportunidades de as aulas de Geografia servirem não apenas ao desenvolvimento de um pensamento espacial crítico e cidadão, mas também - através de conceitos básicos do método científico - equipar os alunos para uma melhor relação com a profusão de informações, dados e fontes, retendo aquilo que é pertinente e filtrando o que é irrelevante, distinguindo hipóteses, consensos, desinformação e meias verdades, inclusive entre os conteúdos geográficos.

Para avançar nesses objetivos, é sugerida a elaboração de uma oficina de divulgação científica aplicada a Geografia que dê conta de explicar: 1) O que é o método científico; 2) Quais as etapas do método e como este é aperfeiçoado; 3) Quais lições podemos extrair dos princípios da prática científica para uma aprendizagem geográfica mais significativa, pautada em uma melhor identificação de vieses cognitivos e em uma relação mais saudável com informações, dados e fontes.

A alfabetização científica é especialmente importante neste século, e as razões para isso perpassam muitos dos temas que trabalhamos na educação geográfica. Além dos impactos já descritos do fluxo de informações constantes, nossas vidas serão mediadas por tecnologias que criam simultaneamente facilidades e dependências. E o cenário urbano que se avizinha de Smart Cities e IoT (Internet das coisas) será ainda mais segregador se uma parcela considerável da sociedade não souber lidar com tecnologias e informações, sob o risco de, mais do que desempregados, tornarem-se inempregáveis (HARARI, 2015, p. 279-286).

E uma melhor compreensão científica dos conteúdos geográficos e escolares, passa fundamentalmente pelo entendimento da ciência enquanto método. Nas palavras de Ruy Moreira:

A expressão mais acabada da razão na ciência é o método. A tal ponto que a ciência pode ser definida como conhecimento metódico. Isso significa dizer que no conhecimento científico o fundamental é o método. E em ciência, método é todo caminho que conduz ao conhecimento. O que faz do conhecimento a própria forma da representação científica. (MOREIRA, 2015, p. 108)

1.1 OBJETIVOS

O objetivo central do trabalho é a apresentação de uma proposta de abordagem metodológica na forma de uma oficina de divulgação científica visando o entendimento do método científico em 4 principais eixos: hipóteses, disputas, consensos e limites, e como ela

pode ser aplicada aos conteúdos geográficos. A definição dos 4 eixos foi pensada visando englobar diferentes operacionalizações do método científico e como aplicá-los e contextualizá-los junto aos conteúdos geográficos presentes no currículo escolar.

O objetivo específico é a apresentação de uma segunda proposta de abordagem metodológica, um exemplo de questionário a ser discutido e trabalhado em sala, visando: 1) orientar os estudantes quanto a identificação de vieses cognitivos na percepção de fenômenos geográficos; 2) estimular nos alunos a autonomia investigativa a partir de notícias e fatos relacionados à Geografia e à influência da Ciência na elevação do bem estar coletivo nas últimas décadas.

E uma contribuição que este artigo almeja é um breve diálogo entre as influências mais tradicionais das pesquisas deste tema na Geografia escolar, com alguns autores de divulgação científica de outros campos. Há grande potencial na intercessão entre os tópicos, que podem enriquecer as abordagens em sala de aula para aprendizagens mais significativas. A próxima seção apresentará tais referências como um ponto de partida, contextualizando os objetivos aqui descritos.

2. DESENVOLVIMENTO

Conforme amplamente detalhado pelas pesquisas do psicólogo e nobel de economia Daniel Kahneman, vieses cognitivos são atalhos mentais que, motivados pelo processamento rápido das informações, baseados na nossa experiência e percepção, se afastam da lógica racional (KAHNEMAN, 2011). Segundo o autor, nosso cérebro é equipado com 2 sistemas distintos de processamento de informações:

- Sistema 1, que opera rápida e automaticamente com pouco esforço e pouca percepção de controle voluntário (como ler emoções em expressões faciais ou caminhar em sua velocidade habitual);
- Sistema 2, mais associado às operações que exigem concentração e cálculos mais complexos (como tentar resolver mentalmente operações matemáticas do tipo 17×24 ou contar as ocorrências da letra A numa página de texto).

A divisão entre os dois sistemas é eficiente, minimiza esforços e otimiza o desempenho. Tal arranjo funciona na maior parte do tempo porque o Sistema 1 fornece modelos, previsões, ações e reações de forma rápida e apropriada. Porém, tal sistema é dotado de vieses e não pode ser desligado (em oposição ao Sistema 2 que precisa intencionalmente ser acionado através da atenção). Dentre os diferentes tipos de vieses já observados, aqui a ênfase será em dois de seus subprodutos relacionados à Geografia escolar: estereótipos e viés de confirmação.

