



**Universidade de Brasília**  
**Instituto de Ciências Humanas**  
**Departamento de Geografia**  
**Programa de Pós-Graduação em Geografia**

Iara Piovezana Salgado

**Problematizando a consistência epistemológica na formação inicial:  
a concepção de estudantes de licenciatura em Geografia  
sobre natureza da ciência**

Brasília – DF, Abril de 2023

IARA PIOVEZANA SALGADO

**Problematizando a consistência epistemológica na formação inicial:  
a concepção de estudantes de licenciatura em Geografia  
sobre natureza da ciência**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília - UnB, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

**Área de Concentração:** Produção do Espaço Urbano, Rural e Regional

**Orientador:** Prof. Dr. Dante Flávio da Costa Reis Júnior

**Brasília – DF, Abril de 2023**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**PROBLEMATIZANDO A CONSISTÊNCIA EPISTEMOLÓGICA  
NA FORMAÇÃO INICIAL: A CONCEPÇÃO DE ESTUDANTES DE  
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA**

**Iara Piovezana Salgado**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília (PPGGEA/UnB), como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Geografia, área de concentração em Produção do Espaço Urbano, Rural e Regional.

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Dante Flávio da Costa Reis Júnior  
Presidente - Universidade de Brasília (UnB)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Poliana Flávia Maia  
Membro Externo - Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Prof. Dr. Denis Richter  
Membro Externo - Universidade Federal de Goiás (UFG)

Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo  
Suplente - Universidade Católica de Brasília (UCB)

## Ficha catalográfica

## **Agradecimentos**

Agradeço a oportunidade de fazer o Mestrado e pesquisar sobre ensino.

A minha mãe e a Paula, que sempre estão presentes. A Mariel que acompanhou todos os momentos e me ouviu falar muito sobre tudo o que acontecia ao longo do processo e com a pesquisa, e ao meu pai que me apoia na vida.

Agradeço também cada pesquisador que eu li, os que eles leram e os que nós não lemos, mas que estão produzindo e produzirão, por fazerem parte da construção e das conexões que eu fiz aqui e por possibilitarem a reflexão e discussão que eu também trago. A pesquisa nunca é sozinha, nunca é de um.

Agradeço aos estudantes de licenciatura que participaram e tiraram um pouco do seu tempo para responder o questionário e trazer mais elementos e informações para a Dissertação. Com certeza cada um contribuiu para que o trabalho tomasse corpo.

Agradeço aos professores que eu tive nesse caminho, tanto do PPGGEA (Geografia/UnB) como do PPGEDUC (Ensino do ciências/UnB), à Coordenação do Programa de Geografia, aos secretários da Pós, aos funcionários da UnB e a todos que fazem essa Universidade seguir.

A Professora Poliana Maia e ao Professor Denis Richter, pelas contribuições e referências no Exame de Qualificação, que sem dúvida me incentivaram na segunda metade do Mestrado e agregaram muito conteúdo ao que foi produzido.

Também, à CAPES<sup>1</sup> tanto pela bolsa do PIBID na graduação, que me fez ficar na área da educação, quanto pela bolsa de Mestrado, que me permitiu pesquisar sem ter que trabalhar.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao Dante, meu orientador, que sempre foi tão tranquilo e gentil no acompanhamento da pesquisa e confiou em mim no desenrolar do curso.

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo central traçar articulações entre o campo da “Natureza da Ciência” (NdC), temática muito presente em pesquisas sobre ensino de ciências naturais, e o campo do Ensino de Geografia (EG) – a fim de compreender de que maneira aquele pode contribuir para reflexões disciplinares na Geografia, com foco na formação inicial de professores. A pergunta que nos moveu foi: Que aportes as discussões epistemológicas desenvolvidas na área de Ensino de Ciências podem trazer para a formação inicial de professores de Geografia? Para isso, primeiramente, apresentamos o panorama da área que trata de NdC. Em um segundo momento, caracterizamos as pesquisas em EG, buscando encontrar entre elas abordagens potenciais ou latentes sobre NdC, e pontuando aquelas que fazem uma interface mais clara com a epistemologia. Uma terceira etapa previu a exposição dos resultados da aplicação de um questionário pelo qual buscávamos entender quais são as concepções de Ciência e de Geografia de estudantes ingressantes na Licenciatura em Geografia da Universidade de Brasília, e matriculados na disciplina de “Introdução à Ciência Geográfica” (ICG). A aplicação do questionário foi realizada no início de cinco semestres consecutivos, entre os anos de 2021 e 2022, e computou respostas de 48 participantes, as quais foram avaliadas aplicando uma análise textual discursiva. A partir da convergência entre aqueles dados teóricos e esse pequeno mostruário empírico, concluímos apontando as possíveis articulações entre os dois campos (NdC $\leftrightarrow$ EG), entendendo que há ganhos substanciais se elas forem exploradas na formação inicial de professores. A característica de ser uma ciência espacial torna a Geografia um objeto rico para aplicar análises epistemológicas já consagradas; logo, pensamos que esse gênero de articulação tende a promover uma maior consistência teórico-filosófica na formação de futuros professores de ciência geográfica.

**Palavras-chave:** ensino de natureza da ciência; ensino de geografia; formação de professores.

## **ABSTRACT**

The main objective of this dissertation is to outline articulations between the field of “Nature of Science” (NOS), a theme that is very present in research on science teaching, and the field of Geography Teaching (GT) – in order to understand in what ways the first one can contribute to disciplinary reflections in Geography, with a focus on initial teacher training. The question that guided us was: What contributions can the epistemological discussions developed in Science Teaching bring to the initial training of Geography teachers? For this, first, we present the panorama of the area that deals with NOS. In a second moment, we characterize research in GT, seeking to find among them potential or latent approaches on NOS, and highlighting those that make a clearer interface with epistemology. A third stage included the exposition of the results of a questionnaire through which we sought to understand what are the conceptions of Science and Geography of students of teacher training in Geography at the University of Brasília, and enrolled in the discipline of “Introduction to Geographic Science” (IGS). The application of the questionnaire was carried out at the beginning of five consecutive semesters, between the years 2021 and 2022, and computed responses from 48 participants, which were evaluated by applying a discursive textual analysis. From the convergence between those theoretical data and this small empirical sample, we conclude by pointing out the possible articulations between the two fields (NOS $\leftrightarrow$ GT), understanding that there are substantial gains if they are explored in the initial training of teachers. The characteristic of being a spatial science makes Geography a rich object to apply already successful epistemological analyses; therefore, we think that this type of articulation tends to promote greater theoretical-philosophical consistency in the training of future geographic science teachers.

**Keywords:** nature of science teaching, geography teaching, teacher training.

## RESUMEN

El objetivo principal de esta disertación es delinear articulaciones entre el campo de la “Naturaleza de la Ciencia” (NC), tema muy presente en las investigaciones sobre enseñanza de las ciencias naturales, y el campo de la Enseñanza de la Geografía (EG) – para comprender de qué manera aquella puede contribuir a las reflexiones disciplinares en Geografía, con foco en la formación inicial del profesorado. La pregunta que nos movió fue: ¿Qué aportes pueden traer las discusiones epistemológicas desarrolladas en el área de Enseñanza de las Ciencias para la formación inicial de profesores de Geografía? Por lo tanto, en primer lugar, presentamos el panorama del área que se ocupa de la NC. En un segundo momento, caracterizamos la investigación en EG, buscando encontrar entre ella enfoques potenciales o latentes sobre la NC, y puntuando aquellas que hacen una interfaz más clara con la epistemología. Una tercera etapa preveía la exposición de los resultados de la aplicación de un cuestionario por lo cual buscamos comprender cuáles son las concepciones de Ciencia y de Geografía de los estudiantes de formación de profesorado en Geografía de la Universidad de Brasilia, y matriculados en la disciplina de “Introducción a la Ciencia Geográfica” (ICG). La aplicación del cuestionario se realizó al inicio de cinco semestres consecutivos, entre los años 2021 y 2022, y computó las respuestas de 48 participantes, las cuales fueron evaluadas aplicando un análisis textual discursivo. De la convergencia entre aquellos datos teóricos y esta pequeña muestra empírica, concluimos señalando las posibles articulaciones entre los dos campos (NC $\leftrightarrow$ EG), entendiendo que hay provechos sustanciales si se exploran en la formación inicial de los docentes. La característica de ser una ciencia espacial hace de la Geografía un rico objeto de aplicación de análisis epistemológicos ya reconocidos; por lo tanto, pensamos que este tipo de articulación tiende a promover una mayor consistencia teórico-filosófica en la formación de los futuros profesores de ciencia geográfica.

**Palabras clave:** enseñanza de naturaleza de la ciencia, enseñanza de geografía, formación del profesorado.



## **Lista de gráficos**

<b>Gráfico 1</b> – Idade dos participantes .....	88
<b>Gráfico 2</b> – Tipo de instituição .....	89
<b>Gráfico 3</b> – Escolaridade .....	89

## Lista de quadros

<b>Quadro 1</b>	– Eixos e temas de NdC .....	33
<b>Quadro 2</b>	– Aspectos de NdC e suas respectivas áreas do conhecimento..	36
<b>Quadro 3</b>	– Classificação das categorias dos trabalhos analisados .....	48
<b>Quadro 4</b>	– Aspectos de NdC explorados nos trabalhos avaliados .....	49
<b>Quadro 5</b>	– Principais referenciais teóricos utilizados pelos autores .....	50
<b>Quadro 6</b>	– Conceitos com carga epistemológica, explorados em pesquisas de EG .....	83
<b>Quadro 7</b>	– Pergunta número 1 do questionário .....	90
<b>Quadro 8</b>	– Pergunta número 2 do questionário .....	93
<b>Quadro 9</b>	– Pergunta número 3 do questionário .....	96
<b>Quadro 10</b>	– Pergunta número 4 do questionário .....	99
<b>Quadro 11</b>	– Pergunta número 5 do questionário .....	102
<b>Quadro 12</b>	– Pergunta número 6 do questionário .....	105
<b>Quadro 13</b>	– Pergunta número 7 do questionário .....	109
<b>Quadro 14</b>	– Pergunta número 8 do questionário .....	111
<b>Quadro 15</b>	– Pergunta número 9 do questionário .....	114
<b>Quadro 16</b>	– Pergunta número 10 do questionário .....	116
<b>Quadro 17</b>	– Pergunta número 11 do questionário .....	118
<b>Quadro 18</b>	– Aplicação do MoCEC v.2: conjectura para um ensino de natureza da ciência geográfica .....	125
<b>Quadro 19</b>	– Aplicação do modelo de Temas e Questões: conjectura para um ensino de natureza da ciência geográfica .....	127
<b>Quadro 20</b>	– Articulação NdC $\leftrightarrow$ EG em um exemplo temático (observação e racionalização) .....	131
<b>Quadro 21</b>	– Articulação NdC $\leftrightarrow$ EG em um exemplo temático (percepção e comunicação) .....	132

## Sumário

<b>Introdução</b> .....	12
<b>1 – Panorama dos estudos de “Natureza da Ciência” (NdC)</b> .....	18
1.1 Características das pesquisas na área de NdC .....	18
1.2 Natureza da ciência: aspectos e abordagens de ensino .....	25
1.3 Tendências das pesquisas nos programas de pós-graduação brasileiros ...	37
<b>2 – Diagnóstico sobre tendências preponderantes e linhas férteis nos estudos de “Ensino de Geografia” (EG)</b> .....	52
2.1 Um preâmbulo necessário: as características fundamentais da ciência geográfica .....	52
2.2 Panorama geral das pesquisas sobre EG no Brasil .....	60
2.2.1 Contribuições em EG com uma interface mais clara com a Epistemologia .....	73
<b>3 – Concepções dos professores em formação sobre NdC e ciência geográfica.</b>	85
3.1 Caminhos metodológicos para análise do questionário .....	85
3.2 Perfil dos participantes .....	88
3.3 Concepções de Ciência e Geografia .....	90
<b>4 – Análise de resultados: possíveis articulações entre NdC e EG na formação inicial</b> .....	123
<b>Considerações finais</b> .....	137
<b>Referências bibliográficas</b> .....	141
<b>Anexo</b> .....	149

## Introdução

A educação sempre esteve presente em minha vida. Sou filha de mãe educadora, tenho tias que estão na área, sempre gostei de estar na escola, de brincar de ser professora, e mais tarde, de refletir sobre o assunto. Tive professores na educação básica que me inspiraram na profissão e decidi seguir esse caminho, que é complexo e desafiador, mas tão necessário e transformador.

Minha escolha pela Geografia foi simplesmente um pretexto para dar aula, e tive a sorte de ter me interessado tanto por esse campo. Nessa caminhada como estudante/professora, carreguei comigo dois questionamentos que me deixavam intrigada com a disciplina, principalmente pensando sua função no ensino básico. São elas: o que é Geografia? E como fazer com que, na escola, os estudantes entendam os conteúdos, por vezes tão desconexos, como “geográficos”? A epistemologia e o ensino de Geografia entram aí.

Além disso, no meu primeiro semestre da graduação, na disciplina de Introdução à Ciência Geográfica (ICG), o professor Mário Diniz (*in memoriam*) nos entregou a correção de uma avaliação do curso, e havia um questionamento endereçado a uma de minhas respostas, dizendo: “Existem leis na Geografia?”. Eu estranhei o comentário (afinal, me parecia óbvio que sim, e isso constava em minha resposta, como uma concepção de interessante), mas ele me fez buscar as ditas leis ao longo de todo curso. Nunca apareceram.

Agora no Mestrado, trabalhando justamente com as concepções de estudantes da licenciatura em Geografia, especificamente nessa matéria, posso pesquisar e escrever um pouco mais sobre o que vem a ser Geografia, como ela se organiza enquanto campo científico e, mais ainda, como levar essas discussões para professores e para a escola. Seguem os percursos e as elaborações.

As concepções em torno da ciência, sejam elas individuais ou coletivas, influenciam a forma como as decisões são tomadas pela sociedade e estabelecem a relação de interação do indivíduo com o mundo. Pensar essas concepções é interessante pelo fato de que o conhecimento científico faz parte do cotidiano da humanidade e seus pressupostos são a base do pensamento ocidental. Para McComas *et al.* (2002, p. 12, tradução nossa) “compreender como a ciência opera é fundamental para avaliar os pontos fortes e as limitações da ciência, bem como o valor dos diferentes tipos de conhecimento científico”.

Uma das áreas de pesquisa que se propõe a estudar de que forma se dá essa relação entre a ciência e as concepções em torno dela é o que se chama de “Natureza da Ciência” (“NdC”). De uma maneira geral, Lederman (1992) pontua que a Natureza da Ciência se refere aos valores e suposições inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico. Enquanto que, para Moura (2014, p. 33), “compreender a natureza da Ciência significa saber do que ela é feita, como elaborá-la, o que e por que ela influencia e é influenciada”.

Dentro da discussão da NdC em torno do ensino, a escola se apresenta como um espaço de reflexão e lugar de construção de conhecimento; e, portanto, de formação de parte dessas concepções. Teixeira (2019, p. 851) pontua que

[...] a escola, entendida como uma instituição social, tem como um de seus compromissos propiciar a articulação de saberes específicos de diferentes áreas de conhecimentos com os seus alunos, apresentando vínculos com um conjunto de conhecimentos organizados, sistematizados, validados e aceitos por determinada comunidade científica.

As pesquisas em torno dessa área no ensino apontam que a concepção de ciência que o professor tem, influencia na maneira como ele vai abordar qualquer temática em sala de aula. Muitos professores apresentam visões simplistas sobre o processo científico e a ciência como um todo, o que acaba por perpetuar em sala de aula uma visão equivocada, incompleta e muitas vezes estereotipada da ciência e de quem a produz (GIL-PÉREZ, 2001; McCOMAS *et al.*, 2002; LEDERMAN, 2007).

Por isso, Moura (2014, p. 38) aponta que “introduzir a natureza da Ciência no ensino é importante, por exemplo, para problematizar as visões inadequadas de estudantes e professores sobre a construção do conhecimento científico e para melhorar o aprendizado de conceitos e o interesse pela Ciência”. Essa discussão em torno do ensino está consolidada nas áreas de ciências naturais ou exatas, em pesquisas de diversos especialistas em Química, Física, Biologia e também Matemática (AZEVEDO; SCARPA, 2017; KRUPCZAK; AIRES, 2018).

No que diz respeito às pesquisas em ensino de Geografia, Cavalcanti (2016) em levantamento realizado com 430 trabalhos de dissertações e teses dos programas de pós-

graduação em Geografia entre 2000 e 2015, identificou entre os principais temas pesquisados na área os que tratam sobre: formação de conceitos geográficos, metodologias de ensino e práticas docentes. A autora por sua vez, em outro trabalho, pontua a importância das pesquisas no ensino de Geografia aliadas à epistemologia:

Muitas pesquisas sobre o ensino de Geografia tem a preocupação mais pragmática de encontrar soluções para a sala de aula, para a abordagem dos conteúdos, para os caminhos (metodologia) para se trabalhar bem os conteúdos. Mas, reforço a necessidade de uma discussão mais teórica sobre o próprio processo de conhecimento, uma discussão epistemológica mais consistente. Um argumento a favor dessa demanda é o fato de que toda discussão sobre ensino deve ter como base a discussão epistemológica, porque o ato didático é um ato epistemológico. Quando se negligencia essa discussão, corre-se o risco de se trabalhar com o superficial, com os desdobramentos aparentes dos fenômenos, com as decorrências, sem compreender os nexos internos e externos da realidade que se estuda. (CAVALCANTI, 2011, p. 197).

Tendo em vista a importância da discussão epistemológica no ensino, nossa pesquisa então, buscou entender quais são as visões de “ciência” e do que é “científico” entre alunos de Licenciatura (virtualmente, futuros professores de Geografia), e como essas ideias podem colaborar na construção de uma imagem mais fidedigna de ciência e, conseqüentemente, de Geografia por eles. A questão que nos motivou a conhecer suas concepções se reflete na pergunta: *Que aportes as discussões epistemológicas desenvolvidas na área de Ensino de Ciências podem trazer para a formação inicial de professores de Geografia?*

Para traçar essa articulação e pensar no processo formativo da licenciatura em Geografia, tivemos como objetivos:

- (i) traçar um panorama da literatura de Natureza da Ciência (NdC), identificando as tendências predominantes;
- (ii) verificar se a produção acadêmica na área de Ensino de Geografia (EG) apresenta compatibilidade com as discussões epistemológicas próprias da NdC;
- (iii) investigar as concepções dos alunos ingressantes do curso de Geografia da UnB sobre a ciência e o trabalho científico; e
- (iv) verificar se há uma articulação possível de explorar entre (1) as visões dos estudantes, (2) as possíveis lacunas na literatura em EG e (3) as temáticas próprias em NdC – a fim de conjecturar modos didáticos de promover maior consistência epistemológica na formação desses estudantes.

Nossa hipótese inicial foi a de que haveria uma compatibilidade potencial entre estudos de NdC e de Ensino de Geografia; porém, que restariam lacunas a ser melhor exploradas. Neste sentido, as concepções dos estudantes (embora constituindo uma avaliação amostral sem

maiores pretensões generalizantes), poderiam indicar “tendências” a serem problematizadas na formação inicial.

Primeiramente, procuramos sustentar nossa alegação construindo um embasamento teórico que desse corpo às reflexões sobre NdC, isto é, trazendo as discussões e os percursos já concebidos pelo campo de pesquisa. Essa seria uma forma de elucidar o que tem sido produzido e contextualizar a temática de nosso trabalho.

A partir do contato com a literatura sobre NdC partimos para a exploração do caso geográfico, buscando compreender a percepção dos alunos do curso de Geografia da UnB, cursistas da disciplina “Introdução à Ciência Geográfica” (ICG), que é uma disciplina introdutória, ofertada no primeiro semestre de graduação. Essa disciplina foi escolhida pela característica de seu plano de curso e, conseqüentemente, pelas temáticas que aborda, a saber: questões a ver com teoria, história, métodos e técnicas de pesquisa da Geografia.

A escolha por trabalhar com alunos de graduação se dá pelo fato de que esses estudantes se tornarão professores de Geografia, portanto suas concepções em torno da ciência geográfica irão influenciar a maneira como eles desenvolverão sua prática pedagógica. Entender o futuro professor, neste caso, se faz importante para pensar em propostas que contribuam com as questões do aprimoramento e qualificação profissional, inclusive na formação inicial.

A comunicação com os alunos de ICG ocorreu por meio do contato com o professor regente da disciplina para ser estabelecida a conexão entre a pesquisadora e os alunos e da interação com os estudantes em cinco semestres letivos consecutivos. Essas interações se deram no início de cada semestre letivo para que a coleta de respostas não fosse interferida pelas ideias que os estudantes irão construir ao longo da disciplina, e de maneira que a pesquisa conseguisse captar mais genuinamente as visões dos próprios alunos sem que elas estivessem atreladas ao conteúdo do curso. Entendemos que, desse modo, seria possível conhecer as visões e experiências de estudantes que, em sua maioria sendo calouros, chegam com a bagagem recente do Ensino Médio.

Para entender suas concepções, montamos previamente um questionário-base que busca trazer indagações em torno da concepção de ciência dos alunos e de questões mais específicas à Geografia (Anexo), contemplando tópicos que permitam inferir o grau de conhecimento que tenham sobre os aspectos cognitivos e psicossociais da prática científica. Para isso, foram escolhidos (1º) aspectos referentes ao campo da Ciência para serem problematizados com os alunos, como a definição de ciência, a questão da confiabilidade no conhecimento científico, o papel do método dentro da ciência e a impessoalidade no contexto científico; e (2º) aspectos

que tratam sobre a Geografia como disciplina científica, seus aspectos físicos e humanos, e a contribuição do geógrafo para o desenvolvimento da ciência.

A avaliação das respostas dos alunos foi feita a partir de um exercício de contraste com o que demonstram pesquisas que exploram as relações entre ensino de ciências e Natureza da Ciência, bem como de Ensino de Geografia. O critério de seleção desta bibliografia se baseou na condição de que os artigos apresentassem uma visão plural sobre o que é o conhecimento na ciência e na Geografia – já que isso se mostrou útil para enquadrar posteriormente as impressões dos alunos nas perspectivas que essas publicações pontuam e caracterizam. Outra vantagem da “pluralidade” é que, por ela, tendem a ficar demonstrados os papéis racionais, cognitivos, psicológicos e sociológicos na construção do conhecimento – o que nos ofertaria um espectro mais amplo de aspectos em relação ao qual interpretar e categorizar as respostas e posicionamentos dos entrevistados.

Escolhemos trabalhar também com a análise textual discursiva (MORAES, 2003), que se caracteriza pela organização de categorias referentes às respostas dos participantes, bem como sua posterior interpretação. O agrupamento das respostas similares na mesma categoria contribui para a análise da frequência dessas respostas. A estruturação das categorias de análise foi estabelecida pelas respostas dos alunos conforme fosse possível relacioná-las umas às outras, contribuindo para a organização das ideias e concepções em um panorama geral para a apreciação dos dados.

Como resultado da pesquisa, e a partir da análise das visões da(o)s aluna(o)s, pretendíamos pensar não propriamente em “programas de ensino”, engessados, mas ao menos em algumas estratégias didáticas favoráveis a “coordenar” as impressões trazidas por ela(e)s com os aspectos teórico-filosóficos próprios ao campo da Natureza da Ciência. Entendíamos que o esforço intelectual em demonstrar relações potenciais entre a disciplina Geografia e o temário da NdC poderia redundar em algum tipo de medida prática para injetar tópicos epistemológicos mais sistemáticos na formação da(o)s licencianda(o)s em Geografia.

Diante disso, organizamos a dissertação em quatro partes, que marcam diferentes momentos da construção de nosso pensamento até o encontro com nossa intenção de estabelecer uma potencial articulação entre os campos da NdC e do EG na formação inicial.

No primeiro capítulo (intitulado *Panorama dos estudos de “Natureza da Ciência”*), discutimos mais especificamente a área que estuda a NdC, apresentando na seção 1.1 uma perspectiva evolutiva do desenvolvimento de suas pesquisas, juntamente com apontamentos sobre os debates envolvidos nesse processo. Posteriormente, expomos na seção 1.2 algumas das principais abordagens e propostas para a inserção de NdC no ensino; e em seguida (seção 1.3)



elaboramos um breve panorama das Teses e Dissertações defendidas junto a Programas de Pós-Graduação brasileiros associados a ensino de ciências.

No segundo capítulo (*Diagnóstico sobre tendências preponderantes e linhas férteis nos estudos de “Ensino de Geografia”*), iniciamos por uma discussão epistemológica, quando ressaltamos as especificidades da Geografia enquanto campo científico (seção 2.1), e seguimos trazendo um panorama das tendências de pesquisas em Ensino de Geografia, com o intuito de encontrar possíveis debates que conversassem com aqueles elencados pela área de NdC. Organizamos essa parte da pesquisa expondo, preliminarmente, os trabalhos sobre EG dentro de um escopo geral (seção 2.2) e enfatizando, em seguida, aqueles que trazem uma discussão mais próxima com questões epistemológicas (subseção 2.2.1).

Após a construção teórica das duas áreas de pesquisa, partimos para a parte empírica de nosso trabalho – abordada no terceiro capítulo (*Concepções dos professores em formação sobre NdC e ciência geográfica*), que trata de nosso contato com os estudantes de Licenciatura em Geografia da Universidade de Brasília. Neste momento, apontamos os caminhos metodológicos utilizados para apreciação dos resultados (seção 3.1); o perfil dos ingressantes (seção 3.2); e finalmente, suas visões sobre ciência e sobre a disciplina geográfica, apresentadas e discutidas com base nas perguntas elaboradas no questionário aplicado junto aos participantes (seção 3.3).

Por fim, o quarto e último capítulo (*Análise de resultados: possíveis articulações entre NdC e EG na formação inicial*) foi estruturado para a coordenação dos dados levantados. Evidencia-se ali nosso exercício de articulação entre os campos da NdC e do EG, o qual procuramos fazer a partir das discussões teóricas e dos resultados da aplicação do questionário com os estudantes. Buscamos traçar essas conexões, explorando os modelos sobre ensino de epistemologia apresentados no primeiro capítulo com temáticas de cunho geográfico. Trazemos, em conjunto, uma reflexão sobre a importância da formação de professores, pensando a função da escola – elementos estes que julgamos pertinentes de serem discutidos em pesquisas relacionadas à educação.

## 1. Panorama dos estudos de “Natureza da Ciência” (NdC)

Neste capítulo, temos como objetivo desenhar um quadro geral da área que estuda a Natureza da Ciência (NdC), recorrendo à literatura correspondente para elucidar as principais preocupações, contribuições e avanços da área, bem como para pontuar suas novas tendências de pesquisa. Esperamos com isso, construir ligações entre NdC e o campo do ensino para posteriormente refletir o papel da ciência geográfica e do ensino de Geografia.

### 1.1 Características das pesquisas na área de NdC

Para começar a traçar o caminho pelo qual se iniciaram e desenvolveram os questionamentos e as pesquisas na área, discutiremos o trabalho de Lederman (2007), que apresenta um panorama histórico dos anseios e evoluções no campo. Salientamos que esforço anterior pode ser encontrado em Lederman (1992), quando ele classifica as quatro principais linhas de pesquisa dentro do ramo do ensino, entre elas as concepções dos estudantes em torno da ciência; currículo; concepção dos professores; e relação dos professores, suas práticas e as concepções dos alunos.

Em Lederman (2007), seus primeiros questionamentos são: É realmente importante que estudantes ou cidadãos em geral entendam sobre Ciências? O que nós não alcançamos pelo fato dos estudantes não terem visão adequadas sobre Ciências? Se tivermos sucesso no ensino de NdC, nossos estudantes se tornarão melhores tomadores de decisão? Seu desempenho científico melhorará?

Ele cita o trabalho de Driver *et al.* (1996) que pontua a importância do entendimento sobre Ciências a partir dos pontos de vista utilitário, democrático, cultural, moral e do ensino de ciências. Segundo os autores, as razões para o entendimento de assuntos como o de NdC são importantes para que as pessoas entendam e saibam lidar com objetos ou processos tecnológicos em seu dia-a-dia (*visão utilitária*); para que estejam informados em processos de tomadas de decisão que envolvem questões científicas (*visão democrática*); para entenderem o papel das ciências como parte da cultura contemporânea (*visão cultural*); conceberem as normas pelas quais são submetidas a comunidade científica e como isso influencia os valores da própria sociedade (*visão moral*); e por facilitar a aprendizagem em ciências (*ensino de ciências*).

Lederman (2007) então, faz um resgate das pesquisas na área desde seu início na década de 1950, começando pelas *concepções dos estudantes*, que foram atestadas a partir de diferentes tipos e métodos de análises, principalmente por questionários, mas também por entrevistas, tanto de grupos pequenos de estudantes (entre 40 e 100) mas principalmente de amostras maiores (mais de 1000 estudantes) em diferentes países como Estados Unidos, Canadá, Austrália e Coréia do Sul.

Ele avança abordando as pesquisas que envolvem as *concepções de professores*, que já estão presentes na literatura desde a década 1950, mas que começaram a ganhar maior interesse dos pesquisadores a partir dos resultados obtidos pelas pesquisas com estudantes, uma vez que as concepções destes são influenciadas pela maneira como seus professores abordam a temática em sala de aula.

Pesquisas envolvendo professores mostraram que a maioria destes apresenta visões inadequadas sobre NdC. Ele cita trabalhos produzidos até a década de 90, pontuando que eles são em sua maioria descritivos, ou seja, mostram que existe um problema nas concepções sobre Ciências, mas ainda não apresentam soluções a respeito.

Das pesquisas voltadas a identificar as concepções de NdC, Lederman (2007) passa a explorar as que se preocupam com o *processo de ensino e aprendizagem*. Os primeiros estudos estavam relacionados a perceber se mudanças no currículo influenciavam as concepções dos estudantes. Para isso, os pesquisadores aplicavam testes/questionários em estudantes que recebiam aulas baseadas nos currículos tradicionais e outros baseados em currículos que levavam em conta aspectos de NdC. A grande maioria dos resultados não encontrou significativa mudança na concepção daqueles que receberam aulas com as novas propostas de currículo, levando o foco das pesquisas para outras direções, como o aprimoramento dos professores.

Esses trabalhos, em sua maioria, consistiam na aplicação de cursos que abordavam aspectos de NdC para grupos de teste e grupos de controle, que não eram expostos a tais aspectos; para verificação dos resultados eram aplicados questionários antes e depois dos cursos. Foram encontradas em todas as pesquisas melhora no rendimento dos grupos que recebiam cursos contendo noções de NdC após sua realização. Os pesquisadores também chegaram à conclusão de que o tempo de experiência profissional, os títulos de qualificação e a matéria licenciada pelos professores não impactavam os resultados. Essas pesquisas correspondem às décadas de 1960 a 1990.

As pesquisas mais recentes continuam se baseando na falta de concepções adequadas de NdC por professores, mas também no sucesso da utilização de História da Ciência e no

trabalho com *aspectos explícitos de NdC*. Essas pesquisas assumem que a visão do professor influencia a maneira como os estudantes percebem a NdC e que essa influência pode estar ligada ao comportamento do professor ou a aspectos do ambiente escolar.

A partir dessas constatações, Lederman (2007) começa a elencar pesquisas com atividades e cursos que levavam aspectos de NdC explícitos, salientando que em todas as investigações os participantes apresentaram melhores concepções depois dos cursos. Outros trabalhos apresentados, feitos com estudantes de educação básica mostraram resultados semelhantes, evidenciando a importância dessa abordagem.

A segunda parte do artigo foi dedicada à enumeração dos instrumentos de coleta de dados sobre as concepções de NdC de professores e estudantes. Lederman (2007) caracterizou 13 dos instrumentos que segundo ele, constavam efetivamente questões sobre NdC, discutindo subsequentemente seus potenciais e limitações, e pontuando ao final a importância de instrumentos abertos para melhor interpretação das concepções dos participantes.

Entre os instrumentos mencionados estão o *Test On Understanding Science* (TOUS), composto por 60 itens de múltipla escolha que pretendeu avaliar o conhecimento dos respondentes sobre o empreendimento científico, o cientista, e os métodos e objetivos da ciência, um dos instrumentos mais utilizados pelos pesquisadores; *Nature of Science Scale* (NOSS), composto por 29 itens para serem respondidos em grau de concordância, desenvolvido para comparar a concepção de ciência de professores com a de cientistas; *Views of Science Test* (VOST), questionário com 40 afirmações para serem julgadas em grau de concordância em uma escala do tipo *Likert*<sup>2</sup> com cinco opções, que pretendeu medir o entendimento sobre o caráter tentativo na ciência; *Views of Nature of Science* (VNOS-A,B,C,D,E) são questionários abertos em diferentes versões que buscaram refinar as primeiras propostas, sendo o VNOS-A composto por sete questões que focam em aspectos referentes ao caráter tentativo na ciência, o VNOS-B e C que apresentam questões contextuais mais específicas e o VNOS D e E que foram desenhados para professores e estudantes do nível fundamental.

Tendo em vista os trabalhos que tratam sobre *concepções* de NdC, e uma vez que nossa pesquisa se insere nesse contexto, apresentamos Azevedo e Scarpa (2017), que fizeram uma revisão sistemática das pesquisas na área, buscando perceber as tendências dessas pesquisas, suas características, os aspectos de NdC mais mencionados por elas e as estratégias utilizadas para acessar tais concepções.

---

<sup>2</sup> Método de medida constituído por itens que indicam uma atitude favorável ou desfavorável em relação ao objeto, convertidos posteriormente em scores que exprimem o grau de concordância com o enunciado (SILVEIRA, 1979, p. 872).

As autoras utilizaram como instrumento metodológico os princípios estabelecidos pelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) pela clareza de suas instruções, referentes à identificação das publicações relevantes, avaliação crítica dos trabalhos e apresentação dos resultados. Elas pontuaram a relevância do referido instrumento pelo fato de suas etapas possibilitarem uma seleção e revisão mais abrangente de trabalhos, o que é caro às pesquisas relacionadas ao ensino.

A base de dados escolhida para a seleção do trabalho foi a WebQualis, publicada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES). A busca dos periódicos foi feita dentro das áreas de Ensino e Educação, de revistas com “qualis” (à época) A1 até B3. Os artigos foram encontrados a partir de expressões referidas à temática nos títulos e palavras-chave dos trabalhos e posteriormente pelos resumos, objetivos e metodologia – o que resultou em um total de 396 artigos de 198 periódicos.

Entre as áreas de conhecimento que mais publicaram trabalhos sobre as concepções de NdC estão a área de Ciências em geral (256 artigos), seguido da Física (58), Química (53) e Biologia (29). Quanto ao tipo dos artigos, as autoras encontraram aqueles que realizaram levantamentos de *concepções de NdC* (229 artigos), que apresentaram um *posicionamento teórico* referente à importância da área de pesquisa e à inclusão de determinados aspectos de NdC, apresentando críticas a instrumentos de coleta, e dialogando com outros trabalhos (139), seguido de *trabalhos de revisão* (19) ou de *criação de um instrumento* para identificar as concepções de NdC (9).

Dentre os aspectos de NdC destacados por Azevedo e Scarpa (2017) estão aqueles que tratam de elementos internos da ciência e de natureza social, e que são discutidos por pesquisadores das metaciências como filósofos e historiadores da ciência, por professores de ciência, por cientistas, e em documentos normativos. Alguns desses aspectos podem ser exemplificados por meio das discussões apresentadas nos trabalhos que constituíram a revisão das autoras, entre eles:

(i) *a ciência assume que existe um mundo independente da observação* – para além da observação existe o mundo da conceitualização teórica, ou seja, não é diretamente através da observação que apreendemos a realidade, mas podemos concebê-la teoricamente por processos mentais, e a partir deles a comunidade científica acorda qual explicação/modelo teórico é mais conveniente para ser utilizado (ALTERS, 1997);

(ii) *a ciência baseia-se na argumentação* – apesar das diferentes concepções sobre como fazer ciência, alguns aspectos são considerados unânimes como o valor da evidência, a lógica e a

argumentação (ALTERS, 1997); e argumentação lógica como fazendo parte da ciência (LEDERMAN, 2007);

(iii) *a ciência parte de observações e usa inferências, cada uma com características específicas* – observações são descrições sobre fenômenos naturais que são acessíveis pelos sentidos, e inferências estão além dos sentidos, são carregadas de explicações ou modelos explicativos para os fenômenos observáveis (LEDERMAN, 2007; ABD-EL-KHALICK, 2012); e inferências e observações, embora façam parte do trabalho científico, não o demarcam (IRZIK; NOLA, 2011);

(iv) *o conhecimento científico é construído a partir de múltiplos métodos* – os métodos podem ser melhor caracterizados por seus valores, que suas técnicas (ALTERS, 1997); a ideia de pluralismo metodológico em contraposição à noção de método como um conjunto de regras exaustivas e infalíveis (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001); a contraposição à ideia de atividades sequenciais a serem seguidas, que levam os cientistas a soluções válidas (LEDERMAN *et al.*, 2002); o mundo pode ser explorado por meio de vários sentidos e portanto de vários métodos, cabendo ao cientista decidir o mais apropriado à sua investigação (OSBORNE *et al.*, 2003); e experimentos controlados, estudos cegos e análise estatística como exemplos de caminhos metodológicos (ALLCHIN, 2011);

(v) *a ciência deve ter uma divulgação aberta e clara* – em torno da comunicação científica podem ser discutidos temas como “credibilidade” de jornais científicos, “responsabilidades” dos cientistas, “normas” para o emprego dos dados, “fraudes” etc. (ALLCHIN, 2011);

(vi) *a ciência desenvolve-se a partir da cooperação e colaboração* – o caráter social da ciência e do trabalho em equipe (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001); a colaboração no processo de revisão por pares e a variedade de comunidades dentro da ciência (OSBORNE *et al.*, 2003); a colaboração como parte da interação social na ciência, que envolve o debate e a argumentação no processo (ALLCHIN, 2011); o conhecimento científico é socialmente negociado e a comunicação, revisão de pares e críticas são parte desse processo, que é realizado coletivamente, portanto (ABD-EL-KHALICK, 2012);

(vii) *o conhecimento científico depende do contexto histórico, político e cultural* – a ciência faz parte de uma tradição social, cultural e intelectual e suas ideias são influenciadas pelo seu contexto histórico (McCOMAS; OLSON, 2002); ciência como um empreendimento humano, praticado dentro de um contexto cultural maior; afeta e é afetada por estruturas de poder, pela política, por fatores socioeconômicos, pela filosofia e religião (LEDERMAN *et al.*, 2002); o conhecimento científico se desenvolve ao longo do tempo e cada panorama histórico influencia a ciência (OSBORNE *et al.*, 2003); valores não-cognitivos operam e influenciam a ciência, e

ainda que os cientistas possam ser influenciados por interesses pessoais, sociais, econômicos e pelo contexto histórico e cultural ao qual estão inseridos, a ciência tem um mecanismo autocorretivo que elimina erros e falsificações, seja pelos métodos que emprega ou pelas discussões abertas que são pautadas pela comunidade científica (IRZIK; NOLA, 2011); e (viii) *o conhecimento científico é temporário e provisório* – o caráter tentativo do conhecimento científico que não deve ser igualado à verdade, por seu status provisório (ALTERS, 1997); as mudanças na ciência ocorrem gradualmente, novas ideias frequentemente são rejeitadas; o passado ilumina as práticas científicas atuais (McCOMAS; OLSON, 2002); contraste à visão acumulativa da ciência, em que o conhecimento científico cresceria linearmente, ignorando crises, remodelações, confronto entre teorias (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001); o conhecimento atual é o melhor que temos, mas ele está sujeito a mudanças no futuro por novas evidências ou novas interpretações de antigas evidências (OSBORNE *et al.*, 2003); o conhecimento científico nunca é certo ou absoluto, as afirmações científicas mudam quando novas evidências são apontadas por meio de avanços na teoria e na tecnologia, ou quando antigas evidências são reinterpretadas (LEDERMAN, 2007; ABD-EL-KHALICK, 2012).

Mais trabalhos que se propõem a fazer revisões desse estilo podem ser encontrados em Chang (2009), que analisa abrangentemente as produções no ensino de ciências dos quatro periódicos mais relevantes para a área; McComas e Olson (2002), que semelhante aos trabalhos de Lederman (1992; 2002), fazem um resgate das pesquisas sobre ensino de NdC para mostrar as temáticas investigadas e apresentar o desenvolvimento dos questionamentos e dos resultados obtidos pelos trabalhos; e Moura (2014), que apresenta as principais discussões sobre NdC e sua interseção com a História e Filosofia da Ciência (HFC) em trabalhos de pesquisas nacionais e internacionais.

Diante do quadro de pesquisas apresentado, é importante ressaltar que os pontos de partida dos trabalhos nessa área suscitam questões sobre a relevância e aplicabilidade da NdC no ensino. Dentro desse debate, duas visões, representadas por dois importantes pesquisadores da área, se embatem: a própria visão de Lederman, e dos pesquisadores que estão alinhados com sua proposta e trabalham desenvolvendo-a, e a de Allchin, que propõe outra forma de avaliar o entendimento dos estudantes/professores sobre NdC, a partir de outra perspectiva e finalidade educacional. Entre as diferenças de visões está o contraste na concepção de conteúdo e avaliação, que se reflete em visões de ensino como um todo.

A proposta de Lederman (LEDERMAN *et al.*, 2002; LEDERMAN, 2007) está organizada a partir de uma lista de princípios sobre NdC que devem ser utilizadas em sala de aula de maneira a elencar as principais temáticas a serem abordadas no ensino, para garantir a

aprendizagem dos estudantes. Enquanto que para Allchin (2011), uma abordagem mais ampla é mais interessante, já que sua finalidade é partir de situações reais (históricas ou contemporâneas) para discutir NdC e garantir que os estudantes entendam como a ciência produz confiabilidade.

Outra diferença está na finalidade do ensino sobre ciências. Enquanto Lederman (em SCHWARTZ; LEDERMAN; ABD-EL-KHALICK, 2012) encara os conteúdos de NdC como conhecimentos que precisam ser entendidos pelos estudantes, Allchin (2012) questiona se entender sobre NdC faz com que os estudantes sejam capazes de se engajarem no debate público sobre questões sócio-científicas. Ele se preocupa então com a aplicabilidade desse conhecimento e o foco de sua proposta está em avaliar não os conhecimentos de NdC dos estudantes, mas as competências relacionadas a sua aprendizagem, como por exemplo as de interpretação, reflexão e argumentação.

Didaticamente, para Lederman (em SCHWARTZ; LEDERMAN; ABD-EL-KHALICK, 2012), é necessário delimitar o que precisa ser estudado e avaliar o conhecimento dos estudantes, por isso, o pesquisador acusa a proposta de Allchin como demasiado abrangente, alegando que os estudantes não conseguiriam aprender tudo o que precisam. Allchin (2012) por outro lado, pensa que a proposta de Lederman simplifica as questões que podem ser tratadas pela NdC e entende que não é preciso abarcar todas as temáticas de NdC no ensino, senão as que sejam relevantes em cada contexto.

As diferenças que se apresentam em torno dos conteúdos, das estratégias didáticas e da forma de avaliação da aprendizagem, movimentam o debate que parte da reflexão do ensino, seus objetivos e finalidades. Nesse sentido, Moura, Camel e Guerra (2020) nos estimulam a pensar o porquê de trabalhar com NdC a partir do ponto de vista da finalidade da educação, para que nossas propostas sejam ponderadas para além da perspectiva do ensino normativo, baseado em testagem e para que os estudantes de fato se apropriem desse conhecimento em suas vidas.

Apesar de entendermos a abrangência dos temas e o desenvolvimento dos problemas de pesquisas sobre NdC ao longo do tempo, consideramos que trabalhar com as concepções de professores (em formação) é válido uma vez que estamos buscando trazer esta área para outro campo que não o das ciências naturais. Por isso, primeiramente queremos saber quais são as visões de ciência desses futuros professores e como eles encaram a Geografia dentro do contexto científico, entendendo que essa percepção nos ajuda a traçar novos questionamentos, sejam eles sobre formação de professores ou sobre práticas pedagógicas e didática em sala de aula, outros temas que são relevantes dentro do contexto de pesquisa em NdC.



## 1.2 Natureza da ciência: aspectos e abordagens de ensino

Para pensarmos sobre as concepções de ciências que podem fazer parte do ensino, discutiremos os trabalhos de autores que se propuseram a pensar sobre a importância da abordagem de questões de NdC, trazendo suas diferentes visões sobre o que ensinar e como fazê-lo, e entendendo sua contribuição para a construção de uma imagem mais fidedigna de ciência.

