



Fábio José da Silva Nascimento

Águas da discórdia: as representações da hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia para o Ensino Médio brasileiro

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Augusto César Pinheiro da Silva

Rio de Janeiro

Abril de 2017



Fábio José da Silva Nascimento

Águas da discórdia: as representações da hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia para o Ensino Médio brasileiro

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia e Meio Ambiente do Centro de Ciências Sociais da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Augusto César Pinheiro da Silva

Orientador

Departamento de Geografia e Meio Ambiente - PUC-Rio

Profª Rebeca Steiman

Departamento de Geografia - UFRJ

Profª. Rejane Cristina de Araújo Rodrigues

Departamento de Geografia e Meio Ambiente - PUC-Rio

Profª Mônica Herz

Vice-Decana de Pós-Graduação do Centro de Ciências
Sociais – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 07 de abril de 2017

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

Fábio José da Silva Nascimento

Graduou-se em Comunicação Social, habilitação Relações Públicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) em 1998 e em Geografia pelo Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE) em 2006. Concluiu a os cursos de especialização em Relações Públicas pela UNEB em 2000 e em Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade Batista Brasileira (FBB) em 2008.

Ficha Catalográfica

Nascimento, Fábio José da Silva

Águas da discórdia: as representações da hidroeletricidade em livros didáticos de geografia para o ensino médio brasileiro / Fábio José da Silva Nascimento ; orientador: Augusto César Pinheiro da Silva. – 2017.

138 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2017.

Inclui bibliografia

1. Geografia – Teses. 2. Livros didáticos de geografia. 3. Ensino médio. 4. Hidroeletricidade. 5. Sustentabilidade. 6. Fontes energéticas. I. Silva, Augusto César Pinheiro da. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. III. Título.

CDD: 910

Aos meus pais, Avaí Borges da Silva Nascimento (*in memoriam*) e Berenice da Silva Nascimento, as maiores referências da minha vida. Ambos me ensinaram, sobretudo, que respeito, amizade e honestidade são fundamentais.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Ministério da Educação (Capes - MEC), pela bolsa de pesquisa concedida.

Ao meu pai (*in memoriam*) que, em suas últimas manifestações, disse: “agora Deus pode me levar porque meu filho passou no mestrado que ele tanto queria”. Uma pena que já não estás mais entre nós para ver esse desfecho.

A minha mãe, pelo amparo ao longo de toda a vida, sobretudo nos momentos mais difíceis como na estadia carioca.

A minha companheira Viviane Almeida, pelo carinho e dedicação fundamentais nessa reta final.

À Luciana Almeida (extensivo a Fabiano Fontes), parceira em todas as angústias “geterjianas”.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Augusto César Pinheiro da Silva, por não ter sido o “Mestre dos Magos” e ter contribuído significativamente para meu amadurecimento ao longo de tantos encontros.

Aos Mayrink, pelo acolhimento fundamental nessa caminhada carioca.

Às professoras doutoras Rebeca Steiman e Rejane Rodrigues, por terem aceitado o convite de participar da banca.

A Marcelo Faria, Eustáquio Amazonas e Cilene Santana, pelo socorro nos momentos de grande aflição.

A minha família maranhense, formada por Antonilson Lélis, Michelly Beirão, Ana Amélia Penha, Sanny Marrony, Francy Carla Melo, Manu Sá, Cláudio Nunes, Miguel Coelho Júnior, Josélia Bezerra e Rosiane Amorim. Todos são mais do que grandes amigos.

Aos “pucianos” Maria Luciene Lima, Juliana Couto, Jonathan Duarte, Jéssica Santos, Nathália Vieira, Fernando Souza e Leonardo Martins, pelos valiosos momentos de convivência.

À Elaine Araújo, pela revisão ortográfica primorosa em grande parte dessa pesquisa.

Aos muitos amigos que fiz durante a vida: Cândida Reis, Sérgio Sales, Sueli Conceição, Simone Ferreira, Cauê Morgado, Rosa Carneiro, Daiane Meireles, Fábio Orlan, Douglas Machado, Rutilene Barros, Marcus Vinícius Monroe, Meire Brito, Ildeane Nascimento, Edilene Machado, Muriel Winer, Samuel Azevedo, Manuela Nunes, Paula Djane, José Ronaldo Leite, Vitalina Silva, Wilton Oliveira, Iracema Lemos, Tânia Cordeiro, Messias Gomes, Suênio Lucena, Manoel Soares, Ata Santos, Gustavo Freitas, João Rodrigues, Shyrleane Cunha, Ivo Radamés Martins, Eliana Brandão, Jaime Fernandes, Flávia Ferreira, Lucila Coelho, Celso Monteiro, Pedro Aragão, Judite Gama, Takiri Ferreira, Jeruza Bastos, Anne Gabriella Nascimento e Cinthia Teixeira.

Resumo

Nascimento, Fábio José da Silva; Silva, Augusto César Pinheiro da. **Águas da discórdia: as representações da hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia para o Ensino Médio brasileiro**. Rio de Janeiro, 2017, 138 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Essa pesquisa analisa as abordagens mais presentes sobre a hidroeletricidade em livros didáticos atuais de Geografia, referendados pelo Ministério da Educação para o Ensino Médio. Para esse fim, foram selecionadas as seguintes obras: Magnoli (2012); Araújo et al. (2015); Moreira & Sene (2012); Lozano et al. (2012). Neles são identificados discursos sobre os usos e apropriações das águas de bacias hidrográficas, em particular na Amazônia. Também reconhece a pluratividade dos usos em ambientes de bacia, como realidade na dinâmica regional amazônica concernente à relação ‘território-territórios’ (Haesbaert, 2010) e indica quais fontes geradoras de eletricidade são apontadas como as mais promissoras substitutas da hidroeletricidade. O início das investigações é destinado às pesquisas telematizada (Yin, 2005) e documental, ambas concatenadas à revisão de literatura. Foram realizadas entrevistas por pautas com docentes da rede pública do Maranhão e Pará, áreas historicamente influenciadas pela edificação de grandes barramentos fluviais. Esses procedimentos forneceram subsídios voltados à indicação de oportunidades de aperfeiçoamento dos impressos didáticos examinados, no encerramento das discussões.

Palavras-chave

Livros Didáticos de Geografia; Ensino Médio; hidroeletricidade, sustentabilidade; fontes energéticas.

Abstract

Nascimento, Fábio José da Silva; Silva, Augusto César Pinheiro da (Advisor). **Waters of discord: the representations of hydroelectricity in Geography textbooks for the Brazilian High School.** Rio de Janeiro, 2017, 138 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This research analyzes the most current approaches to hydroelectricity in current Geography textbooks, endorsed by the Ministry of Education for Secondary Education. For this purpose, the following works were selected: Magnoli (2012); Araújo et al. (2015); Moreira & Sene (2012); Lozano et al. (2012). In them are identified discourses on the uses and appropriations of waters of watersheds, in particular in the Amazon. It also recognizes the plurality of uses in basin environments, as a reality in the Amazon regional dynamics concerning the territory-territory relationship (Haesbaert, 2010) and indicates which electricity generating sources are identified as the most promising substitutes for hydroelectricity. The beginning of the investigations is destined to telematicized (Yin, 2005) and documentary research, both linked to the literature review. Interviews were conducted with teachers from the public network of Maranhão and Pará, areas historically influenced by the construction of large riverbanks. These procedures provided support for the indication of opportunities for improvement of the didactic forms examined at the close of the discussions.

Keywords

Didactic Books of Geography; Secondary Education; Hydroelectricity, sustainability; Sources.

Sumário

1	Introdução	14
2	A concepção do livro didático de geografia entre o fim da “República Velha” (1930) e o Período Militar (1964-1985)	20
2.1	O período entre 1929 a 1945	20
2.2	Alfarrábio das trevas? O livro didático de Geografia no período militar (1964-1985)	23
2.2.1	A COLTED e a FENAME: as políticas para impressos didáticos na vigência da ditadura militar (1964-1985)	28
2.2.2	A “não significação” das questões ambientais e dos “povos da floresta”	31
2.2.3	O fim dos “alfarrábios das trevas”? A produção das obras didáticas durante o período de transição para o regime democrático	42
3	Retórica ou afirmação das questões ambientais no âmbito da Geografia e o seu ensino?	47
3.1	Águas: Sugestões de abordagem em livros didáticos de Geografia	57
3.2	Hidroeletricidade em livros didáticos: sugestões de abordagem	63
3.3	O domínio amazônico multiameaçado: agropecuária, hidrelétricas e extrativismos mineral e vegetal	71
4	Verossimilhanças e complementaridades: alguns acertos e sugestões para adequações de abordagens em livros didáticos de Geografia	77
4.1	Eletricidade, insumo estratégico na visão de Demétrio Magnoli	77

4.2	Eletricidade e indústria: binômio interdependente segundo Araújo, Guimarães e Terra	90
4.3	Sustentabilidade e geração de eletricidade: indissociáveis, segundo Eustáquio de Sene e João Carlos Moreira	99
4.4	Imagens, gráficos e tabelas: a proposta quantitativa de Lozano, Olic e Silva (2012) sobre a questão energética	109
5	Considerações finais	117
6	Referências bibliográficas	123
7	Anexo	137

