



A ABORDAGEM DA HIDROELETRICIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA: REFLEXÕES E OPORTUNIDADES

Fábio José da Silva Nascimento

**Mestre em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
email fabiojosenascimento@gmail.com**

Apresentação

Recentemente, atividades magnânimas e geradoras de passivos ambientais diversos vêm-se notabilizando e têm despertado o interesse analítico de diversos pesquisadores. Dentre as mais coevas e relevantes transformações socioespaciais, ambientais e político-econômicas ocorridas em reservas de valor metamorfoseadas, destaca-se, no caso brasileiro o tripé Agropecuária-Hidroeletricidade-Extrativismos mineral/vegetal. Essas inúmeras intervenções vieram acompanhadas de diversas tensões sociais entre as populações tradicionalmente assentadas nesses espaços predominantemente naturais e novos exploradores.

Tendo em vista esse cenário, é pertinente reconhecer a complexidade desse processo predatório e compreendê-lo em perspectiva integrada, com fins de contemplar uma realidade de dinâmicas sobrepostas. Ainda assim, por limitações de tempo e espaço para análises mais detalhadas, esta pesquisa se restringiu à abordagem de um dos vetores que mais contribuem para a geração de desequilíbrios ambientais: a edificação de hidrelétricas, devidamente representadas em livros didáticos de Geografia.

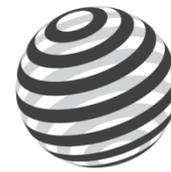
Atualmente, os livros didáticos são os mais importantes instrumentos de auxílio à aquisição de conhecimento na Educação básica brasileira. Sua “onipresença” em classes de todas as regiões do país deriva de uma histórica política de Estado, deliberada para torná-lo objeto central na definição de quais abordagens devem ser privilegiadas no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo em estabelecimentos oficiais.

No tocante aos impressos didáticos de Geografia, tais publicações estão atualmente influenciadas por posicionamentos antagônicos protagonizados pela crítica acadêmica e pelo contraponto a esses discernimentos protagonizado pelos autores desses materiais. De acordo com os primeiros, as obras didáticas de Geografia ainda reproduzem conteúdos e métodos arcaicos, alinhados a modelos tradicionais de ensino.

Por outro lado, nos últimos tempos, autores e editores têm direcionado esforços para inserir conteúdos críticos e métodos de ensino contemporâneos em livros didáticos de Geografia, mais alinhados às discussões atuais. No entendimento desses profissionais, esses impressos cumprem o papel de ofertar conteúdos qualificados, atrelados a demandas de grande interesse social.

Esse “caminhar” em prol do aperfeiçoamento em livros didáticos de Geografia contempla à dimensão socioambiental como elemento imprescindível na compreensão das questões atreladas às diferentes formas de produção de eletricidade, em particular a oriunda de fonte hidráulica.

No plano geral, esse artigo possui o objetivo de analisar as abordagens mais



presentes sobre a Hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia atuais, recomendados por avaliadores do Ministério da Educação para o Ensino Médio. Foram escolhidas para esse fim as seguintes obras: Magnoli (2012); Araújo, Guimarães e Terra (2015); Moreira e Sene (2012); Lozano, Olic e Silva (2012). Considerando-se o viés qualitativo da análise, optou-se pelas coleções que dedicaram mais espaço ao tema em discussão. Ademais, nessa triagem, tomou-se como atenção o elemento mais importante o espaço dedicado por esses impressos à Hidroeletricidade, sobretudo aqueles que tratam de barramentos edificadas no sensível domínio amazônico.

Outrossim, como critério secundário, foram escolhidas obras didáticas cujos autores indicavam possibilidades sustentáveis de geração de eletricidade, capazes de substituir competitivamente a produção desse insumo energético suscitado de fonte hidráulica e, concomitantemente, explorar promissoras potencialidades produtivas locais/regionais.

No plano específico, considera-se salutar o enveredar por dois objetivos: indicar o arcabouço jurídico que oferece suporte legal às discussões vigentes sobre educação ambiental, e identificar discursos sobre os usos e apropriações das águas de bacias hidrográficas, particularmente para fins de geração de eletricidade na Amazônia, presentes em livros didáticos de geografia atuais, referendados oficialmente e voltados ao Ensino Médio.

No tocante aos procedimentos metodológicos, é pertinente destacar as etapas da investigação. Inicialmente, realizou-se uma revisão de literatura consorciada à pesquisa documental e telematizada (YIN, 2005). A primeira opção reuniu um conjunto expressivo de publicações sobre os seguintes temas: crise ambiental, hidroeletricidade, região amazônica e livros didáticos. A segunda escolha se justificou pela existência de vasta gama de leis, informações técnicas e estudos recentes, relacionados às abordagens de interesse dessa dissertação e disponíveis em forma de periódicos impressos ou sitiados em meio eletrônico.

Em concomitância com essas ações preliminares, foi realizado um reexame de documentos oficiais, particularmente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Lei 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. A última etapa foi dedicada à análise de conteúdo de livros didáticos de Geografia atuais, destinados ao Ensino Médio e referendados pelo MEC. Nessa apreciação, foram privilegiadas as seguintes abordagens: populações atingidas por barragens, energia hidroelétrica e suas funcionalidades, equilíbrio da Biodiversidade no domínio amazônico, bacias hidrográficas e outras fontes geradoras de eletricidade.

As Bases Legais

Quando a Lei 9.131/1995 instituiu o Conselho Nacional de Educação (CNE), atribuições normativas e de supervisão foram deliberadas a esse colegiado, voltadas a auxiliar tanto a Câmara de Educação Básica quanto o Ministério da Educação na formulação e avaliação de políticas nacionais para a área. Dentre as contribuições mais relevantes desse órgão, destacou-se o cumprimento da legislação educacional, particularmente a então recém-criada LDB (CURY, 2003).

