



ENSINO DE GEOGRAFIA E A NOÇÃO DE OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO

*Julio Cesar Epifânio Machado*¹
juliogeografia@gmail.com

Resumo

Ainda no século XXI o livro "A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento", de Gaston Bachelard (1884-1962), publicado na França em 1938, contribuiu de forma significativa na análise crítica do conhecimento socialmente organizado e cotidiano. Esse texto procura estabelecer aproximações entre a noção de Obstáculo Epistemológico e o pensamento geográfico científico referente à política, economia, cultura, natureza e didática. Inspirando-se nessa discussão epistemológica, questões estratégicas são encadeadas ao longo do texto, propondo recortes de estudo específicos diante do tema tratado, principalmente no que diz respeito ao planejamento das aulas de geografia na Educação Básica.

Palavras-chave

Obstáculo Epistemológico; Espírito Científico; Conhecimento Científico.

TEACHING GEOGRAPHY AND THE NOTION OF EPISTEMOLOGICAL OBSTACLE

Abstract

Even in the twenty-first century book "A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento" Gaston Bachelard (1884-1962), published in France in 1938, contributes significantly in the critical analysis of knowledge socially organized and everyday life. This review seeks to establish approaches to the notion of epistemological obstacles, discussed at length in that work, the scientific geographical thought regarding politics, economics, culture, nature and teaching. Inspired by this epistemological debate, strategic issues are threaded throughout the text, proposing cuts study on specific topic addressed, especially with regard to the planning of geography lessons in Basic Education.

Keyword

Epistemological Obstacle; Scientific Spirit; Scientific Knowledge.

¹ Professor de Geografia do Ensino Fundamental II e Médio de escolas públicas da rede municipal e estadual de São Paulo (SMESP; SEESP). Mestrando da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). Av. Eng. Heitor Antonio Eiras Garcia, 125, apt. 111 - São Paulo (SP). CEP 05588-000.

Introdução

A opinião do aluno, mesmo que equivocada sob um determinado ponto de vista, é a matéria-prima essencial para o professor iniciar ou desenvolver uma tarefa que desperte, estimule e provoque o estudante (JAPIASSÚ, 1976; LOPES, 2007). Nesse processo, a síntese pode expressar o resultado de uma discussão inconclusa, pois nada seria tomado como verdade absoluta. Adotando essa estratégia, exercita-se aquilo que Bachelard (1938/2006) denominou de *Espírito Científico*, experiência que pode propiciar ao sujeito a oportunidade de se afastar da mera contemplação do mesmo (daquilo que é trivial ou particular) para buscar o que não lhe é comum ou mesmo conhecido².

Encontrar-se-ia, neste processo de diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, não apenas respostas, mas também indícios de seus obstáculos epistemológicos, pressuposto filosófico e pedagógico bachelardiano. Originalmente, a noção de obstáculo epistemológico foi construída para esclarecer os impedimentos e as perturbações do processo de produção das verdades científicas. O obstáculo surge, ou torna-se perceptível, quando uma organização do pensamento preexistente encontra-se ameaçada, quando a ruptura com o conhecimento produzido no passado torna-se iminente.

Esse obstáculo emerge tanto na dimensão do senso comum quanto no pensamento científico. Com base nesse paradigma, considera-se que os tipos de respostas dos alunos são fruto de uma cultura primeira que precisa ser suplantada. Precisar, retificar e superar são os termos centrais desta discussão.

Ao procurar aproximar-se da explicação racional para a existência ou condição de um determinado elemento ou fenômeno, o estudante pode demonstrar os “pontos frágeis” de seu pensamento, provocados tanto pelo desconhecimento sobre o assunto (faltar-lhe-ia a teoria) quanto pela possível presunção de colocar sua opinião acima de qualquer equívoco, logo, uma irrefutável possibilidade de crítica e retificação (faltar-lhe-ia o desenvolvimento do espírito científico). Um fator pode levar ao outro. Um sujeito, que não sabe responder uma dada pergunta, inventa a resposta. Esta resposta, por sua vez, nada mais é do que a tentativa de explicação do real a partir das experiências vivenciadas no cotidiano.

² Segundo Garnier et al. (1996, p.16), Gaston Bachelard é um dos autores que se inspiraram na perspectiva piagetiana para a explicação do desenvolvimento cognitivo fazendo parte da chamada “Escola Ocidental” de pesquisa em didática (ligada ao idealismo de Hegel), em contraponto com a “Escola Vygotskyana”, de matriz marxista.

Para desprender-se da pretenciosa opinião que se diz inquestionável, o sujeito precisa construir uma abstração inspirada no debate de conhecimentos confrontantes. Conforme comentado, essa busca pela retificação e superação de uma idéia já estabelecida, de um conceito socialmente validado ou de uma opinião trivial do senso comum é o que se chama de espírito científico. Nesse processo desencadeado pela alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2007)³, na qual o desenvolvimento da alfabetização cartográfica e geográfica estão incluídos, a cultura cotidiana do indivíduo passa a ser substituída por uma nova cultura situada na ótica das ciências⁴.

O debate sobre o espírito científico compreende a análise das forças psíquicas que atuam na construção do conhecimento científico, ou seja, sua base afetiva. Tal debate, portanto, significa avaliar quanto que o próprio sujeito está disposto a reconstruir seu próprio saber, em abandonar um determinado modo de estudar e analisar o objeto. Enfim, de renovar o saber já estabelecido, o conhecimento já adquirido (BACHELARD, 1938/2008).

Esse argumento bachelardiano justifica-se no fato de que o conhecimento científico deve ser entendido como produto histórico cujos postulados são dinâmicos e expressam um saber que será sempre ultrapassado. É a mudança, e não a tradição, a condição essencial de existência para este tipo de conhecimento (MORAES; COSTA, 1987). Quais seriam os “estados da alma” que poderiam prejudicar a renovação cíclica das ciências?

Para Bachelard (1938/2008, p.12) dois seriam os estados, cada qual caracterizado por interesses peculiares: (i) Alma Pueril ou Mundana: animada pela curiosidade ingênua; e, (ii) Alma Professoral: dogmática, voltada para o interesse dedutivo e imóvel na sua primeira abstração. Espera-se que o aluno esteja mais inclinado aos interesses ingênuos ou, no limite, nos professorais a que se refere Bachelard. Caberia ao professor, portanto, percorrer os conhecimentos prévios dos alunos, “psicanalisar” as dificuldades do sujeito e verificar, em um primeiro momento, em qual estado eles encontram-se. Para realizar esse diagnóstico os saberes do sujeito (seus conhecimentos prévios) devem ser conhecidos e expressos por eles próprios, para depois serem

³ A alfabetização cartográfica envolve o desenvolvimento de raciocínios matemáticos (espaciais) como a noção de escala, coordenadas e legenda. No caso dos raciocínios espaciais geográficos, tem-se em destaque conceitos como paisagem, lugar, território, dentre outros.