Alguns esforços para caracterizar as concepções inadequadas sobre NdC podem ser percebidos em Gil Perez *et al.* (2001). Seu trabalho consistiu na identificação e discussão de sete visões deformadas que os professores têm sobre o trabalho científico, juntamente com a proposição de orientações epistemologicamente mais adequadas.

O esforço de evidenciar tais visões parte do pressuposto de que conhecendo-as é possível evitá-las, ao mesmo tempo em que implicitamente pode-se estabelecer uma caracterização positiva da natureza da ciência e do trabalho científico. Os autores apontam que uma abordagem explícita das visões deformadas sobre a ciência pode servir para questioná-las, repensando e construindo concepções mais adequadas, que podem ter incidência positiva sobre o ensino. (GIL PEREZ *et al.*, 2001)

Dentro dessas concepções estão:

- Concepção *empírico-indutiva*, que implica numa visão de método científico único e infalível, centrado nas atividades de observação e experimentação, desconsiderando o papel das hipóteses e dos conhecimentos teóricos como orientadores da investigação.

- Visão *rígida* da ciência, baseado na concepção de método como sendo uma sucessão de etapas mecânicas, deixando de lado os processos criativos e até mesmo de dúvida presentes no trabalho científico. Aqui os autores chamam a atenção tanto da concepção rígida da noção do método, como do seu oposto relativismo, seja ele metodológico ou conceitual, que ignora as fundamentações do processo investigativo.

- Visão *a-histórica* da produção do conhecimento científico, quando se transmite conhecimentos prontos sem mostrar os problemas e questões que os geraram, bem como as dificuldades, limitações e evoluções no processo de investigação. Nesse caso, os conhecimentos são tidos como claros e óbvios e perde-se a ideia de que a construção científica sempre parte do questionamento.

- Visão exclusivamente *analítica*, imagem que ressalta a fragmentação dos estudos e pesquisas científicas, mas não evidencia os esforços de unificação entre diferentes áreas do conhecimento.

- Visão *acumulativa*, que transmite uma imagem do conhecimento como fruto de um crescimento linear, ignorando as crises de concepções presentes no desenvolvimento do processo de construção científica.

- Visão *individualista* e elitista da ciência, pouco acessível e reservada a minorias especialmente dotadas, obra de gênios isolados, o que ignora o papel do trabalho coletivo na ciência. Neste ponto, pode ficar implícito que os trabalhos de só uma pessoa ou grupo são suficientes para verificar ou falsear uma hipótese.

- Visão *descontextualizada* e neutra da ciência, configurando uma imagem de cientistas que não pesquisam sobre temáticas atuais que possam favorecer a tomada de decisão na sociedade, portanto, que estejam integradas as questões de CTS<sup>3</sup>.

Por outro lado, os autores abordam aspectos referentes à Filosofia da Ciência, discutido por diferentes epistemólogos contemporâneos (entre eles Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan, Feyerabend) que permitem indicar pontos consensuais sobre a natureza da ciência e do trabalho científico e que podem servir de parâmetro para o ensino de ciências.

São elas, a ideia de *pluralismo metodológico*, contraposta à visão do método científico como um conjunto de regras perfeitamente definidas que precisam ser seguidas; o pressuposto de que toda a investigação se vale de *referencial teórico*, o que diverge de uma visão empírico-indutiva pela qual o conhecimento é resultado de uma descoberta; as *hipóteses como orientação* à procura de dados, diferente do pressuposto empírico-indutiva, de evidências; a *coerência global*, que pressupõe revisões contínuas dos dados, a fim de buscar a evidência de uma hipótese, e a importância da busca por generalizações aplicáveis à natureza, ou seja, o caráter universal percebido no fato científico; e o *caráter social* do desenvolvimento científico, que diz respeito ao trabalho coletivo e em equipe de pesquisadores que estão integrados às questões de seu tempo e são influenciados pelo contexto de onde partem.

As ideias presentes em seu trabalho podem ser resumidas quando os autores dizem:

Em síntese, pode dizer-se que a essência da orientação científica - deixando de lado toda a ideia de “o método” - se encontra na mudança de um pensamento, atitude e ação, baseados nas “evidências” do senso comum, para

---

<sup>3</sup> O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surge entre as décadas de 60 e 70, nos Estados Unidos e na Europa em um contexto de discussões e problematizações sobre os rumos do desenvolvimento científico-tecnológico, considerando a participação democrática na tomada de decisões em tais questões. Esse movimento teve repercussões no ensino de ciências, principalmente relacionadas a mudanças no currículo que incluíam a incorporação de conhecimentos sobre ciência e tecnologia e suas interações com a sociedade. (ROSSO; AULER, 2016; CUNHA, 2006).

um raciocínio em termos de hipótese, por sua vez mais criativo (é necessário ir mais além do que parece evidente e imaginar novas possibilidades) e mais rigoroso (é necessário fundamentar e depois submeter as hipóteses à prova cuidadosamente, isto é, confrontar com o mundo, duvidar dos resultados e procurar a coerência global). (GIL PEREZ *et al.*, 2001, p. 138).

Finalmente, Gil Perez *et al.* (2001) trazem as implicações dessas concepções de ciências para a didática no ensino de ciências, pontuando que esse debate não se limita a uma construção teórica, como também prática. Nesse sentido, analisar materiais didáticos, refletir planos de aula, pensar no currículo e mais consideravelmente em aspectos de avaliação, se constituem em maneiras de trazer esses assuntos para a dimensão no ensino de ciências.

Entre outros trabalhos importantes na literatura, que trazem contrapontos às visões simplistas sobre ciências, está a lista de *aspectos consensuais*, proposto por Lederman *et al.* (2002). Em seu trabalho, ele pontua que em um grau de generalização, alguns aspectos da NdC não são controversos, e que eles podem ser acessíveis para estudantes da educação básica. Esses aspectos se referem aos valores e questões epistemológicas sobre a Ciência. Eles podem ser resumidos em:

- A *observação* da natureza é sempre filtrada pelo nosso aparato sensorial e interpretada através de teorias e suposições.

- *Observação é diferente de inferência*, sendo o primeiro acessível aos sentidos ao passo que o segundo não o é diretamente.

- *Leis* são afirmações sobre a relação de fenômenos observáveis e *teorias* são explicações de fenômenos observáveis ou de sua regularidade. Teorias e leis são diferentes tipos de conhecimento e um não se torna o outro.

- *Criatividade e imaginação* desempenham papel importante no desenvolvimento do conhecimento científico a partir dos esforços de explicações teóricas, que podem conduzir a modelos que representam a realidade.

- *Bagagem teórica* como influência no trabalho científico, a exemplo dos conhecimentos prévios, crenças e teorias das quais se aproximam os cientistas. Esses aspectos influenciam tanto os problemas analisados por cientistas, como o modo de condução de suas investigações e como interpretam suas observações. As observações não são neutras.

- *Influência do contexto cultural*, histórico, político, filosófico, socioeconômico na produção do conhecimento científico.

- *A inexistência de um método científico único*, como uma sequência de procedimentos que todos os cientistas devem obedecer/seguir para chegar ao seu resultado.

- *A atividade científica como uma tentativa*, o que coloca o conhecimento científico fora do escopo de “verdade absoluta”, apesar de seu caráter passível de ser confirmado ou pelo menos rejeitado. Está sujeita a mudanças e evoluções, conforme se desenvolve o próprio conhecimento e a tecnologia.

A proposta das visões consensuais de Lederman *et al.* (2002) traz pontos importantes para a reestruturação de concepções inadequadas/simplistas de ciências, tais como discutidas por Gil Perez *et al.* (2001). No entanto, trabalhos posteriores apontam algumas fragilidades e insuficiências em suas asserções e apresentam alternativas que abarcam outras noções de NdC. Entre seus pesquisadores estão Allchin (2011), Irzik e Nola (2011; 2014), Matthews (2012), Martins (2015), Dagher e Erduran (2016) e Santos, Maia e Justi (2020), apresentados a seguir.

Allchin (2011) apresenta a proposta de um novo método para avaliar as concepções de NdC, em uma perspectiva que ele intitula de Ciência Integral (*Whole Science*). A noção de ciência integral passa pela visão da ciência como ela realmente é, ou seja, a ciência real e não idealizada. O objetivo da educação em ciências, então, é promover entendimentos, principalmente no que se refere a como a ciência alcança a confiabilidade, e não apresentar asserções sobre NdC declarativas e descontextualizadas de exemplos reais e práticos. Sobre isso ele diz: “a abordagem da Ciência Integral ressalta o papel de representar a integridade da prática científica, ou como todas as várias vertentes da NdC interagem para fins epistêmicos” (ALLCHIN, 2011, p. 526, tradução nossa).

No que diz respeito aos instrumentos de avaliação sobre o entendimento de NdC por estudantes, Allchin (2011) aponta que seu objetivo é que eles acessem a dimensão prática e funcional do conhecimento sobre NdC. Por isso, seu foco está em situações reais ou em casos históricos e requerem o que ele chama de uma análise “bem informada” sobre o assunto. Ele pontua que a ideia de que medir a interpretação dos estudantes sobre determinado assunto científico é uma maneira de perceber se os estudantes conseguem refletir criticamente sobre as informações de natureza científica que recebem na prática, o que garante a funcionalidade do entendimento de NdC.

Irzik e Nola (2011) enunciam e defendem uma abordagem alternativa à visão consensual da ciência, adotada para o trabalho de aspectos NdC no ensino, propondo a noção de *semelhança familiar*. Os autores reconhecem a importância da aprendizagem sobre ciências discutidas na literatura sobre o assunto e presente em documentos oficiais, mas apontam que a definição do que seria a natureza da ciência ainda não é clara e consensual. Para eles, “a ciência é tão rica e dinâmica e as disciplinas científicas são tão variadas que parece não existir um

conjunto de características que são comuns a todas elas e compartilhadas somente por elas” (IRZIK; NOLA, 2011, p. 591, t. n.).

Irzik e Nola (2011) então discutem a abordagem de Lederman *et al.* (2002), pontuando que sua lista de princípios consensuais sobre a ciência acaba por deixar de lado outras discussões filosóficas, históricas e sociológicas que aprofundam o debate e inclusive apresentam as divergências presentes em tais debates. Esses princípios, então, acabam por limitar a visão de ciência. Como exemplo, citam a premissa presente na lista, de que o método científico não é único. Certamente, segundo eles, não o é, porém, existem metodologias gerais e regras metodológicas que garantem a confiabilidade do conhecimento que é produzido cientificamente. Nesse sentido, é importante ressaltar a diferença de disciplinas científicas, fato que não é mencionado na lista de princípios consensuais e acaba por apresentar uma visão fixa de ciências.

A abordagem proposta por Irzik e Nola (2011), portanto, se dedica a cobrir aspectos estruturais da ciência, pontuando sua unidade e ao mesmo tempo ressaltando sua diversidade. Primeiramente, a escolha por uma caracterização que contém a ideia de família está no fato de que membros de uma mesma família podem se assemelhar em alguns aspectos, mas não em outros; ou seja, existe aí a ideia de individualidade dentro de um mesmo grupo de pessoas que compartilham características em comum. No que se refere à ciência, os autores pontuam que, igualmente, existem características que são comuns a todas as disciplinas científicas, mas que não propriamente as definem. Da mesma forma, essas características não podem ser usadas para demarcar as ciências de outros esforços humanos. Eles usam como exemplo, a observação e a inferência, ambos procedimentos competentes tanto ao trabalho científico (dentro de algumas disciplinas) como a outras atividades não científicas.

Sua abordagem se torna mais didática se visualizada a partir de quatro categorias que formam uma visão estruturada de NdC, são elas: atividades; objetivos e valores; metodologias e regras metodológicas; e produtos.

A categoria *atividades* diz respeito às estratégias utilizadas para o desenvolvimento de uma investigação científica como por exemplo observação, experimentação, formação de conceitos, construção de hipóteses, teorias ou modelos para solução de problemas. A esse respeito, os autores voltam a salientar que essas atividades podem ser utilizadas de maneiras distintas, a depender do campo de estudo. Por exemplo, a observação em astronomia não é a mesma que em arqueologia, apesar de ambas as áreas utilizarem do procedimento.

A categoria *objetivos e valores* trata das interpretações filosóficas sobre a ciência, como por exemplo visões realistas e construtivistas e o papel da explicação, mas eles pontuam que

não precisa haver acordo sobre quais objetivos são adotados pelas diversas disciplinas e sim reconhecimento do seu papel em cada contexto disciplinar.

A terceira categoria apresentada diz respeito à *metodologia* e às *regras metodológicas* utilizadas em investigações científicas. Outra vez, nem todas as disciplinas se apropriam dos mesmos procedimentos (como por exemplo dos raciocínios indutivo, dedutivo e abdutivo), mas existem regras metodológicas que fazem parte do fazer científico e garantem menores chances de erros nas investigações, independentemente da escolha do caminho metodológico – tais como, a premissa da construção de uma hipótese/teoria/modelo altamente testável, ou a rejeição de teorias inconsistentes.

A última categoria mencionada é a dos *produtos*, que nada mais são do que os resultados obtidos pelas atividades científicas, sejam eles hipóteses, leis, teorias, modelos, relatórios, dados.

A partir das quatro categorias mencionadas, Irzik e Nola (2011) concluem que é possível observar características comuns e diferenças que se apresentam nas diversas disciplinas científicas. Eles pontuam:

A definição de semelhança familiar para uma ciência individual será formada tomando algum subconjunto de todas essas características, e isso pode diferir do subconjunto de características para alguma outra ciência individual. Quando consideradas como pares de ciências, haverá algumas características mantidas em comum e outras que não. (IRZIK; NOLA, 2011, p. 601, t. n.).

Justamente por isso, eles argumentam que a proposta de semelhança familiar é mais dinâmica do que a visão consensual da ciência, que acaba por delimitar características fixas sobre a ciência sem contar os aspectos históricos decorrentes do desenvolvimento do próprio fazer científico (IRZIK; NOLA, 2011). O interessante em sua proposta é o destaque nas diferenças entre as disciplinas científicas, que ao mesmo tempo evidencia o caráter científico de outras áreas do conhecimento que não somente as consideradas clássicas. É possível perceber assim, outros campos do saber que trabalham cientificamente e apresentam suas especificidades – a Geografia como uma delas.

Em trabalho posterior (IRZIK; NOLA, 2014), os autores ampliaram sua categorização incluindo aspectos sociais e institucionais da ciência, que foram divididos em mais quatro categorias, entre elas, *atividades profissionais*, que diz respeito a outras atividades que envolvem o trabalho do cientista, como por exemplo participações em eventos, publicação das investigações, buscas por financiamentos e realização de consultorias; *ethos científico*, que diz respeito aos valores e atitudes esperadas pelos cientistas, como por exemplo honestidade intelectual, respeito pelos sujeitos pesquisados e pelo meio ambiente, liberdade e abertura a

discussões; *certificação e disseminação do conhecimento científico*, que diz respeito à publicação e compartilhamento das pesquisas; e *valores sociais da ciência*, que se relacionam às questões e aos problemas desenvolvidos pelas pesquisas.

Para eles, esses aspectos também podem ser visualizados a partir da perspectiva de semelhança familiar pois nem todas as disciplinas compartilham dos mesmos valores sociais ou dos mesmos elementos que compõem o *ethos* científico (IRZIK; NOLA, 2014).

Outro autor que também se preocupou em desenvolver a proposta dos aspectos consensuais foi Matthews (2012). Em seu artigo, ele propõe uma nova terminologia para a área que estuda a Natureza da Ciência, mudando tal nomenclatura para Características da Ciência, que segundo ele é mais contextual e heterogênea que a anterior. Para ele, o câmbio na terminologia também envolve readequações nas ideias vinculadas aos pressupostos de NdC, por exemplo, de que o conjunto de aspectos de natureza epistemológica, sociológica, psicológica, ética, comercial e filosófica podem ser esgotados em uma só lista de princípios, e o pressuposto de que a aprendizagem de NdC pode ser avaliada pela capacidade dos estudantes em identificar algumas declarações em NdC.

Para começar a argumentar em torno da área que se preocupa com aspectos de Natureza da Ciência no ensino, Matthews (2012) cita o grupo de Lederman por sua influência nas pesquisas referentes ao tema. Ele pontua que o foco que o grupo traz para os aspectos de NdC não diz respeito a características que distinguem a ciência de outras formas de saberes ou que, igualmente, pertencem à essência da ciência. Por isso, sua abordagem acaba simplificando e deixando de considerar importantes debates filosóficos em torno da questão. Dessa maneira, para Matthews (2012), os postulados de Lederman estão mais próximos de apresentar características da ciência do que realmente discutirem a respeito da natureza da ciência.

Ele afirma que a proposta de Lederman é positiva na medida em que traz para a sala de aula o debate sobre NdC, fornece aos pesquisadores um instrumento para medir a aprendizagem em NdC e oferece a estudantes e professores temas para reflexão. Por outro lado, a lista dos sete princípios consensuais acaba por se tornar, nas palavras do autor, um mantra que corta a possibilidade de análise e construção das próprias visões sobre temas de NdC pelos estudantes.

Para ele, a questão da terminologia volta a ser importante para que os princípios da NdC não tenham a pretensão de demarcar a ciência e a atividade científica de outras formas de saber de uma maneira taxativa. Ele pontua então, recorrendo à sua proposta de nomear características da ciência: “O foco nas Características da Ciência deixa aberta a questão da demarcação, o foco na Natureza da Ciência pressupõe uma resposta particular a ela” (MATTHEWS, 2012, p. 11, t. n.).

Se o foco dessas afirmativas passa de aspectos de natureza da ciência para características do esforço científico, Matthews (2012) considera que mais asserções podem ser adicionadas à lista, uma vez que as pesquisas em ciências estão sendo conduzidas por várias disciplinas como história, sociologia, economia, antropologia. Ele propõe outros temas que também podem ser trabalhados como experimentação, idealização, modelos, valores e problemas sócio científicos, matematização, tecnologia, explicação, visões de mundo e religiões, racionalidade, feminismo, realismo e construtivismo.

Martins (2015) também se preocupa com a questão de quais aspectos de NdC ensinar e propõe uma abordagem mais ampla do que as apresentadas pelas visões consensuais. Em seu trabalho, ele sugere uma abordagem baseada em *temas* e *questões* de NdC, focando, portanto, nos conteúdos que podem ser relevantes ao ensino de ciências. Para ele a visão consensual pouco considera os processos da ciência e apresenta limitações de forma (como por exemplo organização em listas e princípios) que podem levar a problemas de conteúdo. A esse respeito, Martins (2015) discute que os aspectos apresentados pela visão consensual, ao se oporem a uma visão realista ingênua e de senso comum da ciência podem contribuir para um tipo de relativismo da ciência, que pode ser interpretado como exacerbado por professores e estudantes.

Sua proposta então, pretende articular certos *temas* de NdC a determinadas *questões*, que contribuiriam para esclarecer o significado de tais temas. Ele, então, organiza e apresenta esses temas em dois eixos (histórico e sociológico, e epistemológico – este subdividido em outras três vertentes, conforme apresentado no Quadro 1) e, posteriormente, sugere questões que podem ser trabalhadas para cada um dos temas expostos, por meio de perguntas que podem gerar as reflexões.

Ele argumenta que sua abordagem contempla a flexibilidade necessária para a incorporação da pluralidade de visões dos aspectos de NdC (MARTINS, 2015, p. 724). Outro uso da abordagem está na articulação desses temas e questões metacientíficos com os conteúdos curriculares específicos, de modo que em cada conteúdo emergiriam temas e questões particulares para serem abordados.



EIXO SOCIOLÓGICO E HISTÓRICO	EIXO EPISTEMOLÓGICO		
	PROBLEMA DA ORIGEM DO CONHECIMENTO (CIENTÍFICO)	MÉTODOS, PROCEDIMENTOS E PROCESSOS DA CIÊNCIA	CONTEÚDO / NATUREZA DO CONHECIMENTO PRODUZIDO
Papel dos indivíduos/sujeitos e da comunidade científica  Intersubjetividade  Influências históricas e sociais  Questões morais, éticas e políticas  A ciência como parte de uma cultura mais ampla  Objetivos da ciência / objetivos dos cientistas  Comunicação do conhecimento científico dentro da comunidade científica e em domínio público  Controvérsias históricas e contemporâneas na ciência  Ciência e outros tipos de conhecimento  Ciência e tecnologia	Sujeito(s) e objeto(s) do conhecimento científico  Empírico vs. Teórico  Papel da observação, experimentação, lógica, argumentos racionais e pensamento teórico  Influências teóricas sobre observações e experiências  Ciência e outros tipos de conhecimento	Coleta, interpretação, análise e avaliação dos dados  Modelagem  Observação e inferência  Hipóteses, previsões e testes  Correlação e causalidade  Natureza da explicação em ciência  Avaliação de teorias  Papel das analogias, imaginação e criatividade  Visão do senso comum sobre o método científico (sequência passo-a-passo)  Ciência e outros tipos de conhecimento	Leis e teorias  Postulados  Noção de modelo científico  Papel da Matemática  Poder e limitações do conhecimento científico  Ciência e outros tipos de conhecimento  Ciência e tecnologia

**Quadro 1** – Eixos e temas de NdC  
 [Fonte: Martins (2015, p. 719)]

Dagher e Erduran (2016) propõem uma extensão da proposta de semelhança familiar de Irzik e Nola (2011; 2014) por considerá-la mais abrangente que a lista de princípios e pelo fato de que essa abordagem não generaliza os aspectos de NdC em todas as disciplinas científicas. A esse modelo, eles acrescentam três novas categorias que são: *organizações e interações sociais; estruturas de poder político; e certificação e disseminação social*.

Os autores buscam fornecer um modelo que permite organizar aspectos de NdC a partir da visualização das categorias propostas e para isso apostam na dimensão visual da ferramenta que é composta pelo que eles chamam de *roda da semelhança familiar*. Essa roda contempla as onze categorias de NdC, sendo que as primeiras quatro categorias organizadas pelas

características cognitivo-epistêmica propostas por Irzik e Nola (2011; 2014) estão dispostas no centro do modelo e são envolvidas pelas outras quatro categorias que dizem respeito às características sócio-institucionais, também proposta pelos autores; todas elas, por sua vez, estão envolvidas nas outras três novas categorias propostas por Dagher e Erduran (2016). A relação das categorias dentro da roda, segundo os autores, é fluida e porosa, o que garante uma dimensão dinâmica e holística ao modelo.

De acordo com Dagher e Erduran (2016), as categorias de análise permitem o trabalho com diferentes aspectos de NdC a partir de diferentes temas de estudo. Essa abordagem exercita o questionamento e o pensamento crítico dentro do processo de ensino aprendizagem, uma vez que os aspectos e as categorias de NdC são trazidas a partir de exemplos concretos.

Por fim, o trabalho de Santos, Maia e Justi (2020). Sua preocupação está no caráter prático da utilização dos aspectos NdC pelos professores no ensino de ciências e pelos pesquisadores que venham a trabalhar nas linhas de formação inicial ou continuada de docentes. Elas apontam que é necessária uma proposta que dê conta de auxiliar o professor, que não é especialista em NdC, a identificar as dimensões e interações do fazer científico, bem como de transpor esses entendimentos em seu planejamento pedagógico.

Diante disso, as autoras propõem uma abordagem alternativa à lista de princípios consensuais (LEDERMAN *et al.*, 2002), de semelhança familiar (IRZIK; NOLA, 2011) e de ciência integral (ALLCHIN, 2011), apresentando um modelo que “identifica e detalha o significado de aspectos de NdC que podem ser introduzidos no ensino” (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020, p. 588).

Trata-se de uma ampliação do “Modelo de Ciências para o Ensino de Ciências” (MoCEC), proposto por Justi e Erduran (2015). Esta proposta inicial consistia em um conjunto de sete *perspectivas disciplinares* que permitem caracterizar a atividade científica, sendo elas a Antropologia, Psicologia, Sociologia, Economia, Filosofia, História e Cognição da Ciência. As autoras acreditam que a proposta de evidenciar diferentes disciplinas permite olhar para o desenvolvimento científico a partir de uma perspectiva mais ampla.

Elas entendem a Antropologia da Ciência como uma área que estuda o trabalho científico como forma de ação e produção cultural; a Sociologia da Ciência, que entende a ciência como uma prática social e pesquisa temas como o papel da comunidade científica e os impactos sociais na ciência; a Psicologia da Ciência, que está interessada nos comportamentos e processos mentais dos cientistas; a Cognição da Ciência, que estuda os processos de aquisição do conhecimento; a Economia da Ciência, que se preocupa com a questão dos recursos financeiros destinados à ciência; a História da Ciência, que procura entender o desenvolvimento

da ciência ao longo do tempo; e a Filosofia da Ciência como uma área que busca entender o próprio significado de ciência e seus aspectos epistemológicos (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

Esse modelo é representado pelo que as autoras chamaram de *Science Eye*, em alusão à roda gigante *London Eye*, localizada na cidade de Londres, Inglaterra. Na *Science Eye*, cada *perspectiva disciplinar* corresponde a uma cápsula na roda gigante, e pode ser analisada tanto dentro da própria cápsula, ou seja, de maneira específica, como a partir de uma visão de fora da roda, que permite a visão do todo.

Entendendo que o MoCEC apresenta uma visão ampla de ciência a partir da abordagem de diferentes *perspectivas disciplinares* e é de fácil compreensão por professores pela sua representação analógica, elas buscaram ampliar esta proposta visando maior clareza e compreensão do modelo.

Dentre as diferenças do MoCEC e de sua nova contribuição neste trabalho (que resultou em uma segunda versão do modelo – o “*MoCEC v.2*”), estão (1º) a substituição do termo *perspectivas disciplinares* por *áreas de conhecimento* para que cada cápsula do modelo seja entendida de maneira mais ampla, sendo que as áreas Cognição da Ciência e Psicologia da Ciência foram integradas; (2º) a caracterização do que cada área de conhecimento se propõe a estudar e quais aspectos de NdC estão presentes em cada área – o que garante ao modelo a dimensão de instrumento de planejamento do professor/pesquisador quando permite ao analisador visualizar a Ciência tanto pela perspectiva de cada área, como pelo ângulo NdC que elas trazem (e no caso do modelo, são apresentados 37 aspectos de NdC no total); e (3º) por fim, mas não menos importante, a relevância dada à Filosofia tanto como uma área de conhecimento, quanto como “base filosófica” que sustenta a maneira de pensar as demais áreas do conhecimento. Os aspectos de NdC presentes no modelo *MoCEC v.2* e suas respectivas áreas do conhecimento podem ser visualizados no quadro a seguir (Quadro 2).

<b>HISTÓRIA</b>	<b>FILOSOFIA</b>	<b>SOCIOLOGIA</b>	<b>ANTROPOLOGIA</b>
<i>Influência histórica</i> <i>Multiplicidade</i> <i>Não linearidade</i> <i>Progressividade</i> <i>Provisoriedade</i>	<i>Epistemologia</i> <i>Ética</i> <i>Lógica</i>	<i>Aceitabilidade</i> <i>Credibilidade</i> <i>Falibilidade</i> <i>Incerteza</i> <i>Interação entre cientistas</i> <i>Influência sociopolítica</i>	<i>Incomensurabilidade</i> <i>Influência cultural</i>
<b>PSICOLOGIA</b>		<b>ECONOMIA</b>	
<i>Complexidade</i> <i>Criatividade</i> <i>Falibilidade</i> <i>Incerteza</i> <i>Inteligência</i> <i>Limitação</i> <i>Objetividade</i> <i>Personalidade</i> <i>Racionalidade</i> <i>Representação</i> <i>Subjetividade</i> <i>Influência motivacional</i> <i>Não linearidade do pensamento</i>		<i>Competitividade</i> <i>Aplicabilidade</i> <i>Produtividade</i> <i>Publicidade</i> <i>Viabilidade</i> <i>Investimento econômico</i> <i>Acesso ao conhecimento</i> <i>Fonte de financiamento</i>	

**Quadro 2** – Aspectos de NdC e suas respectivas áreas do conhecimento  
[Fonte: adaptado pela autora, a partir de Santos, Maia e Justi (2020, p. 603)]

Diante das propostas apresentadas, chamamos atenção para as características que se destacam em algumas dessas abordagens. Por exemplo, a perspectiva de ciência integral (ALLCHIN, 2011) traz a ideia da aplicabilidade do conhecimento apreendido, mais do que meramente seu entendimento, e levanta a possibilidade de se trabalhar com casos contemporâneos, por meio de questões sócio científicas, como uma estratégia didática.

A proposta de semelhança familiar (IRZIK; NOLA, 2011) traz uma discussão relevante para a área ao ressaltar as diferenças entre disciplinas científicas, o que contribui para uma visão mais diversa sobre ciência, ainda que as categorias que os autores propõem não discutem propriamente aspectos que podem ser apropriados por professores e estudantes no contexto educacional, carecendo de uma dimensão prática.

A proposta dos temas e questões (MARTINS, 2015) é interessante pelo fato de que o autor elabora questões que podem ser levantadas por professores, e também porque elas servem como base e inspiração para novas reflexões que podem surgir. Outra característica do modelo

é o desenvolvimento das questões de caráter epistemológico, que auxilia o professor que não tem domínio sobre o tema.

Por fim, o MoCEC v. 2 (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020) é um modelo que se mostra funcional na medida em que instrumentaliza o professor ou pesquisador a utilizar os aspectos de NdC propostos, a partir do conteúdo ou temática com a qual o profissional deseja trabalhar. Um aspecto interessante do modelo é a exploração de mais áreas do conhecimento, como a Psicologia e a Economia da ciência, que ampliam e incluem discussões importantes sobre ciências.

Nessa seção, apresentamos as principais contribuições dos pesquisadores da área, a fim de elucidar a riqueza do debate sobre quais aspectos referentes ao estudo da ciência abordar em sala de aula, em cursos de formação de professores ou em pesquisas acadêmicas; bem como a partir de quais pressupostos e com quais objetivos. A seguir, apresentaremos algumas produções de programas de pós-graduação brasileiros, que trazem as discussões de NdC de maneira aplicada a suas realidades disciplinares.

### **1.3 Tendências das pesquisas nos programas de pós-graduação brasileiros**

Para refinar um pouco mais o panorama, decidimos buscar entender o que os pesquisadores brasileiros têm discutido e produzido a respeito dos temas de NdC, especialmente junto a Programas de Pós-Graduação. O propósito foi o de tentar encontrar as tendências, os anseios e os rumos das pesquisas nesse setor especializado.

Krupczak e Aires (2018) já haviam realizado um mapeamento das produções sobre NdC no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, nas áreas de Educação e Ensino, apresentando os dados segundo o grau de titulação, ano de publicação, instituição e região geográfica. Elas encontraram 233 trabalhos, sendo que o primeiro data do ano de 1997 e a análise foi feita até 2017. De acordo com as autoras, o crescimento das pesquisas se deu a partir do ano de 2008 e as regiões com maior produção em todo período analisado foram Sudeste, Sul e Nordeste.

Dentre as categorias emergidas no trabalho estão as de *estratégias didáticas, concepções de NdC, formação de professores, e currículo*. A primeira, que totalizou 37,85% das produções diz respeito as pesquisas que contaram com a elaboração de Sequências Didáticas (SD) para o ensino e atividades para sala de aula; a categoria que tratou das concepções de NdC (35,06% dos trabalhos) foi subdivida em concepções de estudantes, professores, e em materiais

didáticos, sendo que este último contou com mais da metade dos trabalhos da categoria; a terceira categoria se referiu a formação de professores, apresentando 25,9% dos trabalhos; e por último a categoria currículo que apresentou 1,2% das teses e dissertações.

Semelhante a Krupczak e Aires (2018), nós também realizamos nossas buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES pela abrangência do portal em nível nacional. Assim, poderíamos encontrar produções de diferentes Programas de Pós-Graduação publicadas também em distintos momentos, para diversificar nossa amostra. Identificamos nos Títulos e Resumos, aquelas cujo conteúdo apresentavam relação com determinadas expressões-chave, tais como “Natureza da Ciência”, “formação de professores”, e “ensino de ciências”. A escolha dessas expressões se deu pelo seu alinhamento com o nosso tema de pesquisa.

Como se trata de uma pesquisa de Mestrado, procuramos nos restringir a uma amostra viável – no caso, um quantitativo de 10 trabalhos –, entendendo esse ser apropriado para uma análise cuidadosa dentro do tempo hábil, e de maneira que fosse possível expor alguns elementos cruciais desses trabalhos: seus problemas de pesquisa, procedimentos metodológicos e resultados. Cabe ressaltar que em nossa busca, elencamos trabalhos mais antigos e outros mais recentes, a fim de evidenciar o desenvolvimento da área de pesquisa.

Buscamos por Teses e Dissertações publicadas a partir dos anos 2000, dado que esse período contou com uma maior produção de pesquisas relacionadas ao tema no Brasil (KRUPCZAK; AIRES, 2018), e procuramos selecionar trabalhos de diferentes regiões brasileiras, presumindo que essa escolha nos possibilitaria conhecer as produções de diferentes Programas de Pós-Graduação. Entre as regiões abrangidas por meio da escolha dos trabalhos estão Sudeste, Nordeste e Sul, em programas de Universidades Federais de Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Norte, além da Universidade Estadual da Paraíba e da Universidade de São Paulo.

O primeiro trabalho analisado, de Oki (2006), teve como objetivo discutir o uso da HFC na aprendizagem de aspectos de NdC. Para isso, ela divide seu trabalho em três momentos: o da pesquisa histórica, que resultou na elaboração de um material didático; uma pesquisa didática, que contou com a identificação das concepções de estudantes ingressos e egressos do curso de Química da UFBA sobre aspectos de NdC e conceitos químicos, e com duas intervenções na disciplina História da Química, na mesma universidade; e por fim, na análise de 16 livros didáticos, em relação aos temas já mencionados.

Para a pesquisa histórica, a autora produziu um texto sobre as controvérsias do atomismo no século XIX, que foi usado na pesquisa didática. Esta também foi dividida em três etapas: a primeira consistiu no levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre

conteúdos de NdC, analisadas por meio das respostas de um questionário aberto, na segunda etapa foram desenvolvidas as discussões dos assuntos do curso, que eram subsidiadas pelas leituras prévias indicadas aos estudantes, e na terceira etapa as discussões foram feitas em grupos e posteriormente os alunos voltavam a responder individualmente as mesmas questões respondidas no questionário prévio.

Os aspectos NdC envolvidos nas discussões foram o *conceito de ciência; a questão da metodologia científica; o papel das teorias, leis e da experimentação; a provisoriedade das teorias e a relação entre modelo e realidade*, entre outros. Após a intervenção didática, Oki (2006) comenta que os alunos puderam perceber melhor a ciência como uma atividade humana sujeita a erros e conflitos, sobre a provisoriedade do conhecimento científico, historicidade do conhecimento científico e pluralidade de métodos.

O trabalho de Henrique (2011) discorre sobre episódios de controvérsia científica na Cosmologia. Para isso, ele elabora três textos com o contexto histórico referente ao tema, relativos à Antiguidade, à Idade Média e à Revolução Científica do Século XVI respectivamente. Em seguida elabora e avalia uma SD sobre história da cosmologia.

A SD, intitulada Controvérsias na Cosmologia, foi ministrada na disciplina História da Ciência do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da USP São Carlos, dividida em cinco aulas de duas horas cada, sendo que na primeira houve a aplicação de um questionário pré-teste e uma discussão introdutória sobre o que é a cosmologia; na segunda foi apresentada a controvérsia entre as teorias do *Big Bang* e do Estado Estacionário; a terceira contou com o desfecho da controvérsia; na quarta foi apresentado um debate sobre ciência e religião; e por fim, a quinta aula abordou sobre como lidar com as relações entre ciência e religião no ensino de ciências.

As metodologias utilizadas no curso foram aulas expositivas, utilização de vídeos e slides, leitura de textos históricos, encenação de uma peça de teatro sobre a história da cosmologia, discussões em grupo e relatos escritos. Dentre as atividades propostas para a SD estavam três questionários (dois no início e um ao final), uma atividade de interpretação de tirinhas que discutiam método científico, uma atividade de construção de diagrama envolvendo as semelhanças e diferenças entre ciência e religião e a produção de um ensaio ao final. Os aspectos de NdC trabalhados ao longo dos encontros se relacionaram a *comprovação de uma teoria, controvérsia científica, confiança na ciência e caráter provisório do conhecimento*.

O estudo contou com a aplicação de um questionário pessoal, que incluía temas sobre a formação pessoal, religiosidade e conhecimentos prévios dos alunos, e dois questionários iguais

com 35 questões do tipo *Likert*, baseados no questionário “ROSE”, *The Relevance of Science Education*, aplicados antes e depois do curso.

Em relação à forma do questionário, que foi do tipo *Likert*, o autor pontua que a ausência de espaço para justificativas das respostas dos alunos fez com que ele não pudesse inferir se os alunos estavam respondendo a partir de sua visão de ciência “ideal” ou “real”, visto que essas respostas poderiam mudar a partir dos diferentes pressupostos. Por isso, no segundo momento (pós-teste) os alunos puderam justificar as suas respostas.

A análise final dos ensaios e dos questionários gerou considerações em torno da concepção dos estudantes sobre NdC e da relação entre ciência e religião. Segundo o autor, após as atividades propostas na SD, especialmente a atividade do diagrama, os alunos passaram a considerar mais semelhanças entre ciência e religião, fato que foi evidenciado também nas respostas ao pós-teste, apesar de continuarem concordando mais com as afirmativas que ressaltavam as diferenças entre mesmas, o que parece indicar que os alunos desmistificaram uma visão rígida e absoluta de ciência, mas continuaram apresentando certo grau de confiança no trabalho e na produção científica, entendendo, ao mesmo tempo, que seu conhecimento é mutável.

O trabalho de Oliveira (2013) consistiu na produção de três materiais instrucionais (textos históricos) relativos à história do vácuo na Antiguidade, Idade Média e Revolução Científica do Século XVI, na elaboração de um texto de orientação para a transposição do material instrucional para o Ensino Médio, e na organização e implementação de uma oficina para licenciandos e professores de Física sobre o tema.

A oficina intitulada “Ensinando sobre a Natureza da Ciência: uma abordagem explícita e contextualizada a partir da História do Vácuo”, foi realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte em dois sábados consecutivos, que foram divididos em 6 momentos: pré-teste, reflexão inicial sobre a NdC, discussão dos três textos sobre a História do Vácuo, construção de propostas didáticas e apresentação de propostas já existentes na literatura, socialização das propostas e pós-teste.

As reflexões iniciais ocorridas no primeiro sábado tratavam sobre o que é a NdC, sua importância no ensino, como ensinar, HFC como possibilidade para o ensino sobre NdC, visões inadequadas de ciência, e aspectos de NdC que podem ser trabalhados em sala de aula. Posteriormente, no segundo sábado de oficina, os participantes foram convidados a produzir suas próprias propostas didáticas.

Os aspectos NdC abordados pelos textos e na oficina foram sobre a *provisoriedade do conhecimento científico; criatividade da ciência na invenção de conceitos e explicações;*



*metodologia científica; relação de dependência entre observação e pressupostos teóricos; possibilidade de desacordo entre os cientistas; e entendimento da ciência como produção cultural humana.*

O pré e pós teste foram diferentes, o primeiro tratou sobre as concepções de NdC e HFC e o segundo acerca das atividades promovidas pela oficina, ou seja, não foi um instrumento que objetivou coletar se a visão de NdC dos participantes mudou ao longo da oficina, visto que o pós-teste contou com a autoavaliação dos participantes. Na análise do pré-teste, cada questão foi categorizada de uma maneira, dependendo das respostas dos participantes, o que naturalmente gerou categorias diferentes para cada afirmação e aspecto da NdC ressaltado. As respostas foram analisadas a partir do contraste das visões inadequadas de ciência proposta por Gil Perez *et al.* (2001).

Diante da triangulação dos dados (envolvendo os dois testes e as propostas didáticas), o autor constatou três grupos que apresentaram ressonância entre as visões de NdC e HFC com a elaboração da proposta didática, e outros dois grupos que apresentaram dificuldades na compreensão dos aspectos de NdC e na inserção da HFC no ensino, evidenciadas também em suas propostas didáticas. O autor indica que não era pretensão do trabalho que os participantes “superassem” os obstáculos apresentados em suas propostas, mas sim de identificar como esses obstáculos se manifestavam nas propostas.

Os participantes salientaram a pertinência da oficina no questionamento de suas visões sobre a ciência, se mostraram simpáticos à relevância desse tema para o ensino de ciências e pontuaram a falta de materiais didáticos disponíveis para auxiliar eventuais propostas didáticas como uma dificuldade. Alguns deles se mostraram pouco confiantes para trabalhar com o tema.

Lima (2014) busca trabalhar com aspectos de NdC a partir de um contexto de controvérsia científica envolvendo episódios históricos da Ótica e Mecânica Clássica na Física. Ao trabalhar com episódios históricos de controvérsias científicas, a autora elenca os aspectos de NdC que foram abordados pela temática escolhida, sendo eles: a *prevalência de certas teorias*; os *contextos histórico, social e político da época*; as *relações de poder entre os personagens*; e as *alianças científicas entre eles*.

Sua Dissertação se insere no contexto de pesquisa de pós-graduação profissional e tem como requisito a produção de um produto educacional, que neste caso foi composto pela elaboração de dois módulos didáticos, um arquivo audiovisual e uma proposta de sequência didática que apresenta a utilização desses materiais. Os materiais produzidos foram pensados para serem usados na formação de professores.

Colagrande (2016) procurou avaliar a apropriação de NdC por professores em formação a partir do desenvolvimento de uma Unidade Curricular (UC) intitulada “Interpretação de Fatos Científicos e a Natureza da Ciência”, elaborada com caráter explícito e reflexivo. Para isso, ela procurou entender as concepções de ciências dos estudantes e promoveu discussões a respeito de NdC em quatro frentes: *método científico*; *construção da ciência*; *trabalho do cientista*; e *relações entre ciência e sociedade*.

A UC foi aplicada no curso de Ciências–Licenciatura, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e foi dividida em quatro momentos: o primeiro, utilizado para aplicar as três atividades sobre a visão de ciências dos licenciandos e para a realização de uma atividade experimental; o segundo, destinado aos seminários; o terceiro, que foi usado novamente para a aplicação das três atividades iniciais e para a elaboração de uma atividade de caráter investigativo; e por fim, o quarto momento, em que os participantes entregaram uma sequência didática e fizeram a avaliação final da UC.

Todas as atividades geraram materiais para serem avaliados, como questionários, desenhos, imagens, atividades experimentais, respostas das perguntas sobre os temas dos seminários, que eram elaboradas pelos próprios licenciandos e respondidas individualmente após as discussões, e sequências didáticas. A autora classificou as concepções dos licenciandos entre empíricas e construtivas e usou o método da Análise de Conteúdos (Laurence Bardin), na interpretação das atividades.

Os licenciandos atingiram diferentes níveis de apropriação da natureza da ciência, e essa construção de significados foi identificada em suas sequências didáticas. Entre os aspectos ressaltados na avaliação da UC esteve a sugestão de deixar mais tempo para discutir as sequências didáticas, visto que a atividade proporciona o elo entre a teoria discutida nos seminários e a prática didática do trabalho pedagógico.

O trabalho de Arthury (2016) consistiu na elaboração de uma unidade de ensino (UE) sobre Gravitação, com um olhar epistemológico baseado em Lakatos<sup>4</sup> para basear as discussões de NdC. O primeiro foco do trabalho consistiu na produção de material didático para tal unidade, composta por três textos didáticos sobre o tema referido juntamente com três apresentações eletrônicas. E UE foi implementada por dois professores de Física do Ensino Médio, nos Instituto Federal Catarinense – Campus Blumenau e Jaraguá do Sul, no primeiro semestre de 2014 e segundo de 2015, respectivamente.

---

<sup>4</sup> Imre Lakatos (1922-1974) foi um filósofo da ciência que constituiu a ideia dos “programas de pesquisa científica”, que diz respeito a sua interpretação da forma como acontecem as revoluções científicas. Ver Silveira (1996).

Arthur (2016), como outros pesquisadores aqui citados, também implementou duas vezes a sua proposta (UE), podendo a partir da primeira experiência aprimorar sua organização para a implementação em um segundo momento. As apresentações eletrônicas foram aperfeiçoadas e as perguntas posteriores aos textos ficaram mais enxutas, para não dispersar os estudantes e conduzi-los a questões e respostas mais relevantes.