Em 1996, o CNE teve papel proeminente na redação de pareceres e resoluções que contribuíram para as propostas curriculares vigentes no país, quando se buscou definir um núcleo de conhecimentos e habilidades comuns a serem seguidos em todos os Centros de Ensino da Educação Básica do Brasil, podendo ser complementado em nível regional/local. Essa convergência em prol de um currículo mínimo comum para várias áreas atende à determinação inserida nos artigos 26 e 36 da LDB (BRASIL, 1996), o que não significa torná-lo inflexível.

A flexibilidade da base curricular nacional comum atenuou a fragmentação disciplinar e possibilitou que abordagens de cunho ambiental, de viés holístico, se firmassem como indispensáveis contribuições sistêmicas ao processo educativo, conforme acentua Leff



(2001). No entendimento desse autor, as forças transformadoras do cenário atual deveriam direcionar esforços não para conter a crise ecológica, mas sim para estancar a crise da razão.

Ainda segundo Leff (2001), os problemas ambientais vigentes decorrem fundamentalmente de problemas de conhecimento. Partindo-se dessa premissa, é crucial o desenvolvimento de políticas ambientais associadas ao fomento da aprendizagem¹. Outrossim, cabe ressaltar que tal iniciativa educacional não se deve restringir à oferta de abordagens descritivas sobre o meio. É desejável torná-lo compreendido enquanto objeto de natureza complexa.

Para a consecução efetiva dessas ações educacionais propostas por Leff (2001), recorrem-se ao amparo legal, sobretudo à LDB e a outros dispositivos infraconstitucionais como a Lei 9795/1999². No âmbito do Estado de Direito, apelar para a base legal é um dos meios de asseverar a legitimidade das reivindicações de ensino de qualidade junto ao Poder Público. Portanto, atrelar a legislação vigente a ações em prol da questão ambiental em todo o território nacional é tanto pertinente quanto desejável, no sentido de ampliar a visibilidade de um “[...] componente essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999, art. 2º). Acrescenta-se ao caráter de “universalização”, contido na peça jurídica, a preocupação de contemplar minorias e segmentos historicamente negligenciados de acompanhamento/investimentos estatais³:

Deve ser aplicada tanto às modalidades existentes (como educação de jovens e adultos, educação a distância e tecnologias educacionais, educação especial, educação escolar indígena) quanto àquelas que vierem a ser criadas ou reconhecidas pelas leis educacionais (como a educação escolar quilombola), englobando também a educação no campo e outras, para garantir a diferentes grupos e faixas etárias o desenvolvimento da cultura e cidadania ambiental (BRASIL, 1999).

Para atender às exigências da Lei 9795/1999, foi intensificada a produção de diversos materiais pedagógicos impressos e/ou audiovisuais. Entretanto, de acordo com Colesanti e Rodrigues (2008, p.52), uma parcela expressiva desses produtos carece de qualidade, por não refletir

[...] os objetivos explicitados no Programa Nacional de Educação Ambiental e muito menos a realidade socioambiental do lugar, região e país, normalmente tendo uma ótica disciplinar, segmentada, e por vezes tendo como referência apenas valores de determinados segmentos sociais, variando em qualidade e consistência.

¹ Conceitualmente, a Educação Ambiental decorre de processos nos quais pessoas e organizações públicas/privadas e do terceiro setor concebem conhecimentos, habilidades, valores sociais, atitudes e competências direcionadas à preservação/conservação ambiental, essencial à sustentabilidade da vida em diferentes escalas (CASCINO, 2000).

² Versa sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

³ No âmbito educacional, discute-se atualmente a efetividade da participação desses segmentos historicamente negligenciados nos processos decisórios. É necessário ampliar os fóruns de discussão, no sentido de inseri-los em discussões importantes, como a representação de cenários regionais em livros didáticos. Por vezes, tais obras destinadas a estudantes da Educação básica não aprofundam questões do interesse de quem vive em realidades mais afastadas do eixo Centro-Sul, como a Amazônia, o Semiárido nordestino e o Pantanal.



Além de atender aos imperativos legais ao tratar de temáticas de cunho ambiental, convém ao ensino de Geografia também atentar às orientações curriculares, embora a adoção desses instrumentos norteadores tenha caráter facultativo. Os PCN's de Geografia, por exemplo, destacam em suas versões para os Ensinos Fundamental e Médio que a quase totalidade dos conteúdos previstos na lista de abordagens ligadas à questão ambiental pode ser discutida por meio do "olhar geográfico" (BRASIL, 1998).

Desde o Ensino Fundamental, os PCNs de Geografia preconizam a adoção de um viés transescalar em análises dos problemas ambientais vigentes. Em outros termos, é imprescindível admitir a inter-relação entre o local, o regional, o nacional e o mundial para concretamente compreender os fenômenos espaciais e seus desencadeamentos, sobretudo no tocante à demanda contínua por recursos naturais, à ocupação do solo, ao crescimento populacional e ampliação das áreas urbanizadas (BRASIL, 1998).

Ademais, os PCNs de Geografia também sugerem que o docente aprofunde questões inerentes à ecologia política, por meio do fomento de discussões envolvendo formas de ocorrência e mitigação da poluição, mudanças ambientais de alcance global e ações voltadas ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 1998).