⁴ Segundo Sasseron e Carvalho (2007), a alfabetização científica é uma ação contínua desenvolvida dentro e fora das escolas que envolve o entendimento de noções e conceitos científicos, assim como a percepção do modo pelo qual estes conceitos foram estabelecidos, fundamentando teorias e saberes que influenciam a vida cotidiana.

debatidos e colocados em dúvida no processo de aprendizagem. Na sala de aula, a contestação e a desconfiança do sujeito acerca da sua idéia precedente apontam para uma possível superação de um obstáculo epistemológico que lhe dizia respeito. Segundo Lopes (2007): “Aprender ciências implica aprender conceitos que constroem e colocam em crise conceitos da experiência comum” (p.53).

Entende-se a experiência científica como uma ação que contradiz o conhecimento comum. Logo, em sala de aula, é preciso inicialmente rastrear as opiniões prévias ou as idéias fecundas dos alunos e não ignorá-las ou subestimá-las. Em seguida, colocá-las à prova através de uma situação-problema inserida em uma sequência didática, por exemplo. Faz-se necessário, portanto, que o professor problematize as “zonas obscuras” do pensamento do estudante, revelando as opiniões que impedem o desenvolvimento de seu espírito científico.

A opinião elaborada individualmente ou em grupo constitui um conhecimento que se baseia nas experiências vividas do sujeito. Segundo Japiassú (1976, p.171), a opinião propõe um sistema de explicações contraditórias de um fato, e assim o conhecimento apresenta-se como um conjunto falsamente sistemático de juízos, de representações esquemáticas e sumárias.

Uma pessoa se desligará dessa imagem imediata da realidade na medida em que se tornar consciente de seu conhecimento primitivo: tanto do conhecimento em si quanto da estratégia que empregou para realizar aquela acomodação prévia da realidade. Em todo caso o saber primeiro deve ser vivenciado para então ser questionado (ibid, p.77). Ao indagar-se, por exemplo, sobre as causas do declínio do artificialismo e animismo no sujeito – opiniões que expressam uma representação primeira da realidade – Piaget (1947/2005) concluiu:

O ensino do adulto [...] pode confundir a criança, porque, por um lado, a criança *não fala o bastante* de seu animismo de modo que o adulto procure retirá-lo, e, por outro lado, a criança animista incorpora a sua mentalidade as lições mais bem feitas sobre qualquer assunto. [...] Não se pode por conseguinte ser uma expressão direta do real sobre o espírito da criança que explica o declínio do animismo e do artificialismo, mas antes uma *mudança de orientação de espírito*. (p.309, *grifo nosso*)

Para a mudança de orientação de espírito é necessária a superação das representações desde as mais elementares, como aquela que define a vida pela atividade verificada em qualquer objeto (animismo), até as mais complexas, que pressupõe uma evolução qualitativa da opinião a partir de um raciocínio científico:

[...] nenhuma experiência direta é possível para levar uma criança a descobrir que um movimento não é intencional ou que uma atividade não é consciente. A condição dessa dissociação não é o enriquecimento do saber, nem mesmo o desenvolvimento da capacidade de controle ou de experimentação; trata-se de uma mudança radical nos hábitos de espírito. Só uma evolução qualitativa da mentalidade infantil pode levar a criança a renunciar ao animismo. (PIAGET, 1947-2005, p.196)

No entanto, ao contrário de Bachelard, Piaget não se vale da noção de obstáculo ou ruptura com o conhecimento anterior para passar de um estágio menos avançado de representação para o outro, mas entende o estágio precedente como necessário ao estágio posterior (RUMELHARD, 1997, p.40-42).

Talvez, de forma ousada, pode-se afirmar que a exemplo do que fizera Sigmund Freud (1856 – 1939) para o problema da sublimação (KUPFER, 2001)⁵, e em consonância com Piaget, Bachelard (1938/2008) evidenciou que “antes de ensinar a descrever objetivamente, teria sido necessário psicanalizar o observador, trazer à tona com cuidado as explicações irracionalmente reprimidas” (p.57). Nesse contexto, John Dewey (1859 – 1952) chegou a afirmar em um livro publicado em 1938 que “num esquema educativo, a ocorrência de um desejo e impulso não é o objetivo final. É oportunidade e demanda para a formação de um plano e método de ação.” (DEWEY, 1938/1971, p.70).

Em sala de aula os símbolos psicológicos correspondentes às coisas, ou seja, os diferentes graus de simbolização íntima dos alunos devem ser colocados à prova: “A letra não comanda o espírito. É preciso a adesão do coração, e não a dos lábios” (BACHELARD, 1938/2008, p.66). O pensamento científico não é construído em uma relação direta com os cálculos matemáticos, com os objetos e por meio de ações, mas através da ruptura com as representações (opiniões) prévias que devem ser entendidas como obstáculos para assimilação de um novo conhecimento (RUMELHARD, 1997). A partir do exemplo da fertilização, problema clássico para o ensino de biologia, Rumelhard argumenta:

[...] no homem, a fertilização está intimamente ligada a razões religiosas, e demonstrar a autonomia da ovulação e a possibilidade de intervenção para impedi-la ou facilitá-la requer um grande trabalho pois suscita numerosas resistências. (ibidem, p.35, tradução nossa)⁶

⁵ Não vem ao caso explicar detidamente a teoria da sublimação. Cabe destacar, porém, que Freud preconiza, em seus estudos, a utilização do “mal” (energia proveniente do excesso libidinal), à sua canalização em direção aos valores “superiores”, como os bens culturais: “Sem sublimação não há cultura” (KUPFER, 2001, p.44). Por extensão, pode-se afirmar que sem considerar os conhecimentos prévios do aluno, não há aprendizagem.

⁶ [...] separar en el hombre la sexualidade y la fecundación, estrechamente vinculadas por razones religiosas, demostrar la autonomía de la ovulación y la posibilidad de intervenir para impedirla o para facilitarla exigieron mucho más trabajo y despiertan aún numerosas resistências.

Embasando-se em Japiassú (1976) e Lopes (2007), afirma-se que os pressupostos desta pedagogia bachelardiana, desafiadora tanto no âmbito do Ensino Superior quanto no Ensino Fundamental e Médio, podem ser assim sintetizados:

(i) O conhecimento científico é a reforma de uma idéia, resultado de uma razão inquieta, que procura questionar não apenas a aplicação do método, mas o próprio método, uma vez submetida a problemas específicos e especializados. O conhecimento deve ser entendido enquanto processo contínuo de retificação dos conceitos, de renovação de seus fundamentos. Para tanto, deve-se superar a valorização e o apego face às experiências primeiras e aquilo que a razão já conseguiu aprender através da cultura experimental adquirida ou, em outras palavras, substituir o dogmatismo do *espírito conservativo* pela “*vigilância epistemológica*”.

(ii) Existe uma “*ciência do geral*” que repousa na intuição, na contemplação e no dogmatismo, sendo construída a partir de um sistema *a priori* devidamente conhecido e perpetuado pela “*vigilância intelectual*”. Para esse tipo de conhecimento tudo é evidente, em especial os dados e métodos científicos.