De acordo com o autor em tela, estereótipos são vieses de crença onde se intui ideias preconcebidas e generalizadas sobre algo ou alguém, sem informações suficientes e particulares sobre o quê ou quem se rotula (KAHNEMAN, 2011, p. 183). Estão relacionados aos principais preconceitos observados no cotidiano, bem como na própria ciência geográfica, conforme descritos em termos de gênero (SILVA, 2010), raça (RATTS, 2015),

cultura (PRINTES, 2014), etc. Sua manifestação pode ser explicada pelo mecanismo adaptativo do tribalismo em nosso cérebro: evoluímos a partir de pequenos núcleos familiares e grupos tribais e nossa sobrevivência ao longo de milhões de anos esteve diretamente ligada a adesão e lealdade à tais grupos, com nosso senso de pertencimento atuando conforme mais próxima é a ordem geográfica e cultural dos demais grupamentos (WILSON, 2012, p. 62). E se nos dias atuais nossa sobrevivência está assegurada, nosso bem-estar está intimamente ligado a vínculos sociais de natureza religiosa, artística, cultural, acadêmica, desportiva, etc., razão pela qual nosso círculo social geralmente é dominado por pessoas com interesses próximos aos nossos (HAIDT, 2012, p. 256).

Voltamos então ao contexto atual das TDIC's. Os algoritmos das redes sociais operam de acordo com nossas interações com os conteúdos, criando uma espécie de caleidoscópio de interesses que, com frequência, estão fechados segundo nossas preferências, e entre o que queremos publicizar (STEPHENS-DAVIDOWITZ, 2018, p. 114). O resultado é a criação de bolhas, onde estamos sempre expostos aos conteúdos que mais geram engajamento dentro de nossas interações temáticas, e cada vez mais se percebe que os conteúdos mais veiculados são os que apelam às nossas emoções mais negativas em termos de inconformidade e indignação, independente do espectro político (SORJ et. al, 2018, p. 21-29). Neste cenário, o tribalismo se une a outro viés, o de confirmação: a tendência de interpretar informações buscando confirmar crenças preexistentes (KAHNEMAN, 2011, p. 347) Se não somos expostos ao contraditório, ao contraponto, é mais fácil interpretarmos toda e qualquer informação de modo a confirmar nossas crenças e hipóteses.

Este fenômeno digital pode ser facilmente espacializado tomando como exemplo a pandemia de Covid-19 e a eleição de Donald Trump. No primeiro caso, a mentalidade de grupos organizados digitalmente produziu negacionismo como resposta ao coronavírus, contestando a eficácia de máscaras, vacinas e duvidando da letalidade do vírus, apegando-se às crenças compartilhadas de seus grupos. A consequência pode ser observada analisando mapas de distritos tradicionalmente republicanos e sobrepondo-os aos indicadores proporcionais de letalidade entre outros distritos⁴. No caso da eleição de Trump, há uma correlação quase direta entre os mapas de apoio a ele nas votações primárias e o mapa de busca pela expressão racista *nigger* (STEPHENS-DAVIDOWITZ, 2018, p. 17). Isso sem contar a polêmica relação entre Facebook e a Cambridge Analytica, responsável por estratégias de campanha direcionadas espacialmente. Conforme documentado (SORJ et al., 2018, 53-56), não é mais necessário convencer milhões de eleitores a aderir à sua plataforma política, apenas alguns poucos milhares nas regiões certas.

Temos então um ponto de inflexão na história humana: nunca antes tanta informação e conhecimento foram produzidos, mas sua circulação não é garantida e é ainda ameaçada pelas narrativas convenientes aos vieses dos indivíduos. Nas palavras de Jonathan Haidt, “A ciência é um banquete de variedades e o Google vai guiá-lo a um estudo que seja a sua cara” (HAIDT, 2012, p. 100).

⁴ <<https://www.theguardian.com/us-news/2021/dec/07/trump-voters-counties-more-likely-die-covid-study>>
Acesso em: 15/07/2022.

2.1 DISCUSSÃO TEÓRICA

Neste tópico, é sugerido o aprofundamento do paralelo que pode ser traçado entre escola e ciência, professor e cientista. É pertinente apontar as semelhanças entre a prática científica e a profissão docente, haja vista que o produto de seu trabalho - a aprendizagem dos estudantes - é construído através de tentativas, erros, observações, experimentações, etc. Uma prática de aprendizagem significativa pode funcionar de forma mais ou menos eficiente a depender do público que estamos lidando. Uma abordagem pode fazer mais sentido em determinada faixa etária e não em outra, e assim sucessivamente para diferenças de gênero, classe social, localidade, etc. Preparação de aulas e transposição didática também estão associadas à prática científica, pois nenhuma aula é fechada em si mesma.

