



Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)

ISSN: 1415-2150

Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

Ribeiro, Élide Santos; Costa, Fernanda Antunes Gomes da
O MÉTODO DA CARTOGRAFIA E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: INTERLOCUÇÕES
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), vol. 24, e34974, 2022
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240102>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129570328005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UABEM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto



ARTIGO



O MÉTODO DA CARTOGRAFIA E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: INTERLOCUÇÕES

Élida Santos Ribeiro¹

<https://orcid.org/0000-0003-3482-1117>

Fernanda Antunes Gomes da Costa²

<https://orcid.org/0000-0002-1861-3310>

RESUMO:

A partir da correlação do cenário de negacionismo científico evidenciado na pandemia da COVID-19 com a trajetória eurocêntrica da ciência ocidental, bem como do estabelecimento de verdades, parâmetros e premissas conduzidos e legitimados pela mesma, são refletidos alguns aspectos a serem deslocados no modelo cognitivo vigente, no sentido de sua vivificação e de sua ligação com a vida e com outros saberes. Nessa direção, apostando em perspectivas e métodos outros, o trabalho objetiva tecer aproximações entre a educação em ciências e o método da cartografia, por meio de uma revisão bibliográfica, nas seguintes bases de dados: Redalyc, SciELO e DOAJ, tendo sido encontrados somente seis trabalhos que atendessem aos critérios de inclusão. Assim, são investigadas e discutidas as contribuições possíveis dessa metodologia à pesquisa e educação em ciências, especialmente no que diz respeito às políticas de cognição, interpelando o entendimento corrente de conhecimento – considerado uma representação da realidade ou da verdade. Entendemos que uma perspectiva inventiva e emancipadora de ciência, que encarna o conhecer no acesso à experiência, amplia-se nas singularidades e multiplicidades, construindo territórios comuns – não unívocos –, cultivando confiança e pertencimento.

Palavras-chave:

Método da cartografia;
Ciência ocidental;
Cognição inventiva.

EL MÉTODO DE LA CARTOGRAFÍA Y LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: INTERLOCUCIONES

RESUMEN:

A partir de una correlación entre el escenario de negacionismo científico evidenciado en la pandemia COVID-19 y la trayectoria eurocéntrica de la ciencia occidental, así como del establecimiento de verdades, parámetros y supuestos conducidos y legitimados por ella, se reflejan algunos aspectos a ser desplazados en el modelo cognitivo actual, en el sentido de su dinamización y su conexión con la vida y con otros saberes. En esta dirección, apostando por otras perspectivas y métodos, el trabajo pretende tejer aproximaciones entre la enseñanza de las ciencias y el método de la cartografía, a través de una revisión bibliográfica, en las siguientes bases de datos: Redalyc, SciELO y DOAJ, habiéndose encontrado solo seis trabajos que cumplieron con los criterios de inclusión. Así, se investigan y discuten los posibles aportes de esta metodología a la investigación científica y la educación, especialmente en lo que respecta a las políticas cognitivas, cuestionando la comprensión corriente

Palabras clave:

Método de la cartografía;
Ciencia occidental;
Cognición inventiva.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, RJ, Brasil.

de conocimiento – considerado una representación de una realidad o verdad. Entendemos que una perspectiva inventiva y emancipadora de la ciencia, que incorpora el conocimiento en el acceso a la experiencia, se expande en singularidades y multiplicidades, construyendo territorios comunes, no unívocos, cultivando la confianza y la pertenencia.

THE METHOD OF CARTOGRAPHY AND SCIENCE EDUCATION: INTERLOCUTIONS

ABSTRACT:

From a correlation of the scientific negationism scenario evidenced in the COVID-19 pandemic with the Eurocentric trajectory of Western science, as well as the establishment of truths, parameters and assumptions conducted and legitimized by it, some aspects to be displaced in the model current cognitive are reflected, in the sense of its vivification and its connection with life and with other knowledge. In this direction, betting on other perspectives and methods, the work aims to weave approximations between science education and the method of cartography, through a bibliographical review, in the following databases: Redalyc, SciELO and DOAJ, having been found only six works that met the inclusion criteria. Thus, the possible contributions of this methodology to science research and education are investigated and discussed, especially with regard to cognition policies, questioning the understanding of knowledge as a representation of a reality or truth. We understand that an inventive and emancipatory perspective of science, which embodies knowledge in access to experience, expands in singularities and multiplicities, building common – not univocal – territories, cultivating confidence and belonging.

Keywords:

Cartography method;
Western science;
Inventive cognition.

INTRODUÇÃO

E, cada vez mais, temos a sensação de que temos de aprender de novo a pensar e a escrever, ainda que para isso tenhamos de nos separar da segurança dos saberes, dos métodos e das linguagens que possuímos (e que nos possuem).

Larrosa, 2017, p. 11.

Diante de um cenário pandêmico e de suas complexidades políticas, educacionais, econômicas, sociais e científicas, importa ancorar a escrita a essa conjuntura, apostando em formas de pensar e fazer pesquisa que dialoguem com a historicidade que atravessa os seres humanos, bem como no compromisso que estes têm com as transformações dessas realidades (Freire, 2013). Um fenômeno que ganha corpo e força nesse cenário – ou, no mínimo, visibilidade – é o chamado negacionismo, ou desqualificação da ciência e das importantes contribuições desta para o contorno (ou atenuação) da situação da pandemia da COVID-19 (Barcellos, 2020).

Essa desqualificação ou “negação da ciência”, segundo Marcília Barcellos (2020), não começa (nem termina) com a pandemia, mas evidencia-se com a mesma, encontrando-se inserida num contexto anterior, mais intensamente relacionado com uma “crise da verdade” do que com os fenômenos de desinformação em si. A mesma autora salienta a correlação dessa situação de descrédito da ciência com o distanciamento das pesquisas e teorias científicas, em seu lugar de autoridade do saber, do que chega ao grande público, frutos de uma educação conteudista e das formas com que a ciência dialoga (ou deixa de dialogar) com o conhecimen-

to popular e cotidiano. Nesse sentido, considerando as imbricações e conveniências políticas, essa crise pode ser olhada por um prisma que anuncia um sinal de alerta:

As verdades científicas da educação bancária são apenas verdades autoproclamadas porque nunca são problematizadas perante o povo. Nesse contexto, o discurso da Ciência é apenas mais um discurso tão dogmático quanto tantos outros existentes na vida cotidiana do povo. A Ciência é apenas mais um discurso branco, masculino e europeu como tantos outros, como tantos outros discursos que excluem, como tantos outros que oprimem (Barcellos, 2020, p. 1502).

Os caminhos trilhados hoje no conhecimento são basicamente herdeiros da ciência e filosofia ocidentais: rotas europeias, brancas, masculinas, elitistas. Aliás, segundo Ramón Grosfoguel (2016), sociólogo porto-riquenho, as Universidades Ocidentais estruturam seu pensamento e sua ciência a partir de homens de 5 países (França, Alemanha, Inglaterra, EUA e Itália), formando os alicerces epistêmicos contemporâneos. Segundo o autor, trata-se de um conhecimento – de base cartesiana – que, ao exaltar o exercício puro do pensamento e da razão, produz uma cisão entre mente (razão) e corpo. Ora, se o corpo não importa, tampouco importa onde se situa esse corpo e a complexidade de fatores culturais, sociais, econômicos, políticos que o atravessam e, somando-se a uma razão que pode ser *purificada* desses atravessamentos, um certo pensamento pode ser considerado universal. Dessa maneira, passa a ser aplicável em qualquer lugar e situação, e o que é mais problemático, dentro de um estatuto de verdade, já que este não se assume como um ponto de vista. Segundo o autor, trata-se de um provincianismo que se disfarça de universalidade, e as universidades ocidentalizadas seguem carregando esse legado cartesiano nos processos de validação da produção da ciência e do conhecimento: “Mesmo os que são críticos da filosofia cartesiana continuam utilizando-a como critério para diferenciar o que é ciência ou não” (Grosfoguel, 2016, p. 30).