No primeiro caso (do espírito conservativo) tem-se um contrapensamento que se opõe ao novo pensamento, impedindo a sua emergência. No outro (da ciência do geral) verifica-se a inércia do pensamento científico no conhecimento já estabelecido, fixando o sujeito no plano da opinião socialmente validada (JAPIASSÚ, 1976, p.83-84). O obstáculo epistemológico é construído a partir de atitudes que, conscientemente ou não, se antepõe à revogação de hipóteses (pois é de costume apoiar as hipóteses na convicção), ao estabelecimento de relações, à valorização da pesquisa e no conhecimento ou na realização de determinados procedimentos, tais como análise, observação e comparação.

Para avançar nesta reflexão é necessário recorrer aos argumentos do próprio Bachelard (1938/2008).

Aproximações entre o ensino de geografia, o conhecimento geográfico e a noção de Obstáculo Epistemológico

Nas palavras desse filósofo, o ato de conhecer realiza-se contra um conhecimento anterior. Nesse processo, porém, aparecem lentidões e conflitos onde residem as causas de estagnação, regressão ou inércia do conhecimento. Suas causas são

denominadas de obstáculos epistemológicos dos quais surgem opiniões construídas a partir de uma cultura experimental que se opõe absolutamente à ciência:

A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimentos. Ao designar os objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los. Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado. (BACHELARD, 1938/2008, p.18)

O conhecimento científico é a resposta a uma pergunta que se realiza através da retificação de uma opinião; da procura da precisão dos métodos e na sugestão de novos temas de estudo, diversificando os modos de interpretar o objeto. Sem o problema elaborado após o desapego das primeiras opiniões nem o equacionamento racional da experiência determinado pela formulação de um problema não haverá construção do conhecimento científico.

Na análise da prática da educação, Bachelard enfatiza a noção de obstáculo pedagógico, voltando sua crítica para o ponto de vista dos professores com relação ao erro dos alunos. O excerto a seguir, apesar de ser demasiado conhecido, é sempre digno de atenção:

Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. [...] Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (BACHELARD, 1938/2008, p. 23)

Essa crítica de Bachelard para as práticas pedagógicas observadas em seu tempo traz importantes princípios para a geografia escolar na atualidade. Ensinar os conceitos dessa ciência não significa apenas orientar o aluno a construir o seu conhecimento a partir de um saber já estabelecido no âmbito da geografia através, por exemplo, da leitura sistemática do que é apresentado nos livros didáticos ou em outros suportes. Os dizeres de Bachelard indicam a necessidade de se trabalhar os métodos de estudo do objeto geográfico com os alunos para a superação de seus obstáculos epistemológicos, logo de aprendizagem, tais como aqueles pautados na linguagem e representação cartográfica, estudo do meio, representações gráficas, entrevistas e questionários, entre outros.

Quais são os obstáculos revelados pelos alunos quando solicitados a expor as suas opiniões a respeito de um conceito, conteúdo ou tema? Admitindo a presumível existência desses obstáculos precedentes e a sua função para a construção do

conhecimento, encontra-se em Bachelard algumas orientações de percurso para a reflexão didática que contribuem para potencializar as aprendizagens dos alunos.

Em primeiro lugar, a cultura científica começa por uma espécie de catarse intelectual e afetiva, ou seja, o sujeito precisa libertar-se do que pensa e sente. Essa catarse, por sua vez, oferece à razão motivos para evoluir, regulando tanto o domínio cognitivo quanto o afetivo para o progresso de seu próprio espírito científico (BACHELARD, 1938/2008, p.24). *Como começar a realização desta catarse intelectual e afetiva em aula? Em outros termos: Como fazer com que o aluno venha a considerar de maneira potencialmente efetiva as suas opiniões primeiras sobre o assunto e, posteriormente, perceba a necessidade de abandoná-las ou retificá-las?*

O estudante deve ser colocado em situação de questionamento sobre as possibilidades metodológicas de conhecer o mundo. De um lado, tem-se a quietude das opiniões baseadas ou não no conhecimento produzido pelo senso comum, as respostas e as teses que confortam. Do outro, a inquietude do pensamento científico, as questões novas e iminentes e as hipóteses que provocam.

Além das opiniões primeiras, quais seriam as outras antíteses do pensamento científico? As variações dos obstáculos epistemológicos, apresentadas sob outras feições são constituídas pelas racionalizações prematuras e convicções primeiras cristalizadas⁷, que não devem ser estimadas, mas concomitantemente colocadas – de modo dialético – em suspenso para uma possível adesão ao pensamento científico⁸.

Conceber os conhecimentos prévios (aquilo que se pensa de antemão sobre determinado assunto colocado em discussão na aula), como passível de crítica, de revisão ou mesmo de renúncia, é superar o obstáculo das *experiências primeiras*. A crítica é, necessariamente, o elemento integrante do espírito científico (BACHELARD, 1938/2008). Assim, a resistência à crítica daquilo que se pensa através da intuição ou mesmo do conhecimento científico registrado, por exemplo, nos manuais escolares é o que caracteriza esse obstáculo. O pensamento intuitivo, pré-científico, cuja base está na admiração pelo fenômeno e nas imagens decorrentes, pode ser formado através do empirismo evidente e básico que despreza as ligações teóricas.

⁷ Consideram-se pensamentos cristalizados as idéias com as quais o sujeito tem apego. Ou seja, os pensamentos cristalizados possuem um valor afetivo, logo, declarativo de paixões e desejos (BACHELARD, 1938/2008, p.52-57).

⁸ Para Bachelard, não deve existir uma retomada do que se nega, uma síntese conciliadora, mas a expressão de uma ruptura com o que já se conhecia, um outro sistema (QUILLET, 1977). Se, no universo acadêmico, tal objetivo só pode ser alcançado em uma livre docência e, na melhor das hipóteses, em um doutorado; nas escolas, a ruptura com as opiniões já formadas também não se realizaria de imediato e na primeira tentativa mas deve ser constantemente exercitada pelo aluno e provocada pelo professor.