As duas aplicações contaram com sete encontros, sendo que o primeiro foi destinado a uma breve conversa inicial sobre a percepção dos estudantes a respeito da ciência, os encontros subsequentes foram destinados para a discussão de cada texto e para as apresentações eletrônicas, e os últimos encontros consistiram na aplicação de um questionário final e na avaliação da UE. No quinto encontro da segunda aplicação, os alunos de uma das turmas realizaram uma atividade que consistia na avaliação de trechos a respeito de NdC presentes em alguns livros didáticos.

Os últimos encontros foram organizados para a aplicação de um questionário com os alunos, com perguntas sobre o conceito de Gravitação e sobre aspectos de NdC. Para avaliar as respostas dos estudantes, o autor elaborou uma categorização que permitia identificar o nível de aprendizagem esperada. Entre as categorias estão as de indício forte, indício moderado, respostas inconclusivas e indício fraco.

Os dois professores que participaram da pesquisa também foram entrevistados posteriormente e puderam destacar os pontos positivos e as limitações das intervenções, mostradas ao final da tese.

Arthur (2016) conclui que os estudantes aprimoraram suas concepções sobre a ciência, diminuindo uma imagem empírico-indutivista da atividade científica. Ele também pontua a respeito dos materiais e atividades propostas, salientando que os textos contribuíram no decorrer da UE e as apresentações e as atividades com os livros didáticos se mostraram atraentes pelos estudantes.

Berçot (2018) elaborou e organizou uma SD para entender como esta poderia contribuir para o aprimoramento das concepções de NdC por licenciandos do curso de Biologia. Essa SD foi baseada nos processos de aprendizagem por investigação e pelo uso de narrativas históricas e objetos de aprendizagem. O caso histórico escolhido foi a reprodução animal no século XVIII nos estudos de Charles Bonnet e Abraham Trembley<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Charles Bonnet (1720-1793) foi um filósofo e naturalista suíço que contribuiu com as ciências naturais e com estudos na psicologia e medicina. Sobre parte de seu trabalho com os insetos, Berçot (2018, p. 17) diz que “a pesquisa de Bonnet levou à compreensão do ciclo reprodutivo dos pulgões, ao desenvolvimento de um novo conceito de geração animal, bem como a novas formas de observar a natureza e os modos pelos quais os seres vivos se perpetuam”. Abraham Trembley (1710-1784) foi um filósofo, matemático e naturalista suíço, conhecido

Ele começa sua Tese apresentando uma discussão sobre a pesquisa histórica e sobre os episódios com pulgões de Bonnet e pólipos de água doce de Trembley. Essa parte do trabalho, eminentemente teórica, resultou na escrita de duas narrativas históricas posteriormente utilizadas na aplicação das SDs, sendo de fundamental importância para basear a parte empírica da pesquisa, nos cursos de licenciatura em Biologia da USP e UNIFESP.

A SD contou com um momento de experimentação física em laboratório, que constituiu na replicação dos experimentos do século XVIII; com a utilização das narrativas juntamente com perguntas para reflexão; e com a inclusão de um objeto virtual de aprendizagem que apresentava uma interface com informações sobre o caso dos pulgões de Charles Bonnet.

Berçot (2018) usou como referencial teórico-metodológico a Pesquisa Baseada em Design, que traça orientações para a elaboração de projetos de interação reais e tem como uma de suas características o trabalho com ciclos contínuos de projeto, redesenho e refino. Sua utilização possibilitou que o pesquisador pudesse reavaliar e aprimorar a SD para ser usada em momento posterior e com isso, traçar novas considerações a respeito dos resultados.

Para averiguar as concepções dos estudantes antes e depois das SDs, Berçot (2018) utilizou pré e pós-testes, sendo estes o V-NOS C no início da primeira SD e uma entrevista aberta com exemplos contextuais no final. Já na segunda aplicação, o pré-teste também conteve exemplos contextuais para serem avaliados pelos estudantes, da mesma maneira que o pós-teste.

As categorias utilizadas para avaliar as concepções dos estudantes nos testes iniciais e finais e ao longo das atividades foram estabelecidas pelo autor e revisadas por outros pesquisadores. Essas consistiram em três níveis de apreensão, que se diferenciaram entre visões adequadas, parcialmente adequadas e inadequadas. Em todas as etapas das SDs e nos testes realizados antes e depois delas, o autor explicita o que seria esperado no entendimento dos estudantes para que suas respostas fossem classificadas dentro das categorias estabelecidas, trazendo clareza ao leitor dos parâmetros utilizados para avaliar tais concepções e compará-las ao final da aplicação das SDs.

Para apresentar os resultados, Berçot (2018) elenca as características que contribuíram para a compreensão dos aspectos NdC abordados em sua intervenção de ensino, baseando-se ainda no modelo da Pesquisa Baseada em Design. São elas: avaliar *concepções prévias*; utilizar

---

por suas investigações com insetos. Berçot (2018, p. 17) comenta que “após variadas observações e experimentos, Trembley foi capaz de compreender que os pólipos possuem capacidade de se regenerar por completo, além de se reproduzir por brotamento”.

*episódios históricos e práticas de investigação; propor discussões explícitas e reflexivas sobre NdC; e priorizar a avaliação formativa.*

RozentalSKI (2018) procura entender quais são as contribuições da História e Filosofia da Ciência no ensino de NdC, particularmente no ensino de Química, trazendo o debate da ética química, objeto de sua discussão teórica. A parte empírica de seu trabalho constituiu em duas intervenções didáticas, que foram estruturadas a partir de três eixos: fundamentos filosóficos em torno da ética química, promovidos pela Filosofia da Química; contextualização histórica de problemas éticos, oriundos da História da Química; e contextualização contemporânea de problemas éticos, por meio de casos hipotéticos inspirados na atividade científica e química (ROZENTALSKI, 2018, p. 253).

A primeira intervenção foi realizada em formato de minicurso no Encontro Nacional de Estudantes de Química, com 8 horas de carga horária, distribuídas em três momentos, e a segunda dentro da disciplina História da Química de uma universidade federal de São Paulo, também contando com três aulas no total. O minicurso foi considerado piloto por sua qualidade de experiência preliminar. A partir de sua aplicação o autor pôde fazer modificações pertinentes para a segunda intervenção.

A intervenção na disciplina do curso de Química contou com um momento denominado pré-aula, que foi utilizado para apresentar a intervenção, convidar os estudantes para participar da pesquisa e enviá-los o primeiro questionário da intervenção, desenvolvido para identificar as concepções sobre ética química. A primeira aula compreendeu a primeira discussão em torno de temas como ética, ética profissional e ética química; a segunda aula compreendeu a discussão do caso histórico da síntese química dos CFCs, e a terceira de um caso hipotético que tratava da má qualidade da água em um teste realizado na empresa onde a personagem responsável trabalhava.

Para a primeira atividade os participantes realizaram a leitura do texto e responderam ao roteiro de leitura, e para a segunda foi realizado um trabalho em grupo para responder questões relacionadas. As discussões giraram em torno de: a *imprevisibilidade nas investigações*; o *desconhecimento* ou os *limites do que já é conhecido atualmente* (ou do que foi em momentos anteriores); a *importância do controle nos testes e nas investigações*; e *problemas éticos* e suas consequências.

Os dados foram coletados por meio de registro audiovisual, organizados em mapas de episódios e sequências para posterior transcrição dos áudios e de documentos escritos. Os diferentes tipos de instrumentos contribuíram para a triangulação dos dados pelo autor.

As respostas do questionário final, bem como as discussões, evidenciaram que os estudantes perceberam a importância da síntese química dentro das funções de um químico, o que havia sido pouco ressaltado por eles no questionário inicial. Ao final, o autor pontua a contribuição das abordagens filosófica, histórica e contemporânea para promover o estudo da ética química.

O trabalho de Oliveira (2019) teve como tema a utilização de HFC para o entendimento de questões NdC a partir das controvérsias na história da natureza da luz. Para isso, a autora elaborou uma narrativa histórica sobre o assunto que posteriormente foi aplicada em duas SDs, na disciplina da História da Física da Universidade Estadual da Paraíba.

Ela identificou aspectos de NdC que poderiam ser trabalhados a partir do episódio histórico elencado com base na proposta de Martins (2015), que divide temas de NdC a partir dos eixos sociológico e histórico, e epistemológico, totalizando 32 temas de abordagem. No trabalho de Oliveira (2019) foram evidenciados 17 temas, o que constitui mais da metade presente na proposta de Martins (2015) e outros três identificados pela autora que não fazem parte do modelo referenciado.

Cabe ressaltar que na aplicação piloto da SD a autora trabalhou com todos esses aspectos, mas concluiu que a grande quantidade não proporcionava o aprofundamento das discussões. Por isso, na segunda intervenção, foram elencados cinco temas de NdC para serem abordados em aula, entre eles: *questões morais, éticas e políticas; ciência como parte de uma cultura mais ampla; influências teóricas sobre observações e experiências; avaliação de teorias; e controvérsias históricas na ciência.*

A SD piloto contou com quatro encontros, sendo o primeiro utilizado para abordar as discussões iniciais sobre o contexto histórico; o segundo e terceiro encontros para a discussão do episódio histórico e dos aspectos de NdC a partir da leitura da narrativa e dos roteiros de leitura; e o último, para a recapitulação dos aspectos NdC trabalhados ao longo dos encontros.

Entre as mudanças realizadas para a segunda aplicação estiveram a diminuição de temas de NdC a serem discutidos, a solicitação da leitura prévia do caso histórico aos estudantes, a elaboração de uma resenha do texto, que viria a ser instrumento de dados para a pesquisa, e o uso do quarto encontro para a resposta do questionário final. Esse trabalho não contou com a aplicação de um pré-teste, diferente de outras pesquisas elencadas aqui.

Os dados coletados e discutidos pela pesquisadora foram obtidos por meio de gravações em áudio das discussões ocorridas em sala e das entrevistas, dos registros das notas de campo da professora-pesquisadora após as aulas, das resenhas e do questionário final. A pesquisadora pontua as dificuldades dos alunos no entendimento de algumas questões referentes ao episódio

escolhido, mas evidencia que a utilização de episódios históricos promoveu a problematização de aspectos da NdC nas aulas.

Por fim, Alencar (2020) trabalha com professores em atuação para entender as relações entre a formação de professores e a prática docente no ensino médio, no que concerne à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC). A autora entrou em contato com as 15 escolas estaduais do município de Jaraguá do Sul, Santa Catarina, para convidar os professores de física a participar da pesquisa, obtendo 6 participantes integrais.

Ela busca entender como os professores encaram o uso de HFSC no ensino, que lembranças esses professores têm dessa área em sua formação inicial, como eles têm incluído esses elementos em suas aulas, e que vivências influenciam a incorporação e utilização de elementos de HFSC em sua prática docente. Para isso, foram produzidos um questionário e um roteiro de entrevista.

A análise dos dados foi baseada na *Grounded Theory*, ou Teoria Fundamentada Construtivista<sup>6</sup>, que é um método de análise comparativa de fenômenos sociais. Dentro da construção dessa proposta está a formação de categorias emergentes dos dados, que nessas pesquisas foram as respostas dos professores da rede pública.

Três relações entre formação e prática docente foram encontradas, sendo elas a *reflexiva e crítica*, na qual o professor toma um posicionamento crítico e pode vir a reproduzir ou romper com práticas de acordo com sua perspectiva educacional; de *concordância idiossincrática*, quando os professores concordam com a formação, mas não refletem isso em sua prática pedagógica; e de *reprodução não-reflexiva*, se refere à correspondência entre formação e prática sem que o professor tenha consciência disso.

Podemos perceber que o foco das pesquisas está na formação inicial e continuada de professores, uma vez que a maioria dos trabalhos (7/10) focaliza estudantes licenciandos; e, a partir de uma intervenção didática com os futuros professores, procura entender em que medida essas formações contribuíram em seu entendimento sobre NdC. Essa preocupação é retratada na literatura (LEDERMAN, 1992; 2007; McCOMAS *et al.* 2002; AZEVEDO; SCARPA, 2017)

---

<sup>6</sup> A Teoria Fundamentada Construtivista, criada pelos sociólogos estadunidenses Barney Glaser e Anselm Strauss em 1967, é um método de análise comparativa que focaliza as interpretações e explicações construídas na pesquisa a partir dos dados, dos quais vai emergir a complexidade do fenômeno. Ela pressupõe o envolvimento simultâneo na coleta e análise dos dados, construção das categorias emergidas pelos dados, utilização do método comparativo, avanços constantes no desenvolvimento da teoria, redação de memorandos, amostragem vinculada à teoria que se está por desenvolver, e revisão bibliográfica após o desenvolvimento da análise (ALENCAR, 2020).

por considerar que a visão e prática dos professores influenciam a maneira como eles abordam conteúdos de NdC em sala de aula.

Das pesquisas analisadas aqui, duas trabalharam com professores da educação básica. Arthurury (2016), juntamente com os professores participantes, propôs uma unidade de ensino para turmas de nível médio, ao passo que Alencar (2020) quis entender as relações entre formação e prática docente, entrevistando professores da rede pública. As pesquisas em conjunto com professores em atuação são importantes na medida em que aproximam a temática de NdC da realidade escolar e permitem aos pesquisadores entenderem sua aplicabilidade, por meio da troca com os profissionais que estão atuando no ensino.

De todas as Teses e Dissertações analisadas, somente Lima (2014) não trabalhou com professores em formação ou atuação, ainda que a elaboração dos materiais de seu trabalho, que se enquadra nos pressupostos do mestrado profissional, tenha sido para esse público.

Consideramos pertinentes os trabalhos que, ao realizarem intervenções didáticas, utilizaram pré e pós-testes para comparar as concepções dos participantes e elencar quais aspectos foram apreendidos ou não ao longo das propostas. Ainda nessa abordagem, os que apresentaram o mesmo conteúdo nos dois testes conseguiram informações relevantes sobre a eficácia das intervenções, em comparação aos que não reavaliaram as concepções dos participantes.

As estratégias para analisar tais concepções também se diferenciaram. Entre os trabalhos que utilizaram categorização, estiveram aqueles que classificaram pelo nível de aprendizagem (ARTHURY, 2016), tipo de visão (COLAGRANDE, 2016), característica das concepções (BERÇOT, 2018) e os que montaram suas categorias por meio das próprias respostas (OKI, 2006; HENRIQUE, 2011; OLIVEIRA, 2013), conforme mostrado no Quadro 3. Rozentalski (2018), Oliveira (2019) e Alencar (2020) realizaram a transcrição e exposição das respostas dos questionários, entrevistas e atividades aplicadas aos participantes, sem estabelecer categorias.

<b>CATEGORIZAÇÃO</b>	<b>AUTOR</b>
Nível de Aprendizagem (indícios “forte”, “moderado”, “fraco” ou “inconclusivo”)	Arthurury (2016)
Tipo de Visão (“empírica” ou “construtiva”)	Colagrande (2016)
Qualidade das Concepções (“adequadas”, “parcialmente adequadas” ou “inadequadas”)	Berçot (2018)
Categorias Emergentes	Oki (2006) Henrique (2011) Oliveira (2013)

**Quadro 3** – Classificação das categorias dos trabalhos analisados  
[organizado pela autora]



A produção de material instrucional, composta por textos de narrativas ou episódios históricos também esteve presente na maioria dos trabalhos (7/10). Entre eles, seis os utilizaram em posteriores intervenções didáticas, podendo avaliar sua implementação. É interessante ressaltar que em cinco desses trabalhos, os autores exploraram em seus materiais episódios de controvérsias científicas.

As pesquisas da área que se preocupam com as estratégias de ensino apontam o uso de casos históricos como uma das maneiras de abordagem de conteúdos de NdC (ALLCHIN, 2014), e apontam que para sua efetivação é preciso que cada vez mais materiais de qualidade sejam produzidos para auxiliar o professor em seu planejamento.

Os aspectos de NdC abordados nas pesquisas dependeram dos temas e conteúdos de cada disciplina, escolhidos para a produção dos materiais didáticos e/ou das intervenções. Alguns desses aspectos aparecem em mais de um trabalho e outros são característicos das discussões que realizaram os autores. Eles podem ser observados no Quadro 4.

ASPECTOS DE NDC	AUTORES
conceito de ciência; metodologia científica; papel de teorias, leis e experimentação; provisoriedade das teorias; relação entre modelo e realidade	Oki (2006)
comprovação de uma teoria; controvérsia científica; confiança na ciência; caráter provisório do conhecimento	Henrique (2011)
provisoriade do conhecimento científico; criatividade na ciência; metodologia científica, relação de dependência entre observação e pressupostos teóricos; possibilidade de desacordo entre os cientistas; ciência como produção cultural humana	Oliveira (2013)
prevalência de certas teorias; contextos histórico, social e político da época; relações de poder entre os personagens; alianças científicas	Lima (2014)
método científico; construção da ciência; trabalho do cientista; relações entre ciência e sociedade	Colagrande (2016)
definição; ciência como atividade humana, provisoriedade do conhecimento científico	Arthury (2016)
teorias; experimentação; provisoriedade do conhecimento científico; criatividade; método científico; ciência e cultura	Berçot (2018)
imprevisibilidade nas investigações; limites do conhecimento; controle dos testes e nas investigações; problemas éticos e suas consequências	Rozentaliski (2018)
questões morais, éticas e políticas; ciência como parte de uma cultura mais ampla; influências teóricas sobre observações e experiências; avaliação de teorias; controvérsias históricas na ciência	Oliveira (2019)

**Quadro 4** – Aspectos de NdC explorados nos trabalhos avaliados  
[organizado pela autora]

Finalmente, apresentamos os principais referenciais teóricos de cada trabalho analisado (Quadro 5), destacando-se pesquisadores como Lederman, que foi citado 13 vezes no total das pesquisas; Matthews e Abd-el-Khalick, ambos referenciados 9 vezes; Gil-Pérez, 8; Adúriz-Bravo, 7; Roberto A. Martins, 6; André F. Martins, 5; Hodson, 5; Irzik e Nola, 5; McComas, 5; e Moura também 5 vezes.

AUTORES	REFERENCIAL TEÓRICO
Oki (2006)	Abd-El-Khalick e Lederman, 2000; Duschl, 1988; Gil-Pérez <i>et al.</i> , 2001; Hodson, 1985; Imbérnon, 2000; Kincheloe, 1997; Kouladis e Ogborn, 1995; Lederman, 1986 e 1992; Lopes, 1990, 1992, 1997 e 1998; Maldaner, 2000; Matthews, 1994 e 1997; McComas, Almazroa e Clough, 1998; Schnetzler, 2002; Schön, 2000; Vasquéz-Alonso <i>et al.</i> , 1999
Henrique (2011)	Abd-El-Khalick e Lederman, 2000; Alters, 1997; El Hani, 2006; Gil Pérez, 2001; Irzik e Nola, 2011; Lederman, 1992; McComas, 2008
Oliveira (2013)	Abd-El-Khalick e Lederman, 2000; Bizzo, 1992; Brush, 1974; Clough e Olson, 2008; El-Hani, Freire Jr. e Teixeira, 2009; Ferreira e Martins, 2012; Forato, Martins e Pietrocola, 2012; Gil Pérez <i>et al.</i> , 2001; Harres, 1999; Höttecke e Silva, 2011; Lederman, 1992, 2002, 2006, 2007 e 2012; Martins, 2006; Martins, 2007; Massoni e Moreira, 2007; Matthews, 1994; McComas <i>et al.</i> , 1998 e 2008; Peduzzi, 2001; Praia <i>et al.</i> , 2007; Pumfrey, 1991; Solomon <i>et al.</i> , 1992
Lima (2014)	El-Hani, 2006; Forato, 2010; Gil Perez, 2001; Martins, 1990; Matthews, 1995; Pietrocola, 2005
Arthury (2016)	Abd-El-Khalick, 2000; Acevedo <i>et al.</i> , 2005; Allchin, 2004; Gil Perez, 2001; Lerdaman, 1992 e 2007; Martins, 1990; Matthews, 1995; Moura, 2014
Colagrande (2016)	Abd-Al-Khalick , 2001 e 2005; Abd-Al-Khalick <i>et al.</i> , 2000, 2004 e 2009; Acevedo, 2008, 2009 e 2010; Gil Perez, 1996 e 2001; Hessen, 1980; Hodson, 1994; Irzik e Nola, 2011; Lederman, 1992, 1998, 2014 e 2007; Martins, 1999 e 2004; Matthews, 1995; McComas <i>et al.</i> , 1998; Moura, 2014; Vázques <i>et al.</i> , 2014; Vázques-Alonso <i>et al.</i> , 2007 e 2008
Berçot (2018)	Abd-El-Khalick <i>et al.</i> , 1998, 2004 e 2009; Abd-El-Khalick, 2012; Adúriz-Bravo, 2008, 2009, 2011 e 2015; Adúriz-Bravo, Izquierdo e Estany, 2002; Akerson, Abd-El-Khalick e Lederman, 2000; Allchin, 2004, 2011, 2012(a/b), 2013 e 2014(a/b); Chang, 2008, 2011 e 2016; Driver, 1989; El-Hani, 2006; Erduran e Dagher, 2014; Forato, Pietrocola e Martins, 2011; García-Carmona e Aragón, 2016; Gil Perez, 2001; Hodson, 2014(a/b); Lederman <i>et al.</i> , 2012; Irzik e Nola, 2011; Lederman <i>et al.</i> , 2002; Martins, 2006; Martins, 2001 e 2007; Matthews, 1989, 1994 e 2012; McComas, 1998 e 2008; Monk e Osborne, 1997; Prestes e Caldeira, 2009; Pujalte <i>et al.</i> , 2014; Teixeira, Freire Jr. e Elhani, 2009; Teixeira, Greca e Freire, 2012
Rosentalski (2018)	Abd-El-Khalick e Lederman, 2000 e 2012; Acevedo-Díaz, 2009; Allchin, 2011 e 2012; Clough e Olson, 2012; Dagher e Erduran, 2016; Erduran e Dagher, 2014; Driver <i>et al.</i> , 1996; Harres, 1999; Hodson, 2014; Irzik e Nola, 2014; Lederman, 1992 e 2007; Martins, 2015; Matthews, 1994, 1998 e 2012; McComas 1998, 2013 e 2014; Moura, 2014; Osborne <i>et al.</i> ,

	2003; Rodríguez e Aduríz-Bravo, 2013; Vázquez-Alonso <i>et al.</i> , 2007 e 2013
Oliveira (2019)	Aduríz-Bravo, 2011; Aduríz-Bravo, Izquierdo-Aymerich e Estany, 2002; Allchin, 2011; Clough, 2007 e 2011; Forato, Martins e Pietrocola, 2012; Hodson, 2014; Irzik e Nola, 2011 e 2014; Martins, 2015; Matthews, 2012; Moura, 2014; Praia, Gil-Perez e Vilches, 2007
Alencar (2020)	Aduriz-Bravo <i>et al.</i> , 2002; Allchin, 2017; Forato, 2009 e 2011; Guerra, 2019; Hottecke e Silva, 2011; Martins, 2006; Martins, 2007 e 2015; Matthews, 1994 e 1995; Moura, 2014

**Quadro 5** – Principais referenciais teóricos utilizados pelos autores  
[organizado pela autora]

Dado que essa área de pesquisa já está consolidada no campo das ciências naturais, buscamos fazer uma exposição dos principais questionamentos, objetivos e contribuições presentes nas Teses e Dissertações como maneira de elucidar as tendências da área e justificar a relevância da temática para o ensino de “natureza da ciência geográfica”, digamos assim – entendendo, é claro, ser necessário discutir as especificidades que devemos encontrar em nossa disciplina.

## **2. Diagnóstico sobre tendências preponderantes e linhas férteis nos estudos de “Ensino de Geografia” (EG)**

### **2.1 Um preâmbulo necessário: as características fundamentais da ciência geográfica**

Visto que a ideia central de nosso trabalho é traçar possíveis articulações entre os campos da NdC e do EG, torna-se imprescindível demarcar para o leitor o campo particular da ciência geográfica. Definindo suas características, seus dilemas teóricos e caminhos de investigação, pensamos poder sobressair as especificidades dessa disciplina que teriam condições de ser exploradas por uma epistemologia não estritamente geográfica – justificando-se, assim, uma projeção dos estudos de NdC sobre o campo do Ensino de Geografia (campo que, a nosso juízo, terminaria, então, melhor informado epistemologicamente).

Para isso, é necessário entender o momento de institucionalização da área, que se dá com o reconhecimento de seu status científico, as discussões sobre seu objeto de pesquisa, e as diferentes abordagens dadas às pesquisas em Geografia ao longo do tempo e atualmente.

Utilizamos para essa discussão, trabalhos de pesquisadores que avaliam a Geografia como campo científico, e que abordam aspectos históricos da disciplina para traçarem suas considerações, promovendo, assim, debates de cunho epistemológico. Entre esses pesquisadores estão Matthews e Herbert (2021), que no livro *Geografia: uma brevíssima introdução*, discutem sobre a Geografia acadêmica, evidenciando seus enfoques físicos e humanos, e sua integração nos dias atuais.

Eles dividem o desenvolvimento da Geografia em cinco fases, entre elas (i) a época da exploração, elaboração de mapas e levantamento de dados – característica das expedições imperialistas do século XIX; (ii) a do fortalecimento de uma identidade da Geografia como disciplina universitária – caracterizada por estudos que relacionavam aspectos da natureza e cultura, no final do século XIX; (iii) o momento dos estudos regionais, que focavam em aspectos descritivos da paisagem, tanto físicos como os que diziam respeito à ocupação humana e ao uso do solo – que ocorre no início do século XX; (iv) a da emergência das subdisciplinas física e humana, num contexto de pós-guerra; e, por fim, (v) do final do século XX em diante, quando ocorre a ampliação do campo de estudos, com a especialização de algumas áreas (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Esses movimentos dentro do campo levantaram questões sobre como encarar a relação entre natureza e sociedade, ambiente e cultura, impactos e transformações humanas, que são discussões que permeiam as reflexões e análises das dinâmicas espaciais, sejam elas voltadas para aspectos físicos, ecológicos, ambientais ou sociais. Essas reflexões vão se desenvolvendo junto com as demandas históricas e à medida que o pensamento geográfico vai se estabelecendo e desenvolvendo. Pensar esse panorama é necessário para entendermos as demandas do presente e do futuro e para continuarmos a traçar debates de natureza epistemológica dentro da Geografia, que colaboram com as reflexões dos desafios atuais da área e da maneira em que podemos encará-los.

Para exemplificar um pouco desses debates e estudos, os autores trazem exemplos de pesquisadores que se envolveram com aspectos físicos e humanos da disciplina. Entre os destaques do pensamento físico estão o de Alexander von Humboldt (1769-1859), que trabalhava com observações e medições, de William Morris Davis (1850-1934), que trabalhou com os estágios do relevo, formulando a teoria do “ciclo de erosão”, e de Frederick Clements (1874-1945), que traz a teoria de “clímax climático” para os estudos de biogeografia. Esses pesquisadores representam um momento que vai até meados do século XX, quando os esforços eram de classificação das áreas, seja pelo clima, relevo e/ou vegetação (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Posteriormente à segunda guerra mundial, acontece na disciplina o que se intitulou “revolução quantitativa”, pautada nos fundamentos científicos, e em procedimentos como cálculo e monitoração tecnificados; análises estatísticas e modelagem matemática. Na *geografia física*, essas análises são feitas enfocando-se os processos mais do que as formas, com base no entendimento de que a Terra e a paisagem são dinâmicas. Essa perspectiva também considera o enfoque de sistemas e pode ser exemplificado pela teoria da circulação geral da atmosfera, os estudos dos processos de formação do solo e abordagens adaptando o conceito de ecossistema (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

No final do século XX, o foco das temáticas, segundo os autores, se voltou para as mudanças ambientais. A perspectiva da Geografia se faz importante, então, pelo fato de trazer a dimensão espacial para essas temáticas, pela abordagem holística e a interface do ambiente natural com a sociedade – leituras que se provaram importantes para a análise e o enfrentamento de problemas socioambientais.

Ao discutirem sobre as dimensões da *geografia humana*, os autores pontuam a diversidade de suas abordagens e conteúdos, e enfatizam que seus primeiros estudos buscavam refletir sobre a ocupação humana, relacionando as formas de vida com aspectos físicos da

paisagem, seguindo uma abordagem chamada “regionalista”, herdada de vertentes tradicionais. No entanto, eles acrescentam que ainda que as generalizações produzidas por essas pesquisas trouxessem alguns esclarecimentos, as exceções também eram muitas e essas explicações foram se tornando limitadas por não conseguirem explicar em sua totalidade as dinâmicas espaciais – o que fez os geógrafos humanos se voltarem para as perspectivas histórico-culturais e sociopolíticas (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Em meados do século XX, algumas tendências que já não concebiam a natureza e o ambiente como determinantes da vida nas sociedades foram se desenvolvendo. Na verdade, já na década de 1930 começara a surgir uma ciência espacial, que iria buscar nos modelos, explicações para as dinâmicas espaciais, revalorizando teorias como as de Johann H. von Thünen (1783-1850), sobre a zona de uso dos solos, e a teoria dos lugares centrais de Walter Christaller (1893-1969). Sobre esse momento, os autores comentam que ainda que os modelos fossem sofisticados, os resultados continuavam descritivos e o exercício propriamente de teorização não ganhava força (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Na década de 1950, os estudos humanos também foram influenciados pela abordagem quantitativa ocorrida dentro da disciplina. Ela se caracterizava pelas generalizações (que poderiam ser verificadas) e por um forte apelo economicista nas análises. Mas a partir da década de 1960, estudos humanistas e estruturalistas começam a se fazer notar, o primeiro trazendo a importância do significado dos lugares, dos valores e dos comportamentos humanos, e o último teorizando as forças estruturais que condicionam os estilos de vida em sociedade, focalizando em análises sobre o capitalismo como uma dessas forças (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Já na década de 1980, ocorre o “retorno” da geografia cultural. A bem dizer, ela sempre esteve presente na área da geografia humana, mas explorava mais o funcionamento interno da cultura, e a entendia como uma construção. Esse novo momento se diferencia das propostas clássicas, como as de Carl Sauer (1889-1975) e da Escola de Berkeley – quando ainda se frisavam as relações entre os grupos culturais e o ambiente externo (e eram, portanto, estudos focados na realidade visível e material) – porque agora passava-se a avaliar o caráter mais simbólico e imaterial da cultura (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Outros temas que se incluem num momento pós-estruturalista também vão sendo objeto de interesse de geógrafos humanos; os quais vão discutir assuntos relacionados ao racismo, à segregação urbana, às migrações ligadas à pobreza, ao papel das mulheres em espaços patriarcais e à sexualidade, por exemplo (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Essa periodização, ainda que bastante sintética, é interessante para entendermos a complexa constituição da disciplina, e a ligação dos debates teóricos e propostas metodológicas

com as circunstâncias de época vividas pelos pesquisadores. A Geografia, que primeiramente legitimou a exploração dos territórios, usando a cartografia e o mapeamento como instrumento de trabalho, chegou a encarar a natureza como determinante para o destino das sociedades. Já os estudos regionais, realizados no início do século XX, dentro ainda de uma perspectiva mais descritiva do ambiente, trouxeram reflexões sobre a cultura e o modo de vida das sociedades, entendendo que os grupos seriam antes modificadores da paisagem. Quanto ao contexto de pós-guerra, ele traria, novamente, outros desdobramentos ao trabalho dos geógrafos, que se voltaram para análises mais pragmáticas, quantitativas, funcionalistas; muitas vezes vinculadas ao pensamento estatístico e à teoria econômica liberal para encontrar “padrões espaciais”. Enquanto o final do século vê surgirem contra-argumentações a essa abordagem, evidenciadas pelas correntes cultural e humanista – que privilegiaram os sentidos e a percepção dos sujeitos sobre o ambiente – e pelo estruturalismo de cunho crítico-marxista – que procurou evidenciar as desigualdades e contradições no espaço.

Diante da apresentação dos enfoques físicos e humanos dentro da Geografia, os autores pontuam que algumas tensões internas vão se estabelecendo dentro do campo, por meio de diferenças filosóficas que influenciam decisões metodológicas. Exemplo disso são geógrafos que trabalham com dados numérico-estatísticos em suas análises, enquanto outros praticam e enaltecem abordagens chamadas qualitativas. Outra manifestação de contraste interno ao campo são as pesquisas calcadas em estudos de caso de base empírica e os geógrafos que se preocupam com a linguagem, numa perspectiva estruturalista (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Contudo, eles também pontuam temáticas de caráter integrador na Geografia, que envolvem problemáticas atuais e que, de fato, requerem uma visão mais abrangente de análise – como por exemplo as questões do aquecimento global, dos refugiados, da poluição/contaminação dos recursos, do patrimônio cultural e da saúde pública diante de endemias/epidemias. Para eles, além da produção de conhecimentos relativos a cada temática de pesquisa, a Geografia adquire um importante caráter “aplicado” quando seus praticantes trabalham subsidiando a elaboração de políticas, se envolvendo em comitês específicos e na prestação de consultorias (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

Além do aporte teórico e historiográfico de Matthews e Herbert (2021), que nos oferece uma periodização sucinta mas consistente do campo disciplinar, trazemos outros autores que traçam um debate profundo sobre “o que é” a Geografia. O intuito é apresentar ao leitor (particularmente, se vinculado a outros campos disciplinares) algumas perspectivas que exemplificam o que seria uma epistemologia regional ou indígena, porque pontuando o

desenvolvimento de construções teóricas especiais para o campo da Geografia. Entre tantos trabalhos de relevo, destacaremos aqui os de Martins (2016), Gomes (2017) e Fonseca (2019).

Élvio R. Martins (2016) pretende avaliar a natureza do debate teórico da Geografia brasileira dos últimos trinta anos, focalizando a categoria de “pensamento geográfico”, por exemplo. Uma de suas ideias centrais é a de que “pensar geografia” é conceber a existência da dimensão do “geográfico” como algo efetivamente real.

O autor começa apontando para uma descaracterização epistemológica na área, ocorrida a partir da década de 1980, no Brasil. Entende ter havido ali uma falta de reflexão sobre o pensamento geográfico, que é o que sustenta a produção de conhecimento a partir da própria perspectiva geográfica.

Ele comenta que os geógrafos não se aprofundaram na questão “*do que é*” a Geografia, mas sim de qual é o seu objeto de estudo, que passa a se consolidar como o espaço, então o próprio espaço passa a ser a realidade em sua materialidade, ou seja, a Geografia é a disciplina que estuda o espaço, elemento da realidade. O problema nisso, segundo o autor, é o fato de outros pesquisadores não geógrafos trabalharem também com a noção de espaço, mas sem garantir ou sem partir do ponto de vista da Geografia.

Dito isso, ele ressalta então a importância do geográfico como fundamento da realidade, ou seja, a importância da geografia e do geográfico para além de seu campo científico, pontuando que a realidade tem um fundamento geográfico, independentemente da posição teórica que o geógrafo adota para analisar essa realidade – seja ela materialista, funcionalista ou fenomenológica. É preciso pensar no que é “geografia” para além das lentes da ciência geográfica e pensar o que é geografia (ou geográfico) na realidade, porque sua existência precede a formação do saber disciplinar que a sustenta, e é mais ampla que ele.

Para essa ideia, Martins (2016, p. 64, grifo nosso) comenta que a geografia é “algo que se estabelece a partir da *relação* sociedade/natureza” e, nesse sentido, a localidade dos fenômenos pode ser pensada, por não ser aleatória nem no tempo e nem no espaço. Mais adiante em sua construção teórica, o autor comenta que essa natureza apropriada pela sociedade se torna um meio geográfico, e a relação que se estabelece então é entre sociedade/meio geográfico.

O autor explica que entender a geografia como fundamento da realidade traz para a epistemologia geográfica a distinção entre espaço e geografia, desenvolvendo a argumentação de que o espaço não aparece como a única categoria de análise geográfica, e sim como um dado geográfico. Ele continua pontuando que o espaço se qualifica como fundamento do pensamento, e não como categoria material, que constitui a própria realidade.



A partir disso, o autor argumenta que o ganho com essa percepção para a epistemologia geográfica é a de que podemos nos voltar para a relação dos elementos presentes na realidade, formadora de uma totalidade. Ele comenta:

A reflexão em geografia exige a pergunta “onde está o Homem?” ou, “onde o ser realiza sua existência?”. O contemporâneo é a história se realizando em geografias, e a geografia determinando a sociedade e, por conseguinte, a história. Sem jogo de palavras: as ações humanas, em sociedade, repercutem na apropriação objetiva e subjetiva do meio geográfico existente e, a partir daí, a sociedade se totaliza, reproduzindo-se mediante as condições impostas pelo geográfico já ali estabelecido. E, nessa dinâmica, se operam mútuas transformações e revoluções, e, vemos nisso a história e seu processo. (MARTINS, 2016, p. 78).

Diferente de Martins (2016), no seu livro *Quadros Geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar*, Paulo C. Gomes (2017) parte da hipótese de que a Geografia é uma forma de pensar, que se fundamenta em sua maneira de ver. Assim, ele vai desenvolvendo seu pensamento sobre os atributos do pensar geográfico, elucidando em conjunto o papel da imagem, da imaginação, dos mapas e dos quadros geográficos.

Já no início do livro, ele coloca que não é sua pretensão discutir a natureza da geografia, senão refletir sobre o pensar e fazer Geografia. Ele apresenta então três qualidades da Geografia, sendo elas sua “dimensão espacial”, que se refere à capacidade de situar coisas e pessoas no espaço; o fato de ser uma “forma de inteligência”, que diz respeito aos conhecimentos e comportamentos espaciais dos grupos sociais; e como um “ramo do conhecimento”, que estuda a lógica das localizações. Sua hipótese configura uma quarta qualidade da geografia, objeto de sua argumentação ao longo do livro.

Primeiramente, ele traz aspectos do pensamento kantiano (Immanuel Kant, 1724-1804) para depois estabelecer relações entre sua categorização com o trabalho de Humboldt. Segundo Gomes (2017), os procedimentos para agrupar coisas em conjuntos discutidos por Kant, são divididos a partir da lógica, que segue as características dessas coisas que se pretendem agrupar, ou pela física, que trata da ordem dessas coisas na natureza. Ele exemplifica essa afirmativa com a classificação botânica de Lineu (Carl Linnæus, 1707-1778), que divide as plantas segundo seus órgãos reprodutores, e a classificação de Humboldt, que classifica as espécies vegetais segundo sua localização, extensão e disposição espacial, com base em outros fatores do ambiente que se relacionam para tornar possível o desenvolvimento da vida de determinadas espécies em certos lugares específicos.

Ao continuar sua argumentação em torno do trabalho de Humboldt, Gomes (2017) traz o papel da “imagem”, que posteriormente vai ser elaborada na ideia de quadros geográficos, para explicar como aquele personagem alemão desenvolveu seu método de trabalho. Ele utiliza

a imagem do vulcão produzida por Humboldt, e todas as informações que nela constam (altitude, temperatura, espécies vegetais etc.) para mostrar como o pesquisador conseguiu estabelecer relações entre as variáveis espaciais daquele lugar, o que, para Gomes (2017), constitui uma expressão de “raciocínio geográfico”.

O autor continua pontuando que o trabalho de Humboldt não é marcado propriamente pelos relatos de viagem, como eram comuns à época, mas apresentado a partir de um quadro de informações que estimulam a inferência de conexões entre os elementos e fenômenos encontrados naquela localização – o que, para Gomes (2017), caracteriza uma verdadeira proposta teórico-metodológica, uma vez que o estabelecimento de relações e conexões entre os elementos de uma imagem, ou de um quadro, é o cerne do raciocínio geográfico. Sobre isso ele diz: “O recurso às imagens, sejam elas desenhadas ou evocadas, é apresentado explicitamente como um instrumento básico para o desenvolvimento de um raciocínio geográfico na obra de Humboldt” (GOMES, 2017, p. 48).

Quando discute a ideia de “quadros”, Gomes (2017) sugere que, diferente de separar os elementos da realidade para depois relacioná-los, no trabalho com eles é possível encontrar conexões com múltiplas variáveis, que não estão separadas, mas sim no mesmo ambiente. Ele exemplifica essa asserção com o recurso do mapa, que entende ser um instrumento do pensar geográfico; e diz: “um mapa indica que há conexões entre os diversos elementos ali presentes, mas não exaure as possibilidades da compreensão” (GOMES, 2017, p. 36). É nesse sentido que compreende o mapa como um quadro, uma “forma visual de pensar” (GOMES, 2017, p. 60), ou ainda, noutras palavras, de apreender o que não está somente passível de observação, mas aquilo que é revelado por meio do raciocínio – “raciocínio” que analisa, compara, estabelece relações.

A partir desse entendimento, o autor também discute como o “texto”, ou a descrição textual dos lugares, também é capaz de suscitar imagens e quadros geográficos, preservando o raciocínio geográfico. Para essa argumentação, dá o exemplo de Paul Vidal de La Blache (1845-1918), recorrendo a sua obra mais conhecida, o “*Tableau de la Géographie de la France*”. Porque ali, o aspecto descritivo de La Blache não se confunde com elementos narrativos, de aspecto literário. Tampouco é uma listagem exaustiva de aspectos regionais. É mais uma “organização”, segundo critérios específicos de elementos do espaço – o que compõe, para Gomes (2017), um quadro geográfico.

O autor também faz um paralelo entre a imaginação que a imagem desperta, e a possibilidade de se refletir por meio dos desenhos e quadros geográficos. Porque apesar de as imagens não representarem “a realidade”, elas produzem significados, os quais podem ser

pensados e compreendidos. Ele pontua: “[...] imaginação é a capacidade de refletir a partir de imagens; os quadros geográficos, quando compreendidos como instrumentos para pensar, são elementos-chave na possibilidade de gerar imaginação geográfica” (GOMES, 2017, p. 141).

Por fim, voltando à ideia central, Gomes (2017) torna a chamar atenção para o fato de que a Geografia é uma forma de pensar, pautada no “onde”; ou seja, na localidade dos fenômenos e de suas relações. Ele conclui: “o raciocínio geográfico, por força de sua pergunta fundadora – por que isso está onde está? –, é levado a conectar elementos muito diversos que são necessariamente tomados juntos pelo fato de ali se apresentarem” (GOMES, 2017, p. 145).

A relação entre as formas de “pensar” e de “ver” geograficamente também é discutida por Fernanda P. Fonseca (2019), mais especificamente quando ela trata sobre a função do mapa, a partir do que chama de “*virada cartográfica*”, momento que objetiva expressar nos mapas as dinâmicas espaciais da sociedade contemporânea. Para isso, a autora aponta e discute alguns desafios desse processo.

Para Fonseca (2019), pensar a imagem e, com ela, a paisagem (conceito caro à Geografia), requer não somente esforço técnico, como também teórico, uma vez que a paisagem como representação do espaço é embutida de várias informações que vão além do visual. Sobre isso ela pontua que “o ato de ver precisa ser pensado” (FONSECA, 2019, p. 44) e, a partir dessa reflexão, a autora traz alguns elementos que facilitam pensar sobre o que se vê, tais como “a experiência individual”, que é constituída por imagens subjetivas e pelos significados que cada um dá ao que vê; “as técnicas e tecnologias”, e, com elas, suas convenções de representação, como por exemplo a tridimensionalidade e a perspectiva; e a cultura e “o contexto social”, que é situado e influenciado pela realidade concreta do observador.

Com isso, a autora entende a importância da imagem como instrumento que opera na realidade por meio, por exemplo, da formação de identidades nacionais, ou na conformação de um dado território. A partir desse argumento ela se coloca a favor de uma aproximação da Cartografia ao mundo das imagens, ao perceber o mapa como um gênero de imagem. Para Fonseca (2019), os elementos que são usados para observar a paisagem a partir de um esforço teórico, podem ser estendidos ao mapa, o que garante a esse trabalho e ao produto de representação um caráter que vai além do meramente técnico. Isto é, inclui a dimensão subjetiva do representado, visto que, nesses termos, a representação gráfica passa a ter a função de dialogar também com as dinâmicas espaciais.

A partir desse posicionamento, a autora elenca alguns desafios da representação, sendo eles: a Cartografia deve (i) pensar em mapas que revelem o fenômeno da articulação espacial em redes, uma vez que essa é uma característica do mundo contemporâneo, (ii) pensar a

representação da escala, uma vez que os fenômenos espaciais acontecem interligados em diferentes escalas, (iii) dar mais relevo aos espaços produzidos pelo humano, como por exemplo os processos urbanos, (iv) pensar criticamente a relação dos mapas com a tecnologia, a fim de considerar o papel dos produtores e programadores nas representações que derivam dessa relação, e, por fim, (v) refletir a educação cartográfica com a tecnologia, e como esta impacta e influencia o ensino de Cartografia (não para negá-la, mas para ir além dela).