Outra orientação curricular relevante para a Geografia Escolar são os PCN's de Meio Ambiente. Esse documento se sobressai como instrumento histórico importante para romper com "falsos dilemas" vigentes até a última década do século XX. Dentre alguns desses preconceitos, destacam-se:

A questão ecológica ou ambiental deve se restringir à preservação dos ambientes naturais intocados e ao combate da poluição; as demais questões — envolvendo saneamento, saúde, cultura, decisões sobre políticas de energia, de transportes, de educação, ou de desenvolvimento — são extrapolações que não devem ser da alçada dos ambientalistas [...] Os que defendem o meio ambiente são pessoas radicais e privilegiadas, não necessitam trabalhar para sobreviver, mantêm-se alienadas da realidade das exigências impostas pela necessidade de desenvolvimento; defendem posições que só perturbam quem realmente produz e deseja levar o país para um nível melhor de desenvolvimento [...]. É um luxo e um despropósito defender, por exemplo, animais ameaçados de extinção, enquanto milhares de crianças morrem de fome ou de diarreia na periferia das grandes cidades, no Norte ou no Nordeste (BRASIL, 2000, p. 17).

É evidente que as questões mais relevantes inerentes à Educação Ambiental estão no âmbito operacional e não no plano jurídico. Carli (2012) critica a distância entre a "letra fria da lei" e sua efetividade quando explicita uma convenção conhecida como "mito da solução por decreto". Para essa autora, trata-se de uma falácia muito difundida no país, atrelada à crença na onipotência da regulação como único instrumento eficaz para mitigar/solucionar inúmeras contendas no Brasil, inclusive ambientais. A opinião dessa autora transcende ao senso comum, ao afirmar que a Educação Ambiental proposta em lei não pode apenas se circunscrever ao ambiente escolar:

No Brasil, faz-se mister ressaltar que a educação ambiental – regulamentada pelo Diploma Normativo Federal nº 9.795/99 – não está adstrita às grades curriculares de escolas e universidades, devendo ultrapassar tais esferas, para alcançar todos os atores



sociais – Estado, empresas e consumidores -, porque se a conscientização não for coletiva, dificilmente se conseguirá fazer a travessia do descaso com o Meio Ambiente para a conduta consciente, racional e pró-natureza. (CARLI, 2012, p. 5).

O Cenário Vigente

Além das questões de ordem legal já destacadas, é pertinente que o ensino da Geografia reconheça que ainda perduram entendimentos conceituais não pacificados no campo ambiental, bem como um recorrente debate em torno de quem são as responsabilidades por danos ao meio. Cabe, então, revisar sucintamente algumas dessas discussões.

Nas últimas décadas, a natureza predatória de ações antrópicas tem suscitado insustentáveis alterações na função e estrutura dos sistemas naturais da Terra. Esses incalculáveis passivos decorrem de sucessivos desequilíbrios e são de difícil e letárgica reparação (LEFF, 2001). Em virtude da crise ambiental, diversas iniciativas governamentais, empresariais e do terceiro setor foram desencadeadas com fins de mitigar os efeitos nocivos de diversas atividades humanas sobre o meio e de reduzir os níveis alarmantes de degradação do espaço natural em diferentes escalas. Nesse contexto, uma espécie de força-tarefa multidisciplinar foi agregada para compreender as complexidades inerentes aos desafios ecológicos contemporâneos e estabelecer uma nova relação entre o meio natural e os seres humanos (LAYRARGUES, 2006).

Os múltiplos desequilíbrios derivam do demasiado uso de carbonoenergéticos, da persistência de níveis insatisfatórios (em termos quantitativos e qualitativos) de tratamento de resíduos, rejeitos e efluentes contaminados, da redução acelerada de áreas de biomas nativos, dentre outros fatores. A crítica radical avalia as ações mitigadoras desses danos apenas como mais uma oportunidade de “[...] para pragmaticamente se prosseguir criando novas mercadorias a partir da tecnologização da crise ambiental, e se prosseguir na farra do lucro na contínua conversão/reconversão da degradação/conservação” (LAYRARGUES, 2006, p. 1-2).

A crítica ao Capital, responsabilizando-o pelo processo predatório, durante anos, prevaleceu como importante discurso tanto no âmbito acadêmico quanto no escolar. Essa arenga fazia sentido até o início dos anos 1980, quando eram incipientes as possibilidades de melhorias no processo produtivo, considerando critérios como a sustentabilidade das ações. Desde então, tem havido mudanças gradativas, voltadas a uma transição para o ecocentrismo. Para apontá-las, é necessário um preâmbulo, a ser destacado nos próximos três parágrafos.

Primeiramente, é pertinente reconhecer que, pragmaticamente, não é possível mudar o passado transgressor de certos agentes. Com base na imutabilidade do pretérito, a mitigação dos danos outrora irresponsavelmente provocados é imprescindível, com a participação compulsória dos responsáveis pelos múltiplos desequilíbrios. Em segundo lugar, é pertinente considerar os novos cenários ainda em processo de consolidação e que perpassam por iniciativas mais abrangentes, para além da exclusiva adoção de tecnologias “limpas” como uma tentativa de forjar soluções atreladas ao “discurso economicista” (GUIMARÃES, 1997).

Chama-se atenção para quatro dessas iniciativas. A primeira delas é o investimento em Educação Ambiental. Trata-se de uma ação deliberada para a sensibilização massiva, em prol do desencadeamento de atitudes capazes de atenuar desequilíbrios, alinhados ao “[...] desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos” (BRASIL, 1999, art. 5º).

A segunda iniciativa subestimada é pela crítica radical ao ambientalismo: a



capacidade de rearranjos e de reinvenção de formas de produzir frente ao esgotamento de formas tradicionais. Há um crescente movimento em prol da socioeconomia solidária (BORINELLI; SANTOS, 2010), cujos valores estão centrados na autogestão, no fortalecimento das economias locais por meio do cooperativismo, no menor dispêndio energético em deslocamentos (com conseqüente redução nas perdas de perecíveis), na geração de renda a partir da circulação de bens/oferta de serviços no interior das comunidades e na adoção de pequenas unidades produtivas flexíveis, capazes de atender a demandas flutuantes e gerenciar com eficiência eventuais desperdícios.