Nesse caso, a etapa de criação e resolução de problemas bem circunscritos é ignorada, prevalecendo o sentimento de satisfação imediata provocado pela mera curiosidade, pelo interesse do que existe de pitoresco, pelas contradições empíricas decorrentes da sobrecarga concreta de um fenômeno e não pelo que existe de essencial no fenômeno ou objeto, a sua forma abstrata. Uma resposta é dada sem que antes exista uma pergunta de fato, ou pelo menos, uma dúvida bem estabelecida. A questão da procura pela variação de problemas originados de uma construção racional explícita – momento essencial da cultura científica, contrapondo-se a uma variedade aleatória de interesses – é bem assinalada por Bachelard:

O pensamento pré-científico não se fecha no estudo de um fenômeno bem circunscrito. Não procura a variação, mas sim a variedade. [...] A busca da variedade leva o espírito de um objeto para o outro, sem método; o espírito procura apenas ampliar conceitos; a busca da variação liga-se a um fenômeno particular, tenta objetivar-lhe todas as variáveis, testar a sensibilidade das variáveis. Enriquece a compreensão dos conceitos e prepara a matematização da experiência. (BACHELARD, 1938/2008, p.38, grifo nosso)

Ademais, Bachelard (1938/2008, p.37) assevera: “[...] a primeira visão empírica não oferece nem o desenho exato dos fenômenos, nem ao menos a descrição bem ordenada e hierarquizada dos fenômenos”. A variação de perguntas para um mesmo problema ou conjunto de problemas delimitados é a característica essencial do espírito (ou pensamento) científico. Na sala de aula, os fatos, fenômenos, processos, etc. não devem ser precocemente implicados em razões (ideias), mas colocados em um ambiente de variação de hipóteses potencialmente relacionáveis pelos alunos a serem interpretadas e verificadas.

Por exemplo: uma aula em que se pretende trabalhar conceitos inerentes ao meio físico utilizando materiais experimentais pode ser elaborada a partir do cumprimento de determinadas etapas de um experimento pelos alunos, quais sejam: (i) agir sobre os objetos e verificar como eles reagem; (ii) agir sobre os objetos para produzir um efeito desejado; (iii) ter consciência de como se produziu o efeito desejado; (iv) dar a explicação das causas (CARVALHO et al. 2007, p.21). Mas, conforme já destacado, a ação sobre os objetos (de forma empírica ou abstrata) não auxilia na construção do pensamento científico, pois é preciso também romper com as opiniões prévias construídas antes e durante a ação realizada.

No obstáculo das experiências primeiras uma imagem pitoresca provoca a franca adesão a uma hipótese, segundo exemplifica Bachelard com a experiência do

vulcão, ainda comumente utilizada nas aulas de geografia e ciências neste início de século XXI:

a mistura de limalha de ferro e de flor-de-enxofre é coberta de terra na qual se planta grama: pronto, trata-se de um vulcão! Sem esse complemento, sem essa vegetação, a imaginação poderia perder o rumo. [...] Uma mente sadia deve confessar que apenas lhe mostraram uma reação exotérmica, a mera síntese do sulfureto de ferro. A física do globo terrestre nada tem a ver com esse problema de química (BACHELARD, 1938/2008, p.46).

No século XVIII, Tibere Cavallo, depois de ter estudado o efeito do choque elétrico quando passa por um mapa ou por outro suporte, conclui de forma afoita e fantasiosa:

se em cima do pedaço de vidro foram colocados pequenos modelos em relevo de casinhas ou outros edifícios – o abalo ocasionado pelo choque elétrico será naturalmente a representação de um tremor de terra (CAVALLO, 1785 apud BACHELARD, 1938/2008, p.46)

Esse seria o exemplo de uma síntese metafórica baseada em imagens inconsistentes, de um pensamento vítima de imprevidentes analogias e de uma apressada racionalização: “[...] o espírito científico deve lutar sempre contra as imagens, contra as analogias, contra as metáforas” (BACHELARD, 1938/2008, p.48). Para que tais ímpetos não se perpetuem, Bachelard sugere não o banimento de experiências científicas ou de atividades lúdicas, mas a sua inserção numa espécie de aula expositiva dialogada que aproveita o fato/fenômeno empírico de modo que o pensamento científico seja retirado:

no ensino elementar, as experiências muito marcantes, cheia de imagens, são falsos centros de interesse. É indispensável que o professor passe continuamente da mesa de experiência para a lousa, a fim de extrair o mais depressa possível o abstrato do concreto. Quando voltar à experiência estará mais preparado para distinguir os aspectos orgânicos do fenômeno (BACHELARD, 1938/2008, p.50)

Nas aulas de geografia o jogo seria um exemplo de atividade lúdica, de experiência potencialmente marcante para o aluno e de interação deste com o professor, que estimula a elaboração de opiniões a partir da descontração e da fantasia. Segundo Castellar e Vilhena (2010, p.46), dependendo da forma de como é planejado pelo professor, permite associar conceitos abstratos a algo concreto. Dessa forma, jogos, brincadeiras e elaboração de maquetes podem possibilitar aos alunos o aprofundamento ou mesmo a iniciação da aprendizagem de um conceito geográfico, considerando seus aspectos “orgânicos”, ou seja, essenciais. De maneira geral, Lopes (2007, p. 46) assinala:

Bachelard [...] não nega a possibilidade de se empregar metáforas e imagens. Sua posição é de que a razão não pode se acomodar a elas, devendo estar

pronta a desconstruí-las sempre que o processo de construção do conhecimento científico assim exigir.

Antepondo-se às opiniões baseadas somente nas primeiras experiências e a outros obstáculos, obtém-se as seguintes indagações: Quais são as variáveis que integram o fenômeno? Qual é o comportamento dessas variáveis? Quais são as novas variáveis que podem ser associadas ao fenômeno? De início, na sala de aula, cabe ao professor procurar destacar o observador dos fenômenos rapidamente simbolizados e relacionados a um objeto, trazendo à tona o conhecimento do aluno como algo independente, que pode ser isolado, identificado, analisado para posteriormente (re)planejar a ruptura com este saber pré-científico em outras aulas.

Ao obstáculo das *experiências primeiras* soma-se o que Bachelard identifica de *conhecimento geral*. Entendido como suspensão da experiência e fracasso do empirismo inventivo, tal conceito compreende um fenômeno geral, por vezes transformado em lei, de onde é possível tudo compreender. As leis gerais, tais como, “todos os corpos caem”, “todos os seres vivos são mortais”, “todos os raios luminosos se propagam em linha reta” etc. não constituem um pensamento científico, mas pensamentos que sugerem (ou deveriam sugerir) outros pensamentos, novas variações.

Quando compartilha apenas do conhecimento geral ou do pensamento generalizante, o próprio pensamento entra em estado de inércia, pois se satisfaz com o acordo verbal das definições. Além disso: “a busca apressada de generalização leva muitas vezes a generalidades mal colocadas, sem ligação com as funções matemáticas essenciais do fenômeno” (BACHELARD, 1938/2008, p.69). Nesse âmbito, tabelas, gráficos e mapas também podem subsidiar pensamentos generalizantes, pois apresentam um caráter sintético e seletivo da realidade. Esse problema pode tornar-se ainda mais grave quando a construção das informações é orientada por uma intuição particular e acompanhada de uma sondagem tendenciosa. E mais:

Com o conhecimento muito geral, a zona do desconhecimento não se resolve em problemas precisos [...] mesmo seguindo um ciclo de idéias exatas, percebe-se que a generalidade imobiliza o pensamento, que as variáveis referentes ao aspecto geral ofuscam as variáveis matemáticas essenciais (BACHELARD, 1938/2008, p.72).