Nesse breve parêntese pode-se perceber que em todos os textos está presente a ideia de que ver é teorizar, ou seja, no caso da Geografia, a observação da paisagem, do lugar ou do espaço não se limita à sua descrição. É preciso teorizar para que a visão seja refletida, analítica e interpretativa. Para que os dados espaciais tenham estabelecidas suas relações. Relações entre fenômenos espaciais, entre a dinâmica dos lugares e suas conexões com o mundo global. Sem esquecer o papel dos grupos sociais, suas ações e interesses no espaço. Esse “olhar geográfico” é o que constitui o “pensar geográfico” – e, por conseguinte, o que sustenta a identidade da Geografia como um campo disciplinar.

Sendo a geografia um “fundamento da realidade”, como apresenta Martins (2016), ou uma “forma de pensar”, tal como propõe Gomes (2017), é certo que encontramos no espaço e em nossas categorias de análise espacial (região, lugar, paisagem e território) maneiras de pensar e estabelecer relações que partem de princípios como a localização, a extensão, a distribuição e a densidade dos fenômenos. Essas relações podem ser pensadas por meio das imagens, dos quadros, das representações que têm como instrumento o uso de mapas e dos sistemas de informação geográfica. Desse modo, a partir da imagem como um instrumento do pensar, podemos espacializar dados da realidade e visualizá-los desde a perspectiva geográfica, estabelecendo relações antes não apontadas e produzindo conhecimento geográfico.

## **2.2 Panorama geral das pesquisas sobre EG no Brasil**

Tendo em vista que a área que estuda a NdC vem ganhando espaço dentro do ensino de ciências por meio das discussões que foram desenvolvidas desde o início das pesquisas, na década de 1950, até os dias atuais, consideramos válida sua expansão para disciplinas além daquelas que formam o âmbito tradicional das “ciências naturais”. Para entender como tal área se relaciona potencialmente com a Geografia, buscamos artigos que discutissem o ensino de

Geografia, a fim de identificar as temáticas mais frequentemente levantadas pelo campo, e verificar se existem entre esses temas algo que se aproxime do ensino “sobre” ciência.

Dentro de uma perspectiva mais abrangente, Cavalcanti (2016) faz um levantamento das Teses e Dissertações dos Programas de Pós-Graduação em Geografia no Brasil, no período de 2000 a 2015, para entender como se caracterizam essas pesquisas e se de fato houve avanço na área. Suas buscas estiveram centradas nos títulos, resumos e palavras-chaves e a apreensão dos dados esteve focalizada nos temas e em suas perspectivas teórico-metodológicas.

As categorias encontradas pela autora abarcaram a formação de conceitos; metodologias; formação, saberes e práticas docentes; ensino em contextos diferenciados; história da Geografia Escolar; diferentes linguagens; currículos e políticas públicas; e livros didáticos – sendo que as três primeiras foram as mais discutidas, enquanto as categorias de história e políticas públicas receberam menos atenção.

Outros trabalhos que se dedicaram a análises de produções em periódicos também podem ser elencados. Moutinho (2013), por exemplo, faz uma revisão dos artigos sobre ensino de Geografia publicados nas revistas de categoria “qualis A” de Geografia, entre o período de 2002 a 2012.

Estiveram presentes nos periódicos, questões como a formação inicial do professor; as mudanças possibilitadas pela tecnologia, influenciando as práticas e as linguagens pedagógicas; o papel da escola na formação crítica dos estudantes; a construção da cidadania; a análise do conteúdo dos livros didáticos e de documentos oficiais; o papel do lugar e das representações espaciais nas metodologias para o ensino; as discussões sobre o ensino nas séries iniciais; e a educação no campo.

Os eixos encontrados por Moutinho (2013) foram: formação de professores e saberes docentes; análise dos livros didáticos e documentos oficiais; metodologias, abordagens de conteúdos e inovações didáticas; análise do papel da escola e da geografia escolar; educação no campo; e ensino de geografia na educação infantil.

Buitoni (2014) analisou a produção científica associada aos “Espaços de Diálogos e Práticas”, organizados quando dos encontros nacionais da AGB, Associação dos Geógrafos Brasileiros, nos anos de 2008, 2010 e 2012 – especialmente as contribuições ali que se referiram ao ensino, totalizando 1468 trabalhos. A autora apresenta três grupos de categorias desses trabalhos, que foram organizados por subeixos: os que não estiveram presentes em todos os anos de análise, os subeixos de 2008 que foram separados ou modificados em 2010 e 2012, e os que estiveram nos três eventos.

Sobre este último grupo, se enquadram os subeixos de educação ambiental, formação de professores, reflexões sobre a Geografia Escolar, cartografia escolar, políticas públicas e instituições de ensino, tecnologias na/da educação, currículo, e trabalho de campo. Nos chamou a atenção também o subeixo aprendizagem, que aparece no ano de 2008, por apresentar trabalhos que discutem as possibilidades de introduzir a pesquisa como princípio pedagógico e científico na aprendizagem, e preocupações com a epistemologia da geografia escolar.

Por fim, Santos e Souto (2018) analisaram as declarações da União Geográfica Internacional (UGI), nos anos de 2015 e 2016, e os resumos dos artigos dos periódicos *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, *Teaching Geography*, *Didáctica Geográfica* e *Cuaderno de Pedagogía*, entre 2010 a 2016. Procuraram entender como a educação geográfica vem sendo discutida no Brasil, Espanha e Reino Unido, resultando um total de 222 artigos.

Os autores dividiram os trabalhos entre aqueles que abordavam a educação geográfica; as metodologias (trabalhos englobando as categorias *recursos*, *conteúdos* e *currículo*); e a formação inicial (trabalhos por sua vez divididos em *teoria e prática*, *saberes docentes* e *identidade docente*). Os autores concluem que a educação geográfica é discutida sobretudo nos documentos da UGI, enquanto os periódicos abordaram em sua maioria metodologias para o ensino.

A partir das categorias apresentadas nos diferentes trabalhos aqui mencionados, pudemos identificar algumas que sobressaíram em todas as pesquisas, como as que discutem a formação do professor, metodologias de ensino, e a Geografia Escolar ou educação geográfica<sup>7</sup>. Essas categorias, ainda que possam apresentar outras subdivisões, nos mostram uma certa tendência dentro das pesquisas.

Para completar nossa análise sobre as temáticas discutidas no ensino de Geografia, com o objetivo de buscar trabalhos que abordassem (pelo menos indiretamente) aspectos de NdC, HFC ou tivessem alguma relação com o ensino sobre ciências, decidimos recorrer à plataforma *Lattes–CNPq*. Intuímos poder encontrar ali, tanto trabalhos de pesquisadores buscados, como aqueles de seus orientandos – o que nos permitiria uma visão mais ampla das produções compartilhadas.

A partir da identificação dos Programas de Pós-Graduação que contêm linhas específicas centradas no Ensino de Geografia, tanto no Mestrado como no Doutorado, como

---

<sup>7</sup> Entre os temas presentes nas categorias geografia escolar e educação geográfica estão: compreensão e atuação no espaço e papel da Geografia (MOUTINHO, 2013); estágios e projetos de ensino, ensino e globalização, institucionalização da geografia escolar, currículo e interdisciplinaridades (BUIIONI, 2014); conteúdos, instrumentos, experiências, dificuldades e contribuições da educação geográfica (SANTOS; SOUTO, 2016).

apresentado no artigo de Cavalcanti (2016), buscamos nos respectivos sítios eletrônicos dos Programas, os Professores que estão ligados a essas linhas, encontrando um total de 57 pesquisadores. Realizamos, então, a procura e explicitação dos termos e palavras encontrados nos títulos dos trabalhos apresentados, para assim evidenciar brevemente temas ou focos de pesquisa potencialmente indicativos de tendências.

Rastreamos expressões-chave que poderiam se relacionar com o ensino de NdC, entre elas: “*natureza da ciência*”, “*filosofia da ciência*”, “*história da geografia*”, “*filosofia da geografia*”. E também buscamos pelos termos “*epistemologia*” e “*ensino*”. Mesmo sabendo que a simples palavra *ensino* tenderia a indicar um quadro muito abrangente, presumimos que atrelada a ela poderiam estar outras palavras e expressões que nos escapariam se não a utilizássemos em nossas buscas.

De uma maneira geral, os termos que mais frequentemente apareceram vinculados ao *ensino* foram:

- turismo - exemplo: “*Turismo e ensino de geografia: um diálogo possível*” (SALES; ASSIS, 2006);
- educação especial - ex.: “*Estudantes com deficiência mental e o ensino de geografia*” (PIRES; SAMPAIO, 2010);
- relações étnico-raciais - ex.: “*Geografia, relações étnico-raciais e educação: a dimensão espacial das políticas de ações afirmativas no ensino*” (RATTS, 2010);
- climatologia - ex.: “*Climatologia e internet: análise e proposta metodológica para o ensino de geografia no ensino médio*” (BARBOSA; OLIVEIRA, 2012);
- lugar - ex.: “*O estudo do lugar nos anos iniciais do ensino fundamental*” (CALLAI; CAVALCANTI; CASTELLAR, 2012);
- futebol - ex.: “*As paisagens futebolísticas e o consumo no ensino de geografia*” (HOLGADO; TONINI, 2013);
- cartografia - ex.: “*As mudanças no ensino de geografia para uma ação efetiva da cartografia escolar*” (RICHTER, 2014);
- tecnologias - ex.: “*Análise da transformação da floresta amazônica a partir do uso de geotecnologias: Google Earth Engine nas aulas de geografia do ensino fundamental*” (CAÑA; ROSA; COSTELLA, 2015);
- juventude - ex.: “*Somos jovens: o ensino de geografia e a escuta das juventudes*” (OLIVEIRA, 2015);
- neurociências - ex.: “*Geografia: ensino e neurociências*” (PINTO; CASTROGIOVANNI, 2014);

- linguagens - ex.: “*A linguagem fotográfica como recurso metodológico no ensino de geografia*” (FREISLEBEN; KAERCHER, 2016);
- educação ambiental - ex.: “*Ecocidadania, educação ambiental e ensino de geografia*” (BOTÊLHO; SANTOS, 2017);
- educação patrimonial - ex.: “*O ensino de geografia na educação patrimonial: ações educativas no ensino médio integrado do IFPB de Catolé do Rocha – PB*” (XIMENES NETO, 2017);
- cidade - ex.: “*Contribuições para o ensino de cidade: observação de fotografias em livros didáticos de geografia*” (PORTELA; CAVALCANTI, 2018);
- gênero - ex.: “*Concepções de gênero e sexualidade no ensino de geografia em escolas públicas de Goiânia, Goiás*” (FARIA, 2018);
- geografia física - ex.: “*Conteúdos físico-naturais presentes nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental: conceitos, problemas e possibilidades*” (MAIA; SOUZA, 2018);
- leitura - ex.: “*O aperfeiçoamento da leitura e da escrita na formação de professores: uma experiência de ensino-pesquisa no PIBID-Geografia*” (ASSIS, 2019); e
- hidrologia - ex.: “*Avaliação comparativa de técnicas para o ensino de geografia: uma abordagem a partir do conceito de ciclo hidrológico*” (SILVA; CAVALCANTI, 2019).

Mesmo diante da diversidade de temas e produções, não localizamos em nossas buscas as expressões “*natureza da ciência*” e “*filosofia da geografia*”, por exemplo. Já a expressão “*história da geografia*” esteve relacionada à história da geografia escolar – o que é relativamente previsível, visto que buscamos por Professores que trabalham com o ensino. Por sua vez, a expressão “*filosofia da ciência*” apareceu no currículo de um Professor, mas referente à temática de disciplinas ministradas por ele.

A palavra “*epistemologia*” esteve relacionada a trabalhos que abordavam a teoria da epistemologia genética<sup>8</sup>, mas também a produções de mestrado<sup>9</sup>, doutorado<sup>10</sup>, trabalhos de

---

<sup>8</sup> Teoria proposta pelo epistemólogo suíço Jean Piaget, sobre o desenvolvimento biológico e cognitivo do ser humano, voltado para a construção de conhecimento e divididos em quatro estágios evolutivos (ABREU *et al.*, 2010).

<sup>9</sup> Um exemplo de Dissertação de Mestrado: “*Geografia escolar: as concepções teóricas e a epistemologia da prática do professor de geografia*” (MENEZES, 2016).

<sup>10</sup> Um exemplo de Tese de Doutorado: “*Em busca de uma epistemologia de geografia escolar: a transposição didática*” (FARIA, 2012).



conclusão de curso<sup>11</sup>, artigos<sup>12</sup> e livros<sup>13</sup>. A esses títulos se vinculavam palavras como “*cartografia*”, “*geotecnologias*”, “*paisagem*”, “*globalização*”, “*prática do professor*”, além de nomes emblemáticos como “*Humboldt*” e “*Capel*”.

Para aprofundarmos nossa busca dentro das temáticas do Ensino de Geografia, decidimos analisar os trabalhos contemplados pela expressão “*ensino*”, evidenciados anteriormente, a fim de traçar considerações sobre seu conteúdo e perceber se ali continham discussões que se relacionam com as que são tratadas pela NdC, ainda que indiretamente.

Sales e Assis (2006) procuraram trazer o debate sobre *turismo* para o ensino de Geografia, analisando os PCNs e quatro coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais), em um estudo de caso numa escola estadual de Varjota-CE. Para o estudo entrevistaram 30 professores e aplicaram um questionário a 30 alunos, para entender como esse tema vem sendo discutido nas escolas. Apontam para a inserção do tema no ensino, para além da discussão mercadológica do turismo, incluindo também aspectos de impacto socioambiental, turismo sustentável, desafios do turismo e sua relação com as dinâmicas espaciais locais e globais.

Para as discussões de *educação especial*, encontramos Pires e Sampaio (2010), que buscaram conhecer as necessidades educacionais apresentadas por alunos com deficiência mental, a fim de pensar o lugar do ensino de Geografia neste contexto. Para isso, elas apresentam um panorama histórico sobre a socialização das pessoas com necessidades especiais ao longo do tempo e destacam o contexto brasileiro, pontuando o processo do debate sobre a inclusão. Posteriormente, apontam materiais e métodos que podem ser usados no ensino de Geografia para alunos com deficiência mental, pensando no trabalho com situações desafiadoras e na constante estimulação do aluno, sendo que essas atividades exercitam o pensar sobre o lugar onde vivem, como se locomovem, por meio de visitas, trabalho com diferentes materiais e jogos.

Ratts (2010), para discutir *relações étnico-raciais*, traz o cenário das políticas de ações afirmativas em documentos educativos, nas universidades, bem como nas pesquisas acadêmicas, a fim de pontuar a importância do ensino de Geografia que aprofunde o debate racial sem se prender ao discurso de três raças brasileiras (preta, branca e indígena) que acaba

---

<sup>11</sup> Um exemplo de monografia de Graduação: “*O saber geográfico em perspectiva: diálogos entre epistemologia, história e ensino de geografia humana*” (MERENCIANO JUNIOR, 2017).

<sup>12</sup> Um exemplo de artigo em periódico: “*Epistemologia da prática e racionalidade pedagógica: o ensino pela pesquisa em situação situada*” (SANTOS; THERRIEN, 2018).

<sup>13</sup> Um exemplo de livro: “*História do pensamento geográfico e epistemologia em Geografia*” (GODOY, 2010).

por excluir asiáticos, ciganos ou outras culturas, e estereotipar regionalmente a organização étnico-racial no Brasil.

Em um trabalho que discute *climatologia*, Barbosa e Oliveira (2012) analisaram 8 sítios eletrônicos que continham conteúdo de climatologia, identificando os temas neles abordados e como estes poderiam ser trabalhados no ensino de Geografia. Posteriormente, elaboraram uma SD com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual do Goiás, totalizando 8 aulas – quatro para o conteúdo e quatro para o trabalho com informática, com o intuito de se apropriar dos recursos digitais no ensino.

Callai, Cavalcanti e Castellar (2012) discutem a importância do raciocínio espacial no ensino infantil a partir da noção de “*lugar*”, como representação do espaço concreto, que está perto ou mesmo distante do aluno, incluindo o debate das dimensões econômicas, políticas, culturais que se apresentam por meio desta categoria. Para a parte empírica do trabalho, aplicam uma intervenção em uma disciplina de mestrado, que discute a importância desse debate, com a utilização de desenhos, discussão, leitura de textos e produção de artigos, envolvendo os conceitos de espaço, tempo e lugar.

Holgado e Tonini (2013) entendem a leitura da paisagem como uma estratégia para a leitura do mundo e para o estabelecimento de relações e dinâmicas espaciais. Por isso, aplicam uma proposta pedagógica em duas turmas do 7º ano de uma escola estadual em São Leopoldo-RS, sobre *paisagens futebolísticas*, utilizando fotografias para discutir sobre os símbolos que constituem a paisagem. Também abordaram junto à temática, a discussão sobre consumismo, a necessidade de consumo e de normas culturais (como a de estar uniformizado com a camiseta do time nos dias de jogo), a questão dos patrocinadores e as propagandas envolvidas no universo futebolístico. A atividade fez com que os autores discutissem a importância de trazer elementos do cotidiano dos alunos para a sala de aula.

Richter (2014), ao traçar paralelos com a *cartografia*, faz uma análise das pesquisas sobre ensino de Geografia, trazendo as discussões que refletiram sobre o ensino ao longo do tempo para perceber suas mudanças teóricas e como elas interferem na prática pedagógica, focando a análise nos conceitos geográficos, na questão da escala e nos estudos sobre o cotidiano.

Caña, Rosa e Costella (2015) discutem sobre *tecnologias* no ensino com a utilização do *Google Earth Engine* em uma turma do Ensino Fundamental, com alunos de 14 a 16 anos. Foram aplicadas três aulas para que os estudantes entendessem o conceito de sensoriamento remoto e percebessem o desmatamento da Amazônia por meio da análise temporal

proporcionada pela ferramenta. Somaram-se a isso, atividades escritas e uma avaliação final da dinâmica, que resultou ser motivadora para os alunos.

A pesquisa de Oliveira (2015) buscou entender melhor a *juventude*, suas angústias, anseios, planos e cotidiano, junto com o sentido que esses jovens atribuem ao ensino de Geografia. Para isso, o autor aplicou um questionário a três turmas do 3º ano no Ensino Médio de uma escola estadual do Rio Grande do Sul, e à medida que discorria sobre seus resultados, foi traçando considerações das respostas recebidas com temáticas, abordagens e possíveis relações a serem estabelecidas com o ensino de Geografia. O autor pontua que a identidade dos jovens é plural e cabe ao professor e a escola se aproximarem desses estudantes para garantir uma educação afetiva e cognitiva de qualidade, respeitando seu contexto de vida.

Pinto e Castrogiovanni (2014), trazendo o ramo da *neurociência*, apresentam a pesquisa de doutorado em andamento do primeiro autor, que buscava reconhecer a identidade docente do professor. Eles traçam uma discussão entre os conceitos piagetianos da epistemologia genética com a matriz espacial de David Harvey<sup>14</sup>, que organiza o espaço em percebido, concebido e vivido, amparando-se também no pensamento complexo de Morin<sup>15</sup>, para pensar a construção da consciência espacial pelos professores.

Freisleben e Kaecher (2016), discutindo diferentes *linguagens* para serem trabalhadas no ensino de Geografia, apresentam o uso das imagens fotográficas, salientando que elas possuem conteúdo visual, mas também são enunciados, carregados de signos e ideologia de quem fotografa e do momento histórico retratado. Para ilustrar sua argumentação, os autores dão o exemplo de uma interpretação, à luz das teorias bakhtinianas<sup>16</sup>, de uma foto de uma paisagem do Rio de Janeiro.

No tema da *educação ambiental*, Botêlho e Santos (2017) trazem uma discussão teórica que relaciona o ensino de Geografia e a educação ambiental com o conceito de “ecocidadania”, que, segundo os autores, pode ser trabalhado para promover uma educação reflexiva.

O trabalho de Ximenes Neto (2017) procurou relacionar o ensino de Geografia com a *educação patrimonial* por meio do uso do cordel em sala de aula. Para isso, o autor desenvolveu uma oficina com alunos do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal da Paraíba – campus

---

<sup>14</sup> Ver: HARVEY, David. Monument and myth. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 69, n. 3, p. 362-381, 1979.

Disponível em: [http://www.csun.edu/~rdavids/301fall08/301readings/Harvey\\_Monument\\_and\\_Myth.pdf](http://www.csun.edu/~rdavids/301fall08/301readings/Harvey_Monument_and_Myth.pdf).

<sup>15</sup> Edgar Morin é conhecido pela criação do conceito de “transdisciplinaridade” e pelas colaborações na teoria da complexidade. “Contribuiu em diversas áreas, como educação, estudos de mídia, ecologia, ciência política, antropologia visual e estudo de sistemas biológicos complexos”.

Disponível em: <http://www.iea.usp.br/noticias/edgar-morin-100-anos>. Acesso em: 23 abr. 2022.

<sup>16</sup> Mikhail Bakhtin (1895-1975) foi um filósofo russo que se dedicou a temas como ética e estética, psicologia, antropologia, semiótica e linguística (FARACO, 2017).

Catolé do Rocha, que contou com oito aulas, divididas entre a apresentação e discussões dos cordéis, juntamente com a interface de outros conteúdos de Geografia que perpassavam o global, ambiental, político e cultural, e uma saída de campo para uma feira da cidade. O autor aponta que o cordel se constitui como instrumento metodológico para o trabalho da Geografia com a educação patrimonial, trazendo para a sala de aula debates sobre cultura, identidade e memória.

Portela e Cavalcanti (2018), ao discutirem sobre a *cidade*, analisaram as fotografias do espaço urbano em duas coleções de livros didáticos do Ensino Médio do PNLD de 2012, focando no conteúdo vinculado ao urbano nas fotos e em suas respectivas legendas. Elas constataram algumas visões que estereotipavam as cidades conforme a região em que se encontravam, e a falta de contextualização entre o local e global, o que segundo elas dificulta a formação de conceitos geográficos.

Faria (2018) investiga a questão de *gênero* e sexualidade na educação e estabelece relações com o ensino de Geografia. Para isso, entrevista quatro professores do Ensino Médio da rede estadual de Goiás a respeito de como eles entendem e abordam essa temática em sala, se o fazem, como a temática aparece na escola e qual a contribuição da Geografia para a temática. As respostas mostram que apesar de ser uma temática presente na escola, pouco ainda é abordado e os professores não têm bagagem teórica para aprofundar as questões, ainda que haja o entendimento de que isso seria necessário. O autor ressalta a importância do destaque a outros corpos e outras sexualidades que não a heteronormativa, uma vez que esses corpos também habitam o espaço, fazem parte e constituem o ambiente e é necessário entender de que maneira se dá essa relação. A Geografia nesse caso se torna uma importante disciplina para a abordagem do tema na escola.

Maia e Souza (2018), focalizando seu estudo na área do ensino de *Geografia Física*, fizeram uma análise dos conteúdos físico-naturais em 6 livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental, referentes ao PNLD 2014-16, encontrando problemas de natureza conceitual, abordagens fragmentadas do conteúdo e proposição de atividades sem justificativas para tais, em temáticas de climatologia, geomorfologia e hidrologia.

O trabalho de Assis (2019), que envolve a *leitura*, discute sobre a importância de fortalecer a formação teórica e prática do futuro professor e para isso relata sua experiência com os estudantes de iniciação à docência, o PIBID-UFRN. Durante o programa, eles participaram de uma oficina de leitura e produção textual, com o objetivo de fortalecer sua prática pedagógica aliada à teoria. Nessas oficinas, foram discutidos textos para embasar sua prática e organizados momentos de produção, nos quais os estudantes discorriam sobre sua prática no programa. Os

textos foram revisados pelos próprios alunos, reelaborados a partir do exercício de revisão, e os estudantes foram convidados a submetê-los em eventos científicos.

Por fim, Silva e Cavalcanti (2019), discutindo sobre *hidrologia*, compararam duas estratégias metodológicas para o ensino do ciclo hidrológico, sendo elas o vídeo e o jogo. Para isso, dividiram uma turma de 34 alunos do 6º ano Ensino Fundamental de uma escola estadual do Rio Grande do Norte e aplicaram para cada grupo uma das metodologias. Os resultados puderam ser contrastados na análise dos questionários e de desenhos aplicados antes e depois das atividades. Os alunos que realizaram a atividade com os jogos obtiveram melhores resultados.

A partir do levantamento, pudemos perceber uma tendência à valorização das vivências dos alunos e dos conhecimentos que estão “fora da escola”, ou seja, que não seriam “científicos” – o que reforça o imaginário de que estes estariam muito distantes dos estudantes e fossem meramente “técnicos”. A reflexão sobre a produção do conhecimento científico, trabalhada de maneira mais aprofundada (por exemplo, considerando as interações complexas do fazer científico) é uma medida amplamente discutida e promulgada no campo da NdC. Pode contribuir, assim, para aprofundar até mesmo um debate que se proponha “crítico” quanto à racionalidade técnica e seus desdobramentos no ensino e na aprendizagem. Essa ideia é evidenciada no trabalho de Richter (2014), quando o autor pontua a importância de continuar pensando nos saberes “mais organizados”:

[...] é necessário o cuidado para que não se construa uma extrema valorização ao cotidiano em detrimento dos conhecimentos sistematizados, em que a leitura do senso comum supere a importância do aluno ter o contato (entendido aqui como o processo de aprendizagem) com os saberes mais organizados e historicamente produzidos pela ciência. (RICHTER, 2014, p. 229, grifo nosso).

Outra ideia discutida em mais de um trabalho, e que tem implicações para o ensino de ciência geográfica, foi a valorização do trabalho com imagens e fotografias. Consideramos que essa estratégia de ensino também pode viabilizar aproximações com a NdC, uma vez que esses recursos trazem elementos para trabalhar a paisagem enquanto categoria geográfica, isto é, para além da observação empírico-sensorial. Abre-se uma possibilidade de fazer inferências, construir hipóteses, pesquisar e analisar as teorias produzidas diante das questões que a imagem/fotografia suscita, junto com uma abordagem que traga a reflexão de aspectos de NdC. Holgado e Tonini (2013) explicitam a ideia de que a paisagem está além do observado:

A partir da observação de imagens, verifica-se que a paisagem não é simplesmente o que se observa, ela será mais complexa devido às relações da

sociedade em diferentes momentos e que se manifestam no espaço. [...] E os objetos que compõem a paisagem dão pistas dessas modificações e as funções que terão em determinado momento. (HOLGADO; TONINI, 2013, p. 207).

Em outro trabalho que também apresenta a ideia da iconografia, Freisleben e Kaecher (2016) acabam por fomentar outras discussões que, indiretamente, trazem uma concepção que poderia ser trabalhada no ensino de ciência geográfica. Trata-se da visão de verdade única (e suas contestações) visualizada dentro da produção do conhecimento científico na Geografia.

O documento iconográfico não pode ser concebido como uma expressão absoluta da verdade, de uma época ou sociedade, muito menos o retrato fiel da realidade. Tal qual o documento escrito, ele foi feito e/ou concebido por alguém, em determinado contexto, com determinada ideologia, em determinado tempo e espaço. A noção de verdade única é questionada pelos geógrafos, haja vista que um mesmo fato pode ser interpretado de várias maneiras a partir de pontos de vista diferenciados. (FREISLEBEN; KAECHER, 2016, p. 121, g.n.).

Outro trabalho que serve de inspiração para estratégias que envolvam o uso de NdC no ensino é o de Caña, Rosa e Costella (2015). Os alunos foram incentivados a se imaginarem em um contexto de pesquisa e se tornarem pesquisadores, bem como a pensar em procedimentos metodológicos que seriam úteis para cada contexto de investigação escolhido pelos alunos (no caso, explorou-se o sensoriamento remoto como uma ferramenta de pesquisa). O resultado desse momento pode ser evidenciado em suas falas:

*“Eu, se fosse um pesquisador, gostaria de estudar sobre os vulcões, para saber quando ele entrara em erupção, e avisar as pessoas que moram perto de um vulcão, e também saber de quanto em quanto tempo ele ficara ativo”.*  
Aluno A, 14 nos.

*“Tornados. Primeiro eu usaria sensoriamento remoto para ver onde ele passou, depois eu iria captar a velocidade dele, e ver quantos minutos ele durou e ver as destruições dele”.* Aluno D, 16 anos. (CAÑA; ROSA; COSTELLA, 2015, p. 560).

Por fim, trazemos outros dois pontos de vista contemplados nos trabalhos apresentados que podem contribuir com os anseios de integrar o ensino de Geografia e o ensino sobre ciências. Entre eles está a reflexão sobre a função da ciência, traçando paralelos entre resultados científicos *versus* aplicabilidade; e a ideia de provisoriade do conhecimento e como essa ideia se manifesta na ciência geográfica. Visões expostas nos trabalhos de Richter (2014) e Oliveira (2015):

Entenda-se que por mais que a ciência (leia-se seus pesquisadores e estudos) avance, ela somente se consolida quando altera as práticas sociais dos indivíduos. (RICHTER, 2014, p. 234, g.n.).

[...] o conhecimento é a representação da realidade através das formas de linguagem. Portanto, por sermos inteligentes, o conhecimento transforma-se

através do tempo, assumindo verdades provisórias no presente. (CASTROGIOVANNI apud OLIVEIRA, 2015, p. 34, g.n.).

Gostaríamos de destacar também as experiências relatadas por Reis Júnior (2016a, 2016b), que são fruto de uma tentativa de aproximar os campos do ensino de Geografia com o ensino e a didática das ciências. No ano de 2014, ele visitou o *Centro de Formación y Investigación en Enseñanza de las Ciencias* da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, na Universidade de Buenos Aires, onde conheceu o trabalho de importantes pesquisadores que se dedicam a investigações sobre filosofia, ensino e didática das ciências.

Reis Júnior (2016b) apresenta o “Grupo de Epistemologia, História e Didática das Ciências Naturais” (GEHyD), que desenvolve pesquisas sobre o aprimoramento do ensino mediante a incorporação de conteúdos de Filosofia da Ciência. Segundo o autor, a experiência dos pesquisadores em estudar o ensino de ciências juntamente com questões epistemológicas (algo já consagrado no âmbito das ciências naturais) poderia servir de inspiração para o caso do ensino de Geografia. A atenção em trabalhar com Filosofia da Ciência no ensino se apoia no interesse em desmistificar visões simplistas sobre o conhecimento científico, contribuindo para fazer aparecer discussões que tratem dos aspectos empíricos, linguísticos e sociais na ciência.

Nesse sentido, trabalhar conteúdos epistemológicos na formação de professores capacita o futuro docente em assuntos de NdC, incentivando sua autonomia no trabalho com novos programas e currículos. Mas para que essa proposta se efetive, o autor pontua que é preciso pensar nas finalidades do tratamento das questões que se pretendem abordar em cursos de formação, bem como nos aspectos mais relevantes a serem tratados, de que maneira os tratar e com quais materiais (REIS JÚNIOR, 2016b).

Reis Júnior (2016a) relata seu contato especificamente com o líder do GEHyD, o pesquisador argentino Agustín Adúriz-Bravo, nome reconhecido na América Latina por seus estudos sobre “*naturaleza de la ciencia*”. Adúriz-Bravo convergiu os estudos de História da Ciência com Didática da Ciência, se preocupando com a formação epistemológica de professores de Física, Química e Biologia, principalmente. Reis Júnior (2016a) comenta um dos modelos didáticos do pesquisador, intitulado “*Matriz de Estágios e Tópicos*”, entendendo ser esta uma possibilidade para a adoção nos cursos de Licenciatura em Geografia. Adúriz-Bravo trabalha com o que ele chama de “campo teórico estruturante”, composto por um conjunto de matérias (os “tópicos”) que, avaliadas em suas concepções conforme a etapa filosófica (os “estágios”), poderiam responder às questões: o que é ciência, como ela muda no tempo e como ela se relaciona com as instâncias sociais. Os estágios vão do positivismo lógico

até o pós-modernismo; enquanto os tópicos compreendem problemas como o da representação e da linguagem, até questões como o contexto e os valores (REIS JÚNIOR, 2016a).

A defesa da inserção de tópicos de Filosofia da Ciência no campo da Geografia (seja na formação de professores, seja no ensino escolar) baseia-se no entendimento de que ela viabilizaria o tratamento de algumas questões muito importantes para a nossa disciplina: a sua identidade dúplice (ciência metade física, metade humana); a necessidade de um fortalecimento das práticas de renovação educativa, como a formação continuada; um aporte para tornar a aprendizagem mais realística e desmistificadora; e uma maior qualidade das reflexões sobre os fenômenos geográficos.

Como o leitor pôde perceber, a partir dessa breve exposição que realizamos com o intuito de conhecer um pouco mais sobre as temáticas discutidas no universo particular do Ensino de Geografia, não é taxativa a relação com o campo do Ensino de Ciência. Pelo menos não se identificaram trabalhos que abordassem aspectos da área de NdC de maneira direta – seja quando das buscas nos currículos, seja mirando especialmente menções nos artigos. Essa constatação, contudo, não soa estranha, visto que os estudos colaborativos entre filosofia da ciência e ensino de ciência têm estado mais consolidados em disciplinas como a Física, Química e Biologia.

Por outro lado, pudemos perceber que a prática científica e o valor dos conhecimentos sistematizados aparecem como preocupações em alguns trabalhos analisados. Para além dessas constatações, e ainda que brevemente, pudemos traçar relações entre a produção em Ensino de Geografia e aspectos discutidos em NdC – o que nos deixa otimistas com a ideia de que os dois campos de pesquisa, se trabalhados conjuntamente (e em regime de *feedback*), podem trazer contribuições tanto no âmbito do ensino básico como para a formação docente.

Entendemos, por isso, que o “caso geográfico” tem potencial para abarcar o que já vem sendo construído pela área de NdC, ao mesmo tempo em que pode contribuir a partir de suas especificidades, como uma ciência que estuda aspectos relacionados tanto com o meio físico-ambiental, quanto com a organização da sociedade: (des)equilíbrios, modos de produzir (e de resistir) no espaço.

Na próxima seção (2.2.1), tratamos de alguns outros achados bibliográficos que, ainda vinculados ao grande campo do Ensino de Geografia, já detêm um conteúdo aparentemente mais favorável a ser explorado segundo alguns aspectos da Natureza da Ciência.



### 2.2.1 Contribuições em EG com uma interface mais clara com a Epistemologia

Da mesma maneira que os apontamentos sobre a Geografia como campo de conhecimento acadêmico foram feitos aqui para elucidar aspectos que constituem sua identidade e valor científico, o mesmo se faz necessário para sua manifestação em um âmbito especial: a Geografia escolar. Pensar os aspectos específicos do ensino de Geografia requer, inicialmente, incluir o aspecto pedagógico presente na educação; por isso, o ponto de partida deve ser sobre a finalidade, utilidade e contribuição da Geografia para o ensino.

Callai (2013) e Cavalcanti (2019) concordam em que a principal finalidade da disciplina no ensino – portanto, sua função ali – é a de desenvolver nos estudantes o “*pensamento geográfico*”.

Para Callai (2013, p. 40), a Geografia é uma ferramenta intelectual para entender a configuração do mundo atual, mais do que um processo de ensino-aprendizagem disciplinar. Ela comenta que por meio da *análise geográfica*, que pode ser feita com os conteúdos escolares, os estudantes desenvolvem *raciocínios espaciais*, que estruturam o *pensamento geográfico*, e esse pensamento é organizado. Em outras palavras, é preciso organizar os conhecimentos para entender sua lógica, que, no nosso caso, é a do entendimento de que o homem produz história e esta é materializada no espaço. Ela pontua (2013, p. 76) que o objetivo da Geografia é “entender a sociedade a partir da espacialização dos seus fenômenos”, e isso requer a compreensão do mundo atual, globalizado, “onde novas territorialidades emergem diante da complexidade do mundo” (2013, p. 94).

Cavalcanti (2019) desenvolve sua argumentação em torno da ideia de que a Geografia serve “para pensar”. Ela salienta que sua contribuição na educação básica é desenvolver o *pensamento geográfico*, que ela entende como a “capacidade geral de realizar a análise geográfica de fatos ou fenômenos” (2019, p. 64). Ela diferencia o pensamento geográfico de raciocínio geográfico, pontuando que este é um modo de operar com o pensamento.

Antes de discutir a importância desse conceito para o ensino de Geografia, cabe ressaltar os caminhos percorridos pelos pesquisadores no desenvolvimento de acepções que articulam o campo disciplinar geográfico a elementos didático-pedagógicos. Essas pesquisas discutem sobre a forma de pensar específica da Geografia e como esta pode ser aplicada na educação. Entre os conceitos discutidos nas pesquisas estão os de *interpretação geográfica*, *pensamento*

*espacial, raciocínio geográfico, pensamento geográfico e pensamento pedagógico-geográfico.* O objetivo de todos esses trabalhos é refletir a identidade geográfica na educação.

Ascensão e Valadão (2014) discutem a importância do trabalho com os fenômenos espaciais no ensino, sinalizando que a atividade interpretativa contribui para o entendimento da espacialidade na Geografia. Eles buscam em sua pesquisa articular elementos curriculares normativos, conhecimentos docentes e metodologias de ensino para fazerem sua análise.

Primeiramente, apontam algumas fragilidades no ensino que acabam por perpetuar a transmissão e descrição de componentes espaciais nas aulas de Geografia, destacando que:

[...] tais fragilidades se assentam, sobretudo, em abordagens que tomam o conteúdo como fim da aprendizagem; consideram os conceitos como fins e não como meio para interpretação das espacialidades; tratam isoladamente os componentes espaciais e, por tudo isso, não se aproximam das proposições curriculares mais recentes postas ao ensino de Geografia. (ASCENÇÃO; VALADÃO, 2014, p. 4).

Diante destas constatações os autores discutem que o desenvolvimento da compreensão da espacialidade dos fenômenos contribui para ir além da transmissão de informações no ensino, salientando que essa compreensão acontece por meio da atividade interpretativa. Para isso, apresentam um modelo que elenca os elementos que organizam a atividade de *interpretação geográfica*, formado pela articulação entre *conceitos estruturantes* da Geografia (espaço, tempo e escala), seu *tripé metodológico* (localizar, descrever e interpretar) e os *processos* que envolvem o fenômeno. Levar em conta esse grupo de elementos é o que diferencia o estudo da espacialidade do fenômeno de sua abordagem isolada, que, na verdade, não considera a dimensão geográfica.

Em seguida, os autores pontuam a importância desse entendimento por parte de professores de geografia para que estes consigam garantir ao seu alunado a compreensão geográfica da disciplina. Por isso eles apontam que essa estruturação do trabalho com a interpretação geográfica deve estar presente na formação dos professores; a qual, segundo eles, ainda é descritiva, tratando sobre o estudo do fenômeno e não sobre sua espacialidade.

Acreditamos que a carência apontada pelos autores, sobre a falta de entendimento da espacialidade dos fenômenos pelos professores, acaba se relacionando com a relevância saneadora de uma discussão aprofundada do conteúdo epistemológico da Geografia – isto é, de sua dimensão científica e das características que a fazem ser uma disciplina acadêmica, uma vez que esses aspectos estimulam a reflexão da especificidade da Geografia. Essas ideias vão ao encontro das aspirações de uma “NdC” na formação de professores e na educação básica, uma vez que a compreensão do status científico de cada disciplina (e, no nosso caso, para

refletirmos sobre a importância do conhecimento geográfico) passa pelo entendimento de como a ciência e a prática científica operam, e qual sua importância para a sociedade.

Silva, Ascensão e Valadão (2018), por sua vez, tratam em seu trabalho de outros dois conceitos, o de *pensamento espacial*, mencionado no relatório *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*, publicado pelo *National Research Council* (NRC, 2006), e o de *raciocínio geográfico*, discutido nas pesquisas do Grupo de Estudos em Ensino e Pesquisa em Geografia – GEPEGEO (UFMG), realizadas no período de 2012 a 2017, trazendo diferenciações entre eles e advogando pelo conceito de raciocínio geográfico no ensino de Geografia.

Eles apontam que o conceito de pensamento espacial surge nos anos 2000, mas em 2006 com a publicação do relatório do NRC ganhou mais clareza. Ele é formado por *conceitos espaciais*, como localização, distância, direção, *formas de representação*, internas (mentais) ou externas (físicas) e *processos de raciocínio*, que definem a cognição envolvida na mobilização das ferramentas representacionais; ou seja, é um conceito que lida mais com o aspecto da localização dos objetos e suas relações topológicas.

É importante salientar que o conceito discutido no relatório não é tratado como exclusivo da Geografia, e está presente também em outras áreas do conhecimento, tais como a matemática, engenharias, medicina entre outras. Por isso mesmo, os autores argumentam que ele é insuficiente para trabalhar especificamente a atividade de interpretação geográfica, apontando que “a localização das pessoas, espaços, objetos é uma ação do senso comum, que não exige a operação com instrumentos de trabalho, conceitos, competências e aptidões específicas da Geografia” (SILVA; ASCENÇÃO; VALADÃO, 2018, p. 77).

Nesse sentido, os autores reconhecem a ideia de raciocínio geográfico como mais abrangente e pertinente ao caso da Geografia – uma vez que ela também abarca a dimensão do pensamento espacial. Eles comentam que o raciocínio geográfico exige articulações e estabelecimento de elos conectivos que vão além da localização, distância e direção dos objetos, passando por processos de descrição, inferência e análise – os quais são habilidades cognitivas do raciocínio geográfico que estão atreladas ao entendimento da espacialidade dos fenômenos.

O conceito de pensamento espacial levantado pelo relatório do *National Research Council* (2006) também é discutido por Castellar e De Paula (2020), que concordam que ele é insuficiente para a análise geográfica. Por isso, eles vão debater sobre como o *pensamento espacial* pode ser articulado ao campo da Geografia para desenvolver o *raciocínio geográfico* na escola.

Castellar e De Paula (2020) consideram que o pensamento espacial é um conteúdo procedimental que estimula o raciocínio geográfico e dá sentido aos conteúdos, e discutem sobre três campos do conhecimento que constituem o pensamento espacial, propondo mais dois campos que o relacionam ao raciocínio geográfico. O primeiro, são os conceitos de relações espaciais, como por exemplo área, distância, aglomeração, distribuição, extensão – que servem para caracterizar uma situação geográfica. O segundo são as representações espaciais, como mapas, imagens de satélite, gráficos, croquis – que são ferramentas que direcionam o olhar do estudante. O terceiro campo são os *processos cognitivos*, que perpassam ações de identificar, localizar, observar, diferenciar, comparar, analisar, concluir, criar hipóteses – estimulados através de perguntas e questionamentos coerentes. O quarto campo é o das *categorias e princípios geográficos*, que tem como exemplos de *categorias* a paisagem, o território, a região, o lugar, a natureza; e como exemplos de *princípios* a localização, a conexão, a extensão e o arranjo – esse campo, segundo os autores, recupera o estatuto epistemológico da Geografia, uma vez que, aliado aos outros campos de conhecimento, direciona o olhar aos processos e fenômenos no espaço (CASTELLAR; PAULA, 2020).

Por fim, todos esses campos precisam de uma *situação geográfica* (quinto campo, que se trata de um conteúdo factual) para se sustentarem e serem elaborados, elencados e utilizados pelo professor e pelos estudantes em Geografia. Isso quer dizer que, para cada situação, diferentes conceitos, representações, processos, categorias e princípios podem ser evocados para trabalhar o raciocínio geográfico com os estudantes.

Castellar e De Paula (2020) apontam também a importância do estabelecimento de questionamentos que direcionem o estudante ao desenvolvimento de reflexões que mobilizem novos conhecimentos, quando dizem:

Formular indagações sobre um objeto envolve tanto a complexidade ontológica, do universo do sujeito que olha, quanto a complexidade epistemológica, do universo do objeto científico que é olhado. As perguntas devem mobilizar a ação e o potencial de transformação, devem instigar, suscitar a criatividade e a criticidade e, ao mesmo tempo, garantir ao sujeito a possibilidade de sair de um nível de conhecimento e chegar a outro nível de conhecimento. (CASTELLAR; PAULA, 2020, p. 308).