Ainda com Ramón Grosfoguel (2016), essa estrutura de conhecimento supostamente universal é reproduzida em localidades não europeias, mesmo que suas realidades sociais, culturais ou geográficas sejam outras e demandem outras formas de pensar, sentir e agir. Essa concentração não é ingênua, tampouco inócua, mas configura um privilégio, já que há saberes e formas de saber considerados superiores, enquanto cosmologias e visões de mundo geopoliticamente não ocidentais são consideradas acientíficas ou inferiores. O que foge às premissas estabelecidas pelo pensamento ocidental universalizado é descartado por sua forma, métodos, conteúdos ou cosmologias (Rosa, Alves-Brito e Pinheiro, 2020). Assim, os conhecimentos que se pretendam incorporados, que assumam sua própria subjetividade, singularidade, cosmogonia, gênero, raça, classe, lugar de fala – que sejam, enfim, situados – ainda carregam consigo o estigma de tendenciosos, parciais, inválidos:

Somos capturados/as em uma ordem violenta colonial. Nesse sentido, a academia não é um espaço neutro e nem tampouco simplesmente um espaço de conhecimento e sabedoria, de ciência e erudição, é também um espaço de v-i-o-l-ê-n-c-i-a. (...) Eles permitem que o *sujeito branco* posicione nossos discursos de volta nas margens, como conhecimento desviante, enquanto seus discursos se conservam no centro, como a norma. Quando elas/eles falam é científico, quando nós falamos é acientífico (Kilomba, 2019, pp. 51-52, grifo da autora).

Coadunando com a teórica portuguesa Grada Kilomba, essa ciência normativa que se pretende neutra e universal constitui muitas formas de violência e de alienação, desconsiderando conhecimentos desviantes ou invalidando-os como ciência. Dessa maneira, que implicações derivam dessa trajetória excludente que tem sido percorrida pelo conhecimento e pela ciência? Que relações são estabelecidas com a sociedade por um conhecimento que homogeneíza, institui verdades que, por considerarem-se objetivas e universais, julgam-se neutras, isentas, precisas e inequívocas, agindo como tal?

O que está em questão não é culpabilizar a ciência, mas implicar as maneiras vigentes de pensar e fazer ciências com o cenário de negacionismo em recrudescimento, refletindo que aspectos teórico-epistemológicos podem (ou devem) sofrer afetações e deslocamentos no sentido de sua vivificação e de sua ligação com a vida e com outros saberes. Entende-se, aqui, que a ciência como representação de verdades universais,

baseada em pretensões de neutralidade, impessoalidade, objetividade, linearidade, contribuiu e segue contribuindo para o estabelecimento do cenário descrito. Neste sentido, pensar outros rumos, formas, critérios e estratégias envolve também repensar métodos, e é nessa seara que se insere o presente trabalho.

O objetivo deste artigo é tecer aproximações entre a educação em ciências e o método da cartografia, por meio de uma revisão bibliográfica em que se investigam contribuições possíveis dessa metodologia, bem como das perspectivas teórico-epistemológicas que carrega consigo, especialmente no que diz respeito às políticas de cognição e do deslocamento da compreensão de conhecimento como representação de uma realidade ou verdade.

Num primeiro momento, será brevemente apresentado o método da cartografia, suas principais pistas e traçados, a fim de situar o(a) leitor(a) no território dessa pesquisa. Em seguida, será descrito o método de levantamento bibliográfico, que foi direcionado pela questão: como o método da cartografia tem sido trabalhado pelas pesquisas científicas do campo da educação em ciências e quais têm sido suas principais contribuições? Esse levantamento se deu nas seguintes bases de dados: a Rede de Revistas Científicas da América Latina e Caribe, Espanha e Portugal (Redalyc), a biblioteca digital Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Directory of Open Access Journals (DOAJ). Por fim, serão comentados os principais resultados encontrados, dispondo dos aportes teóricos dos trabalhos, que serão apresentados e discutidos, observando suas contribuições à pesquisa científica e à educação em ciências.

O MÉTODO DA CARTOGRAFIA – ALGUMAS PISTAS

A pesquisa cartográfica entende o conhecimento como produção da realidade e a pesquisa como um mergulho no plano da experiência no qual emergem o si e o mundo, aquele que conhece e aquele ou aquilo que é conhecido.

Passos & Kastrup, 2013, p. 396.

A “verdade científica” é, em sua versão moderna, comprovada por suas pretensas “práticas controladas”, nas quais o cientista seria testemunha fiel do fato observado. A ciência, na perspectiva cartográfica, (re) toma sua origem inventiva, na medida em que conhecer seja criar realidades, anunciando, portanto, consequências políticas. Aponta-se para deslocamentos da visão moderna que distingue as invenções das “verdadeiras descobertas” – essas que seriam garantidas por meio do “olhar neutro” e da “objetividade” do pesquisador, isolando devidamente as variáveis envolvidas (Passos & Kastrup, 2013; Barros & Kastrup, 2015). A cartografia pretende, portanto, “forçar os limites” dos procedimentos metodológicos, revertendo o primado das metas e devolvendo-o ao caminho, ao processo de pesquisa (Passos, Kastrup & Escóssia, 2015).

A concepção de uma pesquisa como representação de um objeto remonta ao surgimento da ciência moderna. Conforme aponta Isabelle Stengers (1993),¹ a ciência moderna emerge como uma invenção singular, configurando-se de determinada maneira e portando como uma de suas principais características a separação entre o objeto científico e o cientista. O que confere singularidade à ciência moderna é uma prática científica que se confunde, em grande parte, com a invenção do dispositivo experimental, e remonta a Galileu. Através desse dispositivo o cientista busca separar o sujeito e o objeto do conhecimento. (...) Sujeito e objeto não são categorias transcendentais, mas configurações históricas. O dispositivo experimental aparece como possibilidade de colocação à prova das hipóteses, ou seja, das invenções ou ficções do cientista (Barros & Kastrup, 2015, pp. 53-54).

O entendimento de conhecimento como representação da realidade, relacionado a uma visão de ciência que *descobre*, que retrata a verdade, como se houvesse uma maneira possível ou correta de fazê-lo, vem atravessando nossas escolarizações (institucionais, familiares, biográficas), não sendo simples trabalharmos de formas outras. Quase consideramos natural mirar o mundo como objeto e nós como sujeitos – a praxe. Neste sentido, as pesquisas que articulam educação em ciências e cartografia questionam as práticas reprodutivistas, baseadas em um modelo a ser seguido: “Por ser da ordem da representação, o decalque precisa isolar

o que lhe serve como modelo e artificialmente organizar, estabilizar, neutralizar as multiplicidades segundo as significâncias e subjetivações que já são suas.” (Cavalcanti, 2018, p. 26).

A crítica que ora se faz ao modelo cognitivo vigente não intenciona descartá-lo, mas ampliá-lo, alargá-lo, numa perspectiva inclusiva, criadora e inventiva, encarnada, tomando-o numa proposta de *enação*: conhecer é fazer. Tomar o conhecimento como criação requer, no lugar de descrever a experiência, acessá-la. Conceber o conhecimento como representação do mundo ou como criação não se trata de uma posição somente teórica, mas de uma *política cognitiva*:

O conceito de política cognitiva indica que o conhecer envolve uma posição em relação ao mundo e a si mesmo, uma atitude, um *ethos*. Sendo assim, a prática de um método é indissociável do problema da política cognitiva, que configura certa maneira de fazer pesquisa, de habitar um território e de se colocar na relação de conhecimento (Passos & Kastrup, 2013, p. 401).

O método da cartografia, apresentado no volume 1 do livro *Mil Platôs* de Deleuze e Guattari (1995), é comumente utilizado em pesquisas que levam em conta territórios existenciais (Alvarez & Passos, 2015; Cintra *et al.*, 2017), no sentido em que esses territórios ou campos de pesquisa são espessos, no reverso de serem tomados como planos, rasos, estáticos ou lineares; assumem complexidades e diferentes estratos ou esferas. Os pesquisadores ou pesquisadoras acolhem a premissa de transformar para conhecer, ou conhecer transformando, buscando uma pesquisa que seja intervenção.

A cartografia é um método formulado por Gilles Deleuze e Félix Guattari (1995)² que visa acompanhar um processo, e não representar um objeto. (...) De saída, a ideia de desenvolver o método cartográfico para utilização em pesquisas de campo no estudo da subjetividade se afasta do objetivo de definir um conjunto de regras abstratas para serem aplicadas. Não se busca estabelecer um caminho linear para atingir um fim (Passos, Kastrup & Escóssia, 2015, p. 32).

A prática cartográfica de acompanhar processos distancia-se da lógica do processamento de dados, que remeteria aos modelos computacionais, desligados dos contextos sociais, históricos e afetivos. Essa pretensão de descrever estados de coisas, da coleta de dados e informações que estariam no campo, presume fatos e fenômenos disponíveis e “observáveis”, ansiando pelo olhar crítico do pesquisador para configurarem-se “descobertas científicas”. Essa visão é tributária de uma concepção estática da natureza, de sua objetificação, sendo a coleta de dados para posterior análise configurada numa visão linear e unidirecional. Entender o processo como processualidade é considerado o “coração da cartografia” e, tomando os processos pesquisados como já estando em curso, a pesquisa inicia-se “pelo meio, entre pulsações” (Barros & Kastrup, 2015, p. 58).