A terceira iniciativa é a tendência mundial de incorporação de tecnologias ambientais inovadoras em um ritmo avançado (FLORES, 2012). Quando os primeiros protótipos de soluções para reuso da água, produção de energia por células fotovoltaicas, filtragem de fuligem, dentre outros inventos mitigadores começaram a despontar em universidades/centros de pesquisa e passaram ser apresentados na grande imprensa, pairavam dúvidas quanto ao ganho de escala dessas inovações. Entretanto, tais soluções em nada se assemelham aos carros-conceito, usados pelas montadoras apenas para indicar as próximas tendências, sem maior compromisso com a montagem e a comercialização massiva das criações⁴.

A quarta iniciativa é a adoção de modelos tributários que utilizam a Sustentabilidade como critério para concessão de incentivos e benefícios fiscais. Costa (2012, p. 154) esclarece que

[...] a sustentabilidade ambiental na produção econômica de bens e serviços, apesar de não constar expressamente da Constituição Tributária e Orçamentária (artigos 145 a 169), consubstancia atual parâmetro necessário à concessão de benefícios fiscais, de acordo com interpretação sistemática e teleológica da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a despeito de os formuladores da política tributária nacional não observarem este vetor axiológico implícito, verdadeiro imperativo constitucional sistêmico. De fato, por ser requisito de eficácia progressiva no tempo, com o avanço da denominada “tecnologia verde”, que visa, em especial, à adoção de um modelo econômico de baixa emissão de dióxido de carbono e que auxilie na preservação dos recursos naturais, a sustentabilidade ambiental deve passar da atual condição de parâmetro à concessão de favores fiscais para o *status* de requisito indispensável no futuro próximo.

Ainda segundo Costa (2012), esse discernimento acerca da relação sustentabilidade-desoneração tributária deve considerar não apenas os elementos da cadeia produtiva a qual o requerente está vinculado, mas também o desenvolvimento de ações “desejáveis” como atividades ligadas à educação ambiental.

A seguir, ainda na seara ambiental, enfocará, em linhas gerais, como as quatro obras

⁴ Experiências exitosas como a produção de eletricidade a partir de painéis solares começam a sair do âmbito das experiências tecnológicas para ingressar no cotidiano da população. Há vários relatos recentes que indicam essa tendência. Um deles está previsto para o segundo semestre de 2017 e pretende equipar 40 escolas municipais com placas fotovoltaicas, em diferentes unidades federativas brasileiras. Serão investidos R\$ 2,6 milhões nessa ação e tais recursos financeiros serão administrados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Essa iniciativa se baseia nos excelentes resultados obtidos por duas unidades escolares, que receberam aportes via *crowdfunding* em meio eletrônico. Em uma dessas escolas, a fatura de energia decresceu cerca de 75%, caindo de R\$ 1,3 mil para aproximadamente R\$ 300 ao mês (BORGES, 2017).



livros didáticos de Geografia escolhidas para esse estudo tratam de questões inerentes aos desequilíbrios decorrentes da edificação de hidrelétricas em espaços naturais, sobretudo ambientes florestados como a Amazônia.

Hidroeletricidade em Livros Didáticos: sugestões de abordagem

No Brasil, apenas recentemente as discussões sobre a geração de energia/eletricidade ganharam relevância, tanto na academia quanto na Geografia escolar. Até a crise do “Apagão”⁵, tais debates em centros de ensino superior aparentavam discussões típicas de câmaras setoriais sem grande interlocução com diversos segmentos da sociedade. A Geografia escolar normalmente descrevia as fontes energéticas de forma estanque, tal como era apresentado esse conteúdo em livros didáticos da disciplina. Foi necessário haver uma crise de fornecimento para que o tema fosse apreciado com a merecida atenção, tanto por universidades/faculdades quanto por escolas.

Uma dessas discussões (ditas como típicas de especialistas e não raramente negligenciadas pela Geografia, sobretudo a escolar) versa sobre o modelo adotado para o setor elétrico desde a década de 1990. Nesse período, os mandatários da esfera federal arquitetaram e efetivaram mudanças importantes. Dentre as principais medidas, destacam-se a abertura à competição, a entrada de capitais privados e a revisão da atuação do Estado (cada vez mais restrito ao papel de regulador). A eficácia de tais deliberações foi muito questionada por vários especialistas diante da crise de fornecimento em 2001, conforme aponta Furtado (2005).

Em geral, a abordagem da Hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia é apresentada de duas maneiras: associada à hidrografia (uso das águas para fins econômicos) ou consorciada a outras fontes energéticas. Normalmente, a primeira maneira evidencia a relevância da água para reprodução da vida, destaca a escassez/distribuição hídrica irregular em variadas escalas e enfatiza atividades muito dependentes de demandas contínuas e abundantes de mananciais para continuarem existindo.

Ainda em relação à primeira maneira, os livros didáticos de Geografia ainda apresentam dificuldades de simplificar o discurso técnico da academia para uso em salas de aula, embora cumpram o papel de associar as dimensões da sustentabilidade à questão da água. Um exemplo desse contratempo remete à compreensão holística esperada ao se tratar da poluição hídrica. Textos acadêmicos, que abordam esse assunto, por vezes são tidos como complexos e de “decifração laboriosa”.

A segunda maneira destaca a Hidroeletricidade como uma da alternativa produtiva, ao lado de outras fontes energéticas. Dificilmente é evidenciado em livros didáticos de Geografia que tais fontes concorrem entre si pela entrega do *gigawatt/megawatt* mais barato, de acordo com a escala de consumo⁶. Também são pouco destacados os incentivos que cada uma delas possui ou não do Estado, o que é determinante tanto para os preços praticados no setor quanto para a concentração desta atividade em uma ou mais alternativas de geração. Nenhuma das obras didáticas escolhidas para análise faz inferência a esses relevantes aspectos.