Apesar de seu caráter analítico e ideológico, as tabelas, gráficos e mapas rendem indagações e hipóteses salutares, contanto que o sujeito possua as aquisições elementares de interpretação desses recursos gráficos. Se o domínio dessas aquisições pode ser uma competência que priva o sujeito de procurar, na metáfora, uma alternativa para a explicação do que é estudado, caberá ao professor procurar estratégias para que o

aluno não incida em pensamentos generalizantes decorrentes da análise daqueles gêneros textuais. Um exemplo de como esse obstáculo poderia ser superado ou minimizado seria revelar na área estudada zonas de exceção ao fenômeno ou processo considerado.

Além do obstáculo das *experiências primeiras* e do *conhecimento geral*, verifica-se também o *obstáculo verbal*. Nesse caso, o obstáculo é colocado por explicações verbais empiristas e metafóricas que adjetivam de forma demasiada um substantivo, proporcionando a impressão de que os fenômenos expressados e reconhecidos explicam-se por si só. Imagens generalizadas ou exageradamente caracterizadas exacerbam o lado concreto dos acontecimentos, que estão apegados à intuição primeira, impedindo a visão abstrata e nítida dos problemas.

Relatos dramáticos ou catastrofistas das inundações e deslizamentos de terra que ocorrem anualmente no Brasil, comuns nos meses de verão, são exemplos de interpretações que exacerbam apenas ou principalmente a face empírica desses fenômenos e seus efeitos adversos e mais imediatos. Acerca dos deslizamentos de terra que ocorreram no município de Teresópolis no início de 2011, pôde-se verificar em um trecho do artigo de uma revista de circulação nacional: “A água que caiu do céu em trombas raivosas produziu um cenário que se assemelha às devastações provocadas por terremotos e furacões.” (PEREIRA; MENDONÇA; MASSON, p.26, 2011). Talvez não seria difícil encontrar alunos do Ensino Fundamental e Médio que se identificassem com essas imagens e analogias, ou mesmo que viessem a construí-las caso fossem solicitados relatar o fenômeno de grande magnitude que ocorrera no referido município e região.

Esquemáticamente, o obstáculo verbal associa uma palavra concreta com uma palavra abstrata, possibilitando a criação de metáforas como se as imagens fossem auto-explicativas. A partir da imagem da esponja e da noção de poro para explicar esse obstáculo epistemológico, metáfora utilizada por diversos estudiosos e eruditos do século XVIII para os mais variados fenômenos, Bachelard assinala que a própria Terra já foi considerada uma esponja e o receptáculo dos outros elementos (BACHELARD, 1938/2008, p.95). Nas aulas de geografia, ao tratar sobre a permeabilidade da superfície geral, ou seja, sobre o movimento superficial que a água realiza no relevo (difuso, concentrado, filetes e sulcos) pelas forças da gravidade e capilaridade do solo (PALMIERI; LARACH, 2000; BERTONI; NETO, 1999; SALOMÃO, 1999), a imagem da esponja pode

ser aproveitada pelo professor e/ou pelos alunos, motivando o obstáculo verbal e causando a falsa impressão de que o processo foi explicado e aprendido a contento.⁹

Apesar das metáforas seduzirem a razão, elas devem ser evitadas visto que:

são imagens particulares e distantes que, insensivelmente, tornam-se esquemas gerais. Uma psicanálise do conhecimento objetivo deve, pois, tentar diluir, senão apagar, essas imagens ingênuas [...] Em suma, a intuição primeira é um obstáculo para o pensamento científico [...] (BACHELARD, 1938/2008, p.97)

Adiante, Bachelard (1938/2008, p.101) conclui:

O perigo das metáforas imediatas para a formação do espírito científico é que nem sempre são imagens passageiras; levam a um pensamento autônomo; tendem a completar-se, a concluir-se no reino das imagens.

Na impossibilidade de situar a dúvida no âmbito dos detalhes do conhecimento objetivo, o sujeito acaba por aderir-se às imagens que parecem esclarecer todas as dúvidas sobre um ou mais objetos e fenômenos sem se ater às suas particularidades: “Todos os corpos da natureza [...] são cheios de poros; a porosidade é, portanto, uma propriedade geral dos corpos”. (CONDE DE LA CÉPÈDE, 1782 apud *ibid.*, p.99).

Na aprendizagem de geografia, o obstáculo verbal também pode ser constatado quando o sujeito utiliza-se de metáforas para explicar determinado fenômeno ou processo social verificado na paisagem em sua configuração territorial: “São Paulo parece divertir-se fazendo, ininterruptamente, operações plásticas na sua própria paisagem.” (MAGNOLI, 2007, p.72). São Paulo não é um ser vivo, mas um lugar, uma unidade administrativa e não possui vontade própria tampouco sentimentos. A paisagem desse município foi modificada ao longo da história, reproduzindo a própria história. Segundo Carlos (2008), a paisagem reproduz a concepção que o homem tem ou teve de morar, do habitar, do trabalhar, do viver. A paisagem de São Paulo “[...] é a expressão da articulação dos espaços nacionais produzidos em função do lugar que ocupam na divisão internacional do trabalho” (CARLOS, 2008, p.47).

O problema da generalidade baseia-se no pensamento empírico: observa-se um objeto ou fenômeno; coloca-se os dados e informações observadas em destaque, seja por conveniência ou ingenuidade, para depois utilizá-los nas explicações de outros fenômenos que ocorrem nos mais diferentes objetos, gerando imagens distorcidas da realidade. Metáforas são mais adequadas para um texto literário, artístico. Esse método

⁹ Segundo Salomão (1999): O escoamento superficial é mais intenso quanto menor for a taxa de infiltração das águas pluviais no terreno. A infiltração, por sua vez, relaciona-se diretamente com a permeabilidade do terreno, variando tanto pelo efeito da compactação promovida pela ocupação do solo, quanto pela intensidade e frequência das chuvas [...] (p.230)

de generalização torna-se ainda mais ineficaz para o pensamento científico quando baseia-se na filosofia de caráter literário e hiper-valorativo de certos aspectos da realidade ligados ao ideal de perfeição e unidade ou às expressões analógicas. Esse é o obstáculo do *conhecimento unitário e pragmático*, para o qual a divinização dos acontecimentos e a astrologia são exemplos clássicos:

A luz anima e alegra toda a natureza; onde ela falta, não há alegria, nem força, nem vida; só há horror, fraqueza, vácuo. A luz é, portanto, a única de todas as criaturas sensíveis que se assemelha e é conforme à Divindade. (CONDE DE LA CHAMBRE, 1662 apud BACHELARD, 1938/2008, p.105).

No caso do ensino de geografia, o obstáculo do conhecimento unitário sucede quando o que é vago impõe-se ao nítido: o terremoto (fato nítido) teria como origem uma vontade divina. Nesse exemplo, existiria uma integração entre o divino e a natureza e esse argumento, por si só, explicaria a realidade. Sabe-se, atualmente, que os terremotos são eventos geológicos derivados principalmente da movimentação das placas litosféricas (PENHA, 2001).