São traçadas vias gerais de percurso, mas o itinerário não é inalterável. Numa imagem é como se, em jornada por uma cidade ainda não conhecida, fosse concebido um roteiro de andanças e visitas, mas durante a caminhada, ao topar com um artista de rua, fosse possível demorar um pouco mais, ou atravessar ruas para fotografar uma escultura, em descaminhos que, ao contrário de trair o propósito primeiro de conhecer a cidade, contribuem para uma apreensão mais ampla e profunda daquele lugar. Ademais, o decorrer da pesquisa reposiciona os pesquisadores e pesquisadoras no campo e, assim reposicionados(as), adquirem novas perspectivas e olhares para a mesma pesquisa.

O instante que emerge do acontecimento apoia a substancialização da investigação, e a habitação do território requer um cultivo que situa o cartógrafo como aprendiz, que busca ser encontrado pelo acontecimento, no lugar de encontrar o que se pretendia ver (Alvarez & Passos, 2015). Para tanto, procura-se suspender o ponto de vista do observador, escapando às pretensões de *representar* a realidade:

(...) a dissolução do ponto de vista do observador desnaturaliza a realidade do objeto e permite ao pesquisador abrir-se para os diversos pontos de vista que habitam uma mesma experiência de realidade, sem que ele se deixe dominar por aqueles que parecerem ser verdadeiros em detrimento de outros que parecem falsos. Assim, a dissolução não significa em hipótese nenhuma o abandono da observação, mas sim a adoção de um

olhar onde não há separação entre objetivo e subjetivo. Trata-se da contemplação da coemergência sujeito/mundo (Passos & Eirado, 2015, p. 110).

Na pesquisa cartográfica, o campo de pesquisa emerge com a pesquisadora ou pesquisador, estabelecendo, com os deslizamentos entre prática e teoria, um campo problemático (Alvarez & Passos, 2015). Fugindo à purificação de um objeto ou de uma experiência, busca-se o contágio: permitir que a pesquisa possa contaminar-se por ela. Deixar-se, inclusive, constranger pela experiência, dando à pesquisa e à escrita o peso da vida, o peso da forma e, por outro lado, não pretender congelar seus movimentos, seus escapes, suas fugas. Estar em campo como território existencial é, também, movimentar os caminhos da pesquisa a partir dos atravessamentos, evitando apartar teoria e prática, conhecer e fazer. Esquivando-se de alienar o escrito do vivido, recria-se o acontecido – enquanto transposição *vida-texto* – e reinventa-se a forma – na medida em que afeta o campo problemático, de maneira que ele já não seja mais o que era.

Na cartografia, o encontro dos pesquisadores e pesquisadoras com o campo é entendido como produção e colheita de dados, considerando as emergências que despontam ou, segundo Laura Pozzana de Barros e Virgínia Kastrup (2015), o que ainda não habitava a “esfera do já sabido”. Busca-se, no processo de pesquisa, abrir alas para a manifestação das “intensidades buscando expressão”, entendendo que esses dados não são produzidos somente pelos pesquisadores e pesquisadoras, mas numa produção conjunta e recíproca, que se dá nos encontros: “Há transformação de experiência em conhecimento e de conhecimento em experiência, numa circularidade aberta ao tempo que passa. Há *coprodução*.” (Barros & Kastrup, 2015, p. 70, grifo nosso).

Dessa maneira, emerge o caráter não prescritivo da cartografia: não obstante o rigor buscado na atitude e na mirada de quem pesquisa, o rigor metodológico é ressignificado, orientando-o para a vida e suas emergências. A construção da atitude dos pesquisadores e pesquisadoras envolvidos, pois, é um ponto sensível na pesquisa cartográfica, tratando de perseguir um compromisso ético e de coerência. Para tanto, há um rigor no cultivo de atitudes e posturas, mirando lograr maior precisão na atenção concentrada mas não focalizada. Essa atitude permite que, na situação de pesquisa, no lugar de focalizar somente as metas – *capturando* o que eventualmente poderia *funcionar* como confirmação ou refutação de hipóteses –, cultiva-se uma atitude de esperteza, não focalizada, embora concentrada, atenta à experiência, aos momentos emergentes, ao que não se pode prever, localizando pistas e signos. Há menor ênfase na quantidade de etapas de desenvolvimento e maior aposta no trabalho de cultivo e refinamento do olhar pesquisador.

METODOLOGIA

Apresentamos aqui algumas pistas encontradas numa revisão de literatura movida pela seguinte questão: como o método da cartografia tem sido trabalhado pelas pesquisas científicas do campo da educação em ciências e quais têm sido suas principais contribuições? Como dito anteriormente, as bases de dados utilizadas foram: Redalyc, base latino-americana que indexa revistas científicas com acesso aberto e sem fins lucrativos; SciElo, também latino-americana de livre acesso e modelo cooperativo; e DOAJ, de origem sueca, que hospeda periódicos de acesso aberto com a curadoria da comunidade. O levantamento foi realizado de outubro a novembro de 2020, com diferentes estratégias e palavras-chave, como será descrito a seguir – de acordo com as possibilidades e recursos de cada base de dados em questão. O critério de inclusão dos artigos foi que tratassem de educação em ciências – ou que articulassem educação e ciência de alguma maneira –, e, além disso, que trabalhassem com o método da cartografia.

Na base Redalyc, recorreremos inicialmente aos descritores: “método da cartografia” e “educação em ciências”. Como esta base de dados não produziu um vínculo restritivo entre as palavras que são colocadas entre aspas, essa busca precisou reconfigurar-se por uma só palavra-chave: cartografia. Para que fosse feito um recorte, visto que foram encontrados mais de 4000 trabalhos, foi selecionada a área Educação para refina-

mento. Dos 546 artigos encontrados a partir daí, houve um segundo crivo realizado por meio do comando “CTRL+F”, localizando os que tivessem a palavra “ciência”. Dessa maneira, foi possível estabelecer uma articulação da educação, ciência e cartografia, sendo encontrados 56 artigos. Porém, como dentre esses havia muitos trabalhos no campo da geografia física (cartografia como estudo de mapas), assim como outros usos do termo, foi feita uma seleção por meio do título, resumo e leitura flutuante (quando necessária) dos textos, sendo assim encontrados somente 4 que trabalharam a cartografia como método de pesquisa.

Na base de dados SciELO, onde foi possível o uso dos operadores *booleanos* – neste caso o *and* e as aspas –, foi possível realizar a busca: “cartografia” *and* “ciência”. Foram encontrados 35 trabalhos e, após uma leitura dos títulos e/ou de uma leitura flutuante dos trabalhos, somente 1 atendia aos critérios de inclusão. Na base de dados DOAJ, a busca deu-se em língua inglesa, com as palavras “*cartography method*” (desta maneira, entre aspas). Foram encontrados 16 trabalhos, somente 1 atendendo aos critérios referidos. As distintas formas de pesquisar e de inserir os descritores estão diretamente relacionadas às especificidades de cada base de dados.

Do total de 597 trabalhos encontrados, atenderam aos critérios de inclusão apenas 6, que foram lidos e analisados em sua totalidade. Os artigos encontrados, seus autores(as), o ano e a revista em que foram publicados, bem como local de pesquisa (base) em que estes foram encontrados, estão relacionados no quadro abaixo:

Quadro 1. Artigos encontrados no Levantamento Bibliográfico sobre a interlocução entre o método da cartografia e a Educação em Ciências

Título do trabalho	Autoras(es)	Ano	Revista	Base
A cognição em questão: invenção, aprendizagem e Educação Matemática	Giovani Cammarota; Sônia Maria Clareto	2012	Práxis Educativa	DOAJ
Encontros possíveis: experiências com jogos teatrais no ensino de ciências	Thiago Ranniry Moreira de Oliveira	2012	Ciência & Educação	Redalyc
Eco-lógica: Efigênia entre arte e vida	Kátia Maria Kasper	2014	Ciência & Educação	Redalyc
Redes de saberes: pensamento interdisciplinar	Marcus Alexandre de Pádua Cavalcanti	2018	Periferia	Redalyc
A Relação Universidade-Escola na Formação de Professores: Reflexões de uma Pesquisa-Intervenção	Luciana Lobo Miranda; Priscila Sanches Nery Oliveira; José Alves de Souza Filho; Suzana Kérzia Rocha Bezerra Sousa	2018	Psicologia: Ciência e Profissão	SciELO
As linhas que tecem o aprender e o ensinar em ciências	Maria Neide Carneiro Ramos; Maria dos Remédios de Brito	2018	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Redalyc

Fonte: As autoras.