No Brasil, financiamentos públicos e incentivos fiscais à edificação de hidrelétricas, como Belo Monte, acarretam numa redução substancial dos preços finais de comercialização da energia, tamanha é a amortização dos custos de implantação (SEVÁ

⁵ Crise de oferta de eletricidade desencadeada durante o governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).

⁶ Crise de oferta de eletricidade desencadeada durante o governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).



FILHO, 2005)⁷. Ao longo da História brasileira, várias hidrelétricas foram edificadas com o apoio de benefícios oficiais.

Esses benefícios devem ser vistos como uma concorrência desleal com outras fontes geradoras de eletricidade, sem acesso igualitário às benesses ou mesmo a aportes e renúncias capazes de garantir condições de isonomia competitiva. Em outras palavras, a mão do Estado brasileiro torna alguns processos produtivos viáveis e inviabiliza outros. Novamente, convém alertar que a atuação do Poder Público como regulador e participante da geração/distribuição/comercialização de eletricidade no Brasil precisa fazer parte das discussões da Geografia Escolar, dada a sua relevância e, se possível, ser indicada no livro didático da disciplina.

Outra questão que merece ser destacada são as condições de produção de eletricidade para cada fonte. Países onde predominam planícies têm raras chances de ofertar hidroeletricidade ou nações escandinavas não apresentam condições ideais para a geração fotovoltaica (BALDISSERRA; MORAES; SANTOS, 2013). O meio é um item crucial na escolha da fonte geradora de eletricidade e é relevante se dar ênfase a este quesito em livros didáticos de Geografia. Essa constatação é aparentemente óbvia. Contudo, ainda é comum se encontrar, em algumas obras, inferências assentadas em um viés maniqueísta, como se, por exemplo, os chineses usassem carvão por “insensibilidade” à agenda ambiental.

Pragmaticamente, e dito em outras palavras, cada nação utiliza os recursos naturais que possui em seu território para suprir as necessidades energéticas internas, incluindo a geração de eletricidade. Essa situação atende ao princípio da autossuficiência e é determinante nas escolhas da(s) fonte(s) a predominar(em) na matriz energética dos países. Em geral, se tornar refém da importação de energia é uma condição habitualmente evitada.

Esse relevante dado acerca do processo decisório inerente ao setor energético necessita ser explicitado em livros didáticos de Geografia. Nenhuma das coleções analisadas enfatizou com veemência essa premissa básica do setor energético. Se possível, estas obras devem demonstrar os danos que poderão ser causados à economia interna das nações em casos de dependência externa de energia. Os exemplos recentes de Brasil e Alemanha ratificam esta necessidade. Ambos tiveram experiências traumáticas com ameaças de interrupção do fornecimento de gás natural advindas da Bolívia (HAGE, 2008) e Rússia (PEREIRA, 2014), respectivamente.

Ainda sobre a abordagem exposta nos parágrafos anteriores, é pertinente vislumbrar quais são as condições que contribuem para o recorrente uso de fontes fósseis em cada país e como está sendo o gradativo processo de substituição de carbonoenergéticos por “fontes limpas”, o que, neste último caso, não significa dizer adoção de fontes livres de “perturbações desintegradoras” (AB’SÁBER, 2004, p. 25), a exemplo dos inúmeros transtornos decorrentes da instalação de hidrelétricas.

Outrossim, é oportuno evidenciar os ganhos inerentes à diversificação de fontes de geração de energia em livros didáticos de Geografia, inclusive indicando circunstâncias em que as fontes se complementam, ou seja: quando a geração de uma delas reduz ou cessa, há necessidade de utilização da outra. É o caso, por exemplo, das gerações fotovoltaica e hidrelétrica. Se forem instalados mais painéis solares no interior do Nordeste, será possível reduzir o uso diurno de um volume expressivo dos reservatórios para geração de

⁷ A política de preços da eletricidade está diretamente relacionada às possibilidades de geração desse insumo através de fonte hídrica. Atualmente, a criação do regime de bandeiras nas faturas das distribuidoras foi a alternativa regulatória encontrada para adaptar às tarifas cobradas à sazonalidade. Nos meses de menor incidência de chuvas, o acionamento das térmicas encarece os custos produtivos. Nesse período, a reduzida oferta hídrica dos cursos d’água reduz as possibilidades de geração, a exemplo do rio Xingu, cujas vazões na estiagem giram em torno de 45% a 47% das vazões mínimas históricas (SEVA FILHO; SWITKES, 2005).



eletricidade, por exemplo.

Ademais, a diversificação de fontes de geração de eletricidade traz a possibilidade de não tornar o consumidor final refém dos preços abusivos praticados por uma quantidade restrita de controladores do processo produtivo. Além dessa vantagem, traz ao mercado de produção de um insumo indispensável à vida moderna um grande número de empresas. A maior quantidade *players* qualificados nessa câmara setorial significa ganhos em *expertises* para o país. Os ganhos de produtividade e inovação podem promover o círculo virtuoso no setor e, por consequência, tornar uma parcela da economia mais dinâmica e geradora de postos de trabalho⁸.

Guardadas as devidas proporções, é possível estabelecer uma analogia entre qualificar o setor elétrico⁹ como *commodities* e atribuir ao esporte¹⁰ o papel de mero entretenimento. Nesses dois exemplos, convém não restringir as análises aos rótulos atribuídos a essas atividades. Ambas necessitam ser vistas como práticas pujantes e geradoras de dividendos, trabalho, vencimentos, etc. A participação de diversas fontes na geração de energia no Brasil pode alavancar o processo virtuoso referido no parágrafo anterior, desde que a sociedade (onde se inclui o ensino de Geografia e seus instrumentos) possa colocá-la na agenda de prioridades. Até o momento, apenas a mídia no episódio já apontado do “Apagão” foi eficiente no papel de trazer o tema para amplas discussões. Entretanto, os meios de comunicação possuem suas preferências sazonais e imediatistas e não convém depender do aparecimento de pontuais notícias sobre um setor tão importante.