Um dos inúmeros objetivos da escola é exatamente fornecer uma base científica de partes do conhecimento acumulado pela humanidade ao longo da história, agrupado conforme alguns eixos disciplinares. Portanto, seria um tanto redundante enfatizar o compromisso científico dos conteúdos curriculares. Ocorre que, diante do cenário exposto de descentralização e abundância informacional e atomização social, é dever da escola renovar o compromisso da alfabetização científica de forma constante, seriada e mais aprofundada. Objetivando não apenas a formação cidadã e crítica dos sujeitos, mas efetivamente os equipando para lidar com um mundo cada vez mais digital e cercado de (des)informações.

Tal preocupação é também compartilhada pela Base Nacional Comum Curricular (2018) que, logo na introdução, aponta como uma das competências gerais da Educação Básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 11)

Diante deste quadro, é imperativo que as aulas de Geografia busquem oferecer um contraponto à sedução das narrativas simples, inerentes ao senso comum, sem nuances e que elege seus inimigos como os responsáveis pelos infortúnios do presente e incertezas do futuro. Há um enorme potencial da Geografia nesse debate, visto as várias disciplinas que ela mobiliza para responder às questões que toma por objeto. Acreditamos que a busca, dessa forma, deva ser por uma prática pedagógica onde o norte não seja sobre estar mais certo, e sim menos errado. Uma abordagem que substitua explicações enfáticas por condicionantes que revelem os limites da observação empírica e da análise de fenômenos, principalmente quando os últimos são disputados por hipóteses e narrativas diferentes.

Assim, seguindo o objetivo de propor contribuições da Geografia escolar para a divulgação científica, é pertinente uma breve revisão sobre o objeto da Geografia, sua epistemologia e sua condição e evolução enquanto Ciência, como uma forma de leitura do mundo (MOREIRA, 2015) e uma forma original de pensar (GOMES, 2017).

O texto-base para essa seção é do autor Paulo César da Costa Gomes: “Um lugar para a Geografia: contra o simples, o banal e o doutrinário” (2009). Em um trabalho sobre letramento científico, acreditamos ser de suma importância a clareza da discussão

epistemológica que envolve a nossa disciplina. Paulo César da Costa Gomes afirma que “a epistemologia é um campo crítico de discussões sobre as formas de pensamento científico”. A discussão sobre a natureza, métodos e finalidades da Geografia não devem ser evitadas, elas são o testemunho e os elementos pelos quais a geografia pode ser reconhecida como uma ciência viva, dinâmica, aberta e plural.⁵

A discussão conceitual e teórica é de fundamental relevância em todas as ciências humanas. Na Geografia não é diferente, contudo, a formulação dos seus principais conceitos e até sua identidade enquanto ciência possuem problemas ainda maiores. Seu passado empiricista e o pouco valor da teoria na produção do conhecimento deixou um legado de discussão epistemológica tardia. Dessa forma, ainda hoje determinadas confusões sobre a natureza de estudo e objetos da Geografia são correntes. Paulo César da Costa Gomes identifica quatro dessas ideias: A geografia como *ciência de síntese* - ela trata dos lugares e, portanto, integra todos os conhecimentos que operam naquele espaço; *ciência indutiva* - o mais importante seria o conhecimento empírico, ou pelo menos, qualquer teoria deveria partir do conhecimento profundo dos lugares; *ciência charneira* - a diferença da geografia provém da sua posição, entre as ciências sociais e naturais; e, por fim, de *ciência do empírico* - uma vez que essa ciência estuda o espaço e este é uma categoria kantiana apriorística, então em seu estudo não há necessidade de encontrar justificativas lógicas.

Tais definições, segundo Gomes, são problemáticas por uma série de motivos. É difícil caracterizar a geografia como ciência de síntese, já que todo domínio científico precisa produzir conhecimento, não cabendo a uma ciência existir sem definir um campo de investigação próprio. É problemático caracterizá-la como ciência indutiva, já que todas as outras ciências que também podem ser classificadas como indutivas procedem e têm como finalidade produzir explicações. A geografia não poderia se sustentar sendo somente uma mera coleção de observações empíricas. Assim também o é para caracterizá-la como ciência que estuda a relação entre o “natural” e o “social” e como a ciência do empírico, por não caber a alguma ciência se constituir somente de observação direta, sem nenhuma construção teórica.