Lista de figuras

Figura 1	A hidrelétrica de Belo Monte em detalhes	24
Figura 2	Livro Didático de Geografia – Período Militar (1964-1985)	37
Figura 3	Livros Didáticos de Geografia: “Terra Brasileira” X “Geografia: sociedade e cotidiano”	41
Figura 4	Composição do Consórcio Construtor - UHE Belo Monte	66
Figura 5	Composição acionária da Norte Energia S.A.	67
Figura 6	Usinas hidrelétricas projetadas para a Amazônia Legal	72
Figura 7	Projetos hidrelétricos a serem viabilizados (2017-2021)	73
Figura 8	Lagos de hidrelétricas projetadas na Amazônia - Tamanho dos reservatórios em milhares de hectares	73
Figura 9	Livro Didático “Geografia Para o Ensino Médio” (Demétrio Magnoli)	78
Figura 10	Preços Médios da Fonte Eólica (R\$/MWh)	81
Figura 11	Uso da Terra – Médio Curso do Rio Xingu	86
Figura 12	Volta Grande do Rio Xingu – Localização do Projeto Belo Sun	88
Figura 13	Livro Didático “Conexões: Estudos de Geografia Geral e do Brasil” (Regina Araújo, Raul Borges Guimarães e Lygia Terra)	91
Figura 14	Livro Didático “Geografia Geral e do Brasil” (Eustáquio de Sene e João Carlos Moreira)	99
Figura 15	Brasil - precipitação anual (1970-2012) e linha de tendência	104
Figura 16	PIB Per Capita Brasileiro (1985-2012) – Crescimento anual	104
Figura 17	Livro Didático “Geografia” (Ruy Lozano, Nelson Bacicolic e Ângela Corrêa da Silva)	110

Lista de abreviaturas e siglas

ACEEE	American Council for Energy-Efficient Economy
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar
FUNCEF	Fundação dos Economistas Federais
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INL	Instituto Nacional do Livro
IRPJ	Imposto de Renda para Pessoa Jurídica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica
N-H-E	Natureza – Humano – Economia
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDR	Programa Darcy Ribeiro
PLIDEF	Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PQD	Programa de Qualificação Docente
SIN	Sistema Integrado Nacional

*Maldita nascente, que atrapalha o asfalto.
Malditas bicicletas, que atrapalham os carros.
Maldito protesto, que atrapalha o trânsito.
Maldito parque, que atrapalha os prédios.
Malditos índios, que atrapalham o progresso.
Maldito rito ambiental, que atrapalha as obras.
Maldita vida, que atrapalha a morte.*

Camila Pavanelli de Lorenzi

1

Introdução

Recentemente, atividades magnânimas e geradoras de passivos ambientais diversos vêm-se notabilizando no domínio amazônico 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-seo tripé agropecuária-hidroeletricidade-extrativismos mineral/vegetal.

Essas inúmeras intervenções na Amazônia vieram acompanhadas de diversas tensões sociais entre as populações tradicionalmente assentadas nesse domínio e os novos exploradores da região. Recentemente, esses conflitos ganharam “novos contornos” com o “neodesenvolvimentismo” apresentado pelos governos de Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010) e Dilma Vana Rousseff (2011 até maio de 2016), personificado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

A Geografia escolar e os livros didáticos dessa disciplina trataram dessas transformações socioespaciais, ocorridas no domínio amazônico, apresentando-as em “variados tons” ao longo dos tempos. Tais alterações oscilaram entre ufanismo-descritivo-ciência de síntese do Período Militar (1964-1985) e o holismo-transcendental-crítico-propositivo do atual momento.

Essa pesquisa reconhece que o processo predatório de exploração recente na Amazônia é compreendido de forma mais eficaz quando posto em perspectiva integrada, com fins de contemplar uma realidade de dinâmicas sobrepostas. Ainda assim, por limitações de tempo e espaço para análises mais complexas, este estudo se restringe à abordagem de um dos vetores de desequilíbrios ambientais nesse domínio: a edificação de hidrelétricas, representadas estas 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 pelos 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.

Em todo o percurso desta pesquisa, envereda pela linha tênue que concatena críticas, acertos e oportunidades de aperfeiçoamento em livros didáticos de Geografia. Esse “caminhar” é circunscrito 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, esta pesquisa teve como objetivo 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, et al. (2015); Moreira & Sene (2012); Lozano et al. (2012).

Inicialmente, como critério de escolha dos livros didáticos examinados, cogitou-se averiguar o grau de penetração dessas publicações em escolas brasileiras, baseadas no estudo de Pinho & Seligman (2007). De acordo com esses autores, aproximadamente 75% do segmento editorial voltado à Educação básica é controlado por quatro empresas (Moderna, FTD, Ática e Saraiva). Entretanto, posteriormente, verificou-se ser mais pertinente modificar o critério de seleção, de modo a alinhá-lo ao viés qualitativo requerido por essa pesquisa. Desde então,

nessa triagem, considerou-se como o elemento mais importante o espaço dedicado por esses impressos à hidroeletricidade, sobretudo aqueles que tratam de barramentos edificadas no 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.

Todas as obras didáticas analisadas possuem o formato “volume único” e satisfazem ao propósito de análise desse estudo. Nenhuma delas apresenta erros conceituais e discrepâncias de conteúdo expressivas nos trechos examinados, quando comparadas às “edições seriadas”. Em termos gerais, essas últimas apenas apresentam um quantitativo maior de exercícios e propostas de atividades extracurriculares, quando postas em analogia às “versões-irmãs” mais compactas.

A opção pela etapa final da Educação básica decorre do grau de complexidade da temática escolhida. Nessa fase, é esperado que os discentes já apresentem um grau de maturidade intelectual mais expressivo para concatenar as diversas implicações que envolvem a construção de hidrelétricas, particularmente os barramentos construídos no domínio amazônico. Entretanto, é pertinente destacar que tal opção não exclui possibilidades do trato destas abordagens com estudantes matriculados em séries/ciclos anteriores. Apenas são necessários cuidados na adequação dos conteúdos às possibilidades de entendimento desses(as) alunos(as).

No tocante aos objetivos específicos, considera-se salutar o enveredar por três ações essenciais:

- a) Identificar discursos sobre os usos e apropriações das águas de bacias hidrográficas, particularmente na Amazônia, presentes em livros didáticos de geografia atuais, referendados oficialmente e voltados ao Ensino Médio;
- b) Reconhecer a pluratividade dos usos em ambientes de bacia na região amazônica, como realidade na dinâmica regional concernentes à relação ‘território-territórios’;

c) Indicar quais fontes geradoras de eletricidade são apontadas como as mais promissoras substitutas da hidroeletricidade em livros didáticos de Geografia do Ensino Médio.

Em relação ao item a, convém enfatizar a habitual insustentabilidade nos usos e apropriações dos rios amazônicos, sobretudo aquelas particularmente relacionadas a alterações na dinâmica dos ciclos fluviais de inundação e a bloqueios na circulação/reprodução de peixes. De acordo com Dantas et al. (2012), alterações nas características físico-químicas das águas nesses domínios podem afetar processos sensíveis, como os suprimentos de nutrientes para o plâncton, que formam a base da cadeia alimentar desses ambientes aquáticos de expressiva biodiversidade. Tais mudanças podem suscitar desequilíbrios em cadeia, difíceis de serem mitigados.

Em relação ao item b, cabe um esclarecimento importante: Haesbaert (2010) trata do conceito de território para além das delimitações jurídico-administrativas. Em sua visão, a dinâmica vigente implica no reconhecimento de territorialidades múltiplas que não necessariamente respeitam os limites oficialmente instituídos em gabinetes estatais. No caso da região amazônica, transgressões das mais diversas são identificadas, a exemplo do uso ilegal de unidades de conservação e terras indígenas para a extração de minérios/madeiras nobres.

Por razões culturais, os povos autóctones, há tempos assentados na região, também costumam realizar atividades como caça e pesca, sem obedecer os limites formais que lhes foram impostos. Essas sutilezas não menos relevantes nem sempre são identificadas em livros didáticos de Geografia. Nenhuma das obras analisadas, por exemplo, percebeu essa “multiterritorialidade praticada”.

No tocante aos procedimentos metodológicos, é pertinente detalhá-los em meio à descrição das etapas da pesquisa. O início das investigações é destinado à revisão de literatura consorciada à pesquisa documental e telematizada (Yin, 2005). A primeira opção reúne um conjunto expressivo de publicações sobre os seguintes temas: crise ambiental, hidroeletricidade, região amazônica e livros didáticos. A segunda escolha se justifica 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 sítios em meio eletrônico. Em concomitância a estas ações preliminares, foi realizado um reexame de documentos oficiais, particularmente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e as leis 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Brasileira e 9.433/97 (Conhecida como Lei das Águas, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos).

Dada a natureza qualitativa desta investigação, foi realizada, em uma segunda etapa, a coleta de informações por meio de 14 entrevistas por pautas. Esse procedimento se justificou pela escassez de acervo referente a conteúdos destacados por publicações didáticas de Geografia editadas durante o Período Militar (1964-1985).

Considerando-se os dilatados danos provocados por edificações de hidrelétricas na Amazônia, observou-se a pertinência de que tais entrevistas fossem realizadas na vasta extensão diretamente influenciada pela presença desses objetos técnicos. Optou-se então por realizá-las na “borda oriental” desse domínio, particularmente no Maranhão e leste do Pará. Durante o período histórico indicado no parágrafo anterior, foram construídos, nessas áreas, importantes empreendimentos hidrelétricos, tais como as usinas de Tucuruí e Boa Esperança.

Ademais, esses diálogos também permitiram conhecer outras informações não presentes nos livros didáticos editados durante o Período Militar (1964-1985), como as condições de ensino da época, muito contrastantes com a realidade vigente, sobretudo na área investigada. Nesse momento destacado, os(as) professores(as) detinham o “monopólio do saber” e os acervos disponíveis para pesquisas em escolas da educação básica eram escassos e restritos a centros com bibliotecas mais estruturadas. Os meios eletrônicos de busca de dados ainda não existiam nessa ocasião.

Além disso, as entrevistas também ofereceram a oportunidade de conhecer detalhes sobre a formação inicial e continuada dos(as) regentes de classes desse período, bem como permitiram “reavivar” minúcias das práticas educativas em aulas de Geografia, imersas em contratempos, em uma época na qual predominava a regência de docentes leigos(as) na área indicada nos dois últimos parágrafos.