No contexto social, o interesse pela possível ação real dos corpos celestes no homem (unidade entre os planetas e a vida humana) é um exemplo notório:

Sem derrogar a providência divina, diz-se que as mudanças dos Reinos e das Religiões dependem apenas da mudança dos Planetas de um para outro lugar, e que sua excentricidade é a roda da fortuna que determina, aumenta ou diminui os Estados de acordo com o lugar do mundo onde ela começa ou acaba... De modo que, por meio de um cálculo [...] é possível conhecer o tempo exato da queda das Monarquias atuais (JEAN-BAPTISTE FAYOL, 1672 apud BACHELARD, 1938/2008, p.110).

No exemplo citado o sistema planetário forma uma unidade com os fenômenos políticos, ou seja, a história humana estaria subordinada a outros eventos e desse modo, seria impossível analisá-la como um sistema independente. Em linhas gerais cabe ao professor ater-se às possíveis relações de causa e efeito dos fenômenos manifestados pelos alunos. Afinal, existiria a possibilidade de explicação da realidade a partir de um sistema independente ou tudo estaria relacionado a uma causa unitária e universal? A realidade, ou melhor, tudo o que existe seria explicado pelos estudantes por somente um fator? Essa impossibilidade de reconhecer os fenômenos de forma bem definida, como um sistema delimitado, caracteriza um dos entraves que podem existir para a formação da atitude científica do aluno.

Durante o século XIX, parte dos geógrafos foi responsável por sustentar a formação de um conhecimento unitário baseado não apenas no dado empírico imediato, mas também em conceitos e teorias filosóficas que pretendiam ser a base explicativa dos

mais diversos fenômenos. Tal corrente de estudo, que buscava evidências empíricas para teorias formuladas *a priori* sobre os processos sociais (MORAES, 1998, p.58), recebeu o nome de determinismo geográfico: o meio influenciaria as características orgânicas e comportamentais do homem. Esse conjunto de fatores – ambientais e individuais – incidiria no desenrolar histórico de uma sociedade, na evolução e na condição de uma determinada espécie vegetal ou animal. A cultura, a política e a economia não se organizariam enquanto sistemas passíveis de individualização e interlocução, em face das determinações ambientais e suas possíveis combinações na existência dos sujeitos.

Fundamentando-se nas teses de Carl Ritter e Friedrich Ratzel e no positivismo de Augusto Comte, o discurso geográfico determinista colocava as questões sociais como qualidades do espaço, ou seja, uma relação direta entre a história e as características ambientais locais e regionais. Nesse pensamento, os sujeitos e a sua história estariam subordinados por tal relação. Eis um exemplo de generalização imprevidente na história do pensamento geográfico, segundo a própria perspectiva da filosofia bachelardiana.

Em sala de aula seria interessante verificar até que ponto os alunos se identificariam com as teorias deterministas e, dependendo do caso, desconstruir essas opiniões de modo a inserir os alunos no debate atual da geografia que procura tratar a formação territorial, a urbanização e/ou o meio técnico-científico-informacional.

Além das generalizações unitárias, esse obstáculo também é assinalado pelas generalizações utilitárias. O obstáculo do conhecimento pragmático ou da indução utilitária ocorre quando o sujeito justifica sua explicação sobre um dado fenômeno remetendo-a para sua possível utilidade para o homem. A utilidade é a característica observável e fundamental do fenômeno que fornece à explicação uma pretensa unidade explicativa:

Encontrar uma utilidade é encontrar uma razão [...] Procura-se atribuir a todas as minúcias de um fenômeno uma utilidade característica. Se uma utilidade não caracteriza um traço particular, parece que este aspecto não fica explicado (BACHELARD, 1938/2008, p.115).

Na sala de aula, caberia ao professor verificar se a explicação do aluno sobre um fenômeno é fundada em considerações utilitárias, imprimindo vantagens para si ou para um determinado grupo de pessoas. Para o sujeito, a utilidade desvendaria a realidade, o que significa dizer que o verdadeiro deve ser necessariamente acompanhado de uma utilidade em relação ao ser humano. Eis o exemplo de uma reflexão utilitária para o fenômeno da chuva de granizo:

[...] vê-se que, em geral, depois que ele cai, tudo refloresce, e que sobretudo o trigo, semeado após o granizo, oferece uma colheita infinitamente mais abundante do que nos anos em que não caiu granizo. (ABBÉ BERTHOLON, 1783 apud BACHELARD, 1938/2008, p.115)

A tese da fertilização do solo pelo granizo atribui à explicação uma suposta coerência interna cuja justificativa empírica sustenta a generalização (o granizo fertiliza o solo independentemente de outras condições naturais). A relação entre o granizo e a produtividade do solo é inoportuna, tanto do ponto de vista químico quanto físico. O granizo, cujo diâmetro atinge em média 6 mm, é uma forma sólida de precipitação que ocorre nas regiões temperadas e nos trópicos, estabelecendo um risco não apenas para a agricultura como também para a aviação, edificações e infra-estrutura urbanas (AYOADE, 1991, p.274; FORSDYKE, 1969, p.70).

Entre os obstáculos citados, o *substancialista* também pode ser muito útil para amparar o trabalho pedagógico. Tal obstáculo considera um único elemento como detentor de qualidades diversas e ao inseri-lo em um discurso causa a impressão de que houve o entendimento, a devida explicação de um problema ou de uma questão ocasional. Nesse tipo de obstáculo, é possível verificar divagações fantasiosas, fabulações que pretendem justificar o que se concebe a partir da percepção, ou seja, dos sistemas perceptivos sensoriais (auditivo, visual, olfativo e tátil-cinestésico) e não sensoriais (memória, imagem mental, cultura, etc). Eis o exemplo de substancialismo no estudo da resistência da superfície de um mineral à um determinado atrito: “Para Zimmermann [...] ‘os seixos sempre são mais duros e mais transparentes na parte do meio ou do centro’, naquilo que ele chama de grão interno, do que no invólucro.” (BACHELARD, 1938/2008, p.123).

Esse seria um padrão de pensamento simbólico, comum do estágio pré-científico, em que a preocupação com as relações é praticamente inexistente. A alegoria do “grão interno” é uma síntese ativa do pensamento com a experiência. Ou seja, no substancialismo, o efeito, a característica ou o processo emana diretamente do objeto, não dependendo de outras variáveis. No exemplo citado, sabe-se que a dureza de um mineral depende da estrutura dos cristais que o constituem: quanto menores as distâncias interatômicas, tanto mais duro o mineral (DANA, 1969, p.161; JORDT-EVANGELISTA, 2002, p.26).

Pautando-se na intuição e na mera convicção, o obstáculo substancialista institui explicações consideradas inquestionáveis: “[...] a convicção substancialista é tão forte que se satisfaz com pouco. E é também prova de que a convicção substancialista inviabiliza a variação da experiência.” (BACHELARD, 1938/2008, p.129).