Assim, o terreno da ciência geográfica não se define pela posse de um objeto, o espaço. A característica que marca a reflexão e a contribuição da geografia ao estudo dos fenômenos é a ordem espacial, pois em alguns fenômenos é um atributo essencial para sua explicação.

Na distribuição das espécies vegetais que caracteriza tipos de bioma, no processo de sedimentação que forma uma praia ou na densidade de população dentro de uma aglomeração urbana, em qualquer um desses fenômenos, há um arranjo espacial coerente e explicativo que é parte da própria natureza do fenômeno. De fato, o que explica cada um desses arranjos não é derivado de uma mesma conexão: o jogo das interações dentro de um bioma gera um plano de distribuição que não tem rigorosamente a mesma causalidade lógica dos modelos físicos que explicam a

⁵ Para o autor (GOMES, 2009, p. 3), desde os anos 1970 aparecem as primeiras manifestações em prol de uma discussão verdadeiramente epistemológica na geografia, período que coincide com o fim da crença que só um caminho nos levaria à construção de uma boa geografia. Correntes e contra-correntes competiam pela supremacia, e também pela possibilidade de anular as outras tendências em concorrência. Só mesmo depois dos anos 1980 começaríamos a ver despontar uma nova compreensão da geografia, muito mais aberta à pluralidade, ao diálogo e, muitas vezes, no conflito, pois nem sempre as posições são de fato conciliáveis.

diferente granulometria ao longo do perfil de uma praia, ainda menos, esses fatores poderiam servir embora o problema na base seja o mesmo para a compreensão dos planos de dispersão de determinados elementos ou fenômenos, os instrumentos mobilizados para explicá-los são necessariamente muito diversos e variados. (GOMES, 2009, p. 10)

Há dois principais objetivos neste resgate epistemológico da ciência geográfica em suas diversas fases e evoluções. O primeiro, é demonstrar como uma ciência se constitui a partir de rupturas paradigmáticas⁶ no seu conjunto de enfoques analíticos, abordagem explicativa dos fenômenos e apropriação de conceitos e categorias entre seus objetos de estudo. A caracterização de vivacidade dos ramos científicos provém de sua constante disputa com novas ideias e propostas de abordagens teórico-metodológicas. Esse estado de embate permanente contribui para que a sistematização do conhecimento esteja sempre apta ao fundamental princípio da falseabilidade⁷ (POPPER, 1973, p. 82), fornecendo um status resiliente àquelas ideias que sobrevivem às tentativas de refutação. Há uma bela lição de humildade na prática científica, em que a ciência evolui errando, melhora com seus erros, só melhora quando erra e melhora por errar (CHAGAS, 2018).

E o segundo é explicitar o que se entende por objeto e objetivo do ensino de Geografia. Tendo clareza que a Geografia não é, como foi discutido anteriormente, uma ciência de *síntese, charneira, indutiva ou empírica*, ressaltamos que na busca por explicar a ordem espacial dos fenômenos, mobilizamos muitos dados, informações e contribuições de outros campos científicos (o que não é privilégio da Geografia e pode ser visto em outras práticas científicas). É de grande importância, dessa forma, atividades que contribuam na formação dos alunos para ter uma relação mais saudável com essas informações, buscando ir além dos vieses, do discurso fácil e do consenso imediato que tem sido um entrave à produção do conhecimento relevante.

O lugar comum que agrada de imediato, mas que de fato nada acrescenta aquilo que já é comumente pensado, o reforço do pensamento e da explicação banais, a confusão entre o papel de produtor do conhecimento com o de mero reproduzidor, o encanto da denúncia e a posição da suposta superioridade daquele que denuncia, a atração pelo discurso moralista, todos esses ingredientes, embora facilmente compreensíveis pela sociologia da ciência, têm sido muito nocivos a geografia, sobretudo pela grande generalização do seu uso entre nós. Parece que *precisamos renunciar*, pelo menos em parte, ao discurso simples que gera com facilidade uma sensação de glória pessoal e pensarmos nos benefícios possíveis do prestígio trazido pela colaboração na produção do saber, na efetiva contribuição ao desenvolvimento do conhecimento, mesmo que isso não cause uma adesão imediata e desestabilize as confortáveis certezas do lugar comum. Renunciemos à banalidade para ganharmos em importância. (GOMES, 2009, p. 12)

⁶ Por paradigma, apoiamo-nos na descrição de Thomas Kuhn (2013) explicitada na próxima seção.