Cabe aqui colocar que a metodologia empregada nessa busca, apesar de ter percorrido formas diversas de pesquisa, abrangendo diferentes bases de dados, certamente não leva à exaustão essa interlocução. Como o presente trabalho não consiste em pesquisa tipo Estado da Arte e busca recolher e apontar aspectos qualitativos dessa interlocução, apostamos na razoabilidade do escopo e das bases escolhidas. Porém, para expandir essa pesquisa, dando continuidade aos achados e às reflexões, é possível incluir bancos de teses e dissertações, bem como a busca direta nas Revistas Científicas que alberguem a educação em ciências. Uma revisão semelhante foi realizada por Cintra *et al.* (2017), intitulado *Cartografia nas pesquisas científicas: uma revisão integrativa*. As autoras analisaram o uso da cartografia como método nas pesquisas científicas, trabalhando com as bases de dados Lilacs, PubMed, Web of Science e SciELO. Verificamos, por meio de uma leitura flutuante dos 37 trabalhos revisados na pesquisa, que 25 (67,5%) localizavam-se na área da saúde e os demais no

campo das artes, do serviço social, entre outras e, como nenhum deles tratava precisamente de educação em ciências, não foram incluídos nesta revisão.

Serão abordados os principais aportes teóricos dos seis trabalhos encontrados, analisando o contexto, os métodos de produção de dados, o cultivo da postura do pesquisador, no sentido da aposta na processualidade e no acesso à experiência mas, principalmente, as discussões sobre políticas de cognição (Passos, Kastrup & Escosia, 2015), observando as principais críticas ao modelo científico representacional vigente. Essa escolha se deu no sentido de refletir as contribuições do método da cartografia à educação em ciências na direção de ampliar a visão de cognição como representação, mediante a abertura à cognição inventiva – como será visto a seguir.

PRINCIPAIS RESULTADOS TEÓRICOS: SINGULARIDADES E COMUNS

O presente levantamento bibliográfico revelou, principalmente, que o método da cartografia na educação em ciências vem sendo utilizado como instrumento para questionar o modelo cognitivo representacional, discussão presente na totalidade dos trabalhos encontrados (Cammarota & Clareto, 2012; Oliveira, 2012; Kasper, 2014; Cavalcanti, 2018; Miranda *et al.*, 2018; Ramos & Brito, 2018). Também foram problematizados os tipos de aprendizagem contemplados hegemonicamente ou constituídos, como nos trabalhos de Ramos e Brito (2018), Kasper (2014) e de Cammarota e Clareto (2012).

Cammarota e Clareto (2012) apresentam uma interlocução entre Educação Matemática e a noção de invenção, em pesquisa de campo numa escola pública de Juiz de Fora (MG). Essa interlocução não se dá na perspectiva de um sujeito que inventa, numa acepção já aceita ou considerada *boa* em si, mas buscando distanciar-se da sedução de estabelecer o que é bom ou o que é ruim – não toma a invenção como *boa* em absoluto, tampouco a representação como *o mal*, numa dimensão moralizante. Os autores carregam a invenção de sentido quando propõem que esta produza deslocamentos e reconfigurações de si e do(a) outro(a) nesse espaço da sala de aula, na experiência, assim como – e por meio das – problematizações das formas cognitivas constituídas. Como exemplo, questionam o modelo clássico da divisão:

Todas as partes em que se divide um inteiro são necessariamente iguais. Porém, ao dizer que dá mais bolo para quem gosta mais, um dos alunos problematiza um dos pressupostos que fundam a operação de divisão por meio de uma força afetiva. A ideia de partilhamento que subjaz à divisão é colocada em questão. A matemática é problematizada e, ao dar corpo a um mundo, se constitui nela própria (Cammarota & Clareto, p. 600).

A invenção não se dá, portanto, a partir do vazio, cria-se desde e na experiência, produzindo diferenciações, dando lugar aos imprevistos, considerando que o conhecimento é reinventado ali, no encontro, não pretendendo excluir dogmaticamente os modelos canônicos, mas fazendo-lhes perguntas, questionando sua universalidade, percebendo as implicações políticas que carregam, abrindo espaço para a recreação, numa atitude outra, aos processos do conhecer e do pesquisar. Dessa maneira, a invenção, na ótica cartográfica, não busca tomar-se como modelo, pergunta-se como questionar um tipo de verdade sem propor outra que ocupe seu lugar; reflete sobre como tornar confiável um saber que não quer colocar-se como certo ou verdadeiro. É possível tomar, então, o conhecimento como uma busca de sentidos, implicações e valores, numa jornada ética no lugar das capturas moralizantes entre *bem* e *mal*.

A questão do conhecimento, então, desloca-se de “qual discurso é mais verdadeiro?” para “em que esse discurso implica? A serviço de que tipo de existência está este discurso?”. Atrelado à ética, aparece, também, uma dimensão política: que tipo de relação se estabelece com o conhecimento? Que tipo de relação se estabelece com a aprendizagem? Estas questões evidenciam mais o conhecer que o conhecimento. Ou seja, o conhecer referindo-se a uma atitude, portando, assim, uma dimensão política: política cognitiva (Cammarota & Clareto, 2012, p. 588, grifos nossos).

Essa transferência de “qual discurso é mais verdadeiro?” para “em que esse discurso implica? A serviço de que tipo de existência está este discurso?”, no trecho grifado acima, é pertinente quando pensamos as ma-

neiras como temos estabelecido debates, sejam políticos, científicos ou religiosos: nossa tendência é desqualificar uma ideia tratando-a como “má” ou “falsa” em si – quando não aviltamos ou achincalhamos, no ato, quem defende a ideia depreciada. É um desafiante exercício, que não visa anular nossa indignação e o enfrentamento que possamos fazer das ideias que entendemos como “perigosas”, mas experimentar essa troca pode, além de viabilizar o diálogo, ampliar a perspectiva crítica, colocando menos foco na valoração do que nas articulações históricas daquelas ideias, assim como em suas implicações sociais, culturais, econômicas, políticas, subjetivas.

O método da cartografia encontrou-se, em dois dos trabalhos em questão, associado à potência da arte como forma de ressignificar as políticas do conhecer e da ciência (Oliveira, 2012; Kasper, 2014). Oliveira (2012) traz a abordagem cartográfica dos jogos teatrais na educação em ciências com estudantes de 8º e 9º ano de um Colégio de Aplicação no Estado de Sergipe e, desse modo, problematiza a ausência de interesse epistemológico sobre o corpo no ensino de ciências fora de sua capacidade racional, bem como aponta potencialidades da criação e do conhecimento inventivo a partir do acesso às experiências com esses(as) estudantes. Há a suspensão da noção de roteiro que, a partir da perspectiva cartográfica, não é uma prescrição a ser cumprida, mas uma proposta para ser recriada, tornando-se um meio e não um fim em si mesmo. Nesse sentido, o autor encarna, em sua pesquisa, a processualidade proposta no método da cartografia tomando, a partir do jogo, o que desponta, o inusitado, que não estava fixo num campo, mas que emerge pela e na experiência:

Há de se valorizar no jogo, justamente, os aspectos marginais dos jogos, como o azar, o inesperado, o improvável, o descontínuo, porque o jogo teatral convoca o que aprendemos a chamar de “saber científico” e a sua experiência de aprendizagem para responder às necessidades do corpo, encarnando-se na vida, deixando-se aberto ao acaso, abrindo-se à liberdade e à dinâmica das forças para não deixar as coisas se assentarem, tirá-lhes do estupor (Oliveira, 2012, p. 564).

Para o autor, embora a ciência e o conhecer antecedam ao paradigma mecanicista, foram capturados por este, constituindo práticas que visam classificar, dominar, controlar e, nesse sentido, a ciência é inserida como uma dentre outras metanarrativas que se dirigem a enquadrar e fixar as coisas. Discutindo em seu trabalho o caráter ficcional do pensamento, situa a ficção não como oposição ao real, mas como a possibilidade de criação de verdades. Apresenta a possibilidade de aprender fora da reprodução, da reconhecimento e da representação, abrindo e refazendo os corpos e a vida, desarranjando o que já estava constituído e estabelecido. Numa recusa ao que é *uno*, preso à identidade e à representação, são sublinhadas as singularidades, os desvios, as multiplicidades, abrindo espaço para um conhecimento *encarnado*: “Corpos que, quando jogam, não só aprendem determinado saber científico, mas aprendem que a partir disso é possível instaurar um mundo novo, é possível fazer algo com ele, a partir dele.” (Oliveira, 2012, p. 564). Dentro dessa proposta de cognição criadora e inventiva, o autor também sugere a reconfiguração do sujeito que conhece.