Na ciência geográfica a Geografia da Percepção e do Comportamento é, salvo engano, uma corrente que valoriza positivamente o substancialismo. Para essa abordagem, cada indivíduo teria uma forma particular de apreender e avaliar o espaço (SANTOS, 1978/2004, p.91). A partir da percepção (percepto) concebe-se aquilo que se percebe (concepto), ou seja, conceitualiza-se algo dependendo da idade, cultura e herança genética (OLIVEIRA; MACHADO, 2004, p.131). Conforme já comentado, esta “conceitualização prévia” do aluno, expressada em sua opinião, apesar de relevante para a construção do conhecimento científico em aula, precisa ser relativizada, pois o que se conhece e concebe de imediato seria apenas uma opinião fundamentada numa cultura experimental que se julga, *a priori*, inquestionável ou consistente. Preocupado fundamentalmente com questões econômicas e políticas, Santos (1978/2004, p. 92), adverte:

Admitir uma significação individual do espaço que leva em conta condições pessoais [...] pode levar-nos a deixar de lado o fato de que o espaço é definido talvez muito mais em função das diferenças de possibilidades econômicas concretas [...].

A necessidade de valorizar as percepções leva o sujeito à construção de explicações pretensamente sedutoras, detentoras de uma carga de afetividade, por isso, difíceis de serem superadas por aqueles que as formulam ou com elas se identificam, uma vez estando imediatamente relacionadas com as propriedades que determinam a própria explicação. Essa necessidade de substantivar as características empíricas do objeto eleva, inclusive, as suas qualidades metafóricas à condição de dados fundamentais. Nesse jogo de substantivações diretas, a água pode indicar, por exemplo, duas qualidades antagônicas. A suavidade desse elemento é destacada por Herman Boerhaave: “[...] uma prova de sua grande suavidade é que todos os tipos de corpos ácidos, diluídos numa boa quantidade de água, perdem a acidez natural que os torna tão nocivos aos corpo humano.” (BOERHAAVE, 1752 apud BACHELARD, 1938/2008, p. 138). Porém, para Jules-Henri Pott: “As partículas da água devem ser bem duras, pois ela fura as pedras e rochas expostas a seu movimento contínuo. Sabe-se também que a pessoa sente dor quando bate, com força, a mão espalmada na superfície da água.” (POTT, 1782 apud BACHELARD, 1938/2008, p.138).

Ao invés da explicação do processo, tem-se a construção de uma imagem que pretende ser esclarecedora. Um problema comum relacionado aos obstáculos epistemológicos é quando a imagem emerge na consciência como um produto direto da imaginação que ultrapassa a realidade. Tal procedimento difere-se do conceito científico,

pois não faz parte de um juízo socialmente definido e validado acerca de um objeto mas um ato de consciência criadora possuidora de uma realidade específica, própria de um determinado sujeito¹⁰. O pensamento científico consiste em diminuir o número de adjetivos derivados da imaginação e atribuídos a um substantivo. “[...] O produto científico é um momento específico bem definido de uma técnica objetiva.” (BACHELARD, 1938/2008, p.143), pois pensa os atributos de um objeto de forma hierárquica e não da imaginação livre, pretensamente inventiva e basicamente empirista.

Assim como ocorrera com especialistas em outras ciências, os geógrafos não deixaram de se valer de métodos empiristas na realização de suas pesquisas. O empirismo está presente no pensamento geográfico desde a antiguidade através de Tales de Mileto, Heródoto, Erastóstenes, Hiparco, Aristóteles, Estrabão e Ptolomeu. Esse seria um dos eixos centrais desse pensamento que buscava descrever objetivamente a fisionomia particular dos lugares específicos da superfície terrestre (FALCÃO SOBRINHO; FALCÃO, 2009, p. 26). A denominada Geografia Tradicional ilustra bem esse problema.

Para Karl Ritter (1779 – 1859), em termos de método, a geografia deveria caminhar de “observação em observação” (MORAES, 1998, p.49). O mesmo pode ser afirmado a respeito de Friedrich Ratzel (1844 – 1904) o qual manteve a geografia como ciência empírica, pautada na observação e na descrição (ibid., p.57). Para Alexandre von Humboldt (1769 – 1859), contemporâneo de Ritter, caberia ao estudo geográfico reconhecer, na variedade dos fenômenos que coexistem na Terra, uma unidade na sua constância em meio às variações aparentes, unidade esta que deveria ser descoberta pelo livre exercício do pensamento e através de observações. Segundo Moraes (1998, p. 48):

Em termos de método, Humboldt propõe o “empirismo raciocinado”, isto é, a intuição a partir da observação [...] A paisagem causaria no observador uma “impressão”, a qual, combinada com a observação sistemática dos seus elementos componentes, e filtrada pelo raciocínio lógico, levaria à explicação: à causalidade das conexões contidas na paisagem observada.

Um dos principais legados deixados por essa escola geográfica é a explicação generalista sugerida pelos discípulos de Ratzel: a doutrina do determinismo geográfico, citada anteriormente. Além de Ratzel, Vidal de La Blache (1845 – 1918) também hostiliza o pensamento abstrato e o raciocínio especulativo, propondo à geografia a aplicação do

¹⁰ No livro “A poética do Espaço” e a “Poética do Devaneio”, Gaston Bachelard interessa-se pelo fenômeno da imagem poética. Preocupado em fundar uma metafísica da imaginação, utiliza o método fenomenológico num sentido próximo ao de Husserl e afirma que a poesia, antes de ser uma fenomenologia do espírito, é uma fenomenologia da alma. A própria poesia seria um compromisso da alma. (JAPIASSÚ, 1976, p.87)

método empírico-indutivo: os juízos devem ser formulados a partir dos dados da observação direta. Conforme exposto, o empirismo exemplifica o problema da formação do espírito científico também no âmbito dos estudos geográficos.

No entanto, a marcha analítica lablachiana não poderia contribuir, em parte, na aprendizagem de determinados conteúdos de geografia relacionados com o Lugar e na formação do espírito científico do estudante? Eis o encaminhamento proposto por LaBlache (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE; 2007, p.44): (i) Observação de campo; (ii) Indução a partir da paisagem; (iii) Particularização da área enfocada (traços históricos e naturais); (iv) Comparação das áreas estudadas e do material levantado; (v) Classificação das áreas e dos gêneros de vida em série de tipos genéricos; (vi) Estabelecimento de tipologias.

Percebe-se que o método de pesquisa lablachiano parte da observação para a síntese potencialmente representável através de mapas. No texto redigido por Ross (1994) intitulado “Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados” que parece inspirar-se de forma não declarada em LaBlache, o autor estabelece os procedimentos operacionais básicos para a realização de estudos que pretendem mitigar ou mesmo evitar a interferência humana no ambiente, especialmente no que se refere aos processos erosivos. Essa sugestão da análise da paisagem inclui a correlação dos seguintes itens: (i) declividade; (ii) dissecação do relevo; (iii) tipos de solo e (iv) cobertura vegetal. Um dos produtos finais desse estudo é o mapa síntese do lugar analisado.