Luz Neto (2019), discute especificamente o conceito de *raciocínio geográfico*, pontuando que este surge na década de 1990 e pode ser entendido como um processo cognitivo que possibilita a interpretação e atuação em práticas espaciais (ações dos sujeitos sociais no espaço). Esse raciocínio é desenvolvido por meio da formação de conceitos, aliados a princípios lógicos que trabalham o entendimento da espacialidade dos fenômenos e requer fundamentos científicos da Geografia.

Em resumo, o autor diz que “o desenvolvimento do raciocínio geográfico é um instrumento cognitivo que pode ser utilizado pelo aluno como um recurso psicológico para compreender e atuar de forma crítico reflexiva nas práticas espaciais” (LUZ NETO, 2019, p. 14), e destaca como conceitos o espaço, o território, a paisagem, a região e o lugar, e como princípios a localização, a delimitação, a conexão, a rede e a escala, pontuando que esses conceitos são os que diferem a cognição geográfica de outras áreas da educação básica.

Luz Neto (2019) discute também a importância do desenvolvimento do raciocínio geográfico na escola, para a compreensão do mundo contemporâneo atual, marcado pela globalização. E comenta que essa abordagem precisa levar em conta o contexto do aluno e deve ter presente aspectos didático-pedagógicos envolvidos na elaboração no conhecimento com os alunos.

Já o trabalho de Neves, Greco e Girotto (2022) tem como objetivo traçar uma articulação entre o *raciocínio geográfico* e a *produção de conhecimentos escolares* como duas dimensões indissociáveis no processo de ensino-aprendizagem. Para sua discussão, os autores elencam elementos que constituem o pensar geográfico e os exemplificam a partir de um conteúdo de geografia urbana.

Eles salientam a importância do uso de perguntas geográficas para que o aluno possa interrogar a realidade e construir conhecimento, e afirmam que, para isso, os conteúdos precisam ser “humanizados”, partindo de situações concretas para apreender o abstrato. Exploram também a ideia de imaginações geográficas, que se trata dos interesses dos agentes espaciais em determinados locais, entendendo que é relevante ao ensino discutir as diferentes imaginações geográficas dos diversos grupos e atores que influenciam o espaço.

Entre os quatro elementos que são imprescindíveis para o desenvolvimento do raciocínio geográfico, estão o trabalho com a *escala do lugar*, o *problema social*, *conceitos* e *princípios geográficos* e *múltiplas linguagens*.

Quando tratam sobre a *escala*, pontuam que sua definição é sempre um processo de escolha que recorta um aspecto da realidade, mas entendem que olhar para o concreto é partir do lugar do aluno, como local de suas experiências cotidianas e intersubjetivas, e ir ao encontro do território, que é a categoria que estabelece relações entre o local e o global. Tomar esse ponto de partida, segundo os autores, é necessário para dar voz aos sujeitos que compõem e atuam no espaço – o que garante a construção do conhecimento de maneira significativa para o estudante.

Nesse sentido, eles continuam seu pensamento argumentando que pensar o *problema social* é estabelecer relações entre os objetos espaciais para explicar a organização do sistema de localizações. Esse problema deve ser abordado junto com *conceitos* e *princípios* que

estimulem a curiosidade do estudante e o desafie na construção de seu conhecimento e em sua leitura do fenômeno, com a utilização de linguagens que ampliem a possibilidade do trabalho com diferentes materiais e gêneros discursivos<sup>17</sup>, e, assim, criar sentidos ao que está sendo estudado.

Silva (2018), que também reflete sobre o desenvolvimento do *raciocínio geográfico*, foca sua atenção nos professores em formação inicial. Ela pontua que esse momento deve propiciar a integração entre disciplinas específicas e pedagógicas, de modo que as competências docentes tragam qualidade para sua prática profissional.

Ela destaca a aproximação entre a dimensão teórica, que deve envolver aspectos da Geografia acadêmica, escolar e de elementos da didática, com aspectos práticos, uma vez que essa associação permite ao licenciando estabelecer um diálogo entre a parte teórica e a realidade da escola. Ela pontua que “durante a formação inicial, os cursos devem problematizar situações práticas de ensino-aprendizagem, construindo situações desafiadoras que provoquem reflexões e tomadas de decisões” (SILVA, 2018, p. 4).

A junção teórica e prática na formação inicial nesse sentido, é proposta com o intuito de estimular a reflexão, elaboração e aplicação de metodologias de aprendizagem que contemplem os mecanismos de desenvolvimento do raciocínio geográfico construídos pelos professores, para que eles possam se apropriar desse raciocínio e utilizá-lo junto com elementos pedagógicos no ensino, articulando a utilização da linguagem cartográfica e o trabalho com as vivências dos estudantes em sala de aula.

Destaquemos também o trabalho de Santos e Souza (2021), por fazerem um resgate das pesquisas que tratam do processo de cognição em Geografia, a fim de esclarecer as terminologias usadas para caracterizar esse processo, que estão classificadas entre *pensamento* (e/ou *raciocínio*) *espacial* (e/ou *geográfico*). Essa pesquisa é interessante pelo fato de que aponta diferenciações e aproximações entre as categorias utilizadas nessas pesquisas, aclarando a diversidade dos conceitos. O artigo, então, procura responder às questões: o desenvolvimento cognitivo mediado pela aprendizagem da Geografia remete-se a um “pensamento” ou a um “raciocínio”? E ele é “geográfico” ou “espacial”?

Segundo os autores, a aprendizagem em Geografia promove um modo de pensar, mas os diferentes conceitos mobilizados para explicar esse processo acabam por fragilizar a

---

<sup>17</sup> “O conceito de gêneros do discurso desenvolvido por Bakhtin [ver nota anterior] reflete sobre as diversas formas que a linguagem pode ser mobilizada para agir, comunicar, expressar, organizar o pensamento em práticas materiais da comunicação discursiva. Outra questão discutida pelo autor é a historicidade das formas de dizer e como estas organizam práticas sociais” (NEVES; GRECO; GIROTTI, 2022, p. 17).

argumentação dessas ideias. Por isso, buscam diferir duas concepções que tratam do processo de construção de conhecimento, a espacialista e cognitivista, pontuando que a primeira reduz o pensamento espacial ao pensamento geográfico e o entende como um conjunto de habilidades que trabalham com a localização dos objetos, enquanto a segunda considera a Geografia como produtora do pensamento geográfico, conceito que envolve a capacidade de descrever, explicar e analisar fenômenos.

Nesse sentido, eles entendem que o *pensamento espacial* diz respeito à referência do indivíduo no espaço (como ele se posiciona e localiza) e representa uma forma de inteligência. Já o *pensamento geográfico* se relaciona com a formação de conceitos, que são utilizados em processos de abstração para a análise e interpretação das relações ou dinâmicas espaciais de determinado lugar.

Os autores continuam sua linha de raciocínio evidenciando o pensamento como uma função mental superior, que se diferencia das sensações, percepções e memórias, e abrange uma série de processos psicológicos que são chamados de raciocínio, como por exemplo a análise e síntese, a comparação, a generalização, a classificação, a abstração e a concreção.

Para eles, essa diferenciação é necessária porque permite evidenciar a identidade da Geografia e sua relevância como disciplina. Eles concluem, portanto, que “a operação mental vinculada aos conhecimentos geográficos refere-se ao Pensamento Geográfico, ponderando, é claro, a gama de processos que o compõe, dentre eles o raciocínio e a preocupação com os processos espaciais” (SANTOS; SOUZA, 2021, p. 17).

Reis (2020) é um dos pesquisadores que trabalha com o *pensamento geográfico*, diferenciando-o do *pensamento espacial*. Discute, nessa perspectiva, a formação de conceitos que tratam a espacialidade como elemento da identidade científica da Geografia; a importância da linguagem cartográfica; e a dimensão da prática social no ensino de Geografia.

Para ele, a compreensão da espacialidade dos fenômenos ocorre em duas dimensões: a da *cognição espacial*, que diz respeito à percepção espacial do sujeito, e a da *espacialidade geográfica*, que se refere ao conteúdo do espaço geográfico dentro do campo científico. A junção didática dessas duas dimensões resultaria no *pensamento geográfico*.

Com esse panorama, Reis (2020) estrutura o processo de ensino-aprendizagem em Geografia em etapas do pensamento, que passam pelo desenvolvimento de raciocínios espaciais, pelo reconhecimento de uma estrutura espacial e pela indagação geográfica. O *pensamento espacial*, nesse processo, se situa na mediação entre as habilidades espaciais necessárias para o conhecimento do objeto e o estabelecimento de esquemas conceituais; enquanto que o *pensamento geográfico* agrega todos esses fatores.

Quando comenta sobre o processo de intelectualização e formação de conceitos, o autor baseia a construção do seu pensamento na psicologia histórico-cultural vygotskiana (Lev S. Vygotski, 1896-1934), que tem como fundamento o desenvolvimento do pensamento abstrato por meio das generalizações. Entende, então, a importância dos conceitos que saem do cotidiano e partem dele para serem elaborados com os conceitos científicos, e problematizados por meio do pensamento, contribuindo para a prática social dos estudantes na medida em que eles reconhecem com mais profundidade os elementos, sua realidade e sua forma de atuação nesse processo.

Outro aspecto destacado pelo autor é a importância da linguagem cartográfica e seu letramento, uma vez que essa modalidade perpassa tanto a cognição espacial, atrelada aos fatores de orientação e localização, quanto a representação conceitual, que se refere ao estabelecimento de relações e interpretações. Nesse sentido, o autor comenta que a linguagem cartográfica agrega aspectos da espacialidade cognitiva e geográfica de uma maneira mais prática.

No decorrer dessa mediação didática entre o pensamento espacial e geográfico, Reis (2020) salienta que o professor deve levar em conta a dimensão da prática social, crítica e política, que faz questionar as ações dos sujeitos no espaço e identificar problemas socioespaciais para poder buscar soluções e proposições para seu enfrentamento. Todas essas ações e caminhos levam o estudante à construção do pensamento geográfico.

Copatti (2020), por sua vez, aborda a construção do pensamento geográfico pelo professor, advogando que em sua formação é necessário a construção de um *pensamento pedagógico-geográfico*.

Primeiramente, ela pontua que para seu entendimento, o conceito de pensamento geográfico-científico está constituído por três aspectos que são a *percepção espacial*, que se refere à interação com o espaço; a *análise do contexto e da realidade*, que pressupõe as relações entre tempo, espaço e escala; e o *raciocínio e desenvolvimento teórico*, que envolvem a percepção espacial mais a análise do contexto.

Diante disso, a autora comenta que essa concepção é necessária na formação de professores juntamente na interação com conhecimentos didático-pedagógicos, para que eles sejam aplicados nas salas de aula da educação básica. Ela aplica entrevistas com docentes que atuam na formação de professores para entender sua percepção sobre o trabalho com essa dimensão e faz a análise pelo olhar da hermenêutica e teoria crítica.

Para os docentes, os elementos essenciais para a construção do pensamento são as concepções histórica, teórico-metodológica, epistemológica e didática. Esses aspectos se



relacionam com a evolução do pensamento geográfico ao longo do tempo; com o entendimento da construção de suas teorias e métodos; com o papel das instituições nesse processo (sejam elas, universidades, associações, mas também escolas); com os conceitos, princípios e categorias que se referem aos aspectos específicos da Geografia; e com as ações que mobilizam esses aspectos, tais como a leitura, a interpretação e a análise dos fenômenos.

Copatti (2020) salienta que o pensamento pedagógico-geográfico na formação do professor abarca tanto a compreensão da construção do pensamento geográfico na ciência, quanto a percepção de sua utilização no ensino escolar. Sobre isso ela diz que:

Os conhecimentos geográficos e pedagógicos constituem no professor algo que avança para além do pensamento geográfico de professor, considerado a partir da ciência base que o mesmo estuda. O Pensamento Pedagógico-Geográfico (PPG) além de sustentar um modo de pensar geograficamente se refere a um modo de abordar temas e fenômenos sob o olhar geográfico; ou seja, uma forma sistematizada mentalmente de articular uma estrutura de elementos que, ao serem mobilizados, contribuem para construir argumentações sobre determinado tema. (COPATTI, 2020, p. 23).

Já em artigo posterior, Copatti (2021) trabalha esse conceito a partir da autonomia docente, querendo saber de que maneira ele contribui para garantir essa autonomia, e entrevistando, dessa vez, professores do estado do Rio Grande do Sul, perguntando-lhes sobre como entendem a relação do pensamento geográfico com sua prática pedagógica.

A partir das respostas recebidas ela elabora três categorias principais que se associam à construção do pensamento geográfico pelos professores. A primeira é a da *dimensão profissional*, que acontece na formação inicial e abrange a ciência geográfica propriamente dita e como ela se estrutura, e também a identificação de si e da ciência, que é a compreensão do licenciando sobre a sua própria formação. A segunda categoria é a da *dimensão subjetiva*, que perpassa as percepções sobre o conhecimento que mobilizam o fazer docente, como a construção acadêmica, as atividades de pesquisa, leituras, iniciação científica e os conhecimentos do senso comum (inerente a todas as pessoas) que envolvem aspectos de localização. Já a terceira categoria trata da *dimensão social*, que inclui as dinâmicas cotidianas das relações e vivências, e depende do contexto que envolve o profissional, da cultura do lugar e da organização da sociedade.

Elencadas e discutidas as visões dos professores, Copatti (2021) salienta que a dimensão epistemológica deve ser considerada juntamente com o conhecimento pedagógico para formar saberes docentes que possibilitem ao professor trabalhar os conteúdos geográficos em sala de aula a partir do raciocínio e das análises geográficas. Esses aspectos pressupõem a elaboração

de conhecimentos para a docência, que juntamente com a dimensão subjetiva do professor, colaborariam para a construção da autonomia docente.

A partir da exposição dos estudos, é possível perceber que a maioria deles encara a Geografia como um modo de pensar, ressaltando que sua dimensão teórica e interpretativa é o que a torna relevante na educação básica. Essa interpretação passa pelo reconhecimento da espacialidade, que é o que constitui a identidade geográfica, e ela pode ser estimulada por perguntas e questionamentos de cunho geográfico, que buscam a dimensão espacial da análise, fundamentadas nas indagações do “*onde?*” e do “*por que aqui?*” (CALLAI, 2013; MARTINS, 2016; GOMES, 2017; CAVALCANTI, 2019; NEVES; GRECO; GIROTTO, 2022).

Alguns autores pontuam a formação de conceitos como uma etapa para o desenvolvimento do pensamento geográfico e se baseiam na perspectiva vygotskiana para discutir o processo de formação de conceitos científicos como elemento da aprendizagem (LUZ NETO, 2019; REIS, 2020; SANTOS; SOUZA, 2022).

O estudo desses conceitos aliados à dimensão didática, que é característica do ensino, contribui para reforçar a importância da Geografia como componente curricular da educação básica. Realça-se sua identidade epistemológica, que trata não apenas da localização dos fenômenos no espaço, mas do estabelecimento de relações entre os elementos constituintes da dinâmica espacial estudada, sua interpretação e análise.

É possível perceber que o conceito de pensamento geográfico segundo as pesquisas mais recentes, é o que melhor se adequa ao contexto do ensino de Geografia (REIS, 2020; COPATTI, 2020; 2021; SANTOS; SOUZA, 2020). Sobre esse conceito, Copatti (2020) pontua que:

[...] o pensamento geográfico abrange a sistematização de noções e conhecimentos que permitem interpretar o espaço e compreender relações nele construídas, para além da habilidade de se orientar e raciocinar sobre ele. Abarca a atividade intelectual estruturada sobre temas de preocupação com a realidade, buscando a complexificação pela interpretação científica e pela ciência geográfica, consolidando-se como o modo de pensamento específico desse campo do conhecimento. (COPATTI, 2020, p. 7).

Procuramos, neste capítulo, traçar um panorama geral das pesquisas de corte didático-pedagógico, inserindo também uma caracterização da Geografia acadêmico-científica. O propósito foi o de evidenciar os estilos de estudo desenvolvidos pela(o)s pesquisadora(e)s brasileira(o)s interessada(o)s em tratar da Geografia sob a perspectiva da Educação – e no sentido de localizar ocorrências demonstrativas de uma articulação (ainda que sutil ou indireta)

com questões de epistemologia geral ou indígena. De um modo geral, acabamos averiguando que o conceito de “pensamento geográfico” apresenta boas credenciais para essa articulação.

A partir de agora, então, entendemos ser o momento de começarmos a conjecturar alguns ajustes e adaptações, a fim de incrementar as correspondências que se mostraram apenas potenciais entre EG e NdC – e sempre partindo do pressuposto de que essa (otimizada) articulação poderá ter como fruto um exercício reflexivo metacientífico por parte de futuros professores de Geografia.

A seguir (Quadro 6), uma síntese sobre as acepções em torno dos conceitos salientados pelos pesquisadores recentemente referidos. Importante salientar que (1º) normalmente, os conceitos aparecem atrelados a “pares” mais ou menos contrastantes (pensamento/raciocínio e espacial/geográfico) e que (2º) não há uma única definição para os conceitos – embora se notem esforços para teorizar o que seria o *pensamento geográfico*, e se perceba que para muitos estudos a noção de pensamento abrangeria a ideia de raciocínio, assim como a concepção de “geográfico” seria mais ampla do que a de “espacial”.

o “ <i>Pensamento</i> ”	Para Cavalcanti (2019, p.96), o pensamento é “parte de um processo de desenvolvimento de funções psicológicas superiores”. Para Santos e Souza (2021) e Neves, Greco e Giroto (2022), o é uma operação mental que envolve a atividade de abstração, mediada pelo desenvolvimento de conceitos científicos. Castellar e De Paula, (2020) e Reis (2020) também entendem o pensamento como cognição, abstração e elaboração de esquemas conceituais. Enquanto Copatti (2020) entende que o pensamento resulta na construção de um raciocínio teórico.
o “ <i>Raciocínio</i> ”	Para Cavalcanti (2019) o raciocínio é uma etapa do pensamento, um modo de operar com ele. Para Silva, Ascensão e Valadão (2018) é uma habilidade cognitiva. Para Luz Neto (2019), é um processo cognitivo, associado ao pensamento. Para Castellar e De Paula (2020), é um campo do pensamento que envolve cognição, representação, contextualização e formação de conceitos. Já para Neves, Greco e Giroto (2022), é um processo de apreensão do abstrato a partir do concreto. E, por fim, Santos e Souza (2021) o reconhecem como processos psicológicos que fazem parte do pensamento.
o “ <i>espacial</i> ”	Cavalcanti (2019), Silva, Ascensão e Valadão (2018) entendem que o espacial se refere a aspectos topológicos e de localização. Reis (2020, p. 31) pontua que o espacial diz respeito à “situação topológica de materialidade terrestre”. Para Santos e Souza (2021) é a referência do indivíduo no espaço. Por sua vez, Castellar e De Paula (2020) afirmam que o espacial assume diferentes formatos a depender da situação geográfica em questão.
o “ <i>geográfico</i> ”	Para Cavalcanti (2019), Silva, Ascensão e Valadão (2018), Reis (2020) e Santos e Souza (2021), o geográfico concebe a análise e interpretação dos fenômenos, abrangendo a dimensão da espacialidade. Para Copatti (2020), o geográfico engloba a percepção espacial mais a análise do contexto. E para Castellar e De Paula (2020), o geográfico concebe o espacial somado ao estatuto epistemológico da Geografia.

**Quadro 6** – Conceitos com carga epistemológica, explorados em pesquisas de EG  
[organizado pela autora]

Com o intuito de não restringir nossa pesquisa a um levantamento estritamente bibliográfico, realizamos uma enquete junto a estudantes calouros de um curso de Licenciatura em Geografia. Sendo assim, no capítulo seguinte apresentamos uma sondagem quanto ao nível de conhecimentos metacientíficos de jovens que são professores de Geografia em formação. Trata-se de uma seção que veicula, sem pretensões generalizantes, um mostruário de concepções que, a nosso juízo, autorizam alguns apontamentos sobre as relações entre Ciência e Geografia.

Estimávamos que esse conteúdo informacional capturado pudesse constituir-se em um elemento de base para a proposição de algum tipo de articulação mais prática entre EG e NdC.

### 3. Concepções dos professores em formação sobre NdC e ciência geográfica

#### 3.1 Caminhos metodológicos para análise do questionário

A partir das discussões elaboradas nos capítulos e seções anteriores, pretendemos nos aproximar do “caso geográfico”, conhecendo as concepções dos estudantes ingressantes no curso de Licenciatura em Geografia da Universidade de Brasília (UnB), a respeito de suas definições de ciência e entendimento sobre as relações entre os aspectos físicos e humanos abordados pela Geografia na produção de conhecimento científico. Para isso, analisaremos aqui as respostas a um questionário aplicado durante cinco semestres-calendário consecutivos – mais precisamente, no início dos seguintes períodos letivos: 2020/2, 2021/1, 2021/2, 2022/1 e 2022/2.

Para inspirar a elaboração das perguntas do questionário, recorreremos à Dissertação de Katemari Rosa (2006), que, em sua pesquisa, entrevistou docentes do curso de licenciatura em Física das Universidades Federais da Bahia e do Rio Grande do Sul, para entender a percepção desses professores em relação à inserção de história e filosofia da ciência nas respectivas licenciaturas. Entendemos que a organização de suas perguntas favorecia respostas mais abertas dos participantes, o que consideramos importante em pesquisas que buscam compreender “concepções” – uma vez que, com menos interferências ou direcionamentos (ainda que inevitavelmente eles existam), os respondentes podem demonstrar melhor suas próprias visões. Nesse sentido, buscamos adaptar os questionamentos que a pesquisadora formulou ao contexto de nossa pesquisa e ao perfil dos participantes.

As questões levantadas por nosso questionário pretendiam suscitar temáticas como a *definição* de ciência pelos estudantes (ou seja, sobre como eles a visualizam); a *confiança* em ciência (que nos permitiria avaliar como eles argumentam sobre o que torna a ciência confiável); o papel do *método* e como veem sua utilidade e importância – questão pela qual poderíamos ao menos intuir se os estudantes o percebem tal como é apontado pelo estudo de Gil Perez *et al.* (2001), ou seja, há um método único? ele é organizado em uma sequência de etapas a serem seguidas? ou há um entendimento mais abrangente? –; e, por fim, a questão da *impessoalidade* (que pretendia identificar se os estudantes a visualizam como um valor atrelado

ao trabalho científico e à ciência em geral – e, caso não, se entendem que essa discussão é relevante dentro do contexto científico).

Quanto às perguntas relacionadas diretamente à Geografia, estavam as que pretendiam captar se os participantes a encaram de fato como ciência, e como veem sua contribuição para o desenvolvimento de conhecimento científico. Também estavam perguntas mais associadas à identidade epistemológica da disciplina; particularmente, a questão dos aspectos “físicos” e “humanos” envolvidos na explicação da realidade, e o tema da possível “integração” desses dois aspectos – o que (imaginávamos) nos poderia trazer indícios de uma “compreensão geral” acerca da natureza da Geografia, segundo os respondentes. Como se depreende, essa característica particular da integração “físico/humano” tem grande potencial para uma abordagem filosófica e recebe considerações pela bibliografia em história do pensamento geográfico. Logo, problematizá-la, em tese, pode constituir um meio de fazer ver como a(o)s geógrafa(o)s desenvolvem reflexões a respeito do seu objeto de estudo, bem como o quanto suas interpretações se refletem nos métodos empregados por ela(e)s.

Cabe notificar que, devido à pandemia da Covid-19, recorreremos ao uso de plataformas virtuais para o contato com os estudantes e a aplicação do questionário. Empregamos, no caso, a plataforma *Microsoft Teams* e o aplicativo *Google Formulários*, respectivamente (com exceção do contato junto às turmas dos períodos 2022/1 e 2022/2, quando já se pôde executá-lo de maneira presencial. Nestas ocasiões, explicávamos nossa pesquisa ao público discente sempre nos dias inaugurais do curso de “*Introdução à Ciência Geográfica*” – disciplina de oferta obrigatória no primeiro semestre da graduação em Geografia da UnB, o que fazia de nossos participantes estudantes “calouros”)<sup>18</sup>.

Essa interação nos possibilitou o contato com 168 estudantes ao longo dos cinco semestres letivos, dos quais 52 efetivamente quiseram participar como respondentes – sendo que no primeiro semestre obtivemos 6 participantes de 42; no segundo semestre, 20 de 30; no terceiro, 5 de 34; no quarto, 13 de 32; e no quinto, 8 de 30. Do total de respondentes, 4 já haviam cursado a disciplina; portanto, já tinham interagido intelectualmente com algumas das discussões levantadas por nossa pesquisa – o que, por óbvio, nos fez desconsiderá-los em nossa análise (a qual contabilizou, ao final, uma soma útil de 48 participantes).

---

<sup>18</sup> Cabe ressaltar que pautamos nossa intervenção com os devidos cuidados quanto aos protocolos éticos da pesquisa em ciências sociais e humanas. No caso, salvaguardando a idoneidade de nossas intenções, executamos a enquête cumprindo três critérios que nos pareceram legítimos e responsáveis para com os sujeitos participantes: 1º) a participação não seria compulsória, a(o)s aluna(o)s foram convidada(o)s a responder o questionário de forma voluntária; 2º) a(o)s respondentes não seriam identificada(o)s na Dissertação, a não ser por alguma designação genérica garantidora do anonimato; e 3º) não seriam feitos registros audiovisuais, de modo a preservar a identidade vocal e fisionômica dos sujeitos participantes.

Pelo fato dos participantes de nossa pesquisa serem estudantes ingressantes, presumimos ser possível encontrar indícios de concepções que são formadas desde o Ensino Médio, antes mesmo de se apropriarem das visões construídas no curso de graduação. Nossa expectativa era a de que essas visões externadas viessem a nos apontar temáticas a serem abordadas, reforçadas e/ou refletidas durante a formação inicial do professor – consoante ao propósito (subjacente à nossa pesquisa) de pensar em formas de garantir maior consistência epistemológica a essa formação ... e ainda que soubéssemos que o recorte do estudo (alunos ingressantes na UnB, ao longo de dois anos e meio), na verdade, constituísse um “universo” cuja representatividade deve ser relativizada.

É importante salientar que, diferente das pesquisas de Dissertação e Tese apresentadas no primeiro capítulo (as quais buscaram entender as concepções dos participantes sobre NdC e seus respectivos campos disciplinares, a fim de poderem, posteriormente, executar/avaliar alguma estratégia didática em cursos de formação), nós optamos por trabalhar com as concepções dos estudantes apenas presumindo que essas suas visões “poderão vir a contribuir” para que se reflitam propostas e estratégias didáticas “a serem” (num plano conjectural, portanto) aplicadas ao caso geográfico. Dito de outra maneira, como nossa pesquisa pretende relacionar o campo de NdC com o Ensino de Geografia, primeiramente nos interessamos por entender de que maneira é possível estabelecer esse vínculo para, a partir disso, serem pensadas e elaboradas estratégias didáticas na formação de professores. (Possivelmente, um desafio intelectual para assumirmos no futuro, com o amadurecimento de algumas ideias germinadas aqui).

Escolhemos trabalhar também com a análise textual discursiva (MORAES, 2003), que se caracteriza pelo entrelaçamento de três etapas de análise, sendo elas a *desmontagem* dos textos, a fim de atingir uma unidade entre os mesmos, o *estabelecimento de relações* entre os textos, que resulta em sua categorização, e a *compreensão do novo*, que é possibilitada pela interpretação desses agrupamentos e categorias, e que deve ser comunicada pelo pesquisador. Nas palavras de Moraes (2003, p. 209), “a análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, a partir de materiais textuais referentes a esses fenômenos”.

Buscamos, primeiramente, fragmentar as respostas dos estudantes, entendendo quais elementos estavam presentes em suas falas, uma vez que cada resposta traz mais de um aspecto a ser analisado pela pesquisadora e a atividade é necessária para construir esse entendimento. Posteriormente, agrupamos os textos em categorias que pudessem traduzir semelhanças entre as respostas, de maneira que fosse possível relacioná-las a ideias mais abrangentes.

Cabe ressaltar que encontramos respostas diversificadas para nossos questionamentos, fazendo com que algumas delas se configurassem em categorias únicas, não discutidas na análise – embora apresentadas, mesmo assim, nos quadros para maior clareza ao leitor quanto às demais visões que não estavam entre as principais elencadas pelos participantes.

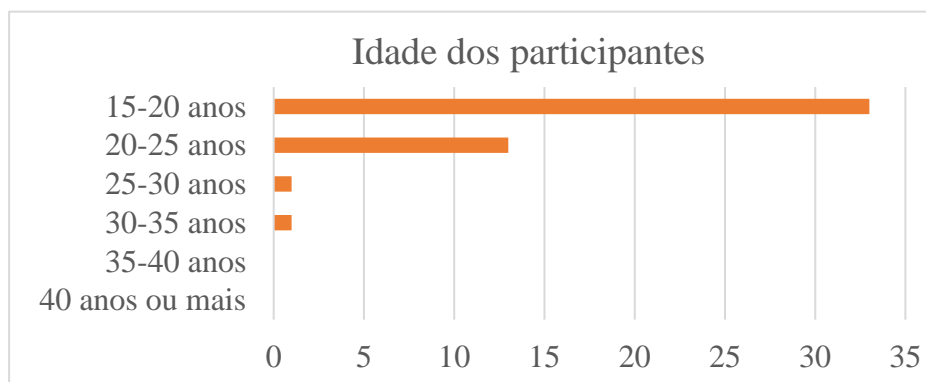
Fizemos a análise e interpretação dos textos, buscando não somente a descrição dessas respostas/concepções, como também o discernimento de significados, a fim de trazer novas compreensões ao objeto. Por fim, procuramos relacionar as opiniões dos estudantes com o arcabouço teórico-epistemológico da ciência geográfica e as ideias relacionadas à NdC, já discutidas nos capítulos anteriores, para sustentar nossos esforços interpretativos.

Entendemos que a utilização da análise textual discursiva possibilita maior expressão do objeto pesquisado e torna a apreciação dos resultados mais minuciosa, ao mesmo passo que contribui para a organização das ideias e concepções – o que permite um panorama geral e uma apreciação consistente das concepções trazidas pelos participantes.

### 3.2 Perfil dos participantes

Dispomos, na primeira seção do questionário, perguntas que nos traziam informações sobre as idades dos participantes e sua escolaridade (baseada no nível e tipo de instituição), para entendermos melhor o panorama dos sujeitos da pesquisa.

Como já ressaltado anteriormente, contamos com um total de 48 participantes. Entre eles, 33 com menos de 20 anos de idade, configurando a maioria do nosso grupo de interação; outros 13, entre 20 e 25 anos; um, na faixa entre 25 e 30; e outro, na entre 30 e 35 anos (Gráfico 1). Essa informação indica um provável tempo transcorrido entre a saída do ensino médio/educação básica e o ingresso na universidade.

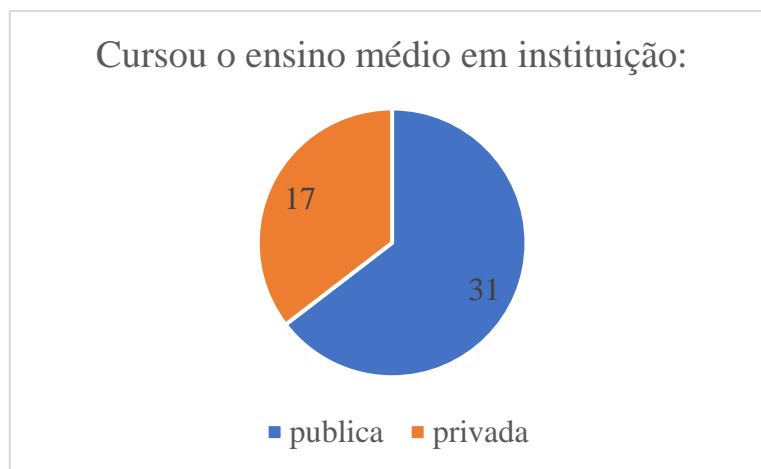


**Gráfico 1** – Idade dos participantes

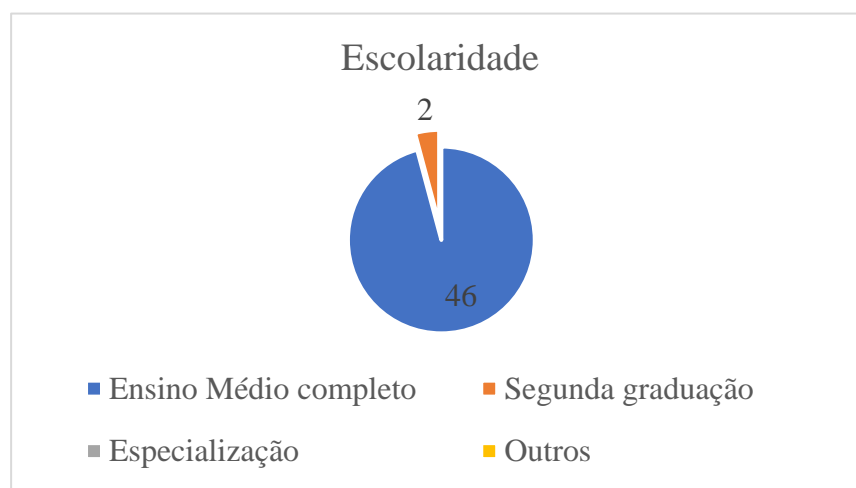


[organizado pela autora]

Outras duas informações solicitadas na primeira parte do questionário mostraram que 31 participantes procediam de escolas públicas, e 17 de particulares (Gráfico 2), evidenciando que mais da metade dos respondentes cursaram o ensino médio na rede pública de ensino. De todos eles, apenas dois disseram estar cursando uma segunda graduação (Gráfico 3), o que revela que praticamente todo o grupo está em seu primeiro contato com a universidade, e, no caso, ingressando no curso de Geografia.



**Gráfico 2** – Tipo de instituição  
[organizado pela autora]



**Gráfico 3** – Escolaridade  
[organizado pela autora]

Apesar de entendê-los como estudantes ingressantes na universidade, também buscamos, ao analisar as respostas dos questionários, encará-los como futuros professores, uma vez que seu ingresso em um curso de licenciatura lhes abre a possibilidade de se formarem

profissionais da educação e essa visão precisa ser discutida, lembrada e elaborada ao longo do curso para que esses estudantes construam sua identidade profissional desde os primeiros contatos com a universidade.

Mesmo sabendo que a construção dessa identidade envolve mais elementos que não foram discutidos na pesquisa, na análise das respostas nos referimos a seus autores como “professores em formação”, ressaltando o que a própria pesquisa busca: refletir elementos para melhorar a qualidade da formação do licenciando em Geografia, para que ela siga sendo alvo de atenção posterior, quando de suas atividades profissionais.

Para elucidar as respostas do questionário, identificamos os professores em formação pela sigla “PF” e, em seguida, os enumeramos de 1 a 48, de acordo com a ordem de recebimento das respostas, para diferenciá-los no texto.

### 3.3 Concepções de Ciência e Geografia

As perguntas elaboradas no questionário foram divididas entre aquelas que focam na ciência de uma maneira geral, e aquelas que buscam por especificidades disciplinares da Geografia. A primeira pergunta – *O que define a ciência?* – desejava saber dos professores em formação sua visão de ciência e entender que elementos seriam destacados por eles na construção de seu pensamento.

1. O QUE DEFINE A CIÊNCIA?		
	nº	%
Estudo	20	41,66
Conhecimento	12	25,00
Caracteriza a ciência na resposta, sem definir	4	8,33
Busca pelo conhecimento	3	6,25
Busca por resposta	3	6,25
Seu objeto de estudo	2	4,16
Acúmulo de dados e informações racionais	1	2,08
Comprovação	1	2,08
Método	1	2,08
Sua linguagem	1	2,08

**Quadro 7** – Pergunta número 1 do questionário  
[organizado pela autora]

Grande parte dos participantes frisou o termo “*estudo*” como um elemento que define a ciência, evidenciando a dimensão dessa atividade como cerne do trabalho científico. PF4 difere o conhecimento científico do senso comum, apontando que as informações científicas são “*livres de opiniões rasas*”. PF30 traz consigo a ideia de *solução de problemas e inovação* como finalidades dos estudos científicos. PF39 e PF42 pontuaram os estudos da biosfera e da natureza, trazendo uma visão de ciência empírica, observável e natural, sendo que PF42 também traz em sua resposta a ideia de “*leis*” demarcando o âmbito científico, aspecto que faz parte da visão consensual de Lederman (2002; 2007).

“*Estudo aprofundado sobre determinado assunto que obtenha informações completas, livre de opiniões rasas*” (PF4, grifo nosso).

“*Ciência é tudo aquilo que estuda causas e consequências de determinado fato ou ocorrido e procura a solução dos problemas através do estudo e da pesquisa, resultando em inovação e novas tecnologias que contribuam para o presente e futuro da humanidade*” (PF30, g.n.).

“*Estudo de tudo que acontece na biosfera do planeta Terra*” (PF39, g.n.).

“*Estudo da natureza, suas leis e interações*” (PF42, g.n.).

Outras respostas nessa categoria (“*estudo*”) destacaram o papel da *experimentação e testagem*, trazendo também a ideia da *comprovação* como elemento que difere os estudos científicos de outros estudos. PF34 e PF17 apresentam uma visão empírico-indutivista (GIL PEREZ *et al.*, 2001) ao especialmente abordarem essas características; já PF28 pontua que os estudos são formulados a partir de “*ideias*”, trazendo a dimensão das hipóteses e do pensamento, ampliando mais a visão (GIL PEREZ *et al.*, 2001; MARTINS, 2015). Ressalte-se que a questão da experimentação e testagem é discutida por Irzik e Nola (2011) e Martins (2015).

“*Bastante estudo, experimentos e comprovações de teses*” (PF34, g.n.).

“*Análise/Estudo e comprovação de algo com base em experimentos*” (PF17, g.n.).

“*É um conjunto de ações, as pessoas têm ideias e delas formulam estudos e fazem testes e provam se são reais ou não*” (PF28, g.n.).

A categoria que recebeu a segunda maior quantidade de respostas foi a dos participantes que consideraram o “*conhecimento*” como definidor da ciência. PF16 usa a palavra *métodos* no plural (denotando uma visão menos rígida em relação àquela estabelecida por Gil Perez *et al.*, 2001), mas ressalta a qualidade do empírico como único caminho de formação do conhecimento

e traz a ideia de *comprovação*. Já PF25 também apresenta a comprovação como parte do que define a ciência, mas, ao mesmo tempo, aponta que o conhecimento é mutável, o que dialoga com estudos que discutem a provisoriedade do conhecimento científico como um aspecto que pode ser trabalhado pela NdC (LEDERMAN et al., 2002; MARTINS, 2015; AZEVEDO; SCARPA, 2017; SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

PF26 traz uma visão empírico-indutivista (GIL PEREZ *et al.*, 2001) quando fala que os estudos e pesquisas produzem “*descobertas*”, mencionando seu “*repass*” (sic) e trazendo a ideia de que o conhecimento científico tem que ser compartilhado, outro aspecto discutido pelos pesquisadores em NdC (ALLCHIN, 2011; MARTINS, 2015; AZEVEDO; SCARPA, 2017; SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

“*Um conhecimento estudado, aprofundado e comprovado por meio de métodos empíricos*” (PF16, g.n.).

“*Conhecimento adquirido por meio de comprovações, podendo ser mutável*” (PF25, g.n.).

“*Conhecimentos adquiridos através de pesquisas, estudo e metodologia de forma a chegar a produzir e repassar descobertas*” (PF26, g.n.).

Outras duas categorias apresentaram definições de ciência se referindo à busca por conhecimento ou por “*respostas*”. PF13 pontua que essa busca traz sentido para a humanidade, mas também apresenta a ideia empírico-indutivista (GIL PEREZ *et al.*, 2001) que considera apenas o empírico como parte da construção do conhecimento científico. E PF9 compara a ciência à “*arte de buscar respostas*” e traz acopladas as concepções de responsabilidade, objetividade e “*sobriedade*” (sic) na ciência, evidenciando uma concepção um pouco rígida de método (GIL PEREZ *et al.*, 2001).

“*A busca do homem pelo conhecimento de forma empírica e com objetivo de acrescentar algo a humanidade e sua existência*” (PF13, g.n.).

“*Responsável arte de buscar respostas para fenômenos presenciados por meio de métodos objetivos em busca da verdade sóbria*” (PF9, g.n.).

As respostas para a primeira pergunta evidenciaram visões mistas: entre aquelas que consideram o método como algo único e aquelas para as quais a dimensão empírica é decisiva para a caracterização do científico (sem ressaltar outros aspectos), somando-se uma marcada impressão de que a ciência é um conhecimento que requer comprovação. Por outro lado, as respostas não deixaram de dialogar com visões mais abrangentes, que consideram, por exemplo,

que o conhecimento é mutável, útil à solução de problemas e que pode ser compartilhado – elementos que, sem dúvida, denotam um público com algumas concepções mais sutis de natureza da ciência.

Quanto à pergunta, agora, sobre a confiabilidade da ciência (*O que faz a ciência ser confiável?*), mais de 50% das respostas giraram em torno das questões da *comprovação*, do *método* e do fato de o conhecimento produzido ter sido “*estudado*” (expressão um pouco vaga, que tornou a se manifestar nas respostas). Outras respostas, evidenciando a *utilidade* da ciência, a importância da *avaliação coletiva*, e aspectos como a *imparcialidade* e a *seriedade* apareceram em respostas individuais – realçando-se, nos parece, a diversidade dos pensamentos e das visões a respeito da confiança em ciência.

2. O QUE FAZ A CIÊNCIA SER CONFIÁVEL?		
	nº	%
Comprovação	14	29,16
Método	12	25,00
Estudos	8	16,66
Utilidade	3	6,25
Avaliação coletiva	1	2,08
Capacidade de melhora e aprimoramento	1	2,08
Dados	1	2,08
Fatos	1	2,08
Imparcialidade	1	2,08
Lógica	1	2,08
Ser baseada em constatações	1	2,08
Seriedade	1	2,08
Suas informações	1	2,08
Universalidade	1	2,08
Verificação	1	2,08

**Quadro 8** – Pergunta número 2 do questionário  
[organizado pela autora]

A categoria predominante nas respostas é a da “*comprovação*”. Esse elemento de confiabilidade ao trabalho científico pode ser observado quando o PF24 traz uma visão de verdade produzida pela ciência (quando fala em “dados verídicos”), junto com uma noção realista, em que os fatos científicos se “assemelham à realidade”. PF22 traz uma visão empírico-indutivista (GIL PEREZ *et al.*, 2001) em sua resposta, destacando o papel da observação e

experimentação como etapas científicas, o que aparece também na resposta do PF7, que articula o estudo científico à experimentação e à testagem para a comprovação de uma teoria. As respostas vinculadas à categoria da comprovação, de maneira geral, apresentam visões empiristas, muitas vezes atrelando a confiabilidade com etapas metodológicas.

*“As comprovações e entrega de dados verídicos que se assemelham à realidade próxima em uma determinada situação contestada” (PF24, g.n.).*

*“A comprovação de que o objeto ou tema estudado corresponde ao que foi observado, experienciado e estudado quando se aplica no mundo real” (PF22, g.n.).*

*“A ciência não é baseada no achismo, existe uma série de estudos, simulações, experiências e testes para comprovar determinada teoria” (PF7, g.n.).*

Outra categoria que também se destacou foi aquela que menciona o “*método*” como elemento que aporta confiança ao conhecimento científico. Algumas respostas dessa categoria o elencaram como único, e outras o mencionaram no plural, dando a entender uma consciência de que haveria mais de um método válido em ciência. Entre as respostas destacadas estão aquelas que o caracterizam como “etapas” de pesquisa, envolvendo a *criação de hipóteses* – o que tem a ver com uma visão mais ampla de ciência, conforme Gil Perez *et al.* (2001) e Martins (2015) –, a *observação* e a *testagem*. Esse foi um tipo de resposta apresentada pelo PF31. Já o destaque à observação e ao empírico esteve presente na resposta do PF15. Enquanto o PF13 traz a ideia de “repetição” no trabalho científico, evidenciando uma visão de *processo* e de construção do conhecimento (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020), além do papel da *comunidade científica* (IRZIK; NOLA, 2014; MARTINS, 2015; SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020). Essas respostas associam o método a uma espécie de *caminho para a comprovação* do estudo, e é esse processo que conferiria ao conhecimento científico (seu efeito resultante) um caráter de confiabilidade.