Dentre as principais dificuldades apontadas para a consecução do ensino de Geografia no período histórico assinalado, destacam-se a precariedade da infraestrutura física das escolas, a escassez de materiais didático-pedagógicos, a ausência de investimentos na formação dos regentes e as condições inadequadas de deslocamento entre as unidades escolares e a residência dos docentes, sobretudo quando os centros de ensino se situavam em áreas de difícil acesso.

A escolha do público-alvo das entrevistas não somente privilegiou a percepção de “formadores(as) de opinião” em exercício nas áreas onde estavam sendo construídas importantes hidrelétricas. Além de sinalizarem a “atmosfera” dessas transformações ao longo do tempo, os(as) docentes entrevistados(as) identificaram, nos materiais pedagógicos a disposição (incluindo livros didáticos), alusões compatíveis a realidades que eles(as) vivenciaram e vivenciam diariamente.

A técnica da entrevista por pautas utilizada foi escolhida por aliar flexibilidade na introdução de pontos de interesse do pesquisador, espontaneidade nas falas dos entrevistados e níveis adequados de estruturação dos questionamentos. De acordo com Britto Júnior & Feres Júnior (2011), essas pautas necessitam ser ordenadas e devem guardar certa relação entre si. O(a) entrevistador(a) deve realizar poucos questionamentos diretos e deixar o(a) entrevistado(a) falar livremente, realizando pequenas correções de curso, ao se reportar às pautas previamente assinaladas.

A terceira e 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.

A concepção do livro didático de geografia entre o fim da “República Velha” (1930) e o Período Militar (1964-85)

2.1

O período entre 1929 a 1945

O Programa Nacional do Livro Didático é uma das mais antigas ações contínuas do Estado brasileiro. A feição vigente ganhou os atuais contornos em 1985. Contudo, é pertinente evidenciar que, ao longo de anos, é recorrente a distribuição de publicações didáticas gratuitas para as redes públicas da educação básica, com diversas denominações no decorrer dos tempos.

Em linhas gerais, de acordo com Carvalho & França (2015, p. 287), a consolidação das obras didáticas no Brasil não está associado à “[...] concepção teórico-metodológica dos autores, mas à adequação dos conteúdos dos livros didáticos à conjuntura histórico-política que o país e o mundo estão vivendo”.

A obra de Delgado de Carvalho, um dos primeiros manuais de Geografia impressos no Brasil para uso em classes do Ensino básico regular, já buscava se enquadrar aos parâmetros oficiais vigentes no período de sua publicação, ainda na República Velha. Ainda segundo Carvalho & França (2015), essa publicação retratava substancialmente a Geografia de algumas unidades federativas, particularmente a de São Paulo, Pernambuco e Rio Grande do Sul. Até os anos 1930, o poder central não demonstrava entusiasmo com a promoção de uma Geografia voltada ao plano nacional ou regional.

Em 1929, o governo brasileiro criou o Instituto Nacional do Livro (INL) com fins de legitimar o uso de publicações oficiais (até então não havia regulamentação, muito menos uma política nacional para o setor). Posteriormente, o *estadonovismo*¹ por meio do Decreto-Lei nº 1006, de 30 de dezembro de 1938, oficializou as “*condições de produção, importação e utilização do livro didático*”

¹ Trata-se do período histórico compreendido entre 1937 a 1945, no qual o então presidente Getúlio Dorneles Vargas instituiu um regime ditatorial conhecido como Estado Novo.

no território nacional. Naquele mesmo período, houve a fusão da História e da Geografia, que implicou na criação da disciplina Estudos Sociais, diminuindo as tiragens de livros didáticos de Geografia (Carvalho & França, 2015).

Sob a égide desse mesmo instrumento jurídico, foi criada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), um mecanismo engendrado pelo Estado para controlar o conteúdo do que ia ser lecionado no país. *In Verbis*:

Art. 9º Fica instituída, em caráter permanente, a Comissão Nacional do Livro Didático. § 1º A Comissão Nacional do Livro Didático se comporá de sete membros, que exercerão a função por designação do Presidente da República, e serão escolhidos dentre pessoas de notório preparo pedagógico e reconhecido valor moral, das quais duas especializadas em metodologia das línguas, três especializadas em metodologia das ciências e duas especializadas em metodologia das técnicas.

§ 2º Os membros da Comissão Nacional do Livro Didático não poderão ter nenhuma ligação de caráter comercial com qualquer casa editora do país ou do estrangeiro.

§ 3º Os membros da Comissão Nacional do Livro Didático perceberão, por sessão a que comparecerem, a diária de cem mil réis, limitado, porém, a um conto de réis, o máximo dessa vantagem em cada mês. Art. 10. Compete à Comissão Nacional do Livro Didático.

a) Examinar os livros didáticos que lhe forem apresentados, e proferir julgamento favorável ou contrário à autorização de seu uso;

b) Estimular a produção e orientar a importação de livros didáticos;

c) Indicar os livros didáticos estrangeiros de notável valor, que mereçam ser traduzidos e editados pelos poderes públicos, bem como sugerir-lhes a abertura de concurso para a produção de determinadas espécies de livros didáticos de sensível necessidade e ainda não existentes no país;

d) Promover, periodicamente, a organização de exposições nacionais dos livros didáticos cujo uso tenha sido autorizado na forma desta lei. (Brasil, 1938).

Dentre as muitas obras didáticas elaboradas por Aroldo de Azevedo², a primeira delas coincide com a vigência do Estado Novo. Publicada em 1937, essa obra se mostrava alinhada aos princípios e convicções da burocracia varguista, conforme indicam os detalhes a seguir:

Utilizado como veículo de difusão de ideologias hegemônicas, este livro incorporava discursos em defesa, por exemplo, do “progressivo” embranquecimento populacional que garantia uma nova “qualidade” de população ao país. Segundo esta perspectiva, de caráter racista, o embranquecimento da população capacitar-nos-ia a usufruir do progresso e da democracia [isto dito na vigência de uma ditadura]. Outro componente ideológico presente em sua obra está relacionado à natureza: nossas fontes de riquezas naturais inesgotáveis que garantiriam alegrias ao “país do futuro”. Além desses aspectos, também se manifestavam proposições acerca da ocupação do território brasileiro, como a realização da “marcha para o oeste”, atendendo à necessidade de povoamento do interior do país (Carvalho & França, 2015, p. 287-8).

A legislação transitória entre o estadonovismo e o regime democrático (1946-1964) atenuou a ingerência estatal sobre o conteúdo dos livros didáticos, ao

² Esse autor publicou, ao longo de sua vida, 127 obras teóricas relacionadas à Geografia. Dentre estes diversos livros e artigos produzidos, destacam-se 30 manuais destinados às classes da Educação básica (Lucas, 2015).

admitir princípios o respeito a alguns direitos civis. É o que se observa com base em trechos Decreto-Lei nº 8.460, de 26 de dezembro de 1945, Capítulo IV. É pertinente destacar dois de seus mais importantes artigos. *Ipsis Litteris*:

Art. 26 Não poderá ser autorizado o uso do livro didático: a) que atente, de qualquer forma, contra a unidade, a independência ou a honra nacional; b) que contenha, de modo explícito ou implícito, pregação ideológica ou indicação de violência contra o regime democrático; c) que envolva qualquer ofensa às autoridades constituídas, às forças armadas, ou às demais instituições nacionais; d) que despreze ou escureça³ as tradições nacionais, ou tente deslustrar as figuras dos que bateram ou se sacrificaram pela pátria; e) que encerre qualquer afirmação ou sugestão, que induza o pessimismo quanto ao valor e ao destino do povo brasileiro; f) que inspire o sentimento de superioridade ou de inferioridade do homem de uma região do país, com relação ao das demais regiões; g) que incite o ódio contra as raças e nações estrangeiras; h) que procure negar ou destruir o sentimento religioso, ou envolva combate a qualquer confissão religiosa; i) que atente contra a família, ou pregue ou insinue contra a indissolubilidade dos vínculos conjugais; k) que inspire o desamor à virtude, induza o sentimento da inutilidade ou desnecessidade do esforço individual, ou combata as legítimas prerrogativas da personalidade humana.

Art.27. Será ainda negada autoridade de uso ao livro didático;

a) que esteja escrito em linguagem defeituosa, quer pela incorreção gramatical, quer pelo inconveniente ou abusivo emprêgo de termos ou expressões regionais ou de gíria, quer pela obscuridade do estilo; b) que apresente assuntos com erros de natureza científica ou técnica. c) que esteja redigido de maneira inadequada, pela violação dos preceitos fundamentais da pedagogia ou pela inobservância das normas didáticas oficialmente adotadas, ou que esteja impresso em desacôrdo com os preceitos essenciais da higiene da visão; d) que não traga por extenso o nome do autor ou dos autores; e) que não contenha a declaração do preço de venda, o qual não poderá ser excessivo em face do custo. (Brasil, 1938).

Embora no plano jurídico-institucional, a política oficial voltada para a produção e distribuição de livros didáticos tenha sofrido poucas modificações durante o período democrático de 1945 a 1964, o mesmo não se pode afirmar a respeito dos conteúdos dos impressos. Os manuais de Geografia “[...] buscavam apresentar os fenômenos geográficos de modo mais dinâmico em relação ao período anterior” (Carvalho & França, 2015, p. 281). Alterações substanciais podiam ser percebidas em conteúdos e decorriam da introdução de “inovações”, no entendimento de Andrade (1989) e grande parte dessas transformações estava associada a abordagens fisiográficas. Esse aperfeiçoamento derivou de mudanças expressivas na postura dos autores que

[...] abandonaram as classificações climáticas estáticas de Morize Delgado, baseadas na classificação de Martonne, e passaram a utilizar, para o Brasil, as classificações climáticas dinâmicas, baseadas no pensamento de W. Koppen. Na geografia dos continentes deram maior importância, ao contrário, do que se fazia até então, à África sobre a Ásia, levando-se em conta os maiores contatos e interesses para os brasileiros no continente africano do que no asiático (Andrade, 1989, p. 60)

³ Observa-se o emprego de um termo atualmente não mais aceito pelo discurso oficial por inferirem uma condição depreciativa aos negros, algo similar ao uso do termo “denegrir” para tratar de algo pejorativo.