Conforme exposto, uma das etapas de análise faz menção às classes de proteção do solo pela cobertura vegetal que varia de “muito alta” a “muito baixa ou nula”. Na classe 1 (muito alta) tem-se as florestas/matias naturais, florestas cultivadas com biodiversidade (ROSS, 1994, p.68). Algumas perguntas poderiam ser realizadas a partir dessa classificação com o intuito de avançar no procedimento sugerido: “Todas as florestas ou matias naturais oferecem idêntico nível de proteção aos solos?”; “Haveria variação dessa proteção em geossistemas diferentes?”; “Qual a intensidade da erosão química nos solos sob florestas ou matias naturais?”, etc. Não se trata de desqualificar os geógrafos envolvidos direta ou indiretamente com a Geografia Tradicional, mas de demonstrar a necessidade de superação ou aprimoramento dos seus métodos de pesquisa e análise, conforme o caso, definindo variações do mesmo problema (objeto) para apreendê-lo de forma cada vez mais detalhada, retificando e precisando teses e hipóteses.

Pautando-se declaradamente na Geografia Humanista no âmbito de uma discussão holística da utilização dos recursos naturais frente ao desenvolvimento econômico, Oliveira e Machado (2004) afirmam: “O obstáculo maior reside [...] na nossa percepção, pois a maioria das pessoas resiste em aceitar o fato de que a crise ambiental é de âmbito global e extremamente grave”. Explicações generalistas como “Aquecimento Global”, expressões de impacto como “responsabilidade solidária”, textos simbólicos de autores consagrados da literatura além de dados generalizantes produzidos por instituições internacionais como a Organizações das Nações Unidas (ONU) e Organização Mundial de Saúde (OMS) referendam a análise e o discurso geográfico dessas autoras que, por certo, poderia ser questionado segundo os pressupostos dos obstáculos epistemológicos.

Considerações finais

Além dos obstáculos das experiências primeiras, do conhecimento geral, verbal, unitário, pragmático e substancialista, Bachelard também discute o obstáculo animista, do conhecimento objetivo e quantitativo. São discussões específicas, variações do mesmo problema, pois se ligam diretamente à noção de opinião, o obstáculo epistemológico por excelência.

No caso da educação, o que se pode esperar do aluno do ensino fundamental nas aulas de geografia é que ele retifique a sua opinião ou a dos colegas da turma por meio da ruptura ou superação da cultura experimental que fundamenta a lógica do seu raciocínio quando analisa os processos que ocorrem em diferentes lugares. Para que isto ocorra, o estudante precisa ser mobilizado a participar de tarefas que considerem as suas opiniões prévias, processo este que pode possibilitar ao menos a vivência de uma reflexão baseada nos padrões científicos bachelardianos. Em sala de aula, superar um obstáculo epistemológico é romper com a pré-disposição intuitiva que se tem frente a um objeto ou processo ao qual se dirige esta atitude em favor do refinamento da alfabetização cartográfica e geográfica, portanto científica.

Referências

- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia dos trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1938/2008.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4 ed. São Paulo: Ícone, 1999.
- CARLOS, A.F.A. **A (re)produção do espaço urbano**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- CARVALHO, A.M.P. de. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.
- CASTELLAR, S.M.V.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengag Learning, 2010.
- DANA, J.D. **Manual de Mineralogia**. Rio de Janeiro: Ao livro técnico S.A., 1969.
- DEWEY, J. **Experiência e Educação**. São Paulo: Editora Nacional, 1938/1971.
- FALCÃO SOBRINHO, J.; FALCÃO, C.L.C. GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. da. (org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. a natureza na pesquisa e no ensino. Editorama, 2009.
- FORSDYKE, A. G. **Previsão do tempo e clima**. São Paulo: Melhoramentos, 1969.
- GARNIER, C. et al. **Após Vygotsky e Piaget**. Porto Alegre, Artes médicas, 1996.
- JAPIASSÚ, H. **Para ler: Bachelard**. Rio de Janeiro: F. Alvez, 1976.
- JORDT-EVANGELISTA, H. **Mineralogia: conceitos básicos**. Ouro Preto: UFOP, 2002.
- KUPFER, M.C. **Freud e a Educação: o mestre do impossível**. 3 ed. São Paulo, Scipione, 2001.
- LOPES, A.C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- MAGNOLI, D. **Géia: fundamentos de geografia**. São Paulo: Moderna, 2007. v. 1: Quinta Série.
- MORAES, A.C.R. de. **Geografia: pequena histórica crítica**. 16 ed. São Paulo: HUCITEC, 1998.
- _____; COSTA, W.M. da. **Geografia Crítica: a valorização do espaço**. 2 ed. São Paulo: HUCITEC, 1987.
- OLIVEIRA, L. de; MACHADO, L.M.C. Philadelpho. Percepção, cognição, dimensão ambiental e desenvolvimento com sustentabilidade. In: VITTE, A.C.; GUERRA, J.T. (org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand. 2004. p.129-152.
- PALMIERI, F.; LARACH, J.O.I. Pedologia e Geomorfologia. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. da. (org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p.29-122.
- PENHA, H.M. Processos endógenos na formação do relevo. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. da. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p.51-92.
- PERERIA, R.; MENDONÇA, M.; MASSON, C. A maior tragédia do Brasil. In: **Revista Época**. São Paulo: Editora Globo S.A., n. 661, p.24-39, 2011.
- PIAGET, J. **A representação do mundo na criança: com o concurso de onze colaboradores**. São Paulo: Idéias e Letras, 1947/2005.
- PONTUSCHKA, N.N.; PAGANELLI, T.I.; CACETE, N.H. **Para ensinar e aprender geografia**. São Paulo: Cortez, 2007.
- PULASKI, M.A.S. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- QUILLET, P. (Org.). **Introdução ao pensamento de Bachelard**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.

Machado, J.C.E.

ROSS, J.L.S. Análise empírica dos ambientes naturais e antropizados. In: **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo: FFLCH-USP, n. 8, p.63-74, 1994.

RUMELHARD, G. Trabajar los obstáculos para asimilar los conocimientos científicos. In: CAMILLONI, A.R.W. (Org.). **Los obstáculos epistemológicos em la enseñanza**. Espanha: Gedisa, 1997. p. 31-62.

SALOMÃO, F.X.T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1999. p.229-267.

SANTOS, M. A geografia da percepção e do comportamento. In: SANTOS, M. **Por uma nova geografia**. São Paulo: EDUSP, 1978/2004, p.91-97.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. de. A alfabetização científica desde as primeiras séries do Ensino Fundamental: em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. In: **XVII SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luís**. Anais. XVII SNEF, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/rvx5g>>. Acesso em 22 ago. 2011.

Recebido em 25 de fevereiro de 2012.

Aceito para publicação em 27 de abril de 2012.