O sujeito epistemológico clássico da educação científica, que poderia afirmar uma identidade coerente em si mesmo, agora vacila, se desfaz, não passa de uma invenção. E, se é uma invenção, é sempre possível inventar outros modos de ser e existir na educação em ciências, modos de tornar-se, de entrar em devir (Oliveira, 2012, p. 567).

Por sua vez, Kasper (2014) faz uma discussão sobre o ensino e a aprendizagem de ciências em espaços não formais, mediante o intercruzamento com a biografia de uma artista da sucata em espaços públicos. Mediante análises e afetações advindas das observações e interações com essa artista, bem como de seu fazer artístico inventivo e criador, a autora relaciona esse fazer com uma ressignificação do processo de ensino e aprendizagem em suas possibilidades. Aprender com o que está aberto ao não esperado, à quebra de linearidade, às singularidades que despontam no encontro: “Efigênia apresentava-se mesmo sem que as pessoas comprassem seus bonecos e mantos; bastava aproximarem-se. Talvez o que mais importa seja esse dispositivo criado em meio aos transeuntes da feira: potencializar situações de contato” (Kasper, 2014, p. 340). A autora também demanda uma ampliação do conceito de ciência e de formação, da “desautomatização” e do não aprisionamento em identidades, salientando o que permanece “indomesticável”. Confrontando as formas

de subjetividade *capitalísticas* e de controle social com resistências e diferenciações permanentes, oferece à educação em ciências outras formas de ser, perceber, sentir e agir, que fujam das tentativas de modelagem, concebendo uma formação para além de prescrições e normatizações, colocando em suspensão as maneiras estabelecidas de ensinar e aprender, em seus métodos e lugares:

Com Efigênia, aprendemos possibilidades para se pensar o ambiente e a educação em conexão com as artes. A potência das narrativas de Efigênia envolvem (*sic*), igualmente, adultos e crianças que as escutam. Efigênia desenvolve uma didática da invenção, que escapa dos modelos e moldes. Foge dos modelos tanto no que diz respeito ao “como” e “onde” se deve ensinar, quanto no que se refere aos modos de vida afirmados em tais narrativas. Ela nos ensina a transver o mundo e a criar outros mundos. Afirmção de outros modos de existência (Kasper, 2014, p. 333).

Já Cavalcanti (2018) critica a fragmentação do conhecimento num modelo arbóreo, evocando a metáfora da árvore para tratar do modelo epistemológico hegemônico, em que certezas e verdades estabelecidas seriam as raízes dessa árvore, de onde parte todo o conhecimento; o tronco firme seria constituído pelas premissas irrefutáveis, com os galhos se abrindo nas diferentes áreas do conhecimento – o adubo principal sendo *a sede de saber e curiosidade*. Nesse modelo, os galhos e folhas só guardam entre si sua origem comum e, dessa maneira, o saber é hierarquizado, os fluxos de informação são regulados, centralizados. As memórias, a história, a cultura, a produção do conhecimento são organizadas e determinadas por um centro (tronco), num movimento linear. Numa crítica ao modelo global e ocidental de racionalidade científica, o autor coloca, nesse sentido, como alternativa à árvore, a ideia deleuziana de rizoma,³ em que as ramificações não partem de um centro, não sendo possível identificar o ponto de entrada: as entradas e saídas são múltiplas, e as conexões entre os diferentes pontos se fazem por contato ou “contágio”. Segundo o autor, cumpre

Abrir o campo de visão das áreas do conhecimento, negando certezas dogmáticas e isolamentos teóricos em prol da abertura à pluralidade de relações e perspectivas por meio de um olhar mais crítico e reflexivo sobre o mundo e sobre a própria ideia de conhecimento (Cavalcanti, 2018, p. 28).

Miranda *et al.* (2018) analisam a relação universidade-escola num espaço de formação de professores da educação básica, em pesquisa-intervenção realizada por meio de um curso de extensão numa escola pública de Fortaleza (CE). Pensando a formação de professores como um ato inventivo, de *deformar* mais do que formar ou formatar, desestabilizam o lugar de “credibilidade privilegiada” da universidade, interpelando o que geralmente é *elaborado* no espaço universitário a ser *aplicado* na escola. A universidade, representante notável do saber científico e do estabelecimento de verdades, ocupa geralmente a posição de quem “leva” o conhecimento. Por meio de uma postura cartográfica, as autoras buscam desprender-se de seu papel afixado de especialistas ou “fiscais da ciência”, pondo em debate o lugar de poder que pesquisadores e pesquisadoras costumam ocupar, e colocando-se em posição de troca. Apontam para a criação de outros discursos sobre a escola, não só como local de reprodução, falência ou carência, mas também da potência que ali habita, desnaturalizando os sentidos sobre conhecer, saber e pesquisar.

À medida que professores participantes analisavam os desafios envolvidos em suas práticas docentes, experimentavam as vicissitudes envolvidas na micropolítica do cotidiano escolar. A ordem do dia a dia perde sua naturalidade quando os atores começam a problematizar os jogos de forças presentes em cada desafio. Por outro lado, os professores também passam a se reconhecer como criadores de suas práticas docentes e do cotidiano institucional (Miranda *et al.*, 2018, p. 312).

Observemos que os jogos de força em questão tendem a escapar aos olhares focalizados nas metas e nos objetivos da pesquisa. Os processos que irrompem, os elementos micropolíticos, tantas vezes nebulosos e inexatos – escapando às categorias e classificações – são dissonantes com representações uníssonas de um campo sem arestas. Da mesma maneira, o fato de desnaturalizar a “ordem do dia a dia” implica justamente em suspender as tentativas de retratar ordens, cenários ou contextos, de estabilizá-los em formatos condizentes com confirmações ou refutações de hipóteses e modelos.

Por fim, Ramos e Brito (2018) pensam a aprendizagem no ensino de ciências, refletindo como a ciência régia (como se reportam à ciência moderna) pode entrecruzar-se com uma ciência nômade durante as aulas de ciências. As autoras associam o construtivismo piagetiano aos meios de legitimação de uma forma de conhecer baseada na divisão entre sujeito e objeto: um sujeito que age *sobre* o meio e *sobre* o outro, recebendo estímulos de volta e assim formulando, construindo e reconstruindo seu pensamento. Segundo as autoras, a escola foi *seduzida* pelo pensamento cientificista, no sentido de educadores(as) estarem frequentemente *aplicando* o que já sabem, negligenciando a criação e a invenção, modelo referido no trabalho como *reconhecimento*. Dessa maneira, o modelo cognitivo representacional vigente está centrado em normas, códigos, princípios e representações, concentrando o poder de provar, adequar, impor e calar: o estudante entra num processo de *enculturação*,⁴ em que transita de um não saber para o saber da ciência, de forma linear, mecanizada e cumulativa. Para as autoras, uma ciência nômade escapa às estabilizações fixadoras e, no lugar de conceber objetos fixos, achados, eles são criados em variação com as contingências. A ciência nômade ocupa um território sem apropriar-se dele e, dessa maneira, não vem substituir modelos. Assim, uma ciência inventiva deixa espaços abertos, a serem preenchidos na experiência – não se trata de um conhecimento pronto, mas disposto a afetar-se, em fluxo, *turbilhonar*.

Como se pode notar, os artigos que trabalham o método da cartografia na educação em ciências têm como ponto comum e fundamental uma crítica epistemológica sobre o conhecimento ser considerado representação de uma realidade. Essa crítica, que permeou de diferentes maneiras todos os trabalhos encontrados, não busca negar que o pensamento e o conhecimento se apoiam em representações do que é visto ou percebido pelos sentidos, mas reconhecer constantemente que o que é representado não deixa de constituir uma versão dos fatos, não os fatos em si.

CONTRIBUIÇÕES ÀS PESQUISAS CIENTÍFICAS: A COGNIÇÃO INVENTIVA E A POSTURA CARTOGRÁFICA

A ciência inventa um dispositivo capaz de, segundo seu ponto de vista, operar a triagem entre a invenção e o que “não passa de invenção”. (...) O dispositivo experimental, concebido para realizar a separação entre sujeito e objeto, surge como dispositivo político, operando a hierarquização das invenções, ou, antes, convertendo uma delas na única representação legítima do fenômeno em questão.