*“A metodologia complexa e a longo prazo de criar hipóteses, testagem, observação, teoria, prática e por fim a comprovação ou o descarte da hipótese, através de vários profissionais de várias instituições como o conselho internacional de ciência” (PF31, g.n.).*

*“O método em que ela é embasada/fundamentada. Por exemplo: se a pesquisa é feita utilizando a observação, lógica, comprovações empíricas e demais coisas que comprovem de fato o ‘algo’ que está sendo afirmado, aí ela pode ser considerada confiável” (PF15, g.n.).*

*“O caminho de um cientista e seu experimento até a confirmação de uma teoria, baseado em métodos, comprovações e repetições, além do entendimento desse conteúdo pela comunidade acadêmica” (PF13, g.n.).*

É interessante notar também, que em duas dessas respostas, os professores em formação (31 e 13) mencionam o papel da comunidade científica e do debate entre seus profissionais para atestar a confiabilidade das pesquisas, reconhecendo de alguma maneira as dimensões sociológica e institucional da prática científica. A importância de que os estudantes compreendam o papel dos pesquisadores e seu trabalho como parte de uma rede ou comunidade acadêmica está posta em autores como Gil Perez *et al.* (2001), Allchin (2011), Irzik e Nola (2014), Martins (2015), Dagher e Erduran (2016), Azevedo e Scarpa (2017) e Santos, Maia e Justi (2020), que evidenciam a prática científica como uma atividade coletiva, desmistificando, por exemplo, ideias individualistas e elitistas que projetam o cientista como um gênio isolado e distante. Nesse sentido, as respostas insinuam relativa consciência desses aspectos em alunos ingressantes na universidade.

Entre outras concepções, estão aquelas que elencaram que os estudos científicos são confiáveis precisamente pelo conhecimento que aportam, argumentando sobre a intensidade das pesquisas (PF34) e a diversidade de abordagens para a análise (PF44). Já PF10 fala que os estudos fornecem “*uma porcentagem de certeza*”, aparentemente demonstrando entender que o conhecimento produzido não é uma verdade absoluta, ainda que empregando a expressão “*certeza*” para vinculá-la aos estudos científicos.

“*O fato de algo ser muito estudado para assim vir a ser ciência*” (PF34, g.n.).

“*As diversas formas de estudo e pesquisa que ela se disponibiliza a analisar*” (PF44, g.n.).

“*[...] pelos estudos chega a uma porcentagem de certeza*” (PF10, g.n.).

Também estão aquelas que pontuaram o parâmetro da “*utilidade*” do conhecimento como indicador de confiança (PF6), o aspecto da *avaliação coletiva* e a visão de ciência como produto de uma construção em que atuam a *impessoalidade* e a *provisoriedade* (PF4) – estas últimas perspectivas que aparecem contempladas nos estudos de Azevedo e Scarpa (2017) e de Santos, Maia e Justi (2020).

“*A sua lógica, sua organização e sua utilidade ao longo da vida*” (PF6, g.n.).

“*O fato de ser algo avaliado por muitas pessoas diferentes para começar a ser aceito e se abster de crenças pessoais. É formada por um estudo longo e profundo e mesmo assim está aberta a modificações, pois tudo muda*” (PF4, g.n.).

Nas respostas a essa segunda pergunta foi possível perceber, a partir das características sobre ciência abordadas pelos participantes, parte de suas próprias concepções de ciência, como por exemplo a menção aos aspectos da *experimentação* e da *testagem* enquanto etapas constituintes da atividade científica – um gênero de temas que pode ser abordado de modo mais aprofundado dentro da formação inicial (IRZIK; NOLA, 2011; MARTINS, 2015). Também a ideia de *comprovação* foi muito recorrente nas respostas; bem como referências à concepção de *comunidade* científica/acadêmica, que se insere no entendimento da dimensão coletiva da ciência – devidamente tratada nos textos de Allchin (2011), Azevedo e Scarpa (2017) e Santos, Maia e Justi (2020).

Já a terceira pergunta pedia aos professores em formação que elencassem aspectos que, segundo sua concepção, contribuiriam para que algo possa ser considerado “científico” – *O que deveria ser essencial ou importante para algo ser considerado científico?*

Com essa questão, queríamos saber como eles pensam a ciência e a diferem de outras atividades ou expressões do conhecimento humano, mas sem a pretensão de que a demarcassem com extrema precisão, e mais com o intuito de perceber a abrangência de suas visões relacionadas à ciência.

3. O QUE DEVERIA SER ESSENCIAL OU IMPORTANTE PARA ALGO SER CONSIDERADO CIENTÍFICO?		
	nº	%
Método	12	25,00
Comprovação	11	22,91
Pesquisas e estudos	9	18,75
Impessoalidade	3	6,25
Participação/ empenho dos profissionais	2	4,16
Utilidade	2	4,16
Experiência	1	2,08
Não tem critério	1	2,08
Testagem	1	2,08
Seu impacto social	1	2,08
Proximidade lógica de uma possível resposta da pergunta	1	2,08
Não sabe	1	2,08
Resposta não conclusiva	3	6,25

**Quadro 9** – Pergunta número 3 do questionário  
[organizado pela autora]



As categorias que contabilizaram mais de 65% das respostas foram as que aludiram à evidência de um caráter científico fazendo referência a “*método*”, à capacidade de “*comprovação*” do conhecimento e a termos genéricos como “*pesquisas*” ou “*estudos*”.

Como exemplo de respostas que apontaram o termo “*método*” (ou *métodos*, ou ainda *metodologias*) ressaltamos o PF19, que traz uma ideia única de um método, composto por etapas específicas (uma visão do tipo rígida, segundo Gil Perez et al., 2001), ao mesmo tempo em que menciona a *análise* como uma atividade científica para além da observação, trazendo também a concepção de *hipóteses* (que podem ou não ser refutadas) – ou seja, trata-se de um posicionamento um pouco diferente da visão genérica de *comprovação* que apareceu em muitas respostas. Já PF3 fala em *compartilhamento* e *discussão* do que é produzido, evidenciando, mais uma vez, uma concepção de ciência que não é individual ou isolada. São todos entendimentos tratados nos estudos de Gil Perez et al. (2001), Allchin (2011), Martins (2015), Dagher e Erduran (2016), Azevedo e Scarpa (2017) e Santos, Maia e Justi (2020).

“*Ter seguido o método de observação científica, analisando um problema, propondo hipóteses, levantando dados, confirmando ou refutando possibilidades e chegando aos resultados*” (PF19, g.n.).

“*Ser constituído a partir de uma metodologia. E poder ser compartilhado e confrontado por outrem*” (PF3, g.n.).

As respostas vinculadas à ideia de “*comprovação*” científica estiveram relacionadas a outros elementos que os professores em formação consideraram constituintes da atividade científica – tais como a *comunicação* dos resultados das pesquisas e a *participação coletiva*. O PF4 elenca essa dimensão e traz a questão da *impessoalidade* na pesquisa e no debate científico. O PF6 fala sobre a importância da *organização* e *estruturação* da pesquisa para que ela possa gerar debates, ou seja, para que mais pessoas possam discutir os resultados da pesquisa. O PF14 traz a *sociedade* como parte integrante da esfera científica. E o PF27 traz a ideia de *processo* na construção do conhecimento, quando fala de sua *comprovação* “*várias vezes*” e por fontes diferentes, ou seja, entende que esse conhecimento não representa uma única resposta ou deriva de uma pessoa exclusiva. Esses comentários mobilizam uma visão mais abrangente de ciência, como uma atividade coletiva; e que necessita ser compartilhada e debatida. Estão em relativa sintonia com os aspectos levantados por Gil Perez et al. (2001), Allchin (2011), Irzik e Nola (2014), Martins (2015), Dagher e Erduran (2016), Azevedo e Scarpa (2017) e Santos, Maia e Justi (2020).

“Ser estudado por muito tempo, ter comprovações e ser aprovado por várias pessoas sem interesse secundário” (PF4, g.n.).

“Ser comprovado, estruturado, ter lógica e ter capacidade de gerar debates” (PF6, g.n.).

“Qualquer coisa que faça parte da sociedade e seja comprovado por meio de pesquisas” (PF14, g.n.).

“A sua comprovação várias vezes e por várias fontes diferentes” (PF27, g.n.).

As concepções que foram organizadas na categoria “*pesquisas e estudos*”, em sua maioria, entendiam que esses elementos colaboram muito a que algo possa ser considerado científico. Entre as respostas que destacaram outros elementos, está a do PF24, que difere o conhecimento científico do *senso comum* (aspecto discutido em Martins, 2015), pontuando a importância do *acesso* a esse conhecimento (fator discutido em Allchin, 2011; Irzik e Nola, 2011; 2014; Degher e Erduran, 2016; Azevedo e Scarpa, 2017; e Santos Maia e Justi, 2020). E também a resposta do PF28, que elenca o caráter *coletivo* da ciência quando menciona que são necessárias “*várias pessoas da mesma área estudando*” sobre um determinado assunto (elemento tratado em Gil Perez *et al.*, 2001; Allchin, 2011; Azevedo e Scarpa, 2017; e Santos, Maia e Justi, 2020).

“Algo que seja fora do senso comum e que tenha passado por análises e estudos a fins de maior veracidade, para que o acesso ao conhecimento científico não seja apenas diversificado, como também confiável” (PF24, g.n.).

“As ciências se expandem em várias áreas, tanto do pensamento quanto físicas. Acho que para ser considerado deveriam ter várias pessoas da mesma área estudando e expandido algo” (PF28, g.n.).

As respostas que elencaram a dimensão da “*impessoalidade*” revelaram algumas noções de ciência exata, infalível, baseada em fatos (PF30), ou de que haveria a necessidade de mais *dados matemáticos* (PF5). Além disso, apontou-se a importância do *distanciamento* do pesquisador com os resultados da pesquisa (PF33). Ressaltamos que Martins (2015), em sua proposta baseada em temas e questões, menciona o papel da matemática como um aspecto de NdC a ser trabalhado pelos professores.

“Estar baseado em fatos e não em puro achismo” (PF30, g.n.).

“Ser constituída sem a influência do ego de quem pesquisa e com um pouco mais de dados matemáticos” (PF5, g.n.).

“[...] *não ter como prioridades achismos e opiniões particulares, além de não deixar elas interferirem*” (PF33, g.n.).

Esteve presente nas respostas a essa terceira pergunta que para algo ser considerado científico é preciso *ter sido estudado*, o que evidencia uma visão bastante simplista de ciência, pelo fato de não ser desenvolvida propriamente uma argumentação comparativa ou de discernimento do estudo científico em relação a outras modalidades de estudo e pesquisa. Também se notou nas respostas que para o alcance do status de ciência é preciso *método e comprovação*, o que se aproxima de uma visão rígida de ciência (GIL PEREZ *et al.*, 2001) e que poderia, nesse caso, ser melhor desenvolvida.

Ao mesmo tempo, aparecem concepções que destacam o caráter *coletivo* da construção do conhecimento e da comunicação da ciência – gênero de tema apontado como importante de ser percebido pelos professores, segundo muitos dos autores que examinamos antes (GIL PEREZ *et al.*, 2001; ALLCHIN, 2011; IRZIK; NOLA, 2014; MARTINS, 2015; DAGHER; ERDURAN, 2016; AZEVEDO; SCARPA, 2017; SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

A pergunta seguinte queria saber, especificamente, sobre como os professores em formação entendiam a função do método; por isso, lhes foi perguntado: ***Para você, qual o papel do método dentro da ciência?*** E esse questionamento buscava entender se os participantes trariam uma visão de única de método em suas respostas, ou se o encaravam de maneira mais ampla.

4. PARA VOCÊ, QUAL O PAPEL DO MÉTODO DENTRO DA CIÊNCIA?		
	nº	%
Direcionamento	7	14,58
Confiabilidade	6	12,50
Comprovação	5	10,41
É importante	5	10,41
Determinar regras ou etapas	4	8,33
Guia	4	8,33
Padronização	3	6,25
Esclarecimento	1	2,08
Estruturação	1	2,08
Explicação	1	2,08
Facilita a pesquisa	1	2,08

Garante fundamento	1	2,08
Garante a veracidade	1	2,08
Ordenamento e avanço	1	2,08
Não entendeu	1	2,08
Não sabe	1	2,08
Resposta não conclusiva	5	10,41

**Quadro 10** – Pergunta número 4 do questionário  
[organizado pela autora]

As respostas para essa pergunta foram mais diversificadas, mas puderam ser agrupadas em algumas categorias que apareceram mais vezes. Os professores que encararam o método como um “*direcionamento*” falaram em *regras* para tornar o trabalho de pesquisa mais *eficiente* (PF4). A dimensão de *regramento* e *seriedade* estaria aliada ao método tanto para *conduzir* o pesquisador, como para *direcionar* a interpretação de quem vai ter contato posterior com a pesquisa (PF36).

“*É um direcionamento para o trabalho se tornar mais eficaz, pois algo tão sério sempre precisa de regras*” (PF4, g.n.).

“*Para mim, tem o método um papel basilar dentro da ciência, onde ele norteará o pesquisador e o receptor da pesquisa*” (PF36, g.n.).

Os participantes que trouxeram o papel da “*confiabilidade*”, pontuaram que os métodos em ciência são importantes para que o estudo seja “*compreensível*” (PF22) e, dessa maneira, possa ser aceito e ter credibilidade. Este é um apontamento interessante, uma vez que se pressupõe uma função crítica por parte de quem vai aceitar (ou não) o conhecimento produzido. Logo, vemos aí um depoimento consciente quanto ao fato da ciência não produzir conhecimentos como verdades absolutas. Já em outra resposta (PF9), novamente aparece a ideia de *seriedade* atrelada ao método.

“*É essencial para a ciência desenvolver seus estudos de modo compreensível a todos, formando uma linha a ser seguida para que novas teses sejam aceitas e confiáveis*” (PF22, g.n.).

“*Trazer confiabilidade e seriedade para o material*” (PF9, g.n.).

A ideia de “*comprovação*” presente nas argumentações trouxe a noção de “*verdade*” como algo que se obtém com a aplicação de determinado método (PF27). Manifestou-se

também a impressão de que o verdadeiro se associa a algo “*palpável*”, talvez por ser passível de observação, ou dizer respeito a um fenômeno físico; perceptível no mundo material (PF28).

*“Provar a verdade baseada em fatos concretos”* (PF27, g.n.).

*“Essencial é a forma de provar que aquilo é realmente palpável”* (PF28, g.n.).

Outras respostas destacadas, pontuaram o papel do método como importante para determinar “*regras*” de pesquisa (PF16), e garantir ordem e “*padronização*” (PF26). Uma das respostas que encarou o método como um *guia* para os estudos, trouxe a ideia de que a pesquisa pode tomar contornos não esperados, e que isso, na verdade, ressalta outro valor intrínseco ao método: auxiliar os pesquisadores a expandirem o alcance dos estudos (PF24). Quanto a esse tipo de resposta, poderíamos dizer que, embora o professor em formação possa apresentar uma concepção tradicional (de que a pesquisa precisa “*caber/se encaixar*” em algum método), subsiste uma impressão interessante de que no processo ocorrem desafios, novas informações, mudanças de caminho – evidenciando o caráter dinâmico da pesquisa científica.

*“Tem grande importância por ser uma ferramenta que facilita e impõe um conjunto de normas em um estudo científico”* (PF16, g.n.).

*“Fundamental para garantir uma ordem, e estabelecer padrões de qualidade e confiabilidade”* (PF26, g.n.).

*“Essencial, pois como sempre existem possibilidades de surgir mais informações ou reflexões sobre um caso, a forma como se deve estudar essas informações não somente os auxilia a entender melhor, como também ampliam para outras áreas que possam ter uma outra correlação existente”* (PF24, g.n.).

Apesar de as respostas para essa pergunta terem sido diversas, de maneira geral, os professores em formação encararam o método como um elemento capaz de trazer resultados seguros, veracidade, certeza e fundamento às pesquisas, muitas vezes garantindo a *confiabilidade* desses resultados.

Entendemos aqui os métodos na pesquisa científica como caminhos e decisões que o pesquisador toma ao longo de sua investigação conforme ele vai avançando em suas análises e conhecendo melhor seu objeto. É importante que eles sejam evidenciados nas pesquisas científicas para trazer clareza dos procedimentos adotados pelo pesquisador, por isso mesmo faz sentido que sejam vistos como elementos que “*organizam*” ou estruturam a investigação.

A quinta questão pedia aos professores que apresentassem sua visão sobre a possibilidade de a ciência ser praticada sem a interferência de tendenciosidades de cada sujeito, e a formulamos nestes termos: *O que você pensa sobre a impessoalidade dentro do contexto científico?* A ideia era que os participantes ficassem à vontade para se expressarem, sem que a própria pergunta os induzisse a alguma resposta óbvia.

5. O QUE VOCÊ PENSA SOBRE A IMPESSOALIDADE DENTRO DO CONTEXTO CIENTÍFICO?		
	nº	%
Necessária	16	33,33
Assegura imparcialidade	5	10,41
Dever ético	3	6,25
Algumas ciências não devem ser imparciais	2	4,16
Ciência é parcial	2	4,16
É correto	1	2,08
Depende do momento/situação	1	2,08
Não pode ser alcançada, mas deve ser buscada	1	2,08
O científico é o certo	1	2,08
Não sabe	6	12,50
Não respondeu	1	2,08
Resposta não conclusiva	9	18,75

**Quadro 11** – Pergunta número 5 do questionário  
[organizado pela autora]

A categoria que mais teve repostas foi a que considera a impessoalidade como “*necessária*” na ciência. Mas apesar do mesmo posicionamento, as argumentações se diversificaram. O PF15 pontua que a ciência deve trabalhar com “*fatos concretos*”, mas não os encara como verdades absolutas, uma vez que na continuação da resposta ele diz que esses fatos podem ser questionados. O PF46 argumenta que deixar o ponto de vista do pesquisador de lado permite que outros pontos de vista (talvez aqueles levantados pela própria pesquisa) possam ser levados em consideração. Já o PF16 traz a ideia de comprovação de fatos, evidenciando uma concepção rígida dos resultados das investigações. E, por fim, o PF48 encara a ciência como uma atividade racional, alegando que o aspecto emocional precisa ser suprimido.

*“Super necessária, uma vez que não deveria se buscar opiniões (que são altamente questionáveis) nas entrelinhas, e sim fatos concretos – por mais que possam ser questionáveis, de certa maneira – para se ter um ‘norte’ ”* (PF15, g.n.).

*“Acredito que a impessoalidade permite que você leve em consideração outros pontos de vista e com isso agregue mais conhecimento no final”* (PF46, g.n.).

*“Totalmente fundamental, pois o maior motivo da ciência é estudar e comprovar fatos de uma forma imparcial”* (PF16, g.n.).

*“Acho importante porque é com ela que deixamos de lado nossas emoções e focamos mais no racional e eu acredito que a ciência seja algo mais racional mesmo”* (PF48, g.n.).

As respostas que pontuaram que a impessoalidade assegura “*imparcialidade*” argumentam que isso acontece pelo fato de não serem evidenciadas opiniões pessoais nas pesquisas. O PF19 aponta que esse afastamento garante “*credibilidade*” à pesquisa, enquanto o PF22 destaca que contribui para a *padronização* dos estudos.

*“Em muitos casos, eleva a credibilidade de determinados estudos, afastando-se de concepções muito pessoais e de parcialidades que possam prejudicar os assuntos apresentados”* (PF19, g.n.).

*“A impessoalidade deve ajudar no desenvolvimento de estudos, tendo uma forma mais padronizada, sem muitas particularidades e opiniões”* (PF22, g.n.).

Entretanto, outros professores em formação colocaram que algumas disciplinas científicas não devem ser imparciais. O PF9, por exemplo, faz uma diferenciação entre os campos das ciências naturais e humanas para pontuar que estas últimas não devem ser imparciais. Na resposta do PF45 essa diferenciação está posta quando ele diz que as áreas da ciência que são imparciais trabalham “*com fatos*”, enquanto outras áreas exigem opiniões pessoais. Sem dúvida, a “*opinião pessoal*” é um assunto que pode ser ricamente discutido com professores em formação – por exemplo, contrastando-a com a visão de um posicionamento mais filosófico por parte dos pesquisadores.

*“Nem toda ciência pode (e algumas não só não podem como não devem) ser imparcial[ais], ainda mais se tratando de seres humanos estudando ciências humanas”* (PF9).

*“Acredito que, assim como o princípio ‘a justiça é cega’, a ciência também deva ser impessoal, uma vez que trabalha com fatos. Por outro lado, algumas áreas da ciência exigem discussões com base em opiniões pessoais”* (PF45, g.n.).

Entre outras respostas, a do PF3 pontua que a ciência tende a ser parcial, ainda que a função do pesquisador possa ser impessoal. Essa resposta traz a ideia de que a pesquisa científica parte de (ou está inserida em) um contexto que pode ser entendido e analisado –

aspecto encarado como pertinente nos estudos de sociologia da ciência (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

Outra visão emitida que dialoga bastante com estudos de NdC esteve presente na resposta do PF36, que entende que a impessoalidade até pode ser buscada, mas não é alcançada, visto que o contexto do qual os cientistas fazem parte os influencia (GIL PEREZ *et al.*, 2001; LEDERMAN *et al.*, 2002; MARTINS, 2015; AZEVEDO; SCARPA, 2017; SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

Por fim, a impessoalidade é encarada como um “*dever ético*”, uma vez que o pesquisador não pode ignorar ou modificar dados no intuito de apenas recolher informações que corroborarem sua visão (PF7). A discussão sobre ética científica – extremamente relevante, por sinal, em tempos de negacionismo e teorias da conspiração – é levantada nos trabalhos de Irzik e Nola (2011), de Martins (2015) e de Santos, Maia e Justi (2020).

*“É uma linha tênue, pois impessoalidade não pode ser confundida com imparcialidade. A prática científica é por essência parcial”* (PF3).

*“Apesar de ser o caminho a ser alcançado, ela é inexistente, pois o cientista sempre carrega uma história, cultura, ideologias, preferências e etc.”* (PF36, g.n.).

*“Na minha opinião, quando alguém se dispõe a buscar a verdade em alguma ciência, deve haver uma ética profissional. O pesquisador não pode ignorar um dado ou constatação por ser contra aquilo que ele acredita”* (PF7, g.n.).

Nos parece importante ressaltar que mais de 30% dos participantes não responderam a essa questão, um deles deixou em branco, 6 disseram não saber e outros 9 responderam de maneira considerada não conclusiva – seja porque a resposta não desenvolvia uma argumentação que favorecesse sua análise; seja porque alguns professores em formação pareceram confundir o conceito. Esses dados, a nosso juízo, revelam que o conceito de *impessoalidade* pode não ter sido entendido em sua totalidade pelos participantes, o que o torna um potencial tema de debate e aprofundamento em cursos de formação.

Entre as demais respostas, a maioria reconheceu, de algum modo, a importância da impessoalidade no trabalho científico, mas também apareceram opiniões que divergem dessa visão.

Entendemos que para o caso da Geografia essa questão é relevante pelo próprio caráter amplo da disciplina; a qual, em determinados momentos, é percebida como até mesmo dicotômica em suas ênfases físico-ambientais e/ou socioculturais, por exemplo. Algumas



questões (de mais genéricas a mais elaboradas) poderiam ser levantadas para o campo geográfico: Como o tema da impessoalidade pode ser encarado dentro da disciplina? Existem áreas, temas ou problemas de pesquisa que requerem a impessoalidade, enquanto que, para outros, acaba sendo forçoso revelar um dado posicionamento político, por exemplo?

Sabíamos que para seguir entendendo a visão de ciência apresentada em nossa amostra de futuros professores, também precisávamos perceber como eles encaram a Geografia propriamente, enquanto um campo científico. Isto é, quais relações fazem entre a disciplina e sua concepção de ciência em geral. E como entendem alguns aspectos que parecem específicos à área geográfica.

As perguntas seguintes, então, dizem respeito ao nosso campo de estudo, em especial, aos nossos temas de pesquisa e sobre qual o nosso papel enquanto profissionais científicos. Pela pergunta de abertura – *Em sua opinião, por que a Geografia é considerada ciência?* – procurávamos inferir se eles de fato veem na Geografia predicados de ciência.

6. EM SUA OPINIÃO, POR QUE A GEOGRAFIA É CONSIDERADA CIÊNCIA?		
	nº	%
Estudo	9	18,75
Método	9	18,75
Integração entre físico/humano	8	16,66
Amplitude	4	8,33
Explicações	4	8,33
Objeto de estudo	4	8,33
Busca o conhecimento	2	4,16
Comprovações	2	4,16
Análise sistemática e metodologia	1	2,08
Baseada em evidências	1	2,08
Produção de informação	1	2,08
Produz conhecimento	1	2,08
Não respondeu	1	2,08
Resposta não conclusiva	1	2,08

**Quadro 12** – Pergunta número 6 do questionário  
[organizado pela autora]

As três categorias que totalizaram mais de 50% das respostas destacaram os próprios gêneros de estudo que são produzidos pelo campo, o fato da disciplina dispor e usar de métodos

científicos em suas investigações, e pela característica de ser uma área que integra aspectos físicos e humanos da realidade em suas análises.

Os que responderam à questão elencando os estudos desenvolvidos pela área, falaram de uma maneira mais abrangente, deixando a entender que a Geografia poderia estudar uma vastidão de fenômenos (PF43), e elucidando o meio geográfico e sua relação com a sociedade (PF44).

*“A Geografia é uma base que estuda o planeta terra (vida) e além do planeta, que é o universo, todo o espaço presente pertence ao estudo da Geografia”* (PF43).

*“Porque ela estuda fenômenos que nos ajudam a compreender melhor o ambiente em que vivemos”* (PF44).

Entre os respondentes que pontuaram a questão do “*método*”, destacamos o PF45, que fala não só em observação, mas em interpretação de fenômenos – dimensão esta discutida por Callai (2013), Ascensão e Valadão (2014), Silva, Ascensão e Valadão (2018), Cavalcanti (2019), Luz Neto (2019), Copatti (2020) e Santos e Souza (2021). Ele apresenta, assim, uma concepção mais ampla em relação à visão empírico-indutiva discutida por Gil Perez *et al.* (2001), ainda que nessa mesma resposta, o professor fale no método científico como sendo único, o que para os mesmos autores configura uma visão rígida de ciência, que não concebe a pluralidade dos métodos. É interessante notar que o PF45, quando fala especificamente sobre Geografia, aponta para a interação homem/meio em seus estudos.

O PF19 também traz os aspectos da observação, análise e construção de hipóteses como elementos da pesquisa científica (GIL PEREZ *et al.*, 2001; MARTINS, 2015), mas fala em “*apresentação de fatos*” e em “*seguir o modelo da pesquisa científica*” – o que parece sugerir que ele encara o método científico como algo único e verdadeiro, concepção rígida de ciência (GIL PEREZ *et al.*, 2001). Este professor também encara a abordagem geográfica como integradora do físico com o social.

*“Porque a Geografia utiliza o método científico para buscar entendimento sobre como o universo funciona. A Geografia observa fenômenos da interação dos homens, entre si, e com o meio. E gera conhecimentos a partir da tentativa da interpretação desses fenômenos”* (PF45, g.n.).

*“Pois estuda, nos mais diversos campos, todo tipo de fenômeno, seja ele natural, social, urbano ou até mesmo uma mescla de todos esses. A Geografia analisa, apresenta fatos, propõe teses e hipóteses que são observados a fundo até que se chegue a algum resultado. Segue bem o modelo de pesquisa científica para qualquer que seja o tema”* (PF19, g.n.).

Os professores que destacaram a “*integração*” entre os aspectos físicos e humanos focalizaram sua argumentação em âmbitos relacionados à própria disciplina e seu campo de estudo. O PF31 fala sobre a interação entre meio ambiente/natureza com o homem, mas também elenca as noções de “*método científico*” e de “*comprovação*”, ainda que a noção método esteja relacionada à ideia de processo (quando ele fala em “*anos de estudo*”), o que se difere de uma concepção de “*descoberta*” científica ahistórica (GIL PEREZ *et al.*, 2001).

O PF11 também trata sobre a relação homem/natureza (MARTINS, 2016; MATTHEWS; HERBERT, 2021), e pontua em sua resposta a questão do *espaço* e das *transformações* nesse espaço, o que representa uma visão mais elaborada que traz elementos do nosso objeto de estudo. Por fim, o PF6 fala na Geografia como “*mediadora de outras ciências*”, trazendo um debate recorrente dentro da área, que se refere justamente ao recurso que as análises geográficas fazem a outras áreas científicas, ainda que em sua resposta o PF6 nos atente para uma possível singularidade do olhar geográfico (CALLAI, 2013; GOMES, 2017) quando diz que nós “*vemos detalhes que outras ciências deixam escapar*”. O questionamento que essa resposta sugere é se a Geografia tem mesmo a função de mediar/interligar outras áreas, ou se é um campo disciplinar autônomo, com fundamentos epistemológicos próprios.

“*Porque ela é o campo que estuda a interação do meio ambiente consigo mesmo e do homem com a natureza, seja no meio urbano, rural, marítimo. Tudo aquilo que engloba o estudo da terra, suas condições, sua consistência, relevo, eventos, é científico. Todo o estudo possui o método científico de anos de estudo, teoria, prática e comprovação*” (PF31, g.n.).

“*[...] é considerada ciência por estudar a relação do homem com a natureza/com o espaço em que vive e as transformações que são causadas*” (PF11, g.n.).

“*Porque é mediadora das outras ciências, nos ajuda a interliga-las, fazendo-nos ver detalhes que as outras ciências deixam escapar*” (PF6, g.n.).

Os participantes que falaram sobre a “*amplitude*” da disciplina a encararam, um pouco ingenuamente, como um campo que poderia estudar tudo. Um deles (PF30) fala em *tudo que envolve o planeta Terra*, e outro (PF7) menciona o *universo*. A noção de *amplitude* que aparece nas respostas insinua visões de uma disciplina sem visível demarcação de objeto – o que nos parece um pouco problemático. O PF30 aponta para o “*olhar*” geográfico (perspectiva sublinhada por Gomes, 2017, Callai, 2013, e Cavalcanti, 2019) para tratar de sua amplitude. O

PF7 fala na disciplina como uma “*ciência complexa*”, e pontua sobre a característica da busca de referência junto a outras áreas científicas, tal como aparece em demais respostas também.

“*Porque a Geografia tem um olhar geral e completo de todas as situações que envolvem o planeta Terra e a humanidade*” (PF30, g.n.).

“*A geografia é uma ciência complexa que estuda a sociedade, natureza, universo. Ou seja, é uma ciência que abrange outras ciências em seus estudos. E a geografia é considerada uma ciência pelo seu amplo conteúdo*” (PF7, g.n.).

Nas respostas que mencionaram sobre o objeto de estudo, foi curioso perceber que mais de um professor usou a palavra “objeto” no plural, dando a entender que a Geografia possuiria mais de um objeto. Teriam essas manifestações uma correspondência com a dualidade da Geografia em “física” e “humana”?

Para além da noção de objetos, o PF13 fala sobre a *importância/utilidade* da ciência geográfica, e o PF34 menciona a *comprovação* como característica científica, visão muito recorrente nas respostas à pergunta. Outro professor em formação (PF35) menciona qual seria o objeto da disciplina e fala em “*espaço geográfico*”.

“*Pois seus objetos de estudo são de extrema importância para a humanidade e como ela se relaciona com o meio*” (PF13, g.n.).

“*Porque tem muitos objetos de estudo, com teorias comprovadas, e é fundamental para uma boa formação*” (PF34, g.n.).

“*Porque a Geografia vai estudar o espaço geográfico*” (PF35, g.n.).

Em geral, as respostas para essa pergunta entendem a Geografia como uma ciência “completa”, “complexa”, “integradora” e “mediadora” – embora devamos ter cuidado com o sentido sempre potencialmente ufanista quando um estudante se exprime sobre o campo que elegeu como seu. Algumas das respostas voltam a usar a visão única de método para dar a entender que seu uso é o que faz a ciência chegar a “resultados”, “respostas”, “comprovações”.

As respostas que levantaram o tema do objeto de estudo da Geografia nos fazem pensar na importância de discutir sobre esse assunto articulando-o a aspectos de NdC, uma vez que a reflexão epistemológica da disciplina cabe bem em momentos de debate sobre a ciência e o trabalho científico em geral. Em sua Dissertação de Mestrado, Menezes (2016) encontrou que a maioria dos professores atuantes não mencionava o objeto de estudo da Geografia em suas falas; a falta de compreensão desse assunto é preocupante porque traz implicações para a qualidade do ensino de Geografia. Entendemos, portanto, que a reflexão do seu objeto, inclusive

pensando em suas aplicações e contextos didáticos, apresenta-se como oportuna e sobretudo se agregada do aporte das pesquisas especiais em NdC.

Além disso, refletir sobre o porquê de a Geografia ser (ou eventualmente não) considerada uma ciência, também é pensar na história do pensamento geográfico e entender sua configuração e organização antes e depois de ser considerada uma disciplina acadêmica e adquirir status científico. Contudo, parece evidente que entender sua evolução no campo das ciências requer discutir como as visões da área, que perpassam a relação homem/meio, influenciaram a concepção e o emprego de métodos em Geografia.

Para saber agora como os professores entendiam os aspectos físicos e sociais nos estudos de Geografia, propusemos perguntas em que eles poderiam falar sobre esses aspectos separadamente e, depois, discutir sobre sua integração. Uma pergunta (a sétima do questionário) se referia a área física e queria saber dos participantes: *Em que situações a Geografia se utiliza de aspectos físicos para explicar a realidade?*

7. EM QUE SITUAÇÕES A GEOGRAFIA SE UTILIZA DE ASPECTOS FÍSICOS PARA EXPLICAR A REALIDADE?		
	nº	%
Climatologia e Geologia	9	18,75
Integração	9	18,75
Climatologia e geomorfologia	7	14,58
Climatologia	4	8,33
Geologia	4	8,33
Terra	3	6,25
Ambiente	2	4,16
Climatologia e pedologia	2	4,16
Cartografia	2	4,16
Climatologia, Hidrologia e Biologia	1	2,08
Espaço	1	2,08
Exploração	1	2,08
Paisagem	1	2,08
Surgimento do universo	1	2,08
Não respondeu	1	2,08

**Quadro 13** – Pergunta número 7 do questionário  
[organizado pela autora]

As respostas para essa pergunta foram variadas e os professores em formação acabaram por elencar áreas da Geografia Física que eles consideravam relevantes, sendo os campos da Climatologia e da Geologia os mais citados (juntos, separados, ou em relação com outras áreas). É interessante notar que pouco mais de 18% dos respondentes mencionaram aspectos de “*integração*” em suas respostas.

Os professores em formação que falaram sobre “*Climatologia*” e “*Geologia*” na mesma resposta, trouxeram aspectos que dialogam com a noção de *impacto ambiental* (PF24), com a ideia de *processos históricos naturais* (PF26) e que fazem referência à articulação da Geografia com outros campos científicos (PF32). Vimos que Martins (2015), quando trabalha com a abordagem de temas e questões, considerou como um aspecto de NdC a relação entre campos científicos diferentes.

“*Em desastres naturais, em alterações no ambiente, nos descobrimentos de novas estruturas rochosas, nas variações meteorológicas*” (PF24).

“*Através de estudos climáticos, de observação do passado geológico que é chave para entender os processos presentes e futuros, no estudo de fósseis etc.*” (PF26, g.n.).

“*Ao falar sobre o clima e sobre geologia principalmente, é possível notar como as outras ciências estão atreladas na geografia, como os elementos químicos em rochas ou o ciclo da chuva*” (PF32, g.n.).

Os que trouxeram em suas respostas o aspecto de “*integração*” do meio físico com o social, levantaram questões diferentes. Tanto o PF6 quanto o PF13 apresentaram uma visão de que o meio físico influencia o social, ou impõe a adaptação do homem (PF13). O PF6 emprega a expressão “*nosso jeito de viver*” como um fator condicionado pelo ambiente. Já o PF31 traz outros elementos em sua resposta, como a noção de *escala* e a *dimensão histórica*, que estão de fato presentes nos estudos geográficos. Este respondente também pontua o papel das *observações* para a explicação da realidade, trazendo uma visão/dimensão mais empírica do conhecimento.

“*Como explicar as formas de relevo, como elas influenciam nosso jeito de viver, de produzir e construir*” (PF6, g.n.).

“*Quando a realidade física interage diretamente ou indiretamente com o homem, sofrendo ou impondo adaptações que podem ser observadas*” (PF13, g.n.).

“*A geografia desde os estudos climáticos, eventos globais e locais utiliza da história geográfica do local, os eventos que ali são permeados, os contextos históricos e geopolíticos*

também são afetados pela geografia física de qualquer lugar no mundo. Através das observações é possível a geografia explicar a realidade” (PF31, g.n.).

Das respostas que mencionaram as áreas da Climatologia e Geomorfologia juntas, terceira categoria que com as duas primeiras totalizam pouco mais de 50% das respostas, destacamos a do PF19, que traz a ideia de *impacto ambiental*, uma dimensão que está presente em outras respostas para essa pergunta, e a do PF12, que menciona “*utensílios*” do trabalho geográfico, trazendo uma visão mais prática e aplicável das pesquisas – e mencionando também o aspecto da *localização*, como um elemento que seria atinente às análises geográficas. E esses são entendimentos reconhecidos nos textos de Gomes (2017), Silva, Ascensão e Valadão (2018), Luz Neto (2019), Castellar e De Paula (2020), Reis (2020) e Santos e Souza (2021).

“Ao se tratar de contextos muito ligados aos relevos e suas formações ou ao clima e seus impactos [ou] aquilo que o impacta” (PF19, g.n.).

“Quando usamos utensílios de localização ou de conhecimento de terrenos e climas” (PF12, g.n.).

A oitava pergunta do questionário trazia a mesma ideia da questão anterior, mas com o diferencial de que lhes foi perguntando, dessa vez, sobre os aspectos humanos: ***Em que situações ela [a Geografia] se utiliza de aspectos humanos para explicar a realidade?***

8. EM QUE SITUAÇÕES ELA SE UTILIZA DE ASPECTOS HUMANOS PARA EXPLICAR A REALIDADE?		
	nº	%
População	8	16,66
Urbano	7	14,58
Comportamento (humano)	5	10,41
Influência (humana no espaço)	5	10,41
Política	5	10,41
Integração	4	8,33
Ação humana	2	4,16
Aspectos sociais	2	4,16
Dinâmica espacial	1	2,08
Economia, História	1	2,08
Modificação espacial	1	2,08
Organização humana	1	2,08
Papel do homem na natureza	1	2,08

Realidade	1	2,08
Convivência humana	1	2,08
Relação humano/ paisagem	1	2,08
Não sabe	1	2,08
Não respondeu	1	2,08

**Quadro 14** – Pergunta número 8 do questionário  
[organizado pela autora]

As primeiras duas categorias, que mencionam aspectos *populacionais* e *urbanos* da Geografia, representam juntas 20% das respostas, enquanto que as categorias *comportamento* humano, *influência* humana do espaço e *política* tiveram a mesma quantidade de menções e juntas totalizam 30% das respostas. Para essa pergunta também se manifestaram respondentes que abordaram a *integração* entre os campos físico e humano.

As respostas da categoria “*população*” também a articularam com aspectos demográficos (como em PF16), e com a ideia de impacto (como em PF24) – uma concepção que apareceu em respostas à pergunta sobre o meio físico, evidenciando que essa visão está bastante presente no imaginário dos estudantes ingressantes. O PF24 traz o conceito espacial de “*distribuição*” em sua resposta (CASTELLAR; PAULA, 2020), e menciona o “*levantamento de dados*” como atividade que se relaciona aos aspectos humanos da Geografia.

“[...] *por meio de objetos que dão uma perspectiva da sociedade estudada, a organização populacional e a densidade demográfica*” (PF16, g.n.).

“[...] *levantamento de dados populacionais, estudo da diversidade cultural e seus impactos nas vidas de uma comunidade, a distribuição social e as consequências em outros subgrupos*” (PF24, g.n.).

Entre as respostas que trataram sobre o “*urbano*”, destacamos o PF19, que cita vários conceitos da área da geografia urbana e também comenta sobre a regionalização dos povos. E o PF20, que também articula os aspectos urbano e cultural em sua resposta, além de trazer a visão de interação humana no “*espaço*”, elencando uma de nossas principais categorias de análise. Essas respostas parecem nos indicar temas e conceitos que foram elaborados pelos participantes quando de sua experiência escolar.

“*Principalmente em se tratar de urbanização e seus fenômenos (como a conurbação, periferização e favelização, por exemplo). Cultura, regionalização de povos*” (PF19, g.n.).

“*Na geografia cultural ou urbana, pode se notar a relação entre os seres humanos e o espaço, as consequências e ações que acontecem fruto dessa interação*” (PF20, g.n.).



As respostas na categoria “*comportamento*” trouxeram uma concepção de Geografia como área que faz um estudo das sociedades (PF31), e do “*espaço geográfico*” (PF6). Curioso que o conceito de *espaço* é mais pontuado nessa pergunta, que trata dos aspectos sociais na Geografia, o que possivelmente indica que esses estudantes aprenderam, em sua formação escolar, a relacioná-lo apenas quando temas socioeconômicos são tratados.

“*A história de um povo, uma nação, uma comunidade, os comportamentos individuais e sociais, a dinâmica e a observação da mesma*” (PF31, g.n.).

“*Ver padrões de comportamento dependendo do espaço geográfico onde o sujeito vive*” (PF6, g.n.).

As respostas que elencaram a “*influência*” (humana no espaço) trazem as ideias de modificação e, outra vez, de “*impacto*”, aqui podendo ser considerado ambiental ou social, uma vez que não há especificação (PF3). Menciona-se também que a disciplina “*analisa*” a interação homem/ambiente (PF9). Pontos característicos discutidos em Callai (2013), Gomes (2017) e Cavalcanti (2019).

“*Quando investiga a organização da sociedade e seus impactos no espaço físico*” (PF3, g.n.).

“*Quando analisando a interferência antrópica no funcionamento do meio ambiente, por exemplo*” (PF9, g.n.).

As respostas relacionadas à categoria “*política*” ressaltaram tanto aspectos políticos no geral, quanto geopolíticos (PF30 e PF32). E o destaque que fazemos aqui para as respostas na categoria “*integração*” é exemplificado pelo PF15, que traz exemplos de temas abordados desde a perspectiva geográfica, articulando aspectos físicos e humanos, e pontuando a visão de impacto socioambiental. Essa temática é discutida por Matthews e Herbert (2021) como um ponto de convergência entre as duas áreas da Geografia, e que a tornam uma ciência de interface.

“*Na análise dos fatos que acontecem dentro da geopolítica mundial*” (PF30, g.n.).

“*Quando trata sobre assuntos como a fome e geopolítica, a humanidade está diretamente ligada com esses e outros tópicos*” (PF32, g.n.).

“*Normalmente, quando uma situação foge do convencional ou gera um desastre tanto humano quanto ambiental, como por exemplo: aquecimento global, desabamento em morros*

*devido ao processo de favelização que deriva de uma urbanização descontrolada, enchentes onde originalmente fluía um rio e diversas outras situações” (PF15, g.n.).*

A pergunta seguinte, depois de entender como os participantes elaboravam suas visões sobre os aspectos físicos e humanos separadamente, procurava saber como os respondentes percebem a possibilidade de cooperação entre os dois elementos, partindo de sua dimensão geográfica. Ela foi formulada nestes termos: ***De que maneira os aspectos físicos e humanos contribuem para explicar a realidade?***

<b>9. DE QUE MANEIRA OS ASPECTOS FÍSICOS E HUMANOS DA GEOGRAFIA CONTRIBUEM PARA EXPLICAR A REALIDADE?</b>		
	n°	%
Relação/integração	15	31,25
Uso de exemplos	7	14,58
Influência humana	5	10,41
Totalidade	3	6,25
Por meio da análise	2	4,16
Afirmam que contribuem	2	4,16
Explicam a realidade	2	4,16
Influência física sobre o humano	2	4,16
São fatos para o estudo	1	2,08
Fornecem noção espacial	1	2,08
Previsão de eventos	1	2,08
Transformam o espaço	1	2,08
Não sabe	2	4,16
Não respondeu	3	6,25

**Quadro 15** – Pergunta número 9 do questionário  
[organizado pela autora]

As categorias que mais receberam respostas foram as que mencionaram a relação entre esses dois aspectos (com mais de 30% das respostas), as que citaram exemplos para que o respondente desenvolvesse sua argumentação, e que trataram da influência humana sobre o meio físico (somando quase 25% das respostas). É importante ressaltar que 10% dos participantes não responderam à pergunta ou disseram não saber responder, o que mostra que essa temática (canônica na história do pensamento geográfico) precisaria ser desenvolvida durante a formação inicial, principalmente no contexto da licenciatura, que lida com

profissionais que no futuro irão trabalhar com a dimensão didática da disciplina no âmbito escolar.