Com base na legislação vigente entre 1946 e 1964, admite-se que as principais políticas instituídas para a produção de livros didáticos permaneceram praticamente inalteradas até o encerramento desse período democrático (1964). Posteriormente, a política centralizadora imposta durante a vigência do regime de exceção aprofundou ainda mais o privilégio do livro didático como o mais importante instrumento de apoio didático-pedagógico do país.

2 2

Alfarrábio das trevas? O livro didático de Geografia no período militar (1964-1985)

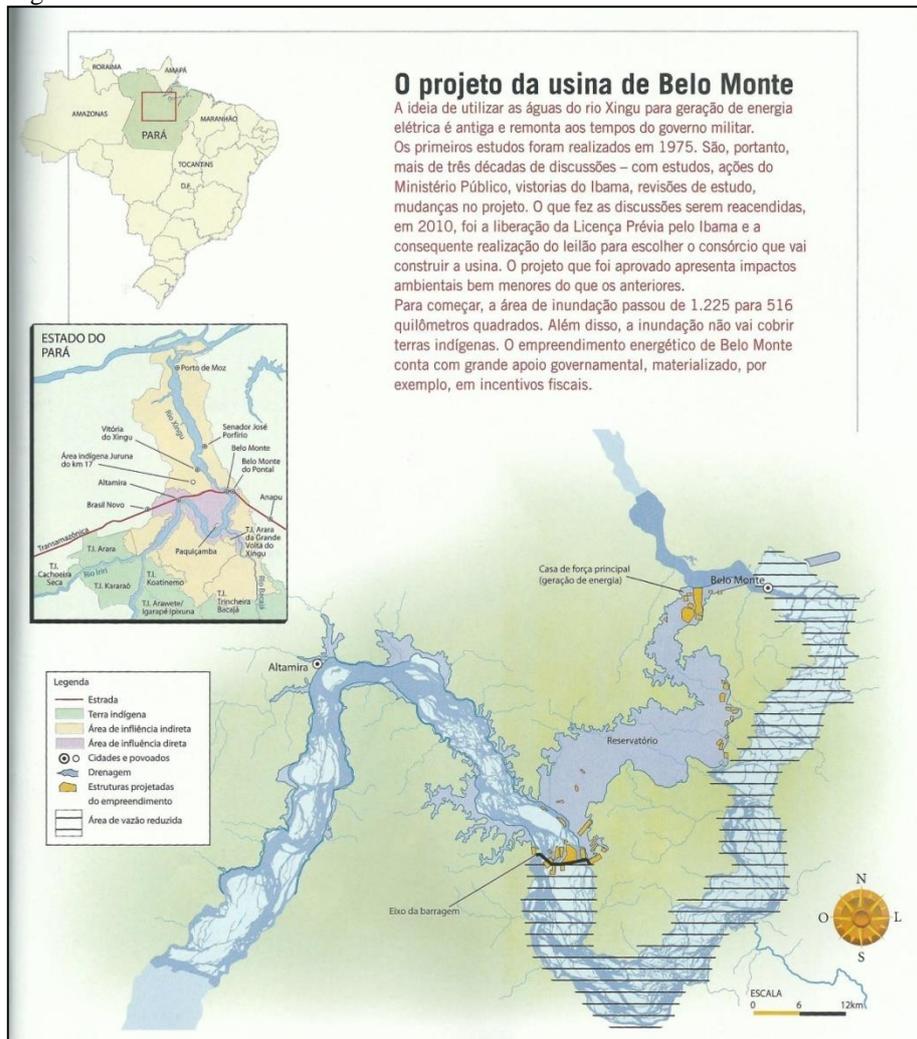
O último período ditatorial brasileiro notabilizou-se não apenas por difundir, no imaginário de educandos(as), os valores preconizados pelos palacianos da ocasião, tais como patriotismo, desenvolvimento econômico e ocupação de vastas porções territoriais com baixo adensamento populacional (Kunzler&Wizniewsky, 2007). Incorporava-se ao instrumento oficial “[...] livro didático de Geografia” o “discurso e prática do ufanismo edênico” (Araújo, 2015, p. 43). Em seu entendimento, cabia à Geografia do período realizar a “[...] identificação das potencialidades para a ação do Estado” (Araújo, 2015, p. 56). E, nesse contexto, a Amazônia destacava-se como território a ser ocupado e dinamizado no sentido estrito do economismo, ainda que pioneiros como Rondon⁴ e os Irmãos Villas-Boas⁵ (agentes do Estado) tivessem alertado aos governantes sobre os riscos de tal política na seara regional. Exemplos mais recentes como a hidrelétrica de Belo

⁴ Trata-se de Cândido Mariano da Silva Rondon, militar e sertanista brasileiro. Participou da criação do Serviço de Proteção aos Índios (SPI, embrião da FUNAI) e foi responsável pelos primeiros contatos com diversas tribos até então isoladas no norte e centro-oeste do Brasil. Notabilizou-se por defender a convivência pacífica entre índios e “brancos”.

⁵ Trata-se dos irmãos Cláudio (1916-1998), Orlando (1914-2002) e Leonardo (1918-1961). Os três fazem parte do seletto grupo dos mais importantes indigenistas da História brasileira, ao lado de referências como Darcy Ribeiro e Cândido Rondon. O trio foi responsável pela criação do Parque Nacional do Xingu, importante santuário ecológico que, durante o regime militar serviu de refúgio para importantes etnias oriundas de diversos pontos da Amazônia. O deslocamento compulsório para essa área demarcada possibilitou que vários desses povos não fossem dizimados em decorrência do “contato com o branco”. Para maiores detalhes sobre a saga desta família, recomenda-se assistir à obra cinematográfica “Xingu”, do diretor Cao Hamburger.

Monte⁶ (Figura 1) indicam tão somente a repetição desses erros do passado, ou seja, uma nova roupagem para um *modus operandi* recorrente.

Figura 1 - A hidrelétrica de Belo Monte em detalhes



Fonte: Martino (2010, p. 45).

No tocante ao ufanismo “quaresmeiro”⁷, não é exagero inferir que o livro didático, publicado no período militar, se prestava, por vezes, ao mesmo papel exercido por outros instrumentos de divulgação de informações oficiais, como os meios radiofônicos ou grandes eventos esportivos. Carvalho & França (2015, p.281) afirmam que tais alfarrábios “[...] pautavam-se na difusão de valores pátrios e sentimentos nacionalistas, enaltecendo o “nosso país” e destacando as suas potencialidades”. Seguindo a mesma linha, Kunzler & Wizniewsky (2007, p.208) compreendem que havia, na época, uma percepção generalizada de que os

⁶ Localizada no leito do rio Xingu, nas proximidades de Altamira, Pará.

⁷ Referência a Policarpo Quaresma, personagem de Lima Barreto, na obra literária “Triste Fim de Policarpo Quaresma”.

alfarrábios realizavam

[...] uma exaltação exacerbada das virtudes do Brasil. Todas as obras são exímias em apresentar nossas maravilhas naturais, inclusive com ilustrações destas maravilhas e observações sobre a importância dos recursos naturais para o desenvolvimento do país. É interessante também a apresentação da “orelha” das capas dos livros de David Márcio, com a reprodução de uma foto do Palácio do Planalto, juntamente com o seguinte dizer: “Conheça o Brasil. Cresça com ele”.

Curiosamente, grande parte dos entrevistados discordou do “consenso” acadêmico em torno do “ufanismo” presente no livro didático de Geografia durante o último período militar brasileiro. A mais inusitada das respostas foi dada por V. S. P. (2016)⁸:

Não, porque nesta época eles trabalhavam Educação, Moral e Cívica, Organização Social e Política Brasileira, que eu sinto falta hoje nas escolas por que se trabalha os temas transversais, mas não como aquela forma assim, desenvolvendo, por exemplo, se você perguntar pra um aluno hoje do ensino médio, pra interpretar pelo menos a primeira estrofe do hino nacional, é difícil o aluno que sabe e naquela época a gente trabalhava, se pudesse eu já disse que vou procurar na biblioteca do Antônio Lopes, uma biblioteca boa que tem lá se tem algum livro que educação moral e cívica, porque eu aprendi a interpretação do hino nacional no livro de Educação Moral e Cívica, a Geografia se trabalhava assim, mas havia essas disciplinas específicas. Outro dia estive falando com o padre Nozô, que era professor de educação social e política brasileira e ele dizia: minha comadre, realmente sinto falta disso. Não sei se o termo certo seria ufanismo, mas eu acho que é essencial a gente preservar os valores. Na verdade nós estamos carentes de preservação dos nossos valores.

Com fulcro no contexto destacado e com base nos estudos de Moreira (1987), é possível inferir que os livros didáticos utilizados na vigência do período militar se enquadravam no modelo N-H-E, no qual a natureza (N) apriorística deve ser domesticada pelo ser humano (H) com fins de transformá-la em produtos do sistema mercantil, daí a derivação para o campo da economia (E). Tal concepção se enquadra no que Hissa (2002, p.188) qualifica como a construção de “[...] um conhecimento meramente descritivo, informativo e horizontalizado, de uma realidade aparente aos sentidos”.