⁷ Possibilidade de uma hipótese ou proposição ser objetivamente testável através do método científico.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 Proposta 1 - Oficina de divulgação científica

A primeira proposta objetiva revisar e realçar tópicos ligados ao método científico para uma melhor compreensão de seus 4 principais eixos que podem ser abordados em aula: hipóteses, disputas, consensos e limites. É necessário que os estudantes tenham compreensão da ciência enquanto um método, distinguindo seus demais usos coloquiais associados à comunidade científica, consenso científico ou outras interpretações.

Esta oficina é pensada para ser ministrada em uma turma da 1º série do Ensino Médio, quando os alunos já estão mais habituados às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, mais experientes no manejo de pesquisas em smartphones e com um maior conhecimento escolar acumulado para processar o conteúdo de caráter multidisciplinar da oficina.

A oficina tem como objetivo central a alfabetização científica: uma apresentação a respeito do que é a ciência como consenso, comunidade e método. Vale ressaltar a ênfase a ser posta no método, dada a importância dos estudantes dominarem as noções metodológicas básicas como análise, comparação, experimentação, falseabilidade e outros. Não apenas no contexto escolar, mas sobretudo fora dele, em sua relação com os vieses cognitivos e a disseminação de informações e dados brutos.

E há uma vantagem adicional nas aulas de Geografia, quanto a correlação e mobilização de diferentes áreas do conhecimento científico. Aqui, é sugerido o exemplo dos conceitos ligados à climatologia e mudanças climáticas, que também estão presentes nas aulas de Física, mas a Geografia pode se valer de seu arcabouço teórico-metodológico para concatenar os conceitos científicos com os diferentes níveis de análise propostos:

Consenso → A temperatura média global do planeta está aumentando.

Sobre consenso, sugere-se uma breve explicação sobre o conceito de paradigma, que, nas palavras de Thomas Kuhn, são “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 2013, p. 40). Segundo o mesmo autor, “para ser aceita como paradigma, uma teoria deve parecer melhor que suas competidoras, mas não precisa (e de fato isso nunca acontece) explicar todos os fatos com os quais pode ser confrontada” (KUHN, 2013, p. 59). Tal fundamentação é importante para destacar o caráter evolutivo das proposições científicas, ainda que, muitas vezes, haja consenso entre cientistas a respeito de determinado fenômeno.

Hipótese → A ação humana é responsável pelo agravamento das condições climáticas.

Aqui, há uma oportunidade de definição dos elementos do método científico, diferenciando caracterização, hipótese, previsão e experimento, e as influências de cada elemento nas etapas de Princípio - Lei - Modelo - Teoria. Este tópico é indispensável, visto que alguns termos empregados também têm lugar na linguagem coloquial, a exemplo da diferença de

significado de Teoria para o método científico, e seu uso corriqueiro na linguagem, denotando uma simples proposição. Há dois autores homônimos que podem ser trabalhados na explicação de hipóteses: o primeiro é Imre Lakatos, complementando o quadro acima sobre consensos, de acordo com sua epistemologia dos programas de pesquisa dotados de *núcleos firmes* (conjunto de hipóteses convencionalmente aceitas e provisoriamente irrefutáveis) de cada etapa do método científico (LAKATOS, 1989, p. 65-118). Uma outra abordagem possível é a explicação da hipótese como resposta a um problema, cuja adequação será verificada através da pesquisa, ensejando um momento de reflexão sobre o que é e como se formula um problema (LAKATOS; MARCONI, 2017, p. 136).

Disputa → O quanto a humanidade contribui para o aquecimento global? Estamos vivenciando uma nova época caracterizada como Antropoceno, ou fenômenos como o Vulcanismo sobrepõem-se à ação humana?

Neste tópico pode-se resgatar os conceitos explicitados anteriormente para ilustrar o exemplo de uma hipótese que compete com outras pela mensuração da escala da interferência humana nas dinâmicas climáticas globais, e a melhor estruturação da escala de tempo geológico. É possível destrinchar essa disputa de três formas: 1) analisar a hipótese em si, transformando-a em perguntas que serão confrontadas com as evidências; 2) repercutir as ideias mais antigas de definição de uma nova época marcada pela ação humana⁸; 3) exemplificar as diferentes propostas de delimitação e periodização da nova época e quais os critérios envolvidos.

Limites → Eficácia de métodos de geoengenharia para mitigação de impactos climáticos.

É interessante um exemplo que apresente um problema de metodologia, que seja discutido os limites e imperfeições do método científico. No exemplo sugerido, repercutir a impossibilidade de transposição de modelos computadorizados quando de sua aplicação ao sistema terrestre, com sua complexidade inter-relacional que foge ao completo domínio e controle humanos.