No mais, é pertinente que a Geografia escolar e os livros didáticos considerem os inúmeros passivos gerados pela produção de eletricidade advinda de força hidráulica. Historicamente, as hidrelétricas brasileiras são responsáveis tanto por passivos socioambientais de proporções gigantescas quanto por sucessivos desrespeitos a direitos civis, tais como o desaparecimento de espécies endêmicas, a inundação de sítios arqueológicos e históricos, alterações na dinâmica de sedimentação e erosão de leitos, o deslocamento compulsório de populações tradicionais, dentre outras mazelas.

Além disso, barramentos fluviais podem perenizar a baixa vazão e dificultar a circulação de embarcações em trechos de cursos d’água outrora caudalosos, a exemplo da “Volta Grande” do Rio Xingu¹¹. No Brasil, a inobservância de recomendações técnicas que apontam problemas como esse produziu um histórico de intervenções malsucedidas. Um dos exemplos mais emblemáticos de tais problemas foi a edificação da hidrelétrica Balbina, que inundou 2.524 km² de floresta equatorial de rica biodiversidade e produz irrisórios 250 megawatts, apenas metade da demanda da capital amazonense (FEARNSIDE, 1990).

Além dos erros de concepção de projetos hidrelétricos na Amazônia, Sevá Filho e

⁸ Segundo Reis (2011), o cenário atual permanece praticamente inalterado, se comparado ao período pós-privatização da década de 1990. A distribuição de eletricidade (a fatia mais rentável) continua concentrada nas mãos de empresas privadas enquanto a transmissão e distribuição (menos atrativas) prossegue, em grande parte, sob a responsabilidade de um *mix* de companhias estatais federais e estaduais.

⁹ Craide (2014) afirma que, embora seja responsável por apenas 2,2% do Produto Interno Bruto brasileiro (2013), o setor elétrico é um dos que mais contribuem para os cofres públicos nacionais. De acordo com essa autora, esse segmento da infraestrutura, além de fornecer um insumo essencial ao desenvolvimento de diversas atividades, gerou aproximadamente 8,4% do volume de ICMS arrecadado no país em 2013.

¹⁰ De acordo com Spitz (2012), entre 2000 e 2010, o crescimento anual do setor esportivo brasileiro alcançou um patamar de 6,2%. Nesse mesmo período, o Produto Interno Bruto do país atingiu crescimento médio de apenas 3,2%.

¹¹ Situada nas imediações de Altamira (PA), trata-se de uma das “curvas” do traçado do Rio Xingu. O curso d’água xinguano se desloca no sentido que setentrional até desaguar no leito do Rio Amazonas.



Switkes (2005) chamam atenção para outro item não menos importante: a destinação final da eletricidade. Ambos reiteram que, até o final de 2004, esse elemento não estava disposto de forma transparente em fontes oficiais. Essa condição, segundo eles, indica a camuflagem de “duas possibilidades”: atender ao consumo de outras regiões economicamente mais dinâmicas e suprir as necessidades de grandes projetos eletrointensivos já instalados na região ou em vias de serem implantados. Ambos afirmam que apenas uma pequena parcela desse insumo se destina aos “mercados convencionais urbanos e rurais” (SEVÁ FILHO; SWITKES, 2005, p. 19) amazônicos.

No mais, a instalação de hidrelétricas na Amazônia normalmente é acompanhada da abertura de estradas vicinais. Essas pistas de rolamento garantem acesso aos canteiros de obras, bem como a chegada de equipamentos/materiais de construção. Contudo, essas transformações socioespaciais reduzem os domínios florestados não apenas na área ocupada por rodovias. A ampliação da inserção humana possibilitada por esses novos meios circulantes enseja a instalação de colonos em áreas adjacentes aos novos caminhos. Normalmente, essas cicatrizes transversais ao tronco principal são conhecidas como “espinhas de peixe” e abertas à revelia da lei.

É preocupante perceber que detalhes importantes, como os apontados nos parágrafos anteriores, dificilmente são postos em discussão tanto pela mídia quanto pelo ensino de Geografia. Também, não raramente, os livros didáticos dessa disciplina deixam de apresentar essas minúcias relevantes para o entendimento do tema abordado, a exemplo das transformações socioespaciais indiretamente relacionadas às hidrelétricas, como as referidas estradas vicinais abertas em ambiente florestado. Nenhuma das obras didáticas analisadas nesse artigo faz inferência a esse “efeito colateral”.

Considerações Finais

É pertinente que as futuras publicações didáticas de Geografia estejam alinhadas ao arcabouço legal que dá sustentação às abordagens de cunho ambiental. Ao longo dessa pesquisa, foram apontados alguns desses imperativos legais que poderão ser aproveitados de forma mais incisiva em edições póstumas, a exemplo da Carta Magna e dos dispositivos infraconstitucionais que incentivam ações e discussões de fomento à sustentabilidade no âmbito educacional.

A legalidade é condição indispensável para garantir a legitimidade de ações e propostas em prol da Sustentabilidade. Com vista a cumprir os dispositivos legais, os livros didáticos da atualidade, inclusive os de Geografia, se esmeram na oferta de abordagens alinhadas ao novo paradigma ecocêntrico, a exemplo do uso racional das águas para diversos fins, inclusive geração de eletricidade.

Entretanto, tais encaminhamentos não se desencadearam apenas para fazer cumprir a lei. As mudanças também ocorridas na sociedade, cada vez mais exigente na cobrança por compromissos ambientais, fizeram com que essas publicações didáticas (inclusive as de Geografia) promovessem transformações em seus conteúdos para acompanhar as novas tendências.