Apesar de suas limitações, as publicações didáticas, editadas durante o período militar, exerciam o papel de disseminar informações relevantes, sobretudo em um momento histórico marcado pela escassez de acervos bibliográficos (restritos a centros mais dinâmicos), algo enfatizado em demasia por quase todos os docentes

⁸ Professora na rede pública estadual do Maranhão, entrevistada em 16 de junho de 2016, em Viana (MA), área da Baixada Maranhense.

ouvidos em entrevistas. As palavras do entrevistado J. R. S. L.⁹ resumem bem o contexto: “*era melhor do que nada*”, ou seja: ter uma referência, ainda que precária, é melhor do que não dispor deste meio para a condução dos trabalhos em classe.

Portanto, tais obras, a despeito das diversas críticas a conteúdos, eram imprescindíveis em milhares de escolas brasileiras, dada a precariedade das condições do labor docente, sobretudo em lócus mais afastados (particularmente escolas rurais). Os mapas eram os únicos instrumentos de auxílio na aprendizagem de Geografia. Grande parte das entrevistas realizadas ressalta essa condição, a exemplo da fala do professor J. R. S. L. (2016):

Os livros didáticos daquela época, além de serem difíceis né, difíceis da gente ter – não existia uma distribuição como existe hoje – os professores que tinham esses livros, eles davam aulas mesmo eram na prática – orientando através de mapas né. Era isso que agente observa, agente fazia mais era copiar, fazer os pontos de cada disciplina, praticamente não tinha livro de geografia. Eu transcrevia pro quadro, o aluno acompanhava a explicação, principalmente usávamos muitos mapas, mas o conteúdo era copiado, você sabe o quanto agente tinha dificuldade de ter os livros didáticos, como nós temos hoje.

Ressalte-se que tamanha “dependência” docente das publicações oficiais decorra, em parte, da má formação do professorado no período em questão, concatenada com a presença em classes da educação básica de inúmeros educadores leigos¹⁰. Sem parâmetros para discernir acerca da qualidade do material que lhes era ofertado, uma parcela expressiva dos professores(as) valorizava-os como “a verdade” e assim transmitiam tais informações para seus discentes. Trata-se de uma condição análoga aos “Guias Curriculares”, enfatizados por Spósito (2010, p.298). Para essa pesquisadora, tais materiais se consolidaram como “bíblias” e

⁹ Professor na rede pública estadual do Pará, entrevistada em 28 de junho de 2016, em Belém (PA). Esse docente, antes de ingressar no serviço público paraense, por mais de duas décadas (segundo seus cálculos pessoais) foi docente em cidades do interior do Maranhão.

¹⁰ Até os anos 1980, grande parte dos professores que atuavam na Amazônia Oriental e em áreas limítrofes como o Maranhão. Não possuíam eles formação superior específica para as disciplinas que lecionavam. Em parte das entrevistas, relatou-se que, não raramente, pessoas sem o 2º Grau completo (equivalente atualmente ao ensino médio) assumiam a regência de classes nesses domínios, dado o desinteresse pela carreira docente historicamente mal remunerada. Ademais, é preciso considerar que, até o período citado, a oferta de cursos superiores destinados à formação de professores se concentrava nos centros urbanos mais expressivos como Belém (PA) e São Luís (MA). Em geral, seus escassos egressos se empregavam nessas capitais e cercanias. Sem grandes atrativos a oferecer a graduados, os municípios menos populosos contavam apenas com os que se dispunham a trabalhar em condições desfavoráveis: remuneração defasada em períodos de inflação elevada, deslocamentos para unidades de ensino de difícil acesso, em zonas rurais, etc.

[...] passaram então a orientar [no âmbito estadual] a formulação dos projetos pedagógicos escolares, os planos de ensino, as práticas educacionais e a elaboração dos materiais pedagógicos de apoio, sobretudo o livro didático (...) eram referenciais para apoiar a implantação da Lei 5.692/71¹¹, de âmbito nacional.

Como hipótese, é possível inferir que tal condição foi pensada nos gabinetes do regime como estratégia para a consolidação da “voz dos governantes” em milhares de classes brasileiras, considerando os relatos dos entrevistados que afirmaram que o material didático disponibilizado era quase completamente destinado ao manuseio do professor. A “certeza” de que grande parte do conteúdo dos livros didáticos seria transcrito em lousas (como descrito anteriormente pelo depoente J. R. S. L.) e reproduzido para milhões de alunos, dada a precariedade da formação de professores nesse período, era a “garantia” de que “mensagem oficial” chegaria por falta de alternativas melhores. Em vários depoimentos colhidos, essa condição ficou escancarada, a exemplo de B. S. M.¹², que afirmou: “[...] a gente ‘botava’ o que tava no livro no quadro. Não tinha outra coisa não [...] agora, depois da formação, de ir estudar, ‘num’ sabe, agora sim eu sei o que é Geografia, mas isso foi bem agorinha, perto já de me aposentar”.

Todos os entrevistados, sem exceção, fizeram questão de enfatizar a formação inicial tardia como “divisor de águas” em suas carreiras. O período posterior à conclusão da graduação foi relatado como o mais proveitoso, tendo em vista a segurança que passaram a ter em todos os seus afazeres em classe, inclusive no manuseio do livro didático de geografia. Com fundamento na relevância desse dado, percebido apenas durante a coleta de informações, convém destacar como foi a maior parte da formação de docentes na Amazônia Oriental, particularmente no Pará e Maranhão.

A maioria dos cursos presenciais destinados à graduação desses(as) profissionais nessas unidades federativas foi ministrada nas capitais ou nos centros urbanos mais adensados por décadas. O processo de interiorização das universidades locais, sobretudo as estaduais UEPA e UEMA¹³, é recente. Portanto, no período

¹¹ Esse instrumento jurídico fixava as diretrizes e bases de “1º e 2º graus”, equivalente atualmente à educação básica.

¹² Professora na rede pública estadual do Maranhão, entrevistada em 25 de junho de 2016, em Vitória do Mearim (MA), área da Baixada maranhense.

¹³ Trata-se da Universidade Estadual do Pará e da Universidade Estadual do Maranhão, respectivamente. Assim como essas últimas, a rede federal de ensino superior na Amazônia

em discussão, a formação inicial atingia apenas uma pequena parcela dos(as) professores(as) em exercício. Apenas recentemente, ações oficiais foram deliberadas com fins de mitigar o problema, com destaque para o Curso de Formação de Professores da UEPA, o Programa de Qualificação Docente (PQD) e o Programa Darcy Ribeiro (PDR), o primeiro paraense e os últimos maranhenses.

As deficiências na formação inicial de professores(as) em serviço (apontadas por parte dos entrevistados) indicam a existência de oportunidades de aperfeiçoamento da formação docente na área pesquisada¹⁴. De acordo com Callai (2010, p.256), é imprescindível que as graduações não sejam oferecidas

[...] apenas para titular os professores que já estão atuando, e assim cumprir as exigências da lei. Do mesmo modo, o aproveitamento de experiências anteriores ou paralelas à realização do curso pode representar a efetiva ligação entre teoria e prática. No entanto, isso só pode efetivamente acontecer se houver um plano de formação profissional e não apenas de treinamento para titulação ou para o avanço no plano de carreira do magistério.

2.2.1

A COLTED e a FENAME: as políticas para impressos didáticos na vigência da ditadura militar (1964-1985)

Na vigência da ditadura militar brasileira (1964-1985), o Ministério da Educação deliberou políticas distintas para impressos didáticos, ambas organizadas em concomitância. Em 1966, foi instituída a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático, doravante COLTED. Tal medida visava estimular e, simultaneamente, exercer o controle oficial sobre o mercado de publicações destinadas ao ensino

Oriental também passou por um processo recente de interiorização, com a oferta gradativa de cursos de licenciatura em universidades e Institutos Federais de Educação.

¹⁴ No caso maranhense, as entrevistas indicaram críticas veementes à forma como os cursos foram estruturados. A professora B.S.M. apelidou a forma intensiva (como eram ministradas as aulas no PQD) de “colônia de férias”. De acordo com seu relato, sucessivos professores se revezavam em curtos períodos para ministrar aulas durante os meses de janeiro e julho, quando os docentes estavam em férias ou gozando de recesso (quinze dias). Ainda segundo a depoente, não havia laboratórios ou biblioteca estruturada para dar apoio aos graduandos. Os cursos eram ministrados em salas improvisadas, com infraestrutura física precária. Quase sempre esses ambientes inapropriados eram cedidos por prefeituras. Reclamações análogas também foram identificadas em falas de depoentes relacionadas ao PDR, com o acréscimo de queixas relacionadas ao despreparo de parte dos docentes formadores enviados pela UEMA São Luís para os pólos interioranos.

básico.

A ingerência estatal na política voltada para a produção e distribuição de impressos didáticos, durante a ditadura militar, era um fato que o governo fazia questão de tornar público, conforme indica o decreto 59.355/66, editado com essa finalidade. Essa legislação, de acordo com Filgueiras (2015), colocava o Estado de prontidão, caso houvesse necessidade de se manter “atitude atuante e vigilante”. O governo também poderia “[...] participar diretamente, quando necessário, da produção e distribuição” (Filgueiras, 2015, p.90) tanto de livros didáticos quanto técnicos, de acordo com essa autora.

Os dois principais objetivos da COLTED eram impulsionar a então incipiente “indústria do livro” e baratear o custeio dos alfarrábios por meio da ampliação subsidiada de tiragens. De acordo com Filgueiras (2015), as experiências de períodos anteriores indicavam que a incapacidade financeira das famílias em arcar com a aquisição de obras e outros materiais escolares era uma das causas da elevada evasão discente nessa época.