Os respondentes que falaram sobre a “*relação/integração*” entre os dois aspectos, como contribuintes à explicação da realidade, mencionaram novamente os “*impactos*” dessas interações (PF19), inclusive aparecendo a ideia de “*preservação*” em uma das respostas (PF4). Há uma visão que salienta a condição relacional entre o físico e o humano, mas frisando que é o humano/social que interfere no físico (PF4). O PF1 fala também em “*observações*” e “*explicações*” como elementos da construção do conhecimento geográfico.

*“De qualquer maneira possível. A vida é a união entre humanidade e natureza, suas interações geram diversos impactos na vida de pessoas e em ambientes naturais. A geografia traz ricas observações e explicações voltadas principalmente para essa relação”* (PF19, g.n.).

*“Os aspectos humanos interferem muito no físico do Universo e têm interferido cada vez mais. Então, os dois estão sempre interligados, não há como explicar um sem referir ao outro. E esse conhecimento contribui para a preservação da vida animal, flora e terrestre”* (PF4, g.n.).

Entre os professores que *exemplificaram* sua resposta para expor seu ponto de vista, estão o PF3, que traz a dimensão histórica presente na Geografia e menciona a ação humana no espaço, elencando também a dimensão espacial da nossa área e trazendo o conceito de território vinculado à geopolítica; e PF12, que aborda a explicação dos fenômenos da natureza e a caracterização da sociedade como pontos de partida ao entendimento da realidade.

*“A ciência geográfica oportuniza um entendimento da condição humana, essencialmente histórica, e que se dá no espaço. Como exemplo, a geopolítica que é uma das áreas onde podemos compreender conflitos sociais, políticos e econômicos por meio do território”* (PF3).

*“Fazem com que entendamos melhor o porquê os fenômenos da natureza acontecem ou de que forma somos caracterizados na sociedade, entre muitas outras coisas”* (PF12).

Na categoria de “*influência humana*”, uma resposta que menciona a dimensão do *território* também aparece, junto com a noção histórica presente na Geografia (PF24), demonstrando que, de algum modo, esse conceito está sendo trabalhado na educação básica (mas poderia, ainda assim, ser aprofundado na formação inicial). O PF25 entende que a sociedade influencia o meio físico.

“*Tais aspectos contribuem na consolidação humana sobre a forma que age sobre um território, como também incentiva a buscar informações históricas os quais se complementam ao estado atual do local” (PF24, g.n.).*

“*Quando ações da sociedade alteram os meios físicos da realidade” (PF25, g.n.).*

Passando à décima questão, ela tratava mais especificamente da interação dos dois aspectos, já pontuados nas questões anteriores e queria saber: ***Em sua visão, como esses dois elementos (físico e humano) se integram dentro da Geografia?***

<b>10. EM SUA VISÃO, COMO ESSES DOIS ELEMENTOS (FÍSICO E HUMANO) SE INTEGRAM DENTRO DA GEOGRAFIA?</b>		
	n°	%
Influência mútua	12	25,00
Se complementam	10	20,83
Uso de exemplos	8	16,66
Sociedade influencia o físico	6	12,50
Físico influencia a sociedade	2	4,16
Não responde como, só afirma que <i>sim, se integram</i>	2	4,16
Por meio da análise	1	2,08
Relação dialética	1	2,08
Totalidade	1	2,08
Não sabe	3	6,25
Não respondeu	1	2,08
Resposta não conclusiva	1	2,08

**Quadro 16** – Pergunta número 10 do questionário  
[organizado pela autora]

Nessa questão, as categorias que fazem referência à *influência mútua*, *complementação*, uso de *exemplos*, e que a *sociedade influencia o físico*, somam 73% das respostas, outros 10% são de participantes que não souberam como responder, não responderam ou cuja resposta foi inconclusiva.

Pontuamos dois professores que trouxeram respostas elencando o fator da “*mútua influência*” entre os dois aspectos. O PF11 fala que essa influência traz compreensão, já o PF13 traz também a ideia de modificação e afirma que essa relação vem a ser o próprio objeto de estudo de Geografia, entendendo a essencialidade do trabalho com as duas dimensões pela disciplina.

“De certa forma, um acaba influenciando de maneira positiva ou não o outro, e para que haja o estudo e a compreensão de um, há a necessidade do estudo do outro de forma mútua” (PF11).

“Acredito que os dois interajam entre si diretamente, modificando e influenciando continuamente um ao outro, sendo esta relação o objeto de estudo da Geografia” (PF13, g.n.).

Entre os professores em formação destacados que abordam a *complementariedade* entre os aspectos físicos e humanos, estão o PF24, que fala sobre a modificação humana na paisagem e traz a ideia de contexto histórico e informacional nesse processo; e o PF45, que fala sobre a *ocupação humana no planeta*, trazendo elementos da Geografia do início do século XX (MATTHEWS; HERBERT, 2021), ainda que sem referir o conceito de *espaço* em sua reposta.

“Os dois elementos andam lado a lado, pois se complementam, um busca explicar uma situação do outro, trazendo suas consequências e circunstâncias junto com o contexto histórico e informacional. Um exemplo é tentarmos entender a mudança do relevo sem compreender as ações e motivações humanas sobre a alteração dele” (PF24, g.n.).

“Esses elementos se integram gerando, através do tempo, a maneira como os humanos ocupam o planeta” (PF45).

Houve também professores em formação que procuraram tratar dessa interação dos campos mediante o uso de exemplos. Nas três respostas aqui destacadas, as ideias do homem *povoando* (PF15), *ocupando* (PF19) ou *construindo* (PF26), ou seja, alterando seu ambiente, são apresentadas para elucidar essa relação. O PF1 traz uma visão de modificação espacial nos seus exemplos, e o PF3 menciona o uso do “*geoprocessamento*” como uma ferramenta de localização e organização do território, elencando um dos elementos do trabalho do geógrafo em sua faceta técnico-instrumental.

“Em todo lugar que há gente povoando, tem essa interação. Desmatar uma área para construir uma cidade é essa interação, construir uma rodovia também. Então praticamente qualquer coisa que possibilite a locomoção rápida do humano ou a sua permanência em algum lugar resulta nessa interação que a geografia estuda” (PF15, g.n.).

“Ao analisarmos como a humanidade tomou conta dos espaços naturais, quais fatores físicos explicam a ocupação maior e certas regiões do que em outras, como os fenômenos físicos como a tectônica de placas e o relevo podem afetar a vida das pessoas, como o clima interfere no bem-estar humano e como a humanidade interfere no funcionamento do clima” (PF19, g.n.).

“Na identificação de fenômenos climáticos alarmantes, na identificação de locais seguros para construção de casas, através do geoprocessamento que identifica territórios, e pode ajudar no cadastro de casas, são vários exemplos de integração do físico e social” (PF26, g.n.).

Essa visão também foi encontrada em respostas que trouxeram a ideia da *sociedade influenciando o físico* como elemento principal. O PF20 fala em variações no meio físico causadas pela sociedade, numa concepção utilitarista em que o homem “*rege*” o físico, e o PF4 menciona a ideia de impacto social, usa a dimensão de universo como escala de abrangência da Geografia e elenca as áreas física e humana como objetos de estudo da disciplina – todas concepções já mencionadas por outros participantes em respostas anteriores.

“Relações da sociedade que afetam o meio que elas vivem, em outras palavras a sociedade rege o meio físico com suas atitudes e gerenciamento, sendo um dos principais causadores de suas variações” (PF20, g.n.).

“O físico e o humano são os objetos principais de estudo da Geografia, pois Geografia trata exatamente de estudar o impacto do ser humano no planeta e universo” (PF4, g.n.).

Por fim, a última questão do bloco de perguntas que procurava entender a visão de ciência geográfica entre os participantes, quis saber justamente como eles encaram o profissional que pratica essa disciplina e sua contribuição no âmbito científico em geral. Em uma formulação sucinta, a pergunta dizia: **Como o geógrafo contribui para o desenvolvimento da ciência?**

11. COMO O GEÓGRAFO CONTRIBUI PARA O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA?		
	n°	%
Estudo	21	43,75
Entendimento/compreensão do mundo	9	18,75
Integração físico/social	4	8,33
Abrangência da disciplina	2	4,16
Produção de conhecimento	2	4,16
Debatendo e atuando	1	2,08
Divulgação	1	2,08
Espera descobrir no curso	1	2,08
Levantamento de dados	1	2,08

Método científico	1	2,08
Pelo seu olhar	1	2,08
Pesquisa e ensino	1	2,08
Preocupação com a verdade	1	2,08
Trabalho transdisciplinar	1	2,08
Resposta não conclusiva	1	2,08

**Quadro 17** – Pergunta número 11 do questionário  
[organizado pela autora]

Na categoria de “*estudos*”, destacamos o PF2, que traz em sua resposta a visão de interligação entre ser humano e espaço, e apresenta uma visão empírico-indutivista (GIL PEREZ *et al.*, 2001) quando fala em descobertas e teste, como se o geógrafo permanecesse um grande explorador de mundos desconhecidos. Essa visão coincide com o personagem ratificado pelas historiografias, por exemplo, o geógrafo na época imperialista das Grandes Navegações – quando os estudos estavam voltados, de fato, ao conhecimento de novas áreas e descrição de suas paisagens pitorescas (MATTHEWS; HERBERT, 2021).

O PF16 também fala em *observação* e menciona o uso da *estatística* como elemento que confere valor ao tipo de conhecimento produzido pela ciência geográfica. O PF17 retoma a visão rígida (GIL PEREZ *et al.*, 2001) presente em outras respostas, que considera o método como algo único. Por outro lado, o PF30 traz a noção de perspectivas alternativas que o conhecimento geográfico pode desenvolver, por meio de “*novas formas de ver o espaço geográfico*”, o que está consoante à visão de pesquisadores em Epistemologia e Ensino de Geografia (GOMES, 2017; CALLAI, 2013; CAVALCANTI, 2019).

“*A geografia vai estudar toda a interligação que o ser humano tem dentro do espaço de um planeta terra, que possui imensas características até mesmo ainda não descobertas. E é dessa forma que a ciência estuda, testando os meios da natureza, ser humano, terrestre, biológicos, entre outros*” (PF2, g.n.).

“*Por meio de pesquisas sobre assuntos específicos da ciência geográfica, por meio de observação, estatísticas, e isso faz a sociedade ter um maior conhecimento sobre assuntos da geografia*” (PF16, g.n.).

“*Utilizando em seus estudos aspectos físicos e/ou humanos para desenvolver sua teoria com ajuda do método científico*” (PF17, g.n.).

“*Estudando e desenvolvendo novas formas de ver o espaço geográfico*” (PF30, g.n.).

Entre os que elencaram que o geógrafo contribui para o “*entendimento/compreensão do mundo*”, estão o PF6, que enumera atividades que, a seu juízo, competiriam ao geógrafo – e, diferentemente de outras respostas anteriores (que pontuavam a influência sofrida pela Geografia de outras áreas), menciona também a contribuição da disciplina para outros campos do conhecimento; e o PF7, que ressalta a dimensão temporal como contribuição, sinalizando, indiretamente, o fato de que a dimensão espacial não está tão presente no imaginário dos professores em formação – uma vez que não foi citada em nenhuma das respostas ao questionário.

“*Fornecer dados, estatísticas, pesquisas, consultoria para as outras [áreas] do conhecimento. Nos ajuda a entender a própria realidade que vivemos diariamente*” (PF6).

“*Ajudando a entender em como nosso passado afeta o presente e como o presente afetará o futuro. Isso em diversas áreas já citadas anteriormente, o comportamento da população, a política, a natureza*” (PF7).

Diante das concepções apresentadas pelos professores em formação, percebemos que está muito presente entre eles a ideia de *comprovação*, que subentende o pressuposto de que o conhecimento científico é aquele que se pode confirmar de algum modo. É interessante pensar sobre essa visão em debates sobre a “confiabilidade” do conhecimento produzido por cientistas, para que os futuros professores possam refletir sobre como é lícito depositarmos confiança na ciência sem que isso imponha que tenhamos sobre ela uma visão demasiadamente rígida.

Outra concepção nítida em algumas respostas é a da *experimentação* e *testagem* como elementos constitutivos do trabalho científico. De fato, eles são; entretanto, chamamos a atenção para a importância de discutir outras dimensões da lógica da ciência a fim de que essas duas características não sejam demarcadoras exclusivas no imaginário de futuros professores, fazendo com que outros aspectos sejam considerados menos científicos, como por exemplo a formulação de hipóteses e o papel da linguagem na ciência. Outra perspectiva igualmente pertinente seria a de trabalhar e aprofundar esses conceitos e discutir seu papel na Geografia, buscando especificidades disciplinares.

A questão do *método* foi abordada por vezes dentro de uma concepção rígida e única, e em outros momentos, quando ele é citado no plural, numa percepção de pluralismo metodológico – o que indica visões mistas nesse quesito, mas que devem ser discutidas de modo mais aprofundado em cursos de formação.

Também as ideias de *trabalho coletivo*, de *comunidade científica* e de *compartilhamento* das pesquisas estiveram presente nas respostas, o que sinaliza para uma visão



mais ampla de ciência que já é discutida por pesquisadores de NdC como algo importante de ser abordado pelos professores no ensino de ciências (GIL PEREZ *et al.*, 2001; ALLCHIN, 2011; IRZIK; NOLA, 2014; MARTINS, 2015; DAGHER; ERDURAN, 2016; AZEVEDO; SCARPA, 2017; SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020).

No que diz respeito à Geografia, percebemos que muitas das concepções apresentadas ressaltaram a sociedade como ente que influencia e modifica o meio – e relacionada a essa visão uma imagem muito presente de impacto socioambiental, como a lente que percebe as relações entre sociedade e meio natural.

Em algumas respostas, quando é abordado o que parece ser o objeto de estudo da disciplina, aparece uma imagem de que a Geografia estudaria “a Terra” ou “o universo”, o que sinaliza uma visão demasiadamente ampla da área, que seria capaz de estudar tudo. Alguns participantes também falaram em objetos da Geografia, evidenciando a dicotomia presente nas áreas física e humana.

Todos esses elementos nos sugerem que ao articular saberes da NdC com aspectos do campo da Geografia, é necessário pontuar o caráter da espacialidade presente na disciplina como constituinte de sua identidade científica (CALLAI, 2013; MARTINS, 2016; GOMES, 2017; CAVALCANTI, 2019). Entendemos que a articulação entre os debates sobre Ciência e sobre Geografia, dentro de um contexto de ensino, pode se dar sem que precisem ser sacrificadas questões inerentes à nossa área. Na realidade, nossa aposta é que o aporte dos estudos de NdC podem colaborar, justamente, para que esses elementos específicos sejam melhor refletidos – uma vez que as ponderações estariam instruídas de elementos de teoria da ciência que muitos especialistas em ensino já constataram serem relevantes para uma boa aprendizagem sobre fundamentos. Paralelamente, o empreendimento permite também um contraste entre nossa disciplina e outras áreas do conhecimento – em especial, a das ciências naturais (IRZIK; NOLA, 2011; MARTINS, 2015) – o que é positivo, pois isso colabora à construção de uma imagem mais ampla de ciência.

Neste capítulo, pretendíamos entender melhor como alguns grupos de estudantes ingressantes em curso de Licenciatura em Geografia (discentes que passam a ser também “professores em formação”) percebem a Ciência e a Geografia. E quais elementos desse imaginário são mais destacados por eles.

A intenção era a de, a partir dessa fonte de informações amostrada, identificar possíveis dados adicionais (porventura não encontrados em outras etapas de nossa pesquisa) que fossem úteis a complementar a discussão que vimos fazendo. Esses subsídios, então, podem agora mediar a articulação entre as questões levantadas sobre NdC e sobre Ensino de Geografia, na qualidade de elementos empíricos que nos foram trazidos por esses futuros professores.

Na seção que segue, a última desta Dissertação, exercitaremos a conjectura de propostas que demonstrem um potencial ajuste dos debates sobre teoria da ciência a uma formação epistemológica de professores de ciência geográfica.

## **4. Análise de resultados: possíveis articulações entre NdC e EG na formação inicial**

Neste momento, já apresentadas as discussões teóricas sobre os dois campos de interesse, juntamente com a apreciação das concepções sobre Ciência e Geografia de uma amostra de licenciandos, consideraremos mais detidamente as possíveis articulações entre as áreas, pensando o contexto da formação inicial de professores. Os apontamentos aqui levantados partem, então, da elaboração que foi estabelecida nos capítulos anteriores, e pretendem aliar a dimensão pedagógica – que deve estar presente na formação de professores – ao debate que já viemos fazendo.

### *Considerações a partir da dimensão “espacial” da ciência geográfica*

Promover reflexões mais explícitas sobre a “dimensão científica” da Geografia na formação inicial oportuniza a inserção dos debates levantados pela NdC. Isso está claro. Mas, da mesma maneira, uma atenção à “espacialidade”, como aspecto diferencial na natureza da nossa disciplina, deve estar presente na base das discussões epistemológicas, uma vez que o entendimento dessa dimensão em suas diferentes facetas contribui a uma construção filosófica mais integral. Ou seja, o esforço para inserir epistemologia geral na formação não precisa anular o relevo a uma epistemologia indígena; mesmo porque, como vimos no primeiro capítulo, a(o)s própria(o)s pesquisadora(e)s no campo da NdC já têm clareza sobre a importância de equilibrar os universais “da Ciência” com as singularidades “de cada ciência” – por exemplo, Irzik e Nola (2011).

Diante desse objetivo e entendendo que, para trabalhar NdC com Ensino de Geografia, é preciso levar em consideração as especificidades disciplinares desta última, algumas questões podem ser levantadas. A primeira que se coloca é: *Como trabalhar a identidade (espacial) da Geografia com elementos de NdC?*

Nos parece que um caminho possível seria o de imaginar como nós geógrafos percebemos essa espacialidade cientificamente, ou seja, como as questões de pesquisa são levantadas por cientistas geógrafos, quais caminhos os levam ou podem levá-los à execução de seus projetos, de que maneira comunicam o conhecimento que produzem e compartilham informações geográficas a partir de uma perspectiva científica – aspectos que são transpassados pela nossa maneira de pensar/raciocinar espacialmente.

Pensando na educação básica, devemos levar em conta que os fenômenos da realidade podem ser analisados a partir da lente geográfica, que é a que captura essa espacialidade, estabelecendo relações entre fatores que estão “situados”, e, a partir deles, analisando a dinâmica de determinado lugar ou território.

Nesse sentido, uma articulação pode acontecer quando são trabalhados conceitos científicos com o intuito de se conhecer e entender um recorte da realidade espacial. Paralelamente ao entendimento do fenômeno estudado, os alunos podem compreender também como os geógrafos elaboram suas *alegações*, a partir de que meios de investigação, utilizando quais *recursos e instrumentos*, e buscando quais *estruturas teóricas* – evidenciando, assim, a dimensão “científica” inerente ao trabalho do geógrafo em suas atividades de produção de conhecimento (geográfico).

Dito de outra maneira, no trabalho com a temática escolar, é possível articular o entendimento geográfico-espacial do fenômeno com conexões que façam os alunos perceberem os problemas e, principalmente, os *caminhos* para se chegar até tais conhecimentos. Estimular-se-ia a percepção de uma “ciência geográfica” envolvida nesse processo, aproximando os estudantes da esfera da prática e do pensamento científicos: das intervenções em campo às reflexões em gabinete. Questionar como os geógrafos chegaram até determinadas “conclusões” (justo aquilo que esteja sendo discutido em sala de aula) pode ser, então, o ponto de partida para o trabalho com aspectos de NdC. Ou seja, não obrigatoriamente a conscientização quanto a estarem exercitando epistemologia precisaria prever todo um preâmbulo teórico para que os estudantes, apenas *a posteriori*, sejam “levados a encontrar” (digamos assim) filosofia e história da ciência nas informações discutidas em sala.

### ***Modelos de ensino de NdC aplicados ao caso geográfico***

As discussões sobre a relevância de tratar da espacialidade geográfica aliada à esfera científica no ambiente escolar, devem estar presentes na formação de professores, que é o momento chave para os licenciandos serem convidados a estabelecer relações entre NdC e EG, articuladas aos conhecimentos pedagógicos.

Portanto, quando pensamos em modos de aprofundar essa temática na Licenciatura em Geografia, outras questões (as de cunho reflexivo-operacionais) podem ser levantadas, tais como: *Existe um modelo de ensino de NdC que melhor se adequa ao caso geográfico? Quais as potencialidades e limites de tal modelo, a partir da perspectiva geográfica?*

Percebemos, ao longo da execução da pesquisa, que eleger um único caminho limitaria as possibilidades de nosso trabalho. Isso acontece porque nas discussões sobre ciência, os

aspectos de NdC são evidenciados a partir de uma temática central circunstancialmente envolvida, a exemplo das narrativas históricas produzidas por pesquisadores do ensino de ciência, comentadas na seção 1.3. Nesse ponto, concordamos com a perspectiva de Allchin (2012), de que o objetivo do ensino sobre ciências (na licenciatura ou na educação básica) não se vincula no esgotamento de todos os aspectos de NdC com professores e estudante; e sim, no desenvolvimento de competências como a reflexão, a argumentação e o pensamento crítico sobre ciência.

Por isso, entendemos que para cada temática discutida em sala de aula, professores podem decidir qual modelo faz mais sentido para auxiliá-los em suas pesquisas e planejamentos. Ainda assim, consideramos que duas abordagens apresentadas pelos pesquisadores de NdC (em especial, as discutidas na seção 1.2) têm potencial para ser desenvolvidas nos cursos de formação docente em Geografia.

A primeira delas se refere ao “MoCEC v.2”, elaborado por Santos, Maia e Justi (2020), que se mostra atrativo para a Geografia por considerar tanto os aspectos racionais quanto os sociais da ciência – modelo organizado por meio das “áreas do conhecimento” que as autoras propõem ali.

Procuraremos elucidar como alguns desses aspectos poderiam ser utilizados em uma possível abordagem sobre “ensino de natureza da ciência geográfica”, digamos assim. Nossa conjectura trata de sintetizar, do modelo, dois aspectos de NdC para cada área do conhecimento, relembrando, primeiramente, seu significado de acordo com Santos, Maia e Justi (2020). Em seguida, trazemos exemplos que, a nosso juízo, ilustrariam uma projeção suficiente no contexto geográfico (Quadro 18).

<b>HISTÓRIA</b>
<p><b><i>Influência histórica:</i></b> há condicionamentos que o contexto histórico pode exercer em (ou sofrer com) a produção e uso de conhecimentos científicos.</p> <p style="text-align: center;">O ESTUDO DA HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO TRAZENDO ELUCIDAÇÕES QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DE (E DIFERENÇAS ENTRE) AS CORRENTES TRADICIONAL, QUANTITATIVA, CRÍTICA E HUMANISTA.</p>
<p><b><i>Provisoriedade:</i></b> admissão de que, ao longo do tempo, ocorrem transformações em um determinado conhecimento científico.</p> <p style="text-align: center;">NA GEOGRAFIA, TER HAVIDO MUDANÇAS DE CONTEÚDO NAS TEORIAS SOBRE POPULAÇÃO, MEIO URBANO E CLASSIFICAÇÃO DE DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS.</p>
<b>ECONOMIA</b>
<p><b><i>Acesso ao conhecimento:</i></b> discussão sobre a exclusividade do acesso ao conhecimento e suas implicações no valor monetário e no usufruto dos produtos derivados desse conhecimento.</p>

<p>A RELAÇÃO ENTRE AS INFORMAÇÕES GEOESPACIAIS E GEORREFERENCIADAS, QUE DEPENDE DO EMPREGO DE INSTRUMENTOS DE COLETA, COMO POR EXEMPLO AS IMAGENS DE SATÉLITE. QUEM TEM ACESSO ECONÔMICO AOS ARTEFATOS TECNOLÓGICOS DETÉM, POR CONSEQUÊNCIA, AS INFORMAÇÕES OU PRODUTOS QUE ELES ELABORAM – O QUE IMPLICA TAMBÉM NAS POSSIBILIDADES DIFERENCIAIS DE TOMADA DE DECISÃO SEGUNDO OS DIFERENTES AGENTES ESPACIAIS.</p>
<p><b>Fontes de financiamento:</b> abordagem sobre a variedade de instituições responsáveis pelo financiamento das pesquisas.</p> <p>PROBLEMATIZAÇÃO DA “AUSÊNCIA DE FINANCIAMENTO”, CONFORME A ÁREA OU TEMA DO PROJETO DENTRO DO CAMPO GEOGRÁFICO. ISTO É, SETORES OU ASSUNTOS TENDERIAM A RECEBER MAIOR ATENÇÃO E, POR CONSEQUÊNCIA, MAIS FOMENTO A SEU ESTUDO.</p>
<p><b>SOCIOLOGIA</b></p>
<p><b>Influência sociopolítica:</b> condicionamento que a sociedade e o regime político, nos quais os cientistas estão inseridos, exercem (ou sofrem) durante o processo de produção do conhecimento científico – essa influência pode determinar os problemas de pesquisa, além de flagrar a relevância de determinadas conjunturas territoriais.</p> <p>RECORTES ESPACIAIS DO TERRITÓRIO PODEM SER PRIORITÁRIOS, CONJUNTURALMENTE, PARA A INSTALAÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO INDUSTRIAL, POR EXEMPLO. E DIFERENTES FOCOS DE AVALIAÇÃO GEOGRÁFICA PODERIAM SE ESTABELECEM: VISUALIZAÇÃO “CRÍTICA” DO PROBLEMA A PARTIR DA SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL DESENCADEADA PELO EMPREENDIMENTO; REALCE “ECONOMICISTA” À REORGANIZAÇÃO PRODUTIVA DO TERRITÓRIO, E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS INFLUENCIADAS; ETC.</p>
<p><b>Interação entre cientistas:</b> exame das relações, tais como parcerias, contribuições, discordâncias e disputas.</p> <p>NA GEOGRAFIA, EXISTIREM PARCERIAS EM ESTUDOS QUE NECESSITAM DA CONTRIBUIÇÃO DE DIFERENTES ESPECIALISTAS, COMO, POR EXEMPLO, CLIMATÓLOGOS E GEÓGRAFOS DA SAÚDE EM UM PROJETO DE PESQUISA SOBRE DOENÇAS TROPICAIS.</p>
<p><b>FILOSOFIA</b></p>
<p><b>Epistemologia:</b> reflexão geral, em torno da natureza, dos objetivos, dos valores, critérios, processos e práticas científicas e/ou epistêmicas.</p> <p>PARA O CASO GEOGRÁFICO, UMA ABORDAGEM SOBRE O TEMA DA INTERFACE “FÍSICO-HUMANO” – UMA ONTOLOGIA HISTORICAMENTE SUBJACENTE ÀS ELABORAÇÕES QUANTO AOS FENÔMENOS ESPACIAIS.</p>
<p><b>Ética:</b> pensamento sobre os valores que norteiam a prática científica e subsidiam a tomada de decisões nas áreas de conhecimento.</p> <p>CONSIDERAÇÃO ACERCA DA “SUSTENTABILIDADE” EM INVESTIGAÇÕES QUE LIDAM COM A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. OU, NA RELAÇÃO COOPERATIVA ENTRE O PESQUISADOR E UMA COMUNIDADE QUE SEJA SEU OBJETO DE ESTUDO, O RELEVO À PERCEPÇÃO QUALITATIVA DAS GENTES DO LUGAR.</p>
<p><b>ANTROPOLOGIA</b></p>
<p><b>Incomensurabilidade:</b> problematização da abordagem cultural, em que por não existirem culturas “boas” ou “ruins” (como melhores ou piores), a apropriação e as interpretações do conhecimento por cada cultura tendem a ser diferentes – logo, difíceis de discernir segundo um mesmo critério padrão.</p> <p>A IDENTIFICAÇÃO DE PERCEPÇÕES DISTINTAS NAS ANÁLISES ESPACIAIS QUE ENVOLVEM A DIMENSÃO DA IDENTIDADE DE DETERMINADOS GRUPOS NO TERRITÓRIO EM QUESTÃO; POR EXEMPLO, ESTUDOS INTERPRETATIVOS QUE DÃO REALCE AOS ELIOS AFETIVOS ENTRE INDIVÍDUO E LUGAR.</p>
<p><b>Influência cultural:</b> o condicionamento que a cultura pode sofrer ou exercer em relação a determinado conhecimento científico.</p> <p>EM UMA APLICAÇÃO GEOGRÁFICA, RESSALTAR OS ESTUDOS SOBRE REGIONALIDADES QUE, ALÉM DAS VARIÁVEIS PRODUTIVAS LIGADAS À HISTÓRIA ECONÔMICA, TERIAM NA DIVERSIDADE CULTURAL UM FATOR DE PESO NAS DIFERENCIAÇÕES.</p>
<p><b>PSICOLOGIA</b></p>
<p><b>Influência motivacional:</b> condicionamentos pessoais do cientista, sejam eles intrínsecos e/ou extrínsecos, e seu poder determinante na produção e uso do conhecimento científico.</p>

NO ENFRENTAMENTO DE UM PROBLEMA SOCIOESPACIAL, EXAMINAR A RELAÇÃO DO PESQUISADOR COM O SISTEMA DE CAUSAS QUE ELE ACREDITA ESTAR AGINDO ALI, OU OS VIESES E TENDÊNCIAS QUE ELE PODE INCORPORAR DE ACORDO COM O LUGAR ONDE ESTÁ INSERIDO COMO PROFISSIONAL.

**Objetividade:** apreciação sobre o quanto o cientista pode pensar e agir de maneira direta, mantendo o foco em um determinado objetivo no momento de produzir ou usar o conhecimento.

NA COLETA DE DADOS ESPACIAIS, NA AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES PEDOLÓGICAS DE DETERMINADA REGIÃO, NA PRODUÇÃO E EXPOSIÇÃO DE ESTATÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS, OS GEÓGRAFOS PROCURANDO TRABALHAR COM ESSAS INFORMAÇÕES (CONCEBIDAS OU ADQUIRIDAS) DA MANEIRA MAIS SISTEMÁTICA E IMPARCIAL POSSÍVEL.

**Quadro 18** – Aplicação do MoCEC v.2: conjectura para um ensino de natureza da ciência geográfica [organizado pela autora]

Também consideramos que a proposta de Martins (2015) pode ser interessante principalmente no tratamento das questões constituintes de um dos dois eixos de seu modelo (o “*epistemológico*”). A proposta é rica pela diversidade de temas que podem ser levantados em sala de aula, assim como pelo fato de que, em seu artigo, o próprio autor formaliza questões que podem ser utilizadas para acionar uma reflexão sobre esses temas.

Sendo assim, de modo semelhante, organizamos um quadro (Quadro 19) inspirado agora no modelo de Martins (2015). Ali, selecionamos dois temas de NdC para cada eixo e subeixo elaborados pelo autor, bem como algumas questões que, originalmente pontuadas em seu artigo, entendemos que poderiam ser ajustadas para um emprego no contexto geográfico.

EIXO SOCIOLÓGICO E HISTÓRICO
<p><b><i>Papel dos indivíduos/sujeitos e da comunidade científica:</i></b> Os cientistas trabalham isoladamente? O conhecimento científico é construído socialmente? As “descobertas” são individuais ou coletivas?</p> <p>CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DE PESQUISA INTEGRANTES DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA; O PAPEL DAS ASSOCIAÇÕES GEOGRÁFICAS COMO A “AGB”; EXEMPLOS DE PARCERIAS ENTRE ACADEMIA E SOCIEDADE, TAIS COMO “ONG”s QUE INCENTIVAM PEQUENOS PRODUTORES OU FOMENTAM A CULTURA REGIONAL DE COMUNIDADES TRADICIONAIS; ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS NA ÁREA AMBIENTAL OU URBANA E O PAPEL DA TROCA DE INFORMAÇÕES (EM CENÁRIOS COLABORATIVOS) PARA A ELABORAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO APLICADO.</p>
<p><b><i>Comunicação do conhecimento científico dentro da comunidade científica e em domínio público:</i></b> De que forma os cientistas comunicam os resultados de suas pesquisas aos seus pares? De que forma os cientistas se comunicam com o restante da sociedade? Há problemas ou dificuldades de comunicação entre os cientistas e o público em geral?</p> <p>EXPLORAÇÃO DOS EVENTOS CIENTÍFICOS NA GEOGRAFIA A FIM DE DISCUTIR COMO FUNCIONAM AS APRESENTAÇÕES, OS DEBATES E AS PUBLICAÇÕES EM ANAIS. EXPLORAÇÃO SEMELHANTE QUANTO AO CASO DOS PERIÓDICOS INDEXADOS E A DINÂMICA DE APRECIÇÃO DOS ARTIGOS A ELAS SUBMETIDOS. CABERIA AQUI TAMBÉM PROBLEMATIZAR SE GEÓGRAFOS COSTUMAM SER CHAMADOS A PARTICIPAR DE DEBATES EM MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE GRANDE IMPACTO.</p>
EIXO EPISTEMOLÓGICO
<p><b><i>Empírico vs. teórico</i></b> (tema constituinte da perspectiva <i>Problema da origem do conhecimento científico</i>): Qual o papel do pensamento teórico na construção do conhecimento científico? É possível construir teorias sem uma base experimental?</p> <p>O PENSAMENTO TEÓRICO ATUA NA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO GEOGRÁFICO NA MEDIDA EM QUE OPERA A LEITURA, A ANÁLISE E A INTERPRETAÇÃO DAS DINÂMICAS ESPACIAIS. ELE SE MANIFESTA NA</p>

<p>PRÓPRIA BUSCA DE CONEXÕES ENTRE OS FATORES OBSERVÁVEIS (POR EXEMPLO, FORMAS DE RELEVO). O EMPÍRICO EM GEOGRAFIA ESTÁ EMBLEMATICAMENTE RELACIONADO ÀS SAÍDAS DE CAMPO, CONTUDO, OS SISTEMAS CAUSAIS SUBJACENTES ÀS FISIONOMIAS ALI OBSERVADAS EXIGEM OPERAÇÕES INTELECTUAIS QUE VÃO APRECIAR A INTENSIDADE DAS CORRELAÇÕES.</p>
<p><b>Papel da observação, experimentação, lógica, argumentos racionais e pensamento teórico</b> (tema constituinte da perspectiva <i>Problema da origem do conhecimento científico</i>): Todos esses aspectos têm peso igual na construção do conhecimento científico?</p> <p>A OBSERVAÇÃO DAS PAISAGENS SENDO MEDIADA PELA LEITURA DE MAPAS OU IMAGENS DE SATÉLITE, ESSA LEITURA, CONTUDO, SENDO REGIDA POR UM PENSAMENTO TEÓRICO, QUE É O QUE DÁ SUSTENTAÇÃO À BUSCA POR CONEXÕES ENTRE VARIÁVEIS NO ESPAÇO. A EXPERIMENTAÇÃO EM GEOGRAFIA OCORRENDO EM EXERCÍCIOS TÉCNICOS DE ANÁLISE DE SOLOS, POR EXEMPLO – E PODENDO SER ACOMPANHADOS PELO MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE COLETA, A FIM DE RELACIONA-LAS A DETERMINADOS DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS. ESTA ESPÉCIE DE PROCEDIMENTO HABILITA UMA DISCUSSÃO SOBRE O QUANTO A GEOGRAFIA CONSTRASTA COM OUTRAS GEOCIÊNCIAS OU DEMAIS CAMPOS SOCIOAMBIENTAIS (COMO A GEOLOGIA OU A AGRONOMIA).</p>
<p><b>Coleta, interpretação, análise e avaliação dos dados</b> (tema constituinte da perspectiva <i>Métodos, procedimentos e processos da ciência</i>): Como dados são coletados? Como os dados podem ser interpretados? Há várias maneiras de interpretar um mesmo conjunto de dados?</p> <p>EM GEOGRAFIA, DADOS SENDO COLETADOS, POR EXEMPLO, EM ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS, VIA IMAGENS DE SATÉLITE OU EM CENSOS. PARA VIABILIZAR INFERÊNCIAS CLIMATOLÓGICAS, DIAGNÓSTICOS SOBRE EXPANSÃO AREAL DE IMPACTOS OU MUDANÇAS POPULACIONAIS, CABE DISCUTIR AS POSSIBILIDADES DO GEÓGRAFO CHEGAR A CONCLUSÕES A PARTIR DO EMPREGO DE DIFERENTES MÉTODOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS.</p>
<p><b>Observação e inferência</b> (tema constituinte da perspectiva <i>Métodos, procedimentos e processos da ciência</i>): Que diferenças existem entre observação e inferência? Que papel elas têm na construção do conhecimento científico?</p> <p>A PERCEPÇÃO DA PAISAGEM OU DA DINÂMICA ESPACIAL PODENDO BASEAR-SE EM OBSERVAÇÃO DIRETA, PORÉM, SENDO MELHOR SISTEMATIZADA A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE PERGUNTAS DE PARTIDA, TAIS COMO “POR QUE PRECISAMENTE AÍ?”. FAZ PARTE DO QUESTIONAMENTO GEOGRÁFICO A PRESSUPOSIÇÃO DE RELAÇÕES DE ESCALA – O QUE DEMONSTRA A NATUREZA INFERENCIAL DOS RACIOCÍNIOS EM GEOGRAFIA. SHOPPING CENTERS E ESTÁDIOS DE FUTEBOL, EM CIDADES MÉDIAS E GRANDES, PODENDO ILUSTRAR EXEMPLOS DE ELEMENTOS DA PAISAGEM QUE EVIDENCIAM UMA RELAÇÃO ENTRE AS ESCALAS LOCAL E GLOBAL.</p>
<p><b>Leis e teorias</b> (tema constituinte da perspectiva <i>Conteúdo/natureza do conhecimento produzido</i>): O que caracteriza uma lei científica? O que caracteriza uma teoria científica? Leis e teorias, uma vez estabelecidas, são definitivas?</p> <p>LEVANTAMENTO DE TEORIAS EMBLEMÁTICAS NA HISTÓRIA DA GEOGRAFIA, COMO A DO CICLO DE EROÇÃO, DE WILLIAM DAVIS, OU A DOS LUGARES CENTRAIS, DE WALTER CHRISTALLER, EXPLORANDO A TRANSIÇÃO ENTRE SEU PRESTÍGIO E OBSOLESCÊNCIA. TAMBÉM A RECUPERAÇÃO DE DISCUSSÕES POLÊMICAS OCORRIDAS ENTRE OS ANOS 1950 E 1960: SOBRE SE EXISTIRIAM LEIS PRÓPRIAS DA GEOGRAFIA – QUAIS SERIAM ELAS? OU, SE NÃO EXISTEM, POR QUÊ?</p>
<p><b>Poder e limitações do conhecimento científico</b> (tema constituinte da perspectiva <i>Conteúdo/natureza do conhecimento produzido</i>): O conhecimento científico é verdadeiro? Ele pode ser provado? Ele é definitivo ou pode sofrer alterações ao longo do tempo?</p> <p>AS CONCEPÇÕES DESENVOLVIDAS POR GEÓGRAFOS CLÁSSICOS ACERCA DA INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO NOS EMPREENDIMENTOS DA SOCIEDADE E VICE-VERSA. COMO A TEMÁTICA DO DETERMINISMO AMBIENTAL PREVALECEU E PERDEU FORÇA, SENDO SUBSTITUÍDA POR CONCEPÇÕES MAIS PROBABILÍSTICAS, AS QUAIS ELUCIDARAM O CARÁTER TRANSITIVO DAS “VERDADES” EM TORNO DO SIGNIFICADO DA OCUPAÇÃO HUMANA DO ESPAÇO.</p>

**Quadro 19** – Aplicação do modelo de Temas e Questões: conjectura para um ensino de natureza da ciência geográfica  
[organizado pela autora]



### ***Potencial das concepções dos estudantes***

Da mesma maneira que os modelos sumariados acima nos fornecem subsídios para a inserção de aspectos de NdC no ensino de Geografia, buscamos nas concepções dos licenciandos do curso de Geografia na Universidade de Brasília, entender quais elementos eles trazem enquanto recém egressos do ensino médio. O objetivo é o de enriquecer nossas reflexões e adicionar outros pontos relevantes para uma formação inicial comportando aspectos híbridos de NdC e EG. Para isso, uma pergunta-chave é mobilizadora: *De que maneira os elementos evidenciados nas respostas dos professores em formação podem contribuir para pensar programas que articulem NdC e EG?*

No que diz respeito às percepções trazidas pelos estudantes, encontramos que as ideias de *comprovação* e de *verdade* são bastante recorrentes em seu imaginário, o que para nós sinaliza a relevância da discussão sobre *confiabilidade* levantada em Allchin (2011). Este ponto habilita trabalhar questões sociocientíficas e propicia debates sobre: resultados de pesquisa; diálogo entre comunidade científica e sociedade; diferenciação entre dados informacionais, explicação e interpretação; e crítica à ideia de fato inabalavelmente verdadeiro.

As imagens de *experimentação* e de *testagem* aparecem em algumas respostas dos participantes e, por isso, concluímos que devem ser potenciais temáticas para ser utilizadas em cursos de formação. Elementos característicos do *trabalho geográfico*, como as saídas de campo, os mapeamentos e a interação com agentes espaciais são exemplos de atividades de competem ao geógrafo e podem ser discutidas na perspectiva de como esses procedimentos são executados e como *informações geográficas* são produzidas a partir deles. Mas é importante que o debate se veja acompanhado de reflexões sobre como funcionam as operações intelectuais da análise e da interpretação – aspecto visualizado nas preocupações de NdC e igualmente levantado por algumas pesquisas em Ensino de Geografia.

Notou-se que alguns dos participantes tiveram dificuldade em compreender o conceito de *impessoalidade* e, por consequência, como ela pode ser encarada na ciência. Por tal motivo, acreditamos que essa seria outra fértil temática a ser apresentada, contextualizada e discutida com docentes em formação.

Por outro lado, muitas respostas indicam a presença das visões de *comunidade* na ciência e de *comunicação científica* – aspectos bastante apontados pelos pesquisadores de NdC, e que precisariam, para a instrução de futuros professores de Geografia, vir acompanhados desse aporte já constituído pelos especialistas em ensino de ciências.

Ressalte-se que é importante que a *identidade científica da Geografia* se veja problematizada em discussões que tratem sobre seu objeto de estudo; ou seja, que destaquem a

espacialidade como filtro analítico do geógrafo e as relações estabelecidas entre meio e sociedade como motores, no tempo e no espaço, das transformações e impactos junto a regiões e territórios. É claro, esses exercícios precisam estar acompanhados de uma dimensão didática, sem o quê as elucubrações ficam vazias de sentido para profissionais da educação.

### *Temáticas geográficas integradas à NdC e ao EG*

Para reforçar nosso exercício conjectural, propomos ilustrações de temas genéricos que, estando vinculados ao campo do pensamento e da prática em Geografia, encontram suficiente relação com o que alegaram algumas das referências bibliográficas utilizadas nesta Dissertação. Mais especificamente, sugerimos que os temas – nos quais são possíveis de reconhecer a manifestação de uma estrutura lógica (Quadro 20) e de um viés sociológico (Quadro 21) – podem se articular tanto à literatura sobre Natureza da Ciência (exemplificada por uma amostra de conceitos que, durante a pesquisa, nos pareceram bastante fecundos; uma “Frente NdC”), quanto à literatura sobre Ensino e Epistemologia da Geografia (segundo referências selecionadas; uma “Frente EG”). Acrescentando-se que procuramos também justificar a natureza dos temas propostos a partir do aporte informacional trazido pelas respostas dos licenciandos ao questionário.