Barros & Kastrup, 2015, pp. 54-55.

Embora pretenda-se uma captura do real, nem mesmo uma fotografia constitui uma representação da realidade: ainda configura um recorte, um olhar, a escolha de um ângulo. As pesquisas científicas, mesmo quando admitem a relevância das subjetividades, acabam fixando-as, como se as próprias subjetividades admitidas pudessem ser então representadas – simplesmente. De que maneira se fotografam relações, sensações, presenças, encontros, atravessamentos? Esses emergem com a experiência ou estão afixados no campo prontos para serem “descobertos” e “analisados”? Se admitimos que são emergências, estas não podem ser plenamente objetificadas em situações representáveis como realidade transposta, e convém reconhecer que sujeito e objeto que se cocriam no encontro.

Da mesma maneira que a exclusão do valor da representação seria também uma captura, estabelecer o advogar pela cognição inventiva como sendo *a* nova verdade, que ocupe seu lugar, é um território a ser cuidadosamente evitado, uma armadilha à espreita por estarmos tão imersos no modelo cognitivo hegemônico. Os autores Oliveira (2012), Cavalcanti (2018), Miranda *et al.* (2018) e, notadamente, Cammarota e Clareto (2012) trabalharam essa temática em suas pesquisas e escritos, colocando em questão essa vontade de verdade que opera no modelo científico vigente (Foucault, 2014 [1970]). Não se trata de investigar que modelo funciona mais do que o outro, mas como nossas formas de conhecer têm circunscrito nossas possibilidades de reinventar e construir mundos. Como escapar de nossas tentativas de *superação* do que está posto e de seguir criando modelos?

Posição não dogmática, mas serena, firme, de quem se encontra em permanente estado de busca, aberto à mudança, na medida mesma em que, de há muito, deixou de estar demasiado certo de suas certezas.

Quanto mais certo de que estou certo me sinto convencido, tanto mais corro o risco de *dogmatizar minha postura, de congelar-me nela, de fechar-me sectariamente no ciclo de minha verdade*.

Isto não significa que o correto seja “perambular” irresponsavelmente, receoso de afirmar-me. Significa *re-conhecer o caráter histórico de minha certeza*. A historicidade do conhecimento, a sua natureza de processo em permanente devir. Significa reconhecer o conhecimento como uma produção social, que resulta da ação e reflexão, da curiosidade em constante movimento de procura (Freire, 2001 [1993], p. 8, grifos nossos).

A prática cartográfica de trabalhar a atenção e a postura dos pesquisadores e pesquisadoras também atravessa os trabalhos encontrados, que buscaram encarnar a mirada processual para o campo, acessar a experiência em sua singularidade e arriscar-se em processos não constituídos (Passos & Kastrup, 2013). Essa possibilidade de criar mundos integra a cartografia como método, tomando a pesquisa como intervenção (Cammarota & Clareto, 2012; Cintra *et al.*, 2017; Miranda *et al.*, 2018) e o plano da experiência como plano da produção, de deslocamentos e interferências para todas e todos os(as) envolvidos(as), numa atitude de mergulho no campo. Para que o acesso à experiência que emerge não seja apenas uma teoria, mas que se encarne como um dispositivo fundamental da pesquisa, não cabem a apatia ou mesmo a distração de quem observa, investiga e participa do processo pesquisado. Sob o viés cartográfico, demanda-se interesse ativo por tudo que acontece, de modo a não escolher um aspecto em que reparar, mas buscar ter uma impressão do todo – não por isso os detalhes podem ser relevados. Por exemplo, na visita a uma turma de estudantes, tenciona-se perceber as redes de relações ali presentes, levando em conta aspectos culturais, políticos, sociais e subjetivos em questão, que são revelados nos discursos, olhares entre estudantes e/ou entre eles e elas e a educadora presente, além das novas relações produzidas entre esses atores e os pesquisadores e pesquisadoras. Essa postura ficou evidente especialmente nos trabalhos de Cammarota e Clareto (2012), Oliveira (2012), Kasper (2014) e Miranda *et al.* (2018).

No início, as forças moventes afetam a consciência perceptiva, que está em tese investida por uma atenção concentrada e aberta. Todavia, não é descartada a importância da consciência refletida, que trabalha com a inteligência e funciona como uma segunda consciência. Nunca é demais lembrar que a segunda não deve congelar ou distorcer a primeira. Não deve aplinar as rugosidades nem aparar as pontas soltas da consciência perceptiva mas, ao contrário, intensificá-las, desdobrá-las e ampliá-las (Passos & Kastrup, 2013, p. 404).

Apostar nas singularidades, mais do que na busca de resultados passíveis de generalizações, também é uma contribuição frequente às pesquisas científicas, discussão presente nos trabalhos de Cammarota e Clareto (2012), Oliveira (2012), Kasper (2014), Miranda *et al.* (2018) e Ramos e Brito (2018). Considerar a pesquisa como um espaço de atuação de um observador instrumentalizado que *descreve* a “realidade vista”, refletindo-a por meio de referenciais teóricos, reforçaria uma certa política de cognição que, abdicando das singularidades das situações e do potencial inventivo e criador que cada circunstância e cada experiência pode permitir, acaba por tomar os acontecimentos como “casos particulares de sistemas gerais” (Alvarez & Passos, 2015).

Uma dessas maneiras de pesquisar visa ao caminho que vai do concreto para o abstrato, do particular para o geral. Tal posicionamento acaba por separar de modo hierárquico a explicação do que é explicado, quem conhece do que é conhecido, gerando um ponto de vista desencarnado que sobrevoa a realidade em uma posição de observador de terceira pessoa (um outro *ethos* da pesquisa). Tende a se tornar um discurso cada vez mais puro e claro sobre algo que cada vez mais aparece descolado dos acontecimentos. É estranho como acostumamos (*sic*) a chamar isso de conhecimento (Alvarez & Passos, 2015, p. 142).

Acessar a experiência de um ponto de vista que não pretenda a neutralidade inclui poder apartar por um instante o ponto de vista do observador sem perder a observação e, de novo tomá-la para si, corporificando-a. Ser, de alguma maneira, uma porta-voz da experiência que emerge da pesquisa. Essa pista cartográfica de concentração sem focalização (Barros & Kastrup, 2015) é também uma política de cognição, que exercita nos pesquisadores e

pesquisadoras acessar e desenvolver um “corpo sensível a novos problemas”. O acesso à experiência deve ser, outrossim, viabilizado pela escrita, pela elaboração do que aflora no encontro e da própria experiência de pesquisar.

CONTRIBUIÇÕES À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: “ENSINAR EXIGE RIGOROSIDADE METÓDICA”⁵

Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago.

Freire, 1996, p. 14, grifo nosso.

Buscando aprofundar as pontes entre o método da cartografia e a educação estabelecemos, nesta seção, alguns paralelos com a proposta pedagógica freiriana, fazendo emergir deslizamentos entre pesquisa e ensino. Para tanto, fundamentamo-nos na proposta freiriana de que ensinar exige rigorosidade metódica (Freire, 1996), buscando localizar a rigorosidade em contraste com a rigidez. Retomamos, então, questões apontadas na introdução do presente artigo: as verdades científicas que perfazem discursos dogmáticos e que se apoiam na autoridade do saber configuram-se por meio da educação bancária (Barcellos, 2020). Assim, os achados cartográficos que foram trabalhados até então serão entrelaçados à educação, em sua potência emancipadora, especialmente o trabalho da atenção, o entendimento do ato pedagógico como uma experiência a ser acessada, a valorização das singularidades dos contextos, dos educandos e educandas, bem como a priorização dos processos em relação às metas, tanto na pesquisa quanto na educação.

Num de seus últimos escritos, *Pedagogia da autonomia* (1996), Paulo Freire salienta a importância da rigorosidade metódica para o ato de ensinar. Desde já explicitemos que não se trata de rigorosidade bancária, austera ou inflexível. Diferentemente da rigidez – mais afeita a uma educação autoritária, hierárquica, silenciadora –, o rigor, em Freire, alia-se à liberdade, à dialogicidade, à criação e ao compromisso (Streck, 2010). Esse compromisso relaciona-se a mergulhar a prática profissional docente na investigação e na transformação das realidades em que se inserem os educadores(as) e educandos(as).