Vale destacar que o importante aqui não é tanto o eixo temático a ser explorado, mas a exposição de exemplos que se enquadrem nas palavras-chave da operacionalização científica, além de referenciar o caminho tomado para que cada conhecimento se solidifique, e o seu atual estado de entendimento dentro da comunidade científica. Inúmeros outros componentes curriculares podem ser aproveitados numa exposição semelhante a ideia de *quadros* descrita por Paulo César da Costa Gomes (2017), possibilitando comandos como a combinação, comparação, aproximação e conexão dos fenômenos, suas descrições e os métodos que foram empregados para o seu entendimento.

Algumas estratégias podem ser adotadas para engajar os estudantes nesta prática. Uma delas é uma Nuvem de palavras com os significados da palavra Ciência, no objetivo de

⁸ Outros termos foram sugeridos, tais como: “Catastrofozoico” (Michael Soulé), “Homogenoceno” (Michael Samways), “Myxoceno” (Daniel Pauly), “Antroceno” (Andrew Revkin), até “Antropoceno” ser popularizado pelo químico Paul Crutzen, que utilizou o termo em encontro do IGBP (Programa Internacional Geosfera-Biosfera) em Cuernavaca, México, em 2000 (KOLBERT, 2014, p. 101)

apresentar algumas de suas definições possíveis e um melhor entendimento das nuances de cada significado. Outra estratégia seria estimular algum tipo de pesquisa dentro do escopo do que foi apresentado. No caso do exemplo aqui utilizado, uma pesquisa com os 4 conceitos trabalhados - a partir de outros exemplos curriculares que não a climatologia - ou tópicos específicos do que foi apresentado, como os critérios para a classificação do Antropoceno como uma época geológica. A ideia principal é que os conteúdos trabalhados não se encerrem em sala de aula, ensejando novas habilidades de pesquisa e inculcando nos alunos o fato de que a ciência não se faz apenas no laboratório.

3.2 Proposta 2 - Trabalho de pesquisa: o mundo em transformação

A partir de uma breve explicação sobre os vieses cognitivos, apresenta-se um questionário sobre as transformações globais do último meio século, envolvendo temas cotidianos os quais os estudantes devem buscar responder de acordo com suas percepções e intuições. Os exemplos a seguir relacionam-se a conteúdos da Geografia escolar bem como a influência da ciência em seus processos e evoluções:

1. Qual a expectativa de vida no mundo hoje?
 - a. 50 anos
 - b. 60 anos
 - c. 70 anos

2. Nos últimos 30 anos a proporção da população mundial vivendo em extrema pobreza:
 - a. quase dobrou
 - b. ficou mais ou menos igual
 - c. caiu pela metade

3. Ao longo dos últimos 100 anos, o que ocorreu com o número de mortes anuais decorrentes de desastres naturais?
 - a. Mais do que dobrou
 - b. Permaneceu mais ou menos igual
 - c. Caiu pela metade

4. Qual porcentagem de crianças de 1 ano no mundo hoje já foram vacinadas contra alguma doença?
 - a. 20%
 - b. 50%
 - c. 80%

5. Quantas pessoas no mundo têm algum acesso a eletricidade?
 - a. 20%
 - b. 50%

- c. 80%
6. Especialistas em clima global acreditam que, nos próximos cem anos, a temperatura média irá...
- Esquentar
 - Permanecer na mesma
 - Esfriar

As respostas para essas questões podem ser consultadas no site OurWorldInData, desenvolvido pela Universidade de Oxford, responsável por compilar pesquisas empíricas e dados analíticos sobre mudanças nas condições de vida da população mundial. Conforme descrito pelo médico Hans Rosling - que selecionou fatos semelhantes do mesmo banco de dados, e os replicou num teste com milhares de pessoas em suas palestras pelo mundo - diferentes grupos, sejam leigos ou especializados, têm uma ampla tendência de situar as respostas na letra A, ainda que apenas a última questão tenha na letra A seu gabarito, enquanto todas as outras são corretamente respondidas na letra C (ROSLING, 2019, p. 09-17).

Os motivos que influenciam a intuição e percepção erradas sobre o mundo em transformação são diversos. Uma das hipóteses é que essa evolução transcorre em velocidade maior do que a atualização das pessoas (professores inclusive) aos dados e fatos. Outra, diz respeito à influência da mídia: notícias, dramas e tragédias que apelem ao nosso senso de urgência e inconformidade têm um potencial de circulação maior em detrimento de aspectos positivos do cotidiano, razão pela qual vemos manchetes sobre fome e pobreza, mas não sobre o fato que 128.000 pessoas deixaram a extrema pobreza todos os dias entre 1990 e 2015 (ROSER; ORTIZ-OSPINA, 2019).