A COLTED foi viabilizada por meio de acordos diplomáticos entre Estados Unidos e Brasil. Na ocasião, a cooperação técnica entre as duas nações possibilitou a produção de materiais didáticos variados, inclusive livros didáticos. De acordo com fontes oficiais atuais, em 1966, foi celebrado um

[...] acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid) permite a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. O acordo assegurou ao MEC recursos suficientes para a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. Ao garantir o financiamento do governo a partir de verbas públicas, o programa adquiriu continuidade (Brasil, 2016).

Em seguida, foi criada a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), através da Lei 5.327/1967. A então nova legislação outorgava poderes ao novo órgão para produzir e distribuir impressos didáticos para educandos de baixa renda, papel que outrora cabia à Campanha Nacional de Materiais de Ensino.

Os diversos materiais produzidos por essa fundação estatal (inclusive livros didáticos) poderiam ser adquiridos pelos correios, dada a grande presença dos

serviços postais em um extenso número de municípios brasileiros já naquela época. De acordo com Filgueiras (2015, p.96), o estatuto da FENAME e o decreto 62.411, de 15 de março de 1968, indicavam que

[...] eram considerados materiais escolares e didáticos: cadernos e blocos de papel; cadernos de exercício; peças, coleções e aparelhos para o estudo das matérias escolares; guias metodológicos; dicionários, atlas, enciclopédias e outras obras de consulta; material para ensino audiovisual das disciplinas de grau elementar, médio e superior.

A facilidade para a aquisição dos livros didáticos e outros materiais escolares naquele período, de acordo com a versão oficial, contrasta com os depoimentos dos docentes entrevistados. Em suas falas, era notória a escassez de impressos destinados às classes da Educação Básica. Pelo exposto, quanto à ausência do acervo escolar oficial, os professores diziam normalmente recorrer às bibliotecas locais ou mesmo ao empréstimo de obras disponibilizadas por colegas para preparar suas aulas.

Segundo os críticos dos materiais produzidos (Kunzler & Wizniewsky, 2007), tal “ingerência”, associada ao ufanismo-paternalista verde-oliva predominante na comunicação do período, tornou o livro didático um instrumento de publicidade oficial voltada para inculcar na juventude os “valores” de nação na trilha do dinamismo econômico. Subjaz a esse discurso a lógica do crescimento como sinônimo de desenvolvimento, como nos lembra Leff (2001) que vê esse discurso enraizado nas práticas espaciais de impacto predatório ao meio.

Em linhas gerais, os autores Kunzler & Wizniewsky (2007) apontam os livros didáticos, e particularmente as obras de Geografia, como instrumentos de propaganda do regime. Enquanto assegurava o controle sobre o conteúdo a ser difundido, o Estado fazia também prevalecer os mecanismos legais remanescentes de meados da década de 1940 para, conforme Carvalho & França (2015, p.288), “[...] garantir que nos livros didáticos ideias que correspondessem aos seus projetos político-ideológicos”. Ainda em suas palavras, há um “[...] cuidado com a preservação e a difusão do ideário nacionalista através do livro didático” (Carvalho & França, 2015, p.288)¹⁵.

¹⁵ Em 1971, o governo brasileiro deliberou que caberia ao Instituto Nacional do Livro (INL) concentrar as tarefas inerentes ao controle institucional da produção e conteúdo dos livros didáticos publicados no país. Para tanto, dotou o órgão de poderes para assumir tanto atribuições

2.2.2

A “não significação” das questões ambientais e dos “povos da floresta”

As questões ambientais durante do Período Militar (1964-1985) eram notadamente vistas como entraves ao desenvolvimento econômico, embora existisse um aparato legal em vigor para “[...] preservar seletivamente exemplares da fauna, da flora nacional e balizar o combate à poluição, visando dar suporte ao projeto de desenvolvimento nacional então proposto” (Pedro, 2016, s.p.).

A legislação não impediu, por exemplo, o avanço das áreas de garimpo ilegais na Amazônia, o desflorestamento de vastas porções dessa região para viabilizar cultivos e pastoreio, o descuido com desequilíbrios dos mais diversos em atividades de extração de minérios outorgadas, dentre outras mazelas.

Curiosamente, no período destacado, havia um descompasso entre legislação protecionista vigente e a efetividade na divulgação de informações de natureza ambiental em meios oficiais. Como exemplo dessa condição, é pertinente afirmar que os livros didáticos publicados durante o regime militar retratavam de forma pusilânime as temáticas envolvendo a preservação de biomas, de acordo com grande parte dos relatos colhidos:

Olha, eu acho que [os livros didáticos de Geografia do período militar] não se davam muita importância às questões ambientais, o resultado é essa degradação ambiental que tem hoje, essa agressão ao meio ambiente, esta mudança, hoje tem até Secretaria do Meio Ambiente (V.S.P, 2016)

Ademais, o histórico de violência contra os povos amazônicos (particularmente índios) foi acentuado no período, em decorrência de políticas oficiais voltadas à migração e fixação de colonos em terras outrora sob posse de ribeirinhos e populações autóctones pertencentes a diversos grupos étnicos. As disputas em condições desiguais foram notadamente marcadas por desestruturação da identidade indígena e

administrativas quanto o gerenciamento de recursos financeiros voltados à difusão destas obras. Na ocasião, foi criado o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF).

[...] violência estrutural, estrategicamente incorporada aos processos genocidas que se revelam (...) nas invasões de terra, aliciamento, repressão cultural e religiosa, roubos, fome, alcoolismo, prostituição, esterilização de mulheres e discriminação. (Pontes, 2014, p. 816).

Curiosamente, no mesmo período, as referências aos índios, nos livros didáticos de Geografia, eram mínimas, quando não os caracterizando como personagens caricatos e pitorescos. A maioria dos entrevistados fez inferência aos povos indígenas brasileiros no Período Militar, a partir de suas experiências pessoais e não por se recordarem de tais referências em livros didáticos de Geografia. Um desses exemplos é o da professora B.S.M. (2016):

Só como aquele povo que já tava aqui. Isso já foi surgindo a partir das experiências de Marechal Rondon. Ele que abraçou esta causa, hoje já há uma preocupação maior, mas ela foi surgindo e hoje agente sabe que muitos dos índios dessa época já foram até dizimados, tribos que desapareceram completamente. A preocupação de retratar o índio já havia, mas não era como hoje.

Ademais, além das ausências de referências a violações aos direitos desses povos por razões óbvias, também chamou atenção a forma unânime como os docentes entrevistados reafirmavam que tais abordagens eram preferencialmente tratadas por disciplinas correlatas à Geografia como História, Estudos Sociais e Educação, Moral e Cívica e Organização Social e Política Brasileira.

As produções voltadas para o ensino de Ciências Humanas e, particularmente, da Geografia cumpriam as determinações de apresentar um país com grandes potencialidades de geração de riquezas e, particularmente, uma Amazônia a ser desbravada e apropriada como recurso (Mello-Théry & Théry, 2014). Exemplos como a construção da hidrelétrica de Balbina¹⁶ (como indica o depoimento a seguir) reforçam esse discurso e estão presentes na memória de professores do período, conforme se pôde observar na fala de A.C. M. S. (2016)¹⁷, docente por mais de três décadas em classes da educação básica:

Naquela época se ensinava de tudo. Lembro bem que éramos o que hoje se chama de polivalente, sobretudo no interiorzão aqui, onde as estradas eram piçarra e ninguém queria vir ensinar aqui não. Não tinha nem luz 'sinhô'. Era escola de palha, telhado de palha. Você me perguntou como era o livro de Geografia? Te digo: quando chegava, era aquele 'veio' livro cheio de figurinhas pintadas, não tinha estes mapas de hoje, imagens

¹⁶ O modelo de desenvolvimento implantado na Amazônia tem sido historicamente pautado em vultosos projetos de exploração mineral, vegetal e hídrica. São exemplos dessa configuração as hidrelétricas de Balbina (AM), Curuá-Una (PA) e Tucuruí (PA), além das iniciativas de extração mineral aurífera em Serra Pelada, ferrífera em Parauapebas, de bauxita em Oriximiná, Paragominas e Juruti e de níquel em Ourilândia do Norte, todos situados no Pará.

¹⁷ Professor na rede pública estadual do Maranhão, entrevistado em 29 de junho de 2016, em Santa Luzia do Paruá (MA), Alto Sertão maranhense.

modernas. Só falavam coisas grandes: minério, hidrelétrica, madeira, estas coisas. Lembro bem que na época tavam fazendo uma grande obra, uma barragem lá pelo Amazonas, eu acho. Morreu muita gente 'sinho'. Trabalhador, índio... mas tudo isso era abafado. Agente não podia falar dessas coisas não.

O depoimento acima não apenas retrata a “atmosfera” do passado, quando “o certo é saber que o certo é certo”¹⁸ se fazia impor. Também traduz o quanto o anseio dos governantes concatenado a interesses industriais eletrointensivos prevalecia frente a pareceres técnicos com alertas para adversidades relevantes no meio ambiente.

Um dos muitos indicativos desses infortúnios é o elevado grau de endividamento brasileiro, decorrente, substancialmente, do esforço oficial de capitalização para viabilizar edificações faraônicas durante o Regime Militar, que investiu maciçamente em grandes centrais hidrelétricas. O comprometimento das finanças públicas com tais obras gerou expressivos passivos. De acordo com Reis (2011, p.14), em “[...] meados da década de 1990 [século XX], cerca de 15% da dívida externa do país relacionava-se com essas obras [hidrelétricas]”.

Foi justamente naquele período que se instalaram grandes projetos de mineração e beneficiamento desses extratos na Amazônia. Merecem destaque empreendimentos como a retirada de manganês na Serra do Navio (AP), a lavra de caulim em Laranjal do Jari (AP), a exploração de bauxita na bacia do rio Trombetas, afluente do Amazonas, os complexos siderometalúrgicos da ALBRÁS e ALUMAR, dentre outras intervenções (Oliveira, 1994).