Dentre as principais transformações ocorridas em produções didáticas de Geografia nas últimas três décadas, destaca-se o interesse pelo entendimento holístico da crise ambiental. Para tanto, esses livros têm enfatizado a importância da sustentabilidade de várias ações humanas, em concomitância com a apresentação de iniciativas capazes de consorciar desenvolvimento socioeconômico, políticas inclusivas e a valorização dos serviços ecossistêmicos de áreas de relevante interesse ecológico.

Os quatro livros didáticos analisados estão alinhados a essa perspectiva de dar visibilidade a iniciativas sustentáveis. No tocante à geração de eletricidade, as produções de Moreira e Sene (2012), Magnoli (2012) e Araújo, Guimarães e Terra (2015) particularmente se destacam por não apenas ratificar o tradicional e importante discurso de preservação do



meio natural. Essas obras, voltadas às séries finais da Educação Básica também apontam, em caráter complementar, exemplos de como é possível garantir acréscimos de insumo elétrico aos sistemas de distribuição de forma não-predatória.

Ainda assim, todos os livros didáticos analisados necessitam de complementos cruciais para que seus leitores possam compreender nuances relevantes relacionadas ao setor elétrico, a exemplo da formação de preços da energia produzida por diferentes fontes. Nesse quesito, as quatro obras reproduzem o discurso do “baixo custo” da Hidroeletricidade, sem minimamente avaliar a composição desse suposto “baixo custo”. Ao longo dessa dissertação, foram discorridos dados que contradizem esse “mantra”: elevado comprometimento da dívida pública com a construção de hidrelétricas, orçamentos dilatados (muito acima das previsões iniciais), o ônus irreparável do desaparecimento de espécies, os dispêndios de eventuais deslocamentos humanos, dentre outros itens “não computados” ou mesmo impossíveis de serem mensurados financeiramente, como os valores de uma possível redução da biodiversidade.

Além disso, os livros didáticos de Geografia, inclusive os analisados, necessitam acompanhar com mais proximidade as inovações ocorridas em outras áreas. Por meio de vários exemplos, esta pesquisa destacou iniciativas que ampliaram a capacidade de geração de eletricidade, através de fontes promissoras como a eólica e a fotovoltaica. Tais incrementos vêm sendo obtidos com custos declinantes e expressivas vantagens ambientais, quando comparadas a fontes convencionais poluidoras ou tradicionalmente muito impactantes, como a geração hidráulica.

Quando uma obra didática se propõe a abordar um tema tão vasto quanto à geração de eletricidade, é crucial que tais produções não negligenciem questões importantes para o entendimento do que está sendo posto em discussão.

Em fóruns acadêmicos de diferentes campos do conhecimento e câmaras setoriais da infraestrutura brasileira, são debatidos assuntos muito relevantes para o setor elétrico, tais como perdas técnicas, eficiência energética, incentivos fiscais para geração de baixo impacto socioambiental e viabilização de incrementos via repotenciação, ao passo que a Geografia ainda reserva oportunidades incipientes para essas importantes questões.

É oportuno que, em eventuais edições futuras, as obras analisadas tratem com maior propriedade/domínio do tema questões importantes para o entendimento do setor elétrico, sobretudo ao destacarem o particular cenário brasileiro, com grande potencial de diversificação de fontes.

Ademais, é oportuno destacar que grande parte das obras didáticas são elaboradas por autores vinculados a centros mais dinâmicos do Brasil. Esses “olhares externos” sobre cenários regionais complexos, como o amazônico, podem não contemplar questões de interesse de quem convive diretamente com as consequências nefastas de processos espoliativos nesse domínio, a exemplo dos danos provocados por barramentos como Tucuruí, Balbina e, mais recentemente, Belo Monte.

Os sucessivos barramentos amazônicos destinados à geração de eletricidade remetem a um período dominado pela economia tipo *trickledown*. Atualmente, a transição de um *modus operandi* paternalista, elitista e autocrata para a democracia de massas requer novas formas de se produzir, derivadas de decisões colegiadas, que envolvem partilha e participação no exercício do poder (GOODLAND, 2005).

Nesse ambiente, vários grupos com interesses difusos, quando não conflitantes, exercem pressão sobre mandatários nos mais diferentes níveis de poder. Negociar nessa “atmosfera” não é tão confortável para o campo hegemônico quanto nos “anos de chumbo”, quando o processo decisório era restrito aos gabinetes dos generais. Com fundamento no exposto, dificuldades estão previstas para quem pretende continuar a impor a “solução hidrelétrica” nesse domínio.

A engenhosa costura política desses novos tempos irá requerer não somente



capacidade de fazer articulações e alianças, mas também deverá atender a contrapartidas, como investimentos em geração de renda, Educação, Saúde, Saneamento, dentre outras demandas sociais. O descumprimento de acordos legalmente estabelecidos, a exemplo dos firmados entre a controladora da UHE Belo Monte, e atingidos por essa represa, servirá de parâmetro para que as resistências das populações impactadas por futuros barramentos sejam ainda maiores (MORGADO, 2013). Espera-se que as publicações didáticas de Geografia ratificadas em certames vindouros do PNL D sejam capazes de expressar com vorossimilhança esse novo cenário.

Por fim, esta pesquisa buscou demonstrar ser possível tratar da abordagem da Hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia voltados ao Ensino Médio, sem vínculos atrelados a uma concepção maniqueísta, na qual conteúdos são avaliados por supostos acertos e equívocos. Por causa desse entendimento, optou-se pela sugestão de pontuais acréscimos em conteúdos, lastreados em novas descobertas científicas preconizadas tanto no âmbito da Ciência geográfica quanto também em outras áreas do conhecimento.