Importante destacar que uma compreensão enviesada do mundo não diz respeito apenas a um conhecimento conteudista-enciclopédico de menor valor, mas relaciona-se a expectativas e narrativas compartilhadas que, em última instância, influenciam na tomada de decisões individuais, coletivas e na própria produção do espaço como resultado de ações políticas. É temerário que nossos arranjos mentais tenham um foco exacerbado nos dramas e conflitos em detrimento da capacidade humana de cooperar e elaborar desenhos institucionais objetivando elevar nosso bem estar. Nas palavras do psicólogo Steven Pinker, “À medida que nossa preocupação se estende a uma parte maior da humanidade, tendemos a confundir os males que vemos à nossa volta com sinais de que o mundo decaiu mais, e não de que os nossos critérios se elevaram” (PINKER, 2018, p. 64).

Independente das razões que levam a esse entendimento impreciso, tópicos sobre as transformações globais, sobretudo a partir do período após a II Guerra Mundial, são um terreno natural para as aulas de Geografia, e podem ser identificadas nas seguintes competências previstas na BNCC:

- (EF09GE14) Elaborar e interpretar gráficos de barras e de setores, mapas temáticos e esquemáticos (croquis) e anamorfofos geográficas para analisar,

sintetizar e apresentar dados e informações sobre diversidade, diferenças e desigualdades sociopolíticas e geopolíticas mundiais.

- (EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).
- (EM13CHS604) Discutir o papel dos organismos internacionais no contexto mundial, com vistas à elaboração de uma visão crítica sobre seus limites e suas formas de atuação nos países, considerando os aspectos positivos e negativos dessa atuação para as populações locais.

O quadro descrito pode ser aproveitado metodologicamente de algumas formas: seja na consulta a grandes bases de dados oficiais de pesquisas (OurWorldInData, Gapminder, Pew Research, dentre outros) para extração de mapas, gráficos e tabelas a serem usadas em sala, ou, numa proposta de atividade em que os estudantes devem buscar dados, fontes e informações que expliquem algumas das tendências globais explicitadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Paulo César da Costa Gomes (2017, p. 19), ao descrever as práticas de orientação espacial dos Inuitnait, vivendo em um ambiente aparentemente uniforme envolto em neve e nevoeiro no extremo norte do Canadá, situa a Geografia numa fronteira ambígua entre uma forma de intuição e uma forma de inteligência. E se a geografia acadêmica e escolar buscam um desenvolvimento de um raciocínio ou pensamento espacial, este deve estar sempre ancorado em métodos e formulações mentais que levem em conta nossa propensão aos vieses cognitivos e tente ao máximo se distanciar desses atalhos mentais.

Para tanto, enfatiza-se nesta pesquisa a importância de um ensino de Geografia escolar direcionado à alfabetização científica, que possibilite aos estudantes o desenvolvimento e aperfeiçoamento da capacidade de organização do pensamento. Pensar cientificamente não é trivial, e além de todo o esforço, concentração e análise, demanda um ceticismo que encontra obstáculos na profusão de opiniões e certezas contidas nas redes das TDIC's.

A Geografia não é uma ciência de *síntese, charneira, indutiva ou empírica*. Seu objeto é a ordem espacial dos fenômenos, e para explicá-los, mobiliza-se muitos dados, informações e contribuições de outros campos científicos. A busca do presente artigo foi pensar possibilidades de articulação entre as aulas de Geografia e alfabetização científica tendo por horizonte uma relação mais saudável com a informação por parte dos professores e dos alunos. E auxiliar naquilo que é considerada uma das definições da ciência geográfica: a explicação do porquê objetos, pessoas e fenômenos estão localizados em determinado ponto do espaço e não em outro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTÁCIO, Liliane Rezende. **Metodologias Ativas x TDIC: Entendendo conceitos**. Lisboa, 10 de fevereiro de 2021.

Disponível em: <https://www.revistaponte.org/post/metod-ativos-e-tdic-enten-concs>. Acesso em: 15 de julho de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CHAGAS, Pedro Ramos Dolabela. **Consiliência, complexidade, “terceira cultura”**. YouTube, 06 de fevereiro de 2018.

Disponível em: <https://youtu.be/MEyQhpHeuPI>. Acesso em: 21 de julho de 2022.

DUARTE, Matusalém de Brito.; MATIAS, Vandeir Robson da Silva. Geografia da informação e as fake news: análise crítica e proposta didática. In: **O ensino de geografia e a pandemia da COVID-19**. 1.ed. Curitiba: Bagai, 2020.