Ensinar, numa perspectiva freiriana, exige pesquisa. Assim como no método da cartografia é proposta uma ressignificação do entendimento de rigor metodológico, orientando-o para o cultivo de atitudes, da precisão na atenção e no refinamento do olhar pesquisador, essa aposta em Paulo Freire chama a atenção para tal cultivo no ato de educar, na condução do educando-educador ao encaixe dos objetos cognoscíveis. A rigorosidade metódica aí inserida busca encarnar, na prática docente, não somente conteúdos críticos, mas tornar dialógico o próprio ato de ensinar – a forma, o método – para prevenir o que ele chama de “[falar] bonito de dialética e pensa[r] mecanicistamente” (Freire, 1996, p. 14).

A busca no método da cartografia por aparelhar a processualidade, por potencializar, mais do que as metas, os meios, a forma e o que emerge da experiência, também oferece contribuições importantes à educação em ciências no sentido de pensar o currículo. O modelo cognitivo vigente concebe o conhecimento como acumulativo e o currículo, em consonância, passa a ser a base desse modelo, em que os conteúdos curriculares são a parte mais importante de uma aula e, conforme discussão no trabalho de Ramos e Brito (2018), se competências específicas ligadas a esse currículo não forem conquistadas, o processo de aprendizagem é considerado fracassado ou inconcluso:

Tudo isso acaba gerando consequências para o aluno e o professor porque a tendência tecnicista cria para o professor o “importante” papel de executor das tarefas e programas determinados nos livros, nos manuais didáticos, isto é, para ser professor de ciências é suficiente ter o controle sobre determinadas teorias para repassar para os alunos e como usar determinados materiais nas aulas ou nos laboratórios; e o aluno memorizador como se o aprender estivesse única e exclusivamente ligado às palavras ditas pelo professor em uma aula. O aprender está, efetivamente, ligado ao saber fazer, ao saber aplicar os conceitos da ciência. O aprender passa a ser uma simples passagem, em que se sai do não saber para o saber da ciência (Ramos & Brito, 2018, p. 9).

Como discutido também em Kasper (2014), mais especialmente por Oliveira (2012), o roteiro de um encontro, de uma aula, deve prescindir de ser uma prescrição, de ser um fim para ser um meio, estar a serviço do processo e do que emerge do encontro da proposta com a sua realização. Nesse sentido, os planejamentos de aula e os conteúdos, mesmo sendo uma base importante, vivificam-se quando passam a abrir espaço-tempo às interlocuções e correlações que emergem na experiência, em sua singularidade. Abrir caminho ao imprevisível, desinvestir o controle e acolher os imprevistos como parte do processo são, ao mesmo tempo, desafio e potência.

Assim como na cartografia os demais participantes validam e compõem ativamente a criação do conhecimento emergente, numa perspectiva libertadora os educandos não são depositários passivos de conteúdos científicos. Considerar a singularidade dos sujeitos, dos contextos e dos encontros, assim como sua historicidade, é resistir a uma educação que seja *enculturação*, reprodução e repetição. É interpelar os modelos canônicos e desinvestir a dominação, abrindo espaço para a produção insubmissa de conhecimento e para a possibilidade de *ser mais*. Confabulamos com Freire (2013) quando diz que, ao perceber o condicionamento de nossa percepção, essa percepção já se transforma. Dessa forma, instrumentalizar a atitude cartográfica de desinvestir o poder é também investigar o poder e suas manifestações (incluindo as que costumamos atualizar), numa prática cartográfica em que se busca “a prática da alteridade, de forma que sua relação com o objeto seja horizontal, no sentido de ficar atento ao exercício do poder, saber e atitude de domínio sobre o outro.” (Cintra *et al.* 2017, p. 50).

É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes (Freire, 1996, p. 13).

Na medida em que a educação científica consolida os chamados “fatos científicos” como verdades baseadas em uma objetividade pressuposta, aliena os educandos e educandas de entenderem-se como parte fundamental da construção de qualquer que seja o conteúdo. Nessa perspectiva freiriana de educação, o valor de uma prática docente não se restringe ao convencimento de que um ou outro conceito científico represente fielmente um determinado dado da realidade, não se limita à transmissão eficiente de verdades, mas concerne ao engajamento que tal prática produz, bem como ao interesse que suscita às questões que ela mobiliza: para que se sustentem, as verdades científicas demandam uma “partilha social”, um “cultivo do pertencimento” (Costa, 2011). Para tanto, os conhecimentos em questão devem ser apresentados como abertos e inacabados, e isso implica em um método de educar que acompanhe essa abertura, uma postura ética do educador que seja rigorosamente emancipadora e vigilante – e não apenas teoricamente crítica.

O compromisso não é com determinada teoria a ser “comprovada”, mas com o desvelamento da realidade que, por mais competente que seja o exercício, será sempre maior que a capacidade de apreendê-la. Há, na teoria freiriana, a *libertação de uma rigorosidade que transforma os meios em fim*, tornando-se muitas vezes um obstáculo para a compreensão da realidade (Streck, 2010, p. 598, grifos nossos).

A “curiosidade epistemológica”, tão cara numa abordagem freiriana ou emancipadora da educação em ciências, pressupõe o respeito e o estímulo à capacidade inventiva e criadora do educando (Freire, 1996). Dessa maneira, salientamos uma vez mais as diretrizes cartográficas de conceber o conhecimento não como uma representação estática ou estável da realidade, mas como sendo constituído na experiência mesma de conhecer, intimamente apoiada na invenção e na recriação das realidades. Na mesma direção, o cultivo de práticas e posturas dos pesquisadores e pesquisadoras e, por reciprocidade, dos educadores e educadoras, de atentarem-se ao que emerge do encontro, do acesso à experiência, de potencializar a processualidade mais do que metas preestabelecidas, coaduna com uma educação científica que ponha em suspensão as modelagens normativistas e as práticas controladas, que se vivifique no encontro com as diversas realidades. O método da cartografia, tomado como inspiração teórica, epistemológica, prática e, quiçá, ontológica, empresta à educação em ciências políticas de cognição engajadas com a mudança, potencializando as possibilidades emancipadoras do conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

[A vida] é uma dança, só que uma dança cósmica, e a gente quer reduzi-la a uma coreografia ridícula e utilitária. Uma biografia: alguém nasceu, fez isso, fez aquilo, cresceu, fundou uma cidade, inventou o fordismo, fez a revolução, fez um foguete, foi para o espaço; tudo isso é uma historinha ridícula. Por que insistimos em transformar a vida em uma coisa útil? Nós temos que ter coragem de ser radicalmente vivos, e não ficar barganhando a sobrevivência.

Krenak, 2020, pp. 108-109.

A dimensão autoritária da ciência, em sua proclamação de verdades, tem logrado a confiança do grande público ao tentar gritar mais alto? Tem colaborado com o acolhimento das multiplicidades, das diferenças, abrindo espaço para outras cosmogonias e formas de experienciar a vida? O pensamento ocidental, amparado no cartesianismo, refina etnocentrismo em egocentrismo e vice-versa e vem sustentando visões de mundo excludentes, dominadoras, imperialistas, que definem como sendo inferiores e subjugáveis o que foge ou anuncia outras possibilidades, *os outros*. Os outros, mulheres, negros, indígenas, operários, crianças, periféricos, não obstante, seguem insistindo em ser; abrem desvios e seus (des)caminhos apresentam perspectivas desviantes, que teimam em indagar: e se toda a cultura e pensamento ocidentais se admitissem como nada mais do que um ponto de vista?

Esse levantamento buscou mostrar alguns desdobramentos da pesquisa cartográfica na pesquisa e educação em ciências, especialmente no que tange à interpelação da política cognitiva representacional, bem como o lugar de potência em que situa a invenção. Dessa maneira, a cartografia é colocada não somente como uma metodologia, mas como um aporte teórico-epistemológico, inclusive por não mirar esses aspectos de forma separada ou fragmentada. Assumido o caráter excludente do modelo cognitivo vigente – que em muitos aspectos afasta-se da vida e subalterniza saberes, e que vem historicamente estabelecendo verdades que nem sempre apoiam-se nos chamados “fatos objetivos”, mas na produção de padrões e premissas marcadamente eurocêntricos, que negam saberes de povos e cosmologias marginais (Grosfoguel, 2016; Rosa, Alves-Brito & Pinheiro, 2020; Takimoto, 2021) – o método da cartografia propõe suspender parâmetros acostumados, desde a própria forma de conhecer.