Além disso, foi estimulada a redução de áreas florestadas para a implantação de pólos agropecuários por meio de incentivos fiscais, também concedidos ao setor de extração mineral. Acompanhou esse processo de “dinamização” a abertura de via de circulação, como a Transamazônica e a Belém-Brasília, além da modernização portuária da borda oriental amazônica, particularmente Itaqui (São Luís-MA).

Para dar “suporte” a tais transformações, o Estado Central se comprometeu a ampliar o suprimento energético para grandes represas, uma temeridade conforme

¹⁸ Trecho da composição *O Estrangeiro*, do álbum *Estrangeiro* (PolyGram do Brasil, 1989). Crítico contumaz das desigualdades, Caetano Veloso denuncia, em várias passagens dessa canção, a naturalização da condição dominante: “O certo é louco tomar eletrochoque” e “O macho adulto branco sempre no comando”.

indicam especialistas:

Quando se barra um rio, este deixa de ter o seu curso normal, há um acréscimo de água em um determinado setor (o lago) e cria-se uma estratificação térmica (epilímnio, hipolímnio e metalímnio). Em regiões tropicais, como a Amazônia, a megafitomassa aumenta em grande quantidade o número de nutrientes em (de)composição, alterando os níveis de oxigênio em contato com a complexa estratificação térmica criada. (Costa, 2002, p. 2)

Ainda no tocante às políticas de desenvolvimento traçadas para a Amazônia na vigência “verde-oliva no Planalto”, as justificativas para investimentos dessa envergadura, apresentadas inclusive em livros didáticos de Geografia do período, derivam basicamente de supostos custos reduzidos e da perenidade dos caudalosos cursos d’água da região. As tentativas de revigorar o discurso dominante no Período Militar continuam, mesmo com a sinalização de novos estudos mais aprofundados que não abalizam intervenções nos moldes pretéritos, a exemplo da indicação abaixo:

[...]as possibilidades de expansão da capacidade hidrelétrica a ser instalada no Brasil encontra muitos problemas (...) Praticamente 2/3 (63,6%) desse potencial encontra-se localizado na Região Amazônica, principalmente nos rios Tocantins, Araguaia, Xingu e Tapajós. As conseqüências sociais e ambientais da possibilidade de implantação de empreendimentos hidrelétricos previstos na região, envolvendo questões como as relacionadas com reservatórios em terras indígenas ou a manutenção da biodiversidade, exigem atenção e cuidados muito além da retórica dos documentos oficiais. (Bermann, 2002, p. 21)

Contudo, convém também considerar que, naquele período histórico em destaque, não existia o leque de alternativas de produção energética atual, bem como era pouco provável a implantação de uma gama diversificada de fontes em tempo reduzido e a preços de geração declinantes, em virtude do aperfeiçoamento de processos e do barateamento de componentes, conforme se registra atualmente. Por consequência, tais informações não poderiam estar disponíveis em livros didáticos do período, ainda que houvesse interesse oficial em divulgá-las.

Entretanto, o *modus operandi* engendrado pela ditadura da época para lidar com as complexidades e adversidades inerentes à implantação de megabarragens na Amazônia foi, no mínimo, truculento, em relação às dinâmicas do Estado de Direito. Ademais, tal situação não poderia fazer parte do cardápio midiático, muito menos ser citado em publicações didáticas por razões óbvias.

Apesar da quantidade relevante de grandes empreendimentos na Amazônia durante mais de duas décadas de vigência da ditadura militar no Brasil, foram

raros os entrevistados capazes de apontar obras de grande envergadura em suas falas¹⁹. Tal condição pode advir tanto de lapsos de memória quanto pelo fato de tais conteúdos não terem se “cristalizado” no pensamento de quem lecionava, apesar de terem sido importantes para o regime. As exceções foram: a Rodovia Transamazônica²⁰ (citada por J. R. S. L. sem nenhuma referência negativa ou positiva, apesar da insistência do entrevistador) e a Usina Hidrelétrica de Boa Esperança²¹, conforme indicou V. S. P.:

[Os livros didáticos de Geografia] Já davam a começar uma importância maior, a importância que essas hidrelétricas teriam para o desenvolvimento do país, embora algumas vezes agente saiba que o meio ambiente sofra danos, muitos danos, infelizmente há o malefício e também há o benefício. Mas já se começava a dar importância. Pra nós a de Boa Esperança, que trouxe energia pra cá, porque não tinha, eu me lembro que foi inaugurado aqui em Viana, lá na praça da prefeitura, inauguraram a energia de Boa Esperança aqui pra nós.

Consoante ao indicado na Introdução, a escassez de acervo referente a publicações didáticas de Geografia impressas na vigência do Regime Militar indicou a necessidade de serem coletadas informações sobre o uso desses livros com professores regentes em classes durante aquele período. A demorada pesquisa de imagens na rede mundial de computadores também não resultou em contribuições expressivas de exemplares, capazes de satisfazer aos interesses desta pesquisa, sobretudo no tocante ao enfoque regional amazônico (escassez de acervo).

O processo de coleta de depoimentos destacados no parágrafo anterior exigiu, além da disposição para percorrer distâncias “amazônicas”, sensibilidade para compreender sutilezas não percebidas de imediato, mas que, de tão relevantes,

¹⁹ Mesmo aqueles que trabalharam como docentes durante a vigência do Regime Militar (1964-1985).

²⁰ Nome de “batismo” dado à BR-230, obra executada na vigência do governo de Emílio Garrastazu Médici (1969-74). Conhecida como uma das tantas “obras faraônicas” do regime militar, ao lado das usinas nucleares de Angra I e II e da Ponte Rio-Niterói, a estrada foi projetada para interligar povoamentos isolados na Amazônia Meridional. A abertura desse tipo de rodovia possibilitou a abertura de frentes de desmatamento, na medida facilitou o acesso de atividades econômicas a áreas outrora florestadas. Essas frentes de expansão nas imediações do tronco rodoviário, quando vistas em imagens de satélite, apresentavam um formato similar a uma “espinha de peixe”. Essa pista de rolamento transversal permanece até hoje com grande parte de seu percurso não pavimentado. Seus pontos extremos são Cabedelo (Paraíba) e Lábrea (Amazonas) (Dodde, 2012).

²¹ Oficialmente conhecida como Usina Hidrelétrica Marechal Castelo Branco, está situada no leito do rio Parnaíba, na divisa entre o Maranhão e o Piauí. Sua edificação permitiu a chegada da rede elétrica a vários municípios do Meio-Norte e Amazônia Oriental. Posteriormente, a edificação da hidrelétrica de Tucuruí ampliou a oferta de energia para essas áreas (Rivas, 1996).

necessitam ser descritas em “parênteses”, com fins de descortinar parte dos “bastidores” desta investigação.

Uma das falas mais inusitadas foi disponibilizada pelo docente A.C.M.S. Seu depoimento foi intercalado por pausas constantes, longas respirações e recorrentes interrupções de raciocínio, como se cada palavra estivesse sendo dita de forma comedida e cada afirmação estivesse sendo meticulosamente pensada. Cabe, neste instante, uma interpretação pessoal de quem convive diariamente com o perfil de docente da região.

Leciono no Maranhão desde 2010. Comecei meu exercício docente em minha terra natal, Salvador, onde verbalizar é palavra de ordem para o professorado e ação em hipérbole para regentes de Geografia. No “Meio-Norte”, o não-dito chama mais atenção do que as falas. Recém-chegado, ouvi uma importante recomendação: “Aqui não se pode dizer tudo. É tudo muito vigiado”. A estranheza inicial da advertência somente foi desvendada com a vivência (A.C.M.S., 2016).

Há muitos resquícios do patriarcado dominante no Período Militar ainda em vigor. Na maior parte das redes estaduais e municipais de ensino, os gestores das escolas são escolhidos por indicação política. E não estar alinhado aos grupos dominantes locais ou “falar além da conta” pode informalmente gerar retaliações à carreira docente²². Isso pode explicar o fato da recorrente tentativa de desviar o foco das mazelas da educação das sucessivas administrações e governos municipais e estaduais, apesar da insistência do entrevistador. “Empurrar” a responsabilidade para a esfera federal é também outro expediente constante. Essa sinalização indica ser mais conveniente ao entrevistado direcionar o dolo para Brasília do que se indispor com o “caciquismo paroquiano” e ao patrimonialismo²³ secular.

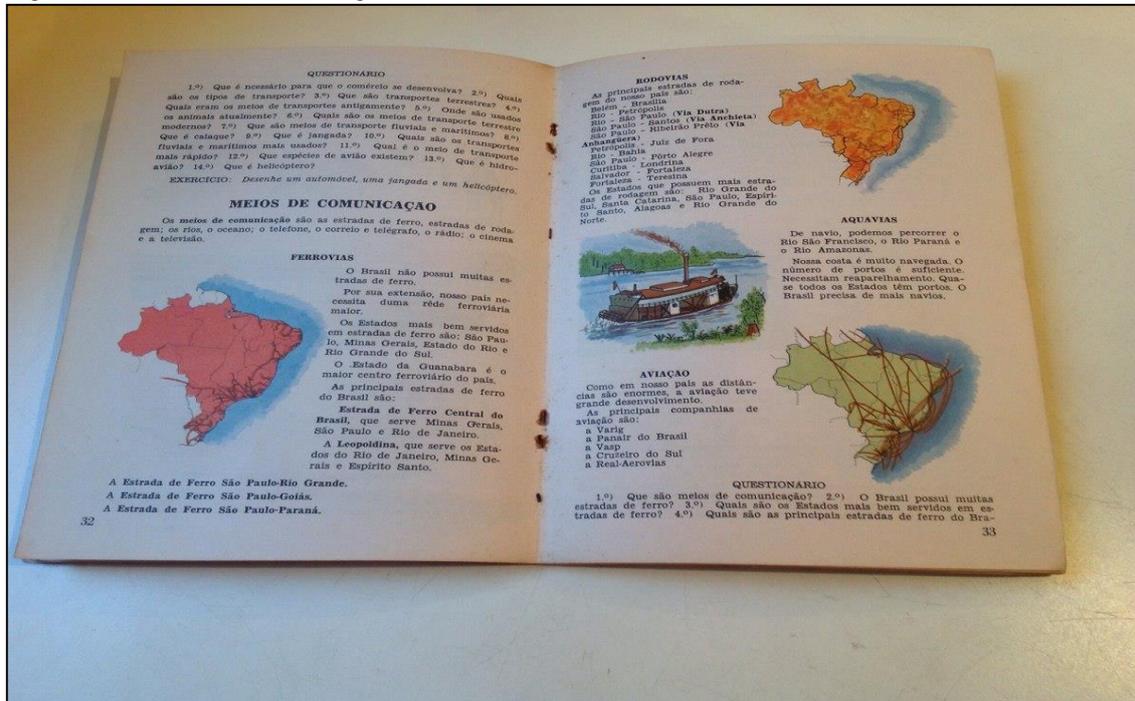
Dando sequência à análise breve de conteúdo de parte de único exemplar didático de Geografia encontrado durante a extensa pesquisa (Figura 2), é pertinente