FERNANDES, Sara Barbosa; FIGUEIREDO, Eduardo Henrique Lopes. Contra a mediocridade das semelhanças: para além do universal na simulação das identidades. In: ROIZ, Diogo da Silva; GOMES, Geovane Ferreira; SANTANA, Isael José (org.). **A (pós-) verdade em uma época de mutações civilizacionais**. 1 ed. Serra: Editora Milfontes, 2018.

GOMES, Paulo César da Costa. **Quadros Geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.

GOMES, Paulo César da Costa. Um lugar para a Geografia: Contra o simples, o banal e o doutrinário. In: VIII ENANPEGE, 2009, CURITIBA. **Espaço e Tempo: Complexidade e desafios do pensar e fazer geográfico**. 1 ed. Curitiba: Ademadan, 2009. v. 1. p. 13-30.

HAIDT, Jonathan. **The righteous mind: Why good people are divided by politics and religion**. 1 ed. New York: Vintage Books, 2012.

HARARI, Yuval Noah. **Homo Deus**. 1 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

HERCULANO-HOUZEL, Suzana. **Falando Ciência: guia prático para comunicar ciência aos pares e ao público**. Amazon Digital Services, 2015.

JOHNSON, Clay. **A dieta da informação**. 1 ed. São Paulo: Novatec, 2012.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar: duas formas de pensar**. 1 ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

KOLBERT, Elizabeth. **A sexta extinção: uma história não natural**. 1 ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 12 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

KWIECINSKI, Anelise Maya; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro; VILLARROEL, Márcia Amaral Corrêa Ughini. **Infoxicação, políticas públicas e educação**. ScientiaTec, v. 7, n. 1, 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, Imre. Una metodología de los programas de investigación científica. In: **La Metodología de los programas de investigación científica**. Madrid: Alianza Editorial, 1989.

MORAES, Jerusa Vilhena de. **A alfabetização científica, a resolução de problemas e o exercício da cidadania: uma proposta para o ensino de Geografia**. 2010. 246 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MOREIRA, Ruy. **Pensar e Ser em Geografia: ensaios de história, epistemologia e ontologia do espaço geográfico**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2015.

PIMENTA, José Renato Soares. A geografia escolar como mensageira da globalização em tempos de duas pandemias: a de Covid-19 e a de pós-verdade. In: **Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, v. 7, n. 13, p. 201- 213, 2020.

PINKER, Steven. **O novo iluminismo: em defesa da razão, da ciência e do humanismo**. 1 ed. São Paulo: Companhia das letras, 2018.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. 3 ed. São Paulo: Editora Cultrix, 1972.

PRINTES, Rafaela Biehl. Presença indígena nos livros didáticos de geografia. In: **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 4, n. 8, p. 195-220, jul./dez., 2014.

RATTS, Alessandro José Prudêncio. Geografia, relações étnicoraciais e educação: a dimensão espacial das políticas de ações afirmativas no ensino. In: **Terra livre**, São Paulo, v. 1, n. 34, p. 125-140, jan./jun., 2010.

ROSER, Max; ORTIZ-OSPINA, Esteban. “Global Extreme Poverty”. **Our World in Data**, 2019. Disponível em: <https://ourworldindata.org/extreme-poverty/>. Acesso em: 27/01/2022.

ROSLING, Hans. **Factfulness - o hábito libertador de só ter opiniões baseadas em fatos.** 7 ed. Rio de Janeiro: Record, 2019

SILVA, Joseli Maria. Não Excluam Metade da Humanidade da Geografia Humana: entrevista com Janice Monk. In: **Revista Latino-americana de Geografia e Gênero**, Ponta Grossa, v.1, n.1, p. 148 - 152, jan. / jul., 2010.

SAPOLSKY, Robert. Nós contra eles. In: **Comportamento - a biologia humana no nosso melhor e pior.** 1 ed. Temas e Debates: Lisboa, 2018.

SORJ, Bernardo. et al. **Sobrevivendo nas redes: guia do cidadão.** São Paulo: Moderna, 2018.

STEPHENS-DAVIDOWITZ, Seth. Zooming in - What's really going on in our counties, cities and towns? In: **Everybody lies: Big data, new data, and what the internet can tell us about who we really are.** 1 ed. New York: Arper Collins, 2018.

WILSON, Edward O. **A conquista social da Terra.** 1 ed. Companhia das letras: São Paulo, 2012.

WILSON, Edward O. **Consilience: la unidad del conocimiento.** 1 ed. Círculo de Lectores: Barcelona, 1999.