Referências Bibliográfica

- AB'SÁBER, A. N. **A Amazônia: do discurso à práxis**. 2.ed. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2004.
- ARAÚJO, R.; GUIMARÃES, R. B.; TERRA, La. **Conexões: Estados de Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Moderna, 2015 (volume único).
- BALDISSERRA, L. B.; MORAES, D. C.; SANTOS, M. L. A implementação da geração de energia elétrica de forma distribuída como vetor na busca pelo desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE, 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria (RS): UFSM, 2013.p. 613-625.
- BORGES, A. Energia solar começa a ganhar espaço em escolas públicas: a partir do segundo semestre, cerca de 40 instituições começarão a fazer uso do sistema alternativo. **O Estado de São Paulo**, 2017. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,energia-solar-comeca-a-ganhar-espaco-em-escolas-publicas,10000100462>>. Acesso em: 16 jan. 2017.
- BORINELLI, B.; SANTOS, L. M. L. Socioeconomia solidária: propostas e perspectivas. In: BORINELLI, B. (Org.) **Economia solidária em Londrina aspectos conceituais e experiência institucional**. Londrina: UEL, 2010.
- BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- _____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de educação ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Geografia**. Brasília (DF), 1998.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente: Saúde**. Secretaria de Educação Fundamental. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- CARLI, A. A. A educação ambiental como premissa inafastável à sustentabilidade do acesso à água potável: para as gerações presente e futura. In: FLORES, N. C. (Org.). **A sustentabilidade ambiental em suas múltiplas faces**. Campinas: Millennium Editora,



2012.p. 3-21.

CASCINO, F. **Educação ambiental: princípios, história, formação de professores.** São Paulo: SENAC, 2000.

COLESANTI, M. T. M.; RODRIGUES, G. S. S.C. Educação Ambiental e as novas tecnologias da informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n. 20, p. 51-66, jun. 2008.

COSTA, L. A. A sustentabilidade Ambiental na Produção Econômica de Bens e Serviços como Requisito Progressivo à Concessão de Benefícios Fiscais no Brasil. In. FLORES, N. César (Org.). **A sustentabilidade ambiental em suas múltiplas faces.** Campinas: Millennium Editora, 2012.p. 149-189.

CRAIDE, S. **Diversificar as fontes de produção de energia é prioridade para os próximos anos.**2014. Disponível em:

<<http://www.ebc.com.br/noticias/economia/2014/09/diversificar-as-formas-de-produzir-energia-e-prioridade-para-os-proximos>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

CURY, C. R. J. **Formação docente e a educação nacional.**2003. Disponível em:

<<http://www.pasem.org/gestion/archivos/experiencias/25/Form%20Docente%20e%20Edu%20Nacional.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

FEARNSIDE, P.M. **A Hidrelétrica de Balbina: o faraonismo irreversível versus o meio ambiente na Amazônia.** São Paulo: Instituto de Antropologia Meio-Ambiente (IAMÁ),1990. 63 p.

FLORES, N. C. Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Sustentável. In. FLORES, N. C. (Org.). **A sustentabilidade ambiental em suas múltiplas faces.** Campinas: Millennium Editora, 2012.p. 3-21.

FURTADO, C. Promessas e incertezas: o governo federal definiu um conjunto de regras para tentar estimular a aplicação de recursos na geração de eletricidade, mas os investidores privados ainda relutam em assumir riscos. **Desafios do Desenvolvimento/IPEA**, Brasília: Ano 2, n. 11, p. 16-23, jun. 2005.

GOODLAND, Rt. Evolução histórica da avaliação do impacto ambiental e social no Brasil: sugestões para o complexo hidrelétrico do Xingu. In: SEVÁ FILHO, A. O. (Org.). **Tenotã-Mõ: alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu.** São Paulo International Rivers Network, 2005. p. 175-186.

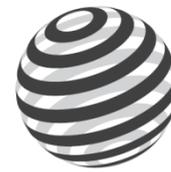
GUIMARÃES, R. P. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas. In: BECKER, B. K.; MIRANDA, M. (Orgs.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável.**Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.p. 13-44.

HAGE, J. Al. A. Bolívia, Brasil e o Gás Natural: Um Breve Debate. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**, v. 2, n. 1, jan./jun. 2008.

LAYRARGUES, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P. P.;CASTRO, R.C. De (Orgs.) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental.** São Paulo: Cortez. 2006.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental.** Petrópolis: Vozes, 2001.

LOZANO, R.; OLIC, N. B.; SILVA, Â. C. **Vereda Digital Geografia.** São Paulo: Moderna, 2012 (volume único).



- MAGNOLI, D. **Geografia para o ensino médio**. São Paulo: Atual, 2012. (volume único).
- MOREIRA, J. C. M. SENE, E. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Scipione, 2012.
- MORGADO, C. V. **Movimento Xingu Vivo para Sempre**. 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.
- PEREIRA, F. M. F. G. **A dependência energética em termos de gás natural da União Europeia face à Rússia**. 2014. Dissertação (Mestrado), Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2014.
- REIS, L. B. **Geração de energia elétrica**. 2.ed. Barueri: Manole, 2011.
- SEVÁ FILHO, A. O. (Org.). **Tenotã-Mõ: alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. São Paulo International Rivers Network, 2005. 344p.
- SEVÁ FILHO, A. O.; SWITKES, G. Resumo executivo do projeto de aproveitamento hidrelétrico integral do rio Xingu. In: SEVÁ FILHO, A. O. (Org.). **Tenotã-Mõ: alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. São Paulo International Rivers Network, 2005.p. 13-26.
- SPITZ, C. **PIB do esporte cresce mais do que o do país**. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/pib-do-esporte-cresce-mais-do-que-do-pais-5028799>>. Acesso em: 25 jun. 2012.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e método**. São Paulo: Bookman, 2005.