Que caminhos poderíamos abrir se experimentássemos? Que possibilidades se apresentam quando passamos a nos perguntar a serviço de que tipo de existência está um discurso ou conjunto de ideias, em vez de meramente aceitá-los ou descartá-los? As formas hegemônicas de conhecer, fundamentando-se na expectativa de uma realidade a ser descoberta, descrita e analisada, estruturam-se sobre parâmetros e premissas que estabelecem o erro e o acerto – elementos basais dos modelos vigentes de educação. É um desafio resistir à postulação de um conhecimento “melhor” que o outro, um conhecimento que “supere” o outro, numa hierarquização arbórea e linear. Nesse sentido, a proposta de conhecimento como invenção visa ampliar o conceito de cognição como representação e, ao fazê-lo, tomar pé das implicações que o modelo representacional carrega consigo, tais como a hierarquização das verdades e a destituição de conhecimentos divergentes ou marginais. Assim, o presente artigo envolveu-se em cavar possibilidades para que o método da cartografia possa ocupar e ganhar espaço no meio científico, incorporando maneiras outras de saber, conhecer e manejar a pesquisa e o conhecimento, anunciando elementos singulares à educação em ciências e à pesquisa científica em geral.

Engendrar uma ciência que não se converta em *enculturação*, silenciamento e alienação pressupõe mudanças conceituais mas, em especial, transformações nas práticas e métodos. A cartografia como método tenciona produzir escapes do que está posto, das narrativas maiores, do automático, da perspectiva colonizada e colonizadora, desestabilizando hábitos em pesquisa e educação em ciências. Por meio da instrumentalização do olhar e do corpo pesquisador-educador, da vivificação do conhecimento e da invenção como política cognitiva, encarna o conhecer na experiência e nas singularidades de contextos, não apenas descrevendo

estados de coisas e transmitindo tais descrições, mas acessando vivências, saberes, insurgências, afetações, integrando mundos e trajetórias ao fazer científico. Entendemos que uma perspectiva emancipadora de ciência amplia-se em realidades singulares e multiplicidades, construindo partilha social e territórios comuns, não unívocos, buscando gerar confiança e cultivar o pertencimento (Costa, 2020).

REFERÊNCIAS

- Alvarez, J., & Passos E. (2015). Cartografar é habitar um território existencial. In E. Passos, V. Kastrup, & L. da Escóssia (Org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade* (pp. 131-149). Porto Alegre: Sulina, v. 01.
- Barcellos, M. (2020). Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37 (3), 1496-1525.
- Barros, L. P. de, & Kastrup, V. (2015). Cartografar é acompanhar processos. In E. Passos, V. Kastrup, & L. da Escóssia (Org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade* (pp. 52-75). 1 ed. Porto Alegre: Sulina, v. 01.
- Barros, L. M. R. de, & Barros, M. E. B. de. (2013). O problema da análise em pesquisa cartográfica. *Fractal, Rev. Psicol.*, Rio de Janeiro, 25 (2), 373-390.
- Camarota, G., & Claretto, S. M. (2012). A cognição em questão: invenção, aprendizagem e Educação Matemática. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, 7 (2), 585-602.
- Cavalcanti, M. A. de P. (2018). Redes de saberes: pensamento interdisciplinar. *Periferia*, 10 (1), 16-30.
- Cintra, A. M. S., Mesquita, L. P. de, Matumoto, S., & Fortuna, C. M. (2017). Cartografia nas pesquisas científicas: uma revisão integrativa. *Fractal, Rev. Psicol.*, Rio de Janeiro, 29 (1), 45-53. <https://doi.org/10.22409/1984-0292/v29i1/1453>
- Costa, A. de C. (2021). Da verdade inconveniente à suficiente: cosmopolíticas do antropoceno. *Cognitio-Estudios: Revista Eletrônica de Filosofia*, São Paulo, 18 (1), 37-49.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1995). *Mil platôs - capitalismo e esquizofrenia*, vol. 1. Trad. Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. —Rio de janeiro: Ed. 34.
- Dias, F. S., & Nassif, M. E. (2013). Migração conceitual e patologia metodológica: análise da incorporação do conceito Rizoma aos estudos da Ciência da Informação. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, 18 (2), 147-166.
- Foucault, M. (2014). *A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970*. Trad. Laura Fraga de Almeida Sampaio. 24ª ed. São Paulo: Edições Loyola.
- Freire, P. ([1993]2001). *Política e Educação: ensaios*. 5ª ed. São Paulo: Cortez.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (2013). *Educação e mudança*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Grosfoguel, R. (2016). A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI. *Rev. Sociedade e Estado*, Brasília, 31 (1), 25-49.
- Kasper, K. M. (2014). Eco-lógica: Efigênia entre arte e vida. *Ciência & Educação*, Bauru, 20 (2), 331-344.
- Kilomba, G. (2019). *Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano*. Trad. Jess Oliveira. 1 ed. Rio de Janeiro: Cobogó.
- Krenak, A. (2020). *A vida não é útil*. Pesquisa e organização R. Carelli. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras.
- Larrosa, J. (2017). *Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas*. 6ª ed. amp. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Miranda, L. L., Souza Filho, J. A., Oliveira, P. S. N., & Sousa, S. K. R. B. (2018). A relação Universidade-Escola na formação de professores: Reflexões de uma pesquisa-intervenção. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 38 (2), 301-315.

- Oliveira, T. R. M. de. (2012). Encontros possíveis: experiências com jogos teatrais no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, 18 (3), 559-573.
- Passos, E., & Eirado, A. do. (2015). Cartografia como dissolução do ponto de vista do observador. In E. Passos, V. Kastrup, & L. da Escóssia (Org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade* (pp. 109-130). Porto Alegre: Sulina, v. 01.
- Passos, E., Kastrup, V., & Escóssia, L. da. (2015). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. 1ª ed. Porto Alegre: Sulina, v. 01.
- Passos, E., & Kastrup, V. (2013). Sobre a validação da pesquisa cartográfica: acesso à experiência, consistência e produção de efeitos. *Fractal, Rev. Psicol.*, Rio de Janeiro, 25 (2), 391-413.
- Ramos, M. N. C., & Brito, M. R. de. (2018). As linhas que tecem o aprender e o ensinar em ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, 20.
- Rosa, K., Alves-Brito, A. & Pinheiro, B. C. S. (2020). Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37 (3), 1440-1468. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1440>
- Streck, D. R. (2010). Rigor/Rigorosidade. In D. R. Streck, E. Redin, & J. J. Zitkoski (Org.). *Dicionário Paulo Freire* (pp. 597-598). 2ª ed., rev. Amp. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Takimoto, E. (2021). *Como dialogar com um negacionista*. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física.

NOTAS

- 1 O livro de Isabelle Stengers a que as autoras se referem é *A invenção das ciências modernas*.
- 2 A obra de Deleuze e Guattari que está sendo referida aqui é *Mil Platôs*, v. 1.
- 3 “Originalmente, o conceito ‘Rizoma’ - palavra de origem grega “*rhysos*”, que quer dizer raiz - foi utilizado na botânica e significa que, na estrutura de algumas plantas, os brotos podem ramificar-se em qualquer ponto, assim como engrossar e se transformar em um bulbo ou tubérculo, que pode funcionar como raiz, talo ou ramo, independente (*sic*) de sua localização na planta.” (Dias e Nassif, 2013).
- 4 Numa perspectiva freiriana de educação emancipadora, a propósito, o conceito de “invasão cultural” destina-se a interpelar a sobreposição de um sistema de valores a um determinado grupo social, especialmente num ato pedagógico, de forma a *substituir* uma visão *equivocada* por uma *correta* ou *verdadeira* (Barcellos, 2020). Esse conceito vem ao encontro do que chamamos, aqui, de *enculturação*.
- 5 “Ensinar exige rigorosidade metódica” é um subtítulo do primeiro capítulo do livro *Pedagogia da Autonomia*, de Paulo Freire (1996).

Élida Santos Ribeiro

Mestranda do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências e Saúde – NUTES.

Afiliação institucional: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ - Brasil. Bolsista CAPES.

E-mail: elidasribeiro@gmail.com

Fernanda Antunes Gomes da Costa

Doutora em Letras Vernáculas.

Afiliação institucional: Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Campus Macaé – RJ – Brasil; Professora Colaboradora do Instituto NUTES.

E-mail: nandantunes80@gmail.com

Contato:

Centro Multidisciplinar UFRJ Macaé
Rua Aloisio da Silva Gomes, 50, Granja dos Cavaleiros
Macaé, RJ | Brasil
CEP 27.930-560

Editor responsável:

Fábio Augusto Rodrigues Silva

Contato:

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais
revistaepec@gmail.com