Frente NdC				
<p><b>“CATEGORIA”</b> Fonte: “[...] <i>categories that give us a structural description of NOS</i>” (IRZIK; NOLA, 2011, p. 596, grifo nosso)</p> <p>Categoria n. 3 (p. 596): <b>Metodologias e Regras Metodológicas</b></p>	<p><b>Tema 1:</b> DIMENSÃO NORMATIVA DA CIÊNCIA GEOGRÁFICA Ex. : <b>Campo e Cartografia:</b> <b>reconhecendo fisionomias e mapeando formas</b></p>			
	<p>(1) CONHECIMENTOS FUNDAMENTAIS PRÉ-ADQUIRIDOS :</p> <p><u>Informações de base</u> <i> cursos teóricos</i> <i> manuais didáticos</i> ( ex.: “Domínios Morfoclimáticos” )</p>			<p>(2) ORGANIZAÇÃO DA SAÍDA DE CAMPO :</p> <p><u>Local e duração</u> <i> critérios técnicos e práticos</i></p> <p><u>Equipamentos</u> <i> critérios técnicos e práticos</i></p>
	<p>(3) INTERVENÇÃO EMPÍRICO-INSTRUMENTAL :</p> <p><u>Captura de dados</u> <i> coletas e registros – Campo</i> ( ex.: pá ; trado ; caderneta ; GPS ; câmera fotográfica )</p> <p><u>Tratamento de dados</u> <i> técnicas de análise e de cálculo – Laboratório</i> ( identificação de propriedades geométricas, físicas e químicas )</p>			
<p><b>“EIXO” e “TEMA”</b> Fonte: “<i>Eixos para discussão de conteúdos de NdC e exemplos de temas de NdC</i>” (MARTINS, 2015, p. 719, grifo nosso)</p> <p>Eixo n. 2 (p. 720): <b>Epistemológico</b> e Tema n. 18 (p. 719): <b>Coleta, interpretação, análise e avaliação de dados</b></p>	<p>(4) SISTEMATIZAÇÃO ABSTRATA :</p> <p><u>Dedução de classes ou tipos</u> <i> comparações e inferências</i> ( demonstração de similaridades com estudos análogos )</p>			<p>(5) REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO :</p> <p><u>Produção cartográfica</u> <i> raciocínio escalar e semiologias</i> ( recurso a softwares e aplicativos )</p>
	<p>Questões-chave : geomorfologia - saída de campo - técnicas - instrumentos</p>			
<p><b>“ÁREA DE CONHECIMENTO” e “ASPECTO”</b> Fonte: “[...] <i>a Ciência a partir de seis principais áreas de conhecimento às quais se associam 37 aspectos de NdC [...]</i>” (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020, p. 604, grifo nosso)</p> <p>Área n. 1 (p. 603): <b>Filosofia da Ciência</b> e Aspecto n. 3 (p. 603): <b>Lógica</b></p>	<p>“Este [pensamento geográfico] ao mobilizar <b>operações racionais</b> possibilita que os fenômenos espaciais sejam analisados [...] com base em sua estrutura conceitual” (SANTOS; SOUZA, 2021, p. 17, grifo nosso).</p>			
	<p>“O <b>raciocínio geográfico</b> [...] é levado a conectar elementos muito diversos que são necessariamente tomados juntos pelo fato de ali se apresentarem.” (GOMES, 2017, p. 145, grifo nosso).</p>			
	<p>“<b>comprovação</b>” ( PF 4, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 24, 25, 27, 31, 34 )</p> <p>“<b>experimento</b>” ( PF 13, 17, 34 )</p> <p>“<b>teste</b>” ( PF 2, 7, 28, 31 )</p>			
<p><b>ESTRUTURA LÓGICA DO PENSAMENTO E DA PRÁTICA CIENTÍFICA EM GEOGRAFIA</b></p>	<p>JUSTIFICAÇÃO EM LITERATURA SOBRE <b>EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA</b></p>	<p>JUSTIFICAÇÃO EM LITERATURA SOBRE <b>EPISTEMOLOGIA DA GEOGRAFIA</b></p>	<p>JUSTIFICAÇÃO EM CONCEPÇÕES APARECIDAS EM <b>QUESTIONÁRIO</b></p>	
	<p><b>Frente EG</b></p>			

**Quadro 20** – Articulação NdC↔EG em um exemplo temático (observação e racionalização) [organizado pela autora]

Frente NdC							
<p><b>“CATEGORIA”</b> Fonte: “[...] <i>categories that give us a structural description of NOS</i>” (IRZIK; NOLA, 2011, p. 596, grifo nosso)</p> <p>Categoria n. 2 (p. 596): <b>Objetivos e Valores</b></p>	<p><b>Tema 2:</b> DIMENSÃO CONTEXTUAL DA CIÊNCIA GEOGRÁFICA Ex. : <b><i>Desenvolvimento Econômico Regional: avaliando efeitos socioambientais</i></b></p>						
<p><b>“EIXO” e “TEMA”</b> Fonte: “<i>Eixos para discussão de conteúdos de NdC e exemplos de temas de NdC</i>” (MARTINS, 2015, p. 719, grifo nosso)</p> <p>Eixo n. 1 (p. 719): <b>Histórico e Sociológico</b> e Tema n. 4 (p. 719): <b>Questões morais, éticas e políticas</b></p>	<p>(1) SABERES PRÉ-ADQUIRIDOS :</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><u>Não acadêmicos</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Acadêmicos</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>experiências participativas</i> ( ex.: Organizações Não Governamentais )</td> <td style="text-align: center;"><i>literatura e grupos de pesquisa</i> ( ex.: “Ecologia da Paisagem” ; “Vulnerabilidade Socioambiental” )</td> </tr> </table> <p>(2) IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E ELEIÇÃO DE ABORDAGENS :</p> <p style="text-align: center;"><u>Instalação de empreendimento econômico e ameaça a unidades de conservação</u> <i>inventário dos recursos naturais</i> ( relatório final realçando uma situação <i>danosa</i> : impactos na biodiversidade )</p> <p style="text-align: center;"><u>Instalação de empreendimento econômico e ameaça a comunidades tradicionais</u> <i>análise de conflitos e aferição dos valores imateriais</i> ( relatório final realçando uma situação <i>injusta</i> : sociodiversidade sob risco )</p>			<u>Não acadêmicos</u>	<u>Acadêmicos</u>	<i>experiências participativas</i> ( ex.: Organizações Não Governamentais )	<i>literatura e grupos de pesquisa</i> ( ex.: “Ecologia da Paisagem” ; “Vulnerabilidade Socioambiental” )
<u>Não acadêmicos</u>	<u>Acadêmicos</u>						
<i>experiências participativas</i> ( ex.: Organizações Não Governamentais )	<i>literatura e grupos de pesquisa</i> ( ex.: “Ecologia da Paisagem” ; “Vulnerabilidade Socioambiental” )						
<p><b>“ÁREA DE CONHECIMENTO” e “ASPECTO”</b> Fonte: “[...] <i>a Ciência a partir de seis principais áreas de conhecimento às quais se associam 37 aspectos de NdC [...]</i>” (SANTOS; MAIA; JUSTI, 2020, p. 604, grifo nosso)</p> <p>Área n. 4 (p. 603): <b>Sociologia da Ciência</b> e Aspecto n. 8 (p. 603): <b>Influência sociopolítica</b></p>	<p>(3) EXTENSÃO DO CONHECIMENTO</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><u>Comunicação científica</u> <i>congressos e revistas</i></td> <td style="text-align: center;"><u>Divulgação científica</u> <i>workshops, palestras e entrevistas</i></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Questões-chave : impacto - patrimônio - preservação</p>			<u>Comunicação científica</u> <i>congressos e revistas</i>	<u>Divulgação científica</u> <i>workshops, palestras e entrevistas</i>		
<u>Comunicação científica</u> <i>congressos e revistas</i>	<u>Divulgação científica</u> <i>workshops, palestras e entrevistas</i>						
<p><b>VIÉS SOCIOLÓGICO DO PENSAMENTO E DA PRÁTICA CIENTÍFICA EM GEOGRAFIA</b></p>	<p>“[...] <i>verifica-se uma profunda tomada de consciência sobre: a importância de preservar; as mudanças ao longo do tempo e do espaço; bem como a relação entre os avanços do homem sobre a floresta.</i>” (CAÑA; ROSA; COSTELLA, 2015, p. 563, grifo nosso).</p>	<p>“<i>As sociedades em diferentes lugares ou em diferentes períodos podem perceber os recursos de forma diferente devido a diferentes valores culturais, níveis de tecnologia ou considerações econômicas e políticas.</i>” (MATTHEWS; HERBERT, 2021, p. 135, grifo nosso).</p>	<p><b>“contexto”</b> ( PF 24, 31 )</p> <p><b>“impacto”</b> ( PF 3, 4, 15, 19, 24 )</p> <p><b>“transformação”</b> ( PF 11, 13, 15, 20, 24, 25 )</p>				
	<p>JUSTIFICAÇÃO EM LITERATURA SOBRE <b>EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA</b></p>	<p>JUSTIFICAÇÃO EM LITERATURA SOBRE <b>EPISTEMOLOGIA DA GEOGRAFIA</b></p>	<p>JUSTIFICAÇÃO EM CONCEPÇÕES APARECIDAS EM <b>QUESTIONÁRIO</b></p>				
	<p><b>Frente EG</b></p>						

**Quadro 21** – Articulação NdC↔EG em um exemplo temático (percepção e comunicação)  
[organizado pela autora]

A intenção de conectar diferentes referências bibliográficas (organizadas pelas “frentes” de NdC e de EG) com temas que perpassam os questionamentos e ações do cientista geógrafo é pertinente tanto para elucidar o que viemos pontuando ao longo do texto (sobre a potencial articulação entre os campos), quanto para exemplificar situações e contextos práticos em que esses aspectos poderiam ser evidenciados.

### *Apontamentos sobre formação de professores*

O exercício de articulação entre NdC e EG, que viemos apresentando por meio do que expõem os pesquisadores de ambos os campos e as concepções dos licenciandos, deve estar transpassado por reflexões sobre a formação inicial, uma vez que nosso intuito é estimular essa discussão na licenciatura em Geografia.

Por isso, trazemos Morais e Richter (2020), organizadores do livro *Formação de Professores de Geografia no Brasil* – resultado de uma pesquisa colaborativa sobre as licenciaturas em Geografia à luz das Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino superior – , que pontuam e discutem quatro elementos que precisariam estar presentes e ser fortalecidos na formação de professores: a *pesquisa*, que estimula a postura do professor reflexivo, pesquisador e produtor de conhecimento (no final, uma garantia de sua autonomia intelectual); a valorização do *estágio* como momento de estreitamento entre universidade e escola, de aproximação do licenciado com a profissão docente (ou seja, o contato com os profissionais e a rotina da escola, estabelecendo-se relações entre teoria e prática); a *profissionalidade docente*, a qual se forma a partir dos saberes do professor (conhecimento disciplinar, didático, ou aquele relacionado aos dilemas concretos da prática) conjuntamente à sua identidade enquanto profissional; e, por fim, a questão da *prática curricular* no ensino superior, que, segundo os autores, deve compreender disciplinas que priorizem a pesquisa e a reflexão sobre o exercício da docência.

Consoante ao que preconizam Morais e Richter (2020), entendemos que a inserção de elementos de NdC em discussões sobre o ensino de Geografia deva abranger nos programas de curso (se for o caso, é claro, definir “programas” propriamente) não só o estímulo à prática investigativa por parte dos licenciandos, mas sobretudo um exercício reflexivo acerca da docência que seja de alto teor – a exemplo do que parecem desejar os autores. Para isso, é imperioso que os estudantes sejam levados a participar e elaborar dinâmicas estimuladoras de um tipo de pensamento crítico que dirija atenção a um objeto conectivo: a identidade científica de seu campo de estudo junto à sua própria identidade como docentes em formação.

Pontuada essa importante perspectiva que tem a ver com os valores de uma missão docente, gostaríamos de sugerir algo como “etapas organizacionais” que, em nosso entendimento, podem ser cogitadas em cursos de formação. O fazemos a partir das experiências relatadas por pesquisadores em Ensino de Ciências na seção 1.3 desta dissertação. São elas:

(i) demarcação de momentos para compartilhamento da “bagagem” que o licenciando carrega – é a partir dela que um trabalho pedagógico acontece (também) no ensino superior;

(ii) instauração de perguntas problematizadoras – aquelas que acionem vários tipos de exploração do assunto circunstancialmente proposto (e, neste caso, favoráveis a entrosar teoria da ciência com ciência geográfica); e

(iii) design de atividades pelas quais se exercite a articulação dos temas propostos com a dimensão didática – digamos, no intuito de promover entre os licenciandos o espírito de “identidade” como profissionais do ensino, proporcionando que as reflexões tópicas, por mais teóricas que se sejam, se vejam acompanhadas das exigências da prática escolar (como o planejamento de aulas, por exemplo).

Ressaltamos novamente, não é nossa pretensão sugerir um determinado “programa de formação” como protótipo para inserir elementos de NdC no ensino de Geografia, mas sim ativar uma reflexão sobre o valor potencial que esses elementos têm como contribuintes à qualificação dos cursos de licenciatura em Geografia, considerando as ponderações sobre a didática do próprio processo formativo de professores.

### ***Apontamentos sobre a função da escola***

Por fim, gostaríamos de recuperar aqui o que Callai (2013) julga como elementos pertinentes para pensar a Geografia Escolar como um todo: os fatores *para quem* se destina o ensino, *para quem* ensinar, *como* podemos atingir os objetivos e *o quem* ensinar.

Ela ressalta a atual realidade dos jovens, que é marcada pela conexão com a internet e o fácil acesso à informação, apontando que é necessário pensar o contexto de que partem os alunos para propor práticas didáticas que conversem com esse novo perfil de estudantes (fator *para quem* ensinar). Discute também sobre a finalidade do ensino de Geografia, trazendo como ponto central o entendimento do mundo e da vida segundo os próprios estudantes, mas salvando a natureza espacial dos fenômenos encampados pela disciplina (fator *para quem*). Para isso o esforço envolvido é o de considerar o cotidiano dos alunos, contextualizando, em função desse compromisso, o conteúdo e suas abordagens multi-escalares (fatores *como* e *o quem*).

Esses elementos destacados pela autora são de grande importância para pensarmos a totalidade do ensino e do trabalho pedagógico; logo, apesar de desafiador, é crucial buscarmos relacioná-los à nossa questão especial de um Ensino de Geografia carregado de epistemologia.

Concordamos que os jovens de hoje são bombardeados de informações, e que, por isso mesmo, é preciso instigá-los a questionar, por exemplo, a procedência desses conteúdos. Ademais, diante de uma constatada baixa credibilidade das fontes, também seria importante instigá-los a buscar informações mais coerentes e passíveis de interpretação científica. E aqui fica patente o valor de se entender como as relações entre informação e conhecimento se dão no âmbito prático das pesquisas científicas. Em outras palavras, uma compreensão acerca do funcionamento da ciência capacita o estudante a realizar análises comparativas (por exemplo, contrastando a qualidade de diferentes fontes de informação) – o que, de certa maneira, institui um específico “*para quê*” a propósito da utilidade de se estudar natureza da ciência geográfica: afinal, o enquadramento espacial das formas e dos processos estabelece um critério para discernir informações que eventualmente negligenciem os efeitos desse enquadramento.

Fica, então, ratificada a importância de se conhecer os processos da atividade científica que igualmente os geógrafos cumprem a fim de elaborar explicações para os fenômenos que estudam. E o objetivo aqui não precisaria ser, obrigatoriamente, o de fazer com que os estudantes mesmos passassem a pensar como pesquisadores, mas ao menos que assimilassem os mecanismos lógicos por trás das elaborações explicativas – ou seja, um específico “*como*” em torno da natureza explanatória da ciência geográfica.

Além disso, se queremos cumprir as finalidades do ensino de Geografia deixando-as mais afinadas com preocupações típicas de NdC, encontramos um notável terreno fértil. Trata-se do poder de representação da mentalidade científica, que, trasladado ao campo da ciência geográfica, encontra correspondência suficiente com a cartografia e os sistemas de informação – ou seja, um específico “*o quê*” ensinar em Geografia já encontra boa sintonia com a compreensão epistemológica de que o conhecimento a produzir será sempre representacional e meramente aproximativo (não será nunca “a realidade”).

Por esses apontamentos, entendemos que considerar o ensino “sobre ciência” com professores, pensando seu atravessamento no espaço escolar, é abrir um campo de compreensão acerca de uma das formas pela qual o ser humano produz conhecimento e a importância de seus desdobramentos na (e para a) sociedade. Essa atividade acaba por aproximar os estudantes de temáticas do universo científico, de uma maneira didática e reflexiva, enriquecendo o debate na educação.

Buscamos, neste capítulo final, elucidar o potencial disciplinar da Geografia no encontro com discussões de epistemologia geral, amparadas na área de NdC, para refletir sobre a formação inicial de professores. Mas entendemos que é igualmente pertinente considerar a função da escola e do ensino de Geografia, para trazer a dimensão pedagógica aos apontamentos que delineamos para a formação de professores. Sem a pretensão de organizar um determinado “curso” ou “programa” de formação, acreditamos que nossas discussões possam servir para, pelo menos, amplificar o debate sobre consistência epistemológica na formação de professores, além de inspirar uma nova forma de apresentar a Geografia (como “ciência”) na escola.



## Considerações finais

Nossa pesquisa, inserida na área da educação, teve como propósito pensar a etapa da formação inicial de professores, entendendo este momento como parte integrante da construção da identidade profissional do futuro educador, que começa a se constituir logo no primeiro ano de universidade. Para esta discussão, buscamos promover uma convergência entre os campos da Natureza da Ciência e do Ensino de Geografia, intentando vislumbrar alguma maneira de coordenar os dois em análises intelectualmente úteis para professores. Nos pareceu que disso poderiam resultar novas perspectivas ou formas de abordagem sobre a disciplina junto a alunos de licenciatura.

Nosso primeiro objetivo foi traçar um panorama da literatura sobre NdC para entender as discussões que estão sendo pautadas pela área – e cogitando, concomitantemente, como esses debates poderiam caber no caso geográfico. A(o)s pesquisadora(e)s apresentada(o)s no primeiro capítulo, que discutem maneiras de introduzir aspectos de NdC na formação de professores ou na educação básica, o fazem pensando na finalidade da educação, e cada proposta construída reflete a maneira pela qual essas pesquisas entendem a relevância da temática epistemológica no ensino de ciências.

De maneira geral, é consenso que compreender a ciência (seu funcionamento, aplicabilidade e relevância) é importante para que sejam conhecidos e problematizados seus pontos fortes e limitações. A introdução de NdC no ensino tende, então, a contribuir que professores e estudantes questionem visões simplistas, justamente, pelo aporte trazido de outros elementos de discussão – como vimos, pelo menos algumas dezenas de aspectos internalistas e extertalistas muito pertinentes.

Quanto às Teses e Dissertações examinadas no mesmo capítulo, foi possível constatar que grande parte dos pesquisadores da área estão trabalhando com a formação inicial e continuada de professores, aplicando dinâmicas (por exemplo, explorando elementos de história de suas respectivas disciplinas) a fim de avaliar como professores apreendem e se saem em exercícios práticos envolvendo aspectos de NdC. O trabalho, particularmente, com narrativas históricas, muito empregadas em cursos e oficinas, é uma possibilidade aberta para conceber dinâmicas a serem aplicadas por professores de licenciatura e, posteriormente, replicadas pelos egressos em suas próprias práticas pedagógicas. Mostra ser uma tendência bem-sucedida, segundo as pesquisas sobre ensino de ciências naturais.

Na etapa seguinte, procuramos conhecer o horizonte da produção acadêmica particularmente associada ao Ensino de Geografia e, nele, a eventual ocorrência de discussões que dialogassem, direta ou indiretamente, com os tópicos característicos de NdC – e com um olhar atento à localização de publicações de interface mais explícita com o âmbito da epistemologia (ainda que eventualmente restrita a uma filosofia da educação, e não necessariamente uma filosofia da ciência). Bem, percebemos que as produções em EG não exploram com a ênfase que seria necessária as temáticas comuns à NdC; entretanto, são identificáveis certos assuntos que, a nosso ver, têm potencial de articulação com o campo – como, por exemplo, o debate em torno das funções representacionais e comunicativas de imagens e cartografias. Ou seja, parece que o tema “mapa” – tão intrínseco ao campo do conhecimento geográfico – se apresenta com boas credenciais para ser compreendido como o “modelo”, por excelência, empregado por cientistas geógrafos.

Além disso, nos deparamos durante esse inventário de trabalhos da Geografia com uma discussão interessante em torno do conceito de “pensamento geográfico”. Vimos que os estudos em que ele é tratado apresentam preocupações análogas às das pesquisas que, fora da Geografia, procuram propor a inserção de teorizações sobre o conhecimento. Essa constatação nos deixou menos pessimistas quanto às chances de uma melhor canalização entre o ensino de Geografia e a tradição dos estudos de história e filosofia da ciência. E isso porque tendemos a acreditar que as reflexões acerca do pensamento e do raciocínio espaciais podem mesmo concorrer para uma consideração mais precisa (assentada em uma epistemologia geral, consagrada) sobre as faculdades intelectuais do cientista. Um cientista que, no caso da Geografia, desenvolve, para a magnitude e frequência dos fenômenos, inferências de escala. Então, se estudantes de licenciatura tiverem a oportunidade de entender a natureza do pensamento geográfico pela via de uma epistemologia das operações cognitivas, isso já seria um incremento na qualidade de sua formação.

Na etapa “empírica” de nossa pesquisa, o objetivo foi acessar as concepções de estudantes. Pretendíamos adicionar novos elementos ao problema que estávamos levantando. Ou seja, uma vez que os estudantes ingressantes são, no futuro, os professores que poderão fazer a diferença (quem sabe, trabalhando questões epistemológicas no ensino básico), eles bem podem ser instigados a refletir aspectos metacientíficos de sua disciplina. E compreender a concepção desses participantes nos proporcionou uma diagnose. Ela não é estática nem taxativa, mas, teoricamente, pode instruir programas de formação que tratem ou incluam elementos que, na verdade, já estão latentes nas próprias ideias transmitidas pelos licenciandos em suas respostas.

A análise desse material nos mostrou que a visão de comprovação científica está bastante presente em seu imaginário, juntamente com noções de verdade, seriedade e rigidez. Por outro lado, várias respostas apontaram a imagem de que a atividade científica pressupõe um funcionamento do tipo comunitário – incluindo menções às ideias de debate e de comunicação entre pesquisadores. A amostra de concepções reunida pode colaborar a se definir temas de discussão oportunos; os quais venham a ter impacto na formação inicial dos estudantes de Geografia. Pensamos, principalmente, no caso da boa compreensão que os respondentes demonstraram ter acerca do compromisso dos cientistas com certa austeridade em seus protocolos procedimentais. Essa concepção geral nos parece positiva, mas uma vez que os calouros também apontaram estar suficientemente informados sobre a dimensão societária da ciência, pensamos que é interessante que os alunos discutam como, afinal, na prática, são compatibilizados esses aspectos que envolvem as normas lógicas com, por exemplo, contextos sociopolíticos. Por essa razão, aliás, encerramos o último capítulo com a sugestão de temas que, a nosso juízo, exemplificam, precisamente, o quanto os estudos científicos em Geografia podem combinar uma processualística sistemática (adotada por compromisso lógico com a objetividade – Quadro 20) com eventuais engajamentos ou sensibilidades por parte do pesquisador diante do problema que decidiu investigar (empatia que poderá condicionar seu juízo interpretativo – Quadro 21). E é sabido que, neste quesito, os estudos de NdC têm muito a oferecer e instruir a todo campo disciplinar que deseje explorar o entrecruzamento complexo de aspectos lógicos com fatores de ordem histórica e sociológica.

Então, ponderando agora o quanto logramos executar cada objetivo traçado para a pesquisa, somos levados a crer que se chegou a responder a contento nossa pergunta inicial: *Que aportes as discussões epistemológicas desenvolvidas na área de Ensino de Ciências podem trazer para a formação inicial de professores de Geografia?*

As discussões de NdC podem se articular adequadamente ao Ensino de Geografia quando, por exemplo, sejam analisadas as formas pelas quais o cientista geógrafo (com sua forma de pensar/raciocinar) produz conhecimentos admitidos como válidos. Essa aresta de contato nos inspirou traçar algumas relações potenciais entre determinadas propostas apresentadas pela(o)s pesquisadora(e)s em NdC e certa temáticas características do campo da Geografia. Nossa estimativa é que o desdobramento desses insights em dinâmicas didáticas mais estruturadas pode redundar em excelentes exercícios de epistemologia geral em cursos de formação.

Como medidas futuras, ou outras possibilidades de continuidade do trabalho que apresentamos aqui, sugerimos a definição (seguida de ensaios de aplicação) de um plano de

curso superior, que afira de um modo mais efetivo as vantagens em articular NdC e EG. Pois nos parece que apenas assim uma conclusão mais taxativa ficará autorizada: com um estudo mais longo, avaliando, por exemplo, se a percepção inicial de licenciandos-calouros sofre modificação qualitativa até que se tornem licenciandos-veteranos. Uma aposta segura seria a elaboração de exercícios envolvendo narrativas históricas (“*A pesquisa geográfica no século XIX*”, “*As instituições promotoras de conhecimento geográfico nos anos 1970*” etc.), ou a exploração de episódios geográficos contemporâneos (deslizamentos, inundações, queimadas, guerras, migrações etc.), com a intenção de examinar a maneira como a Geografia aborda cientificamente tais ordens de fenômenos.

Outro foco mais aprofundado de investigação estaria em levar esse projeto de articulação até os conteúdos escolares de Geografia. Neste caso, o objetivo seria o de pensar as primeiras etapas de ensino, que são igualmente importantes na perspectiva de uma educação sobre ciências. Algumas temáticas relevantes de explorar no ensino médio (por sinal, levantadas pelos alunos que participaram da resposta ao questionário) detêm, na verdade, boas credenciais para associar teoria sobre produção do conhecimento e natureza do fenômeno geográfico: desastres naturais, estudos climáticos, dinâmica populacional, geopolítica, aquecimento global, ocupação humana das paisagens, moradia segura e empreendimentos de infraestrutura etc.

O trabalho com episódios da história da ciência geográfica ou com temáticas que já estão elencadas no currículo escolar convencional (a ver, no entanto, se o famigerado “Novo Ensino Médio” perturbaria isso...) são pontos de partida para que os aspectos de NdC encontrem no campo da Geografia mais um solo fértil para projetar suas reflexões sobre identidade científica das disciplinas. O mínimo que se pode esperar desse encontro vindouro é o fortalecimento dos assuntos de cunho epistemológico e sua aliança a questões de natureza pedagógica.

Revelar o assunto “ensino sobre ciências” a professores em formação que, talvez, nem tenham uma preocupação prioritária em avaliar os predicados científicos da disciplina que decidiram lecionar profissionalmente, é abrir um novo campo, híbrido, em que ficam estabelecidos os compromissos em abordar a capacidade humana de produzir conhecimentos confiáveis e os significados que essa mesma empresa intelectual possui em termos de impacto nos valores da sociedade. A ciência que pensamos ser a Geografia não deveria se eximir, por isso, de abastecer seu acervo de considerações e práticas com o aporte (já provado fecundo) dos especialistas em ensino de ciências.

## Referências bibliográficas

- ABD-EL-KHALICK, F. Examining the sources for our understandings about science: enduring confluences and critical issues in research on nature of science in science education. *International Journal of Science Education*, v. 34, n. 3, p. 353-374, 2012.
- ABREU, L. C. de; OLIVEIRA, M. A. de; CARVALHO, T. D. de; MARTINS, S. R.; GALLO, P. R.; REIS, A. O. A. A epistemologia genética de Piaget e o construtivismo. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, v. 20, n. 2, p. 361-366, 2010.
- AIKENHEAD, G.; RYAN, A. The development of a new instrument: “Views on Science-Technology-Society” (VOSTS). *Science Education*, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.
- ALENCAR, S. *História, filosofia e sociologia da ciência no ensino da física: formação e prática docente de professores da educação básica*. 2020. 271f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
- ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education*, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.
- ALLCHIN, D. Toward clarity on whole science and KNOWS. *Science Education*, v. 96, n. 4, p. 693-700, 2012.
- ALLCHIN, D.; ANDERSEN, H. M.; NIELSEN, K. Complementary approaches to teaching nature of science: integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. *Science Education*, v. 98, n. 3, p. 461-486, 2014.
- ALTERS, B. Whose nature of science? *Journal of Research in Science Teaching*, v. 34, v. 1, p. 39-55, 1997.
- ARTHURY, L. H. *O ensino da natureza da ciência na escola por meio de um material didático sobre a gravitação*. 2016. 371f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- ASCENÇÃO, V.; VALADÃO, R. Professor de Geografia: entre o estudo do fenômeno e a interpretação da espacialidade do fenômeno. *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Barcelona, v. 18, n. 496, p. 1-14, 2014.
- ASSIS, L. O aperfeiçoamento da leitura e da escrita na formação de professores: uma experiência de ensino-pesquisa no PIBID-geografia. *Geografia, Ensino e Pesquisa*, v. 23 p. 1-17, 2019.
- AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de natureza da ciência no ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. 2, p. 579-619, 2017.

BARBOSA, M.; OLIVEIRA, A. Climatologia e internet: análise e proposta metodológica para o ensino de geografia no ensino médio. *Revista Geonorte*, v. 1, n. 5, p. 108-120, 2012.

BERÇOT, F. *História da biologia e natureza da ciência na formação inicial de professores: uma sequência didática sobre reprodução animal no século XVIII nos estudos de Charles Bonnet e Abraham Trembley*. 2018. 349f. Tese (Doutorado em Biologia Genética) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

BOTÊLHO, L.; SANTOS, F. Ecocidadania, educação ambiental e ensino de geografia. *Geografia, Ensino & Pesquisa*, v. 21, n. 1, p. 54-64, 2017.

BUITONI, M. Ensino de geografia: a produção científica apresentada nos espaços de diálogos e práticas da Associação dos Geógrafos Brasileiros (2008-2012). *Terra Livre*, v. 2, n. 42, 2014.

CALLAI, H. *A formação do profissional da geografia: o professor*. Ijuí: UNIJUÍ, 2013. 168p.

CALLAI, H.; CAVALCANTI, L.; CASTELLAR, S. O estudo do lugar nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Terra Livre*, v. 1, n. 38, p. 79-98, 2012.

CAÑA, B.; ROSA, K.; COSTELLA, R. Análise da transformação da floresta amazônica a partir do uso de geotecnologias Google Earth Engine nas aulas de geografia do ensino fundamental. *Boletim Gaúcho de Geografia*, v. 42, n. 2, p. 553-567, 2015.

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

CAVALCANTI, L. Ensinar geografia para a autonomia do pensamento: o desafio de superar dualismos pelo pensamento teórico crítico. *Revista da ANPEGE*, v. 7, n. 1, número especial, p. 193-203, out. 2011.

CAVALCANTI, L. Para onde estão indo as investigações sobre ensino de geografia no Brasil?: um olhar sobre elementos da pesquisa e do lugar que ela ocupa nesse campo. *Bolem Goiano de Geografia*, v. 36, n. 3, p. 399-419, 2016.

CAVALCANTI, L. *Pensar pela geografia: ensino e relevância social*. Goiânia: Alfa Comunicação, 2019. 232p.

CHANG, Y. H.; CHANG, C. Y.; TSENG, Y. H. Trends of science education research: an automatic content analysis. *Journal of Science Education and Technology*, v. 19, n. 4, p. 315-331, 2009.

CLAVAL, P. *Epistemologia da geografia*. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2014. 407p.

COLAGRANDE, E. A. *A natureza da ciência e a interpretação de situações científicas: um estudo com professores de ciências em formação*. 2016. 235f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

COPATTI, C. A construção de um pensamento geográfico de professor: interpretações de docentes que formam professores no contexto latino-americano. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, Campinas, v. 10, n. 20, p. 6-27, 2020.

COPATTI, C. Pensamento pedagógico-geográfico de professor e a autonomia docente. *Educação*, Santa Maria, v. 46, p. 1-27, 2021.

CUNHA, M. O movimento ciência/tecnologia/sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. *Revista Varia Scientia*, v. 6, n. 12, p. 121-134, 2006.

DAGHER, Z. R.; ERDURAN, S. Reconceptualizing the nature of science for science education: why does it matter? *Science & Education*, v. 25, n. 1/2, p. 147-164, 2016.

DRIVER, R.; LEACH, J.; MILLAR, R.; SCOTT, P. *Young peoples's images of science*. Buckingham: Open University Press, 1996. 186p.

ECHEVERRÍA, J. *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal, 1995. 215p.

FARACO, C. Bakhtin e filosofia. *Bakhtiniana*, v. 12, n. 2, p. 45-56, 2017.

FARIA, M. *Em busca de uma epistemologia de Geografia Escolar: a transposição didática*. 2012. 231f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

FARIA, R. *Concepções de gênero e sexualidade no ensino de geografia em escolas públicas de Goiânia, Goiás*. 2018. 137f. Dissertação (Mestrado em Natureza e Produção do Espaço) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

FONSECA, F. O espaço como representação. In: CARLOS, A. F.; CRUZ, R. C. (Org.). *A necessidade da geografia*. São Paulo: Contexto, 2019. p. 44-54.

FREISLEBEN, A.; KAERCHER, N. A linguagem fotográfica como recurso metodológico no ensino de Geografia. *Revista de Ensino de Geografia*, v. 7, n. 12, p. 114-130, 2016.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ-MONTORO, I.; CARRASCOSA-ALÍS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GODOY, P. (Org.). *História do pensamento geográfico e epistemologia em Geografia*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 289p.

GOMES, P. *Quadros geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017. 158p.

HENRIQUE, A. *Discutindo a natureza da ciência a partir de episódios da história da cosmologia*. 2011. 261f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

HOLGADO, F.; TONINI, I. As paisagens futebolísticas e o consumo no ensino de Geografia. *Revista OKARA: Geografia em Debate*, v. 7, n. 2, p. 204-216, 2013.

- INKPEN, R. *Science, philosophy and physical geography*. London: Routledge, 2005. 164p.
- IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science & Education*, v. 20, n. 7/8, p. 591–607, 2011.
- IRZIK, G., NOLA, R. New directions for nature of science research. In: MATTHEWS, M. R. (Ed.). *International handbook of research in history, philosophy, and science teaching*. Dordrecht: Springer, 2014. p. 999-1021.
- JUNGES, A.; ESPINOSA, T. Ensino de ciências e os desafios do século XXI: entre a crítica e a confiança na ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1577-1597, 2020.
- JUSTI, R.; ERDURAN, S. Characterizing nature of science: a supporting model for teachers. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL HISTORY, PHILOSOPHY, AND SCIENCE TEACHING GROUP, 13., Rio de Janeiro, 2015. *Anais...* Rio de Janeiro: IHPST, 2015. p. 1-11.
- KRUPCZAK, C.; AIRES, J. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.
- LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, Chapel Hill, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.
- LEDERMAN, N. G. Nature of science: past, present, and future. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Ed.). *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2007. p. 831-879.
- LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. S. Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.
- LIMA, I. P. *O uso de controvérsias científicas para a compreensão da natureza da ciência: o caso do princípio da ação mínima*. 2014. 186f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2014.
- LIMA, M.; IBRAIM, S.; SANTOS, M. Análise de aspectos de natureza da ciência expressos por uma professora em formação inicial no contexto de uma disciplina de história da química. *Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências*, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-19, 2021.
- LUZ NETO, D. Fundamentos teóricos para o desenvolvimento do raciocínio geográfico na educação básica. *Revista Ensino de Geografia*, Recife, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2019.
- MAIA, D.; SOUZA, J. Conteúdos físico-naturais presentes nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental: conceitos, problemas e possibilidades. *Estudos Geográficos*, v. 16, n. 1, p. 280-301, 2018.
- MARTINS, A. F. P. Natureza da ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.



MARTINS, E. O pensamento geográfico é a Geografia em pensamento? *GEOgraphia*, v. 18, n. 37, p. 61-79, 2016.

MATTHEWS, J.; HERBERT, D. *Geografia: uma brevíssima introdução*. São Paulo: UNESP, 2021. 249p.

MATTHEWS, M. R. Changing the focus: from nature of science (NOS) to features of science (FOS). In: KHINE, M. S. (Ed.). *Advances in nature of science research: concepts and methodologies*. Dordrecht: Springer, 2012. p. 3-26.

McCOMAS, W.; OLSON, J. The nature of science in international science education standards documents. In: McCOMAS, W. F. (Ed.). *The nature of science in science education: rationales and strategies*. New York: Kluwer, 2002. p. 41-52.

McCOMAS, W.; CLOUGH, M.; ALMAZROA, H. The role and character of the nature of science in science education. In: McCOMAS, W. F. (Ed.). *The nature of science in science education: rationales and strategies*. New York: Kluwer, 2002. p. 3-39.

MENEZES, V. *Geografia escolar: as concepções teóricas e a epistemologia da prática do professor de geografia*. 2016. 205f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

MERENCIANO JUNIOR, S. *O saber geográfico em perspectiva: diálogos entre epistemologia, história e ensino de geografia humana*. 2017. 148f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAIS, E. M. B.; RICHTER, D. (Org.) *Formação de professores de geografia no Brasil*. Goiânia: Alfa Comunicação, 2020. 228p.

MOURA, A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

MOURA, C.; CAMEL, T.; GUERRA, A. A natureza da ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. *Revista Ensaio*, v. 22, e15631, p. 1-27, 2020.

MOUTINHO, Z. As pesquisas sobre ensino nas principais revistas de geografia do Brasil nos últimos 10 anos. *GEOUSP: Espaço e Tempo*, v. 17, n. 3, p. 160-173, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum*. Washington: National Research Council Press, 2006. 313p.

NAYAK, A.; JEFFREY, A. *Geographical thought: an introduction to ideas in human geography*. New York: Routledge, 2013. 355p.

NEVES, D.; GRECO, R.; GIROTTO, E. Ensino de geografia e o raciocínio geográfico: entre confrontos e ressignificações. *Geografia, Ensino & Pesquisa*, Santa Maria, v. 26, e14, p. 1-22, 2022.

OKASHA, S. *Philosophy of science: a very short introduction*. 2. ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 2016. 140p.

OKI, M. C. *A história da química possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos: um estudo de caso numa disciplina do curso de química da UFBA*. 2006. 430f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

OLIVEIRA, R. *Natureza da ciência por meio de narrativas históricas: os debates sobre a natureza da luz na primeira metade do século XIX*. 2019, 232f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

OLIVEIRA, V. *Somos jovens: o ensino de geografia e a escuta das juventudes*. 2015. 128f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

OLIVEIRA, W. *Ensinando sobre a natureza da ciência: uma abordagem explícita e contextualizada a partir da história do vácuo*. 2013. 473f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

OSBORNE, J.; COLLINS, S.; RATCLIFFE, M.; MILLAR, R.; DUSCHL, R. What “ideas about science” should be taught in school science?: a Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 40, n. 7, p. 692-720, 2003.

PINTO, K; CASTROGIOVANNI, A. Geografia: ensino e neurociências. In: ENCONTRO DE PRÁTICAS DE ENSINO DE GEOGRAFIA DA REGIÃO SUL, 2., 2014, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2014.

PIRES, D.; SAMPAIO, A. Estudantes com deficiência mental e o ensino de geografia. *Caminhos de Geografia Uberlândia*, v. 11, n. 36, p. 181-194, 2010.

PORTELA, M.; CAVALCANTI, L. Contribuições para o ensino de cidade: observação de fotografias em livros didáticos de geografia. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, n. 13, p. 337-361, 2018.

RATTS, A. Geografia, relações étnicoraciais e educação: a dimensão espacial das políticas de ações afirmativas no ensino. *Revista Terra Livre*, v. 1, n. 34, p. 125-140, 2010.

REIS JUNIOR, D. F. da C. A inserção da questão “natureza de la ciencia” no ensino: uma notável experiência platina... sugestiva para a geografia. *Geografia*, Rio Claro, v. 41, n. 2, p. 277-296, 2016a.

REIS JUNIOR, D. F. C. Ensino carregado de teoria: uma experiência inspiradora junto ao Grupo “Epistemologia, História e Didática das Ciências Naturais”. *Ateliê Geográfico*, Goiânia, v. 10, n. 1, p. 113-139, 2016b.

REIS, M. Pensamento espacial e pensamento geográfico: da formação de conceitos à prática social geográfica. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, Campinas, v. 10, n. 20, p. 28-48, 2020.

RICHTER, D. As mudanças no ensino de geografia para uma ação efetiva da cartografia escolar. *GeoUECE*, v. 3, n. 4, p. 217-237, 2014.

ROSA, K. *A inserção de história e filosofia da ciência na formação de professores de física: as experiências da UFBA e da UFRGS*. 2006, 198f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

ROSSO, C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016.

ROZENTALSKI, E. *Indo além da natureza da ciência: o filosofar sobre a química por meio da ética química*. 2018. 432f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Química, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SALES, A.; ASSIS, L. Turismo e ensino de geografia: um diálogo possível. *Geografia*, v. 15, n. 1, p. 107-121, 2006.

SANTOS, F. K. S. dos; THERRIEN, J. Epistemologia da prática e racionalidade pedagógica: o ensino pela pesquisa em situação situada. *Revista Ensino de Geografia*, v. 1, n. 1, 2018.

SANTOS, L.; SOUZA, V. Pensar e raciocinar: a geografia como instrumento de cognição. *Signos Geográficos*, Goiânia, v. 3, p. 1-19, 2021.

SANTOS, M. A. R.; MAIA, P.; JUSTI, R. Um modelo de ciências para fundamentar a introdução de aspectos de natureza da ciência em contextos de ensino e para analisar tais contextos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 20, p. 581-616, 2020.

SANTOS, M. F. P.; SOUTO, X. M. A educação geográfica em construção. *Terra Livre*, v. 1, n. 46, p. 79-113, 2016.

SCHWARTZ, R. S.; LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F. A series of misrepresentations: a response to Allchin’s whole approach to assessing nature of science understandings. *Science Education*, v. 96, n. 4, p. 685-692, 2012.

SILVA, D. Saberes pedagógicos do professor de geografia: elementos para o desenvolvimento do raciocínio geográfico. *Revista Eletrônica da Graduação/Pós-Graduação em Educação UFG/REJ*, Jataí, v. 14, n. 2, p. 1-13, 2018.

SILVA, F.; CAVALCANTI, L. Avaliação comparativa de técnicas para o ensino de geografia: uma abordagem a partir do conceito de ciclo hidrológico. *Revista Intersaberes*, v. 14, n. 33, p. 627-644, 2019.

SILVA, P.; ASCENÇÃO, V.; VALADÃO, R. Por uma construção do raciocínio geográfico para além do pensamento espacial (spatial thinking). *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DA REDE LATINO-AMERICANA DE INVESTIGADORES DE DIDÁTICA DE GEOGRAFIA*, 5., 2018, Pirenópolis. *Anais...* Goiânia: LEPEG, 2018.

SILVEIRA, F. Construção e validação de uma escala de atitude em relação a disciplinas de física geral. *Revista Brasileira de Física*, v. 9, n. 3, p. 871-878, 1979.

SILVEIRA, F. L. da. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 13, n. 3, p. 219-230, 1996.

TEIXEIRA, O. A ciência, a natureza da ciência e o ensino de ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019.

VALCÁRCEL, J. O. *Los horizontes de la geografía: teoría de la geografía*. Barcelona: Ariel, 2000. 604p.

XIMENES NETO, J. *O ensino de geografia na educação patrimonial: ações educativas no ensino médio integrado do IFPB de Catolé Rocha – PB*. 2017. 192f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

## **Anexo**

### **QUESTIONÁRIO**

Concepção de Ciência e Ciência Geográfica na formação de professores – ICG

#### **1. Informações básicas**

Nome:

---

Idade:

- 15 - 20 anos
- 20 - 25 anos
- 25 - 30 anos
- 30 - 35 anos
- 35 - 40 anos
- 40 anos ou mais

Escolaridade:

- Ensino Médio completo
- Segunda graduação
- Especialização
- Outro

Cursou Ensino Médio em instituição:

- Pública
- Privada

Primeira vez cursando a disciplina Introdução à Ciência Geográfica?

- Sim
- Não

#### **2. Concepções sobre ciência**

*O que define a ciência?*

*O que faz a ciência ser confiável?*

*O que deveria ser essencial ou importante para algo ser considerado científico?*

*Para você, qual o papel do método dentro da ciência?*

*O que você pensa sobre a impessoalidade dentro do contexto científico?*

### **3. Concepções sobre Ciência Geográfica**

*Em sua opinião, por que a Geografia é considerada ciência?*

*Em que situações a Geografia se utiliza de aspectos físicos para explicar a realidade?*

*Em que situações ela se utiliza de aspectos humanos para explicar a realidade?*

*De que maneira os aspectos físicos e humanos da Geografia contribuem para explicar a realidade?*

*Em sua visão, como esses dois elementos (físico e humano) se integram dentro da Geografia?*

*Como o geógrafo contribui para o desenvolvimento da ciência?*