²² Mesmo em ambiente democrático, certos vícios administrativos do período militar ainda permanecem em muitos lugares. O mais comum deles, na Educação, é transferir compulsoriamente adversários políticos para escolas de difícil acesso. Ou seja: tal condição implica em superar obstáculos naturais como rios, igarapés e florestas em veículos em embarcações precárias. Outra estratégia punitiva é a negativa de direitos como licenças para formação continuada e gratificações por ampliação de jornada.

²³ Em linhas gerais, esse termo é utilizado para delinear a ausência de distinção entre os patrimônios privado e público por parte das lideranças políticas (Portela Júnior, 2012).

considerar que, embora se trate de uma abordagem pontual, esse impresso é muito revelador em termos qualitativos. Por razões técnicas, não foi possível torná-lo mais diáfano, sobretudo no tocante ao texto (as figuras são mais nítidas). Por essa razão, será realizada a transcrição completa do teor destas páginas em anexo.

Figura 2- Livro Didático de Geografia – Período Militar (1964-1985)



Fonte: Irmãos Maristas(1964).

É possível reconhecer, com base na Figura 2, o tratamento descritivo dedicado a abordagens relevantes, voltadas, essencialmente, à memorização de dados (Andrade, 1989). Havia uma primazia pela organização de conteúdos em segmentos estanques, tais como população, clima, vegetação, relevo, dentre outras abordagens. Moreira (1987) afirma que tal disposição expressava uma feição neokantista da Geografia. Essa predileção pode ser identificada por meio da leitura dos questionários:

(...) 2º) Quais são os tipos de transporte ? 3º) Que são transportes terrestres ? 4º) Quais eram os meios de transporte antigamente ? 5º) Onde são usados os animais atualmente ? 6º) Que são os meios de transporte terrestre modernos ? 7º) Quais são os meios de transporte fluviais e marítimos ? 8º) Que é caiaque ? 9º) Que é jangada ? 10º) Quais são os meios de transporte fluviais e marítimos mais usados ? 11º) Qual é o meio de transporte mais rápido ? 12º) Que espécies de avião existem ? 13º) Que é hidroavião ? 14º) Que é helicóptero ? (Irmãos Maristas, 1964, p.32)

Ainda sobre a figura 2, de acordo com Kunzler & Wizniewsky (2007, p. 209), a linguagem utilizada nessas produções “beira à linguagem infantil”, uma forma de

torná-las “mais atraentes” para alunos com déficits na aprendizagem. Os exercícios apresentados denotam tal pretensão: “Desenhe um automóvel, uma jangada e um helicóptero” (Irmãos Maristas, 1964, p.32). Esses conteúdos empobrecidos e voltados a atrair uma nova clientela por vezes não frequentadora das classes escolares não raramente eram alvo de duras críticas. Munakata (1997) destaca que os conteúdos dessas obras receberam apelidos depreciativos dos mais diversos, dentre os quais “Disneylândia pedagógica”.

É possível identificar, pela figura 2, um aspecto ratificado por alguns depoentes: a ocorrência de erros conceituais. Nesse exemplo, os modais de transporte são classificados como meios análogos aos de comunicação: “Os meios de comunicação são as estradas de ferro, estradas de rodagem, os rios, o oceano, o telefone, o correio e o telégrafo, o rádio, o cinema e a televisão” (Irmãos Maristas, 1964, p.32).

Outrossim, não raramente era percebido em livros didáticos de Geografia do período um viés de síntese, sem, entretanto, detalhar as razões pelas quais certos espaços permaneciam com poucas alterações em relação às origens (quadro natural) enquanto outros eram intensivamente antropizados. Ou seja: tomava-se a afirmação rasa como verdade absoluta e se reproduzia à exaustão tal versão. Essa situação estava atrelada à “forte orientação autoritária” (Anselmo, 2010, p. 249) vigente na educação brasileira durante longos períodos do século XX.

O exemplo seguinte coaduna com o entendimento de como a burocracia desse período vislumbra a apresentação de conteúdos em livros didáticos de Geografia, classificada pelo depoente J. R. S. L. como “decoreba”²⁴:

De navio, podemos percorrer o Rio São Francisco, o Rio Paraná e o Rio Amazonas. Nossa costa é muito navegada. O número de portos é suficiente. Necessitam de reaparelhamento. Quase todos os Estados do têm portos. O Brasil precisa de mais navios (Irmãos Maristas, 1964, p.33).

Na citação anterior, não se faz inferência aos trechos navegáveis dos rios Paraná e São Francisco, o que pode induzir ao discente a acreditar que ambos são amplamente navegáveis. Sabe-se que apenas alguns trechos desses cursos d’água

²⁴ Gíria utilizada no meio educacional para ações voltadas à memorização de dados sem maior preocupação reflexiva.

permitem a circulação de embarcações²⁵. Também não são apresentados parâmetros para se mensurar a suposta suficiência de instalações portuárias referidas, muito menos são detalhadas as necessidades citadas de aparelhamento desses atracadouros e de aumento de frota da marinha mercante e/ou militar (não especificada). A defasagem técnica referida em relação aos portos é uma rara inferência a uma “agenda negativa”. Em geral, quando isso ocorria, era para ratificar a superação do estorvo graças à atuação do Estado (Kunzler &Wizniewsky, 2007).

Ainda na figura 2, destacam-se as frases curtas, típicas de objetividade com pouca reflexão, sem seleção do contraditório. A ausência de uma apresentação de perspectivas para além da oficial, concatenada com a forma sucinta das abordagens, denota o interesse vigente à época de expressar de forma rápida e direta os conteúdos. O trecho extraído de um livro didático do período a seguir exemplifica com clareza essa circunstância:

O Brasil não possui muitas estradas de ferro. Por sua extensão, nosso país necessita duma rede ferroviária maior. Os Estados mais bem servidos em estradas de ferro são: São Paulo, Minas Gerais, Estado do Rio e Rio Grande do Sul. O Estado da Guanabara é o maior centro ferroviário do país. As principais estradas de ferro do Brasil são: **Estrada de Ferro Central do Brasil**, que serve Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. A **Leopoldina**, que serve os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, A **Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande**, A **Estrada de Ferro São Paulo-Goiás**, A **Estrada de Ferro São Paulo-Paraná** (Irmãos Maristas, 194, p.32, grifo do autor).

Essa “roupagem” superficial abdicava de ofertar aos discentes/docentes explicações acadêmicas relacionadas à origem das querelas nacionais. No caso das ferrovias destacadas na citação anterior, o livro didático de Geografia em questão não destaca a causa da reduzida malha ferroviária brasileira (apontada pela obra). Ou seja: omite de seus leitores a opção oficial não declarada pelo modal rodoviário em detrimento do transporte sobre trilhos. Essa é a principal razão do sucateamento das ferrovias no Brasil, condição predominante até o momento atual.

²⁵ O rio São Francisco é navegável em dois trechos: entre Pirapora (MG) e Juazeiro (BA) e Piranhas(AL)/Canindé de São Francisco (SE) e a foz. As distâncias entre esses intervalos são de, respectivamente, 2.207 e 208 quilômetros. Já o rio Paraná permite a circulação de embarcações entre a confluência Paranaíba/Grande e a foz do rio Iguaçu, uma extensão de aproximadamente 808 quilômetros (Brasil, 2005).

Quando apontada alguma vicissitude (situação rara), as publicações estampam o contratempo como fruto de desastres naturais e/ou do “atraso” das técnicas empregadas (Kunzler&Wizniewsky, 2007). O desfecho de tais versões, de acordo com esses autores, quase sempre apontava o Estado como redentor dessas mazelas e capaz de solucioná-las em razão dos esforços do planejamento estratégico oficial.

Outro ponto em destaque nas obras em foco é a manutenção do *enciclopedismo da geografia* (Brabant, 2003). Não raramente, as mais díspares abordagens se sucediam por meio de um discurso descritivo típico da Geografia Militar, afeita a inventários de subsídios úteis a serem aproveitados estrategicamente a vindouro. Estava-se no apogeu da Geografia Tradicional que expunha dados. Não raramente, tais informações vinham acompanhadas de publicidade de empresas privadas (ação proibida atualmente pela legislação), como é evidenciado em um trecho de uma publicação didática do período:

AVIAÇÃO Como em nosso país as distâncias são enormes, a aviação teve grande desenvolvimento. As principais companhias de aviação são: a. Varig, a Panair do Brasil, a Vasp, a Cruzeiro do Sul, a Real-Aerovias (Irmãos Maristas, 1964, p.33, grifo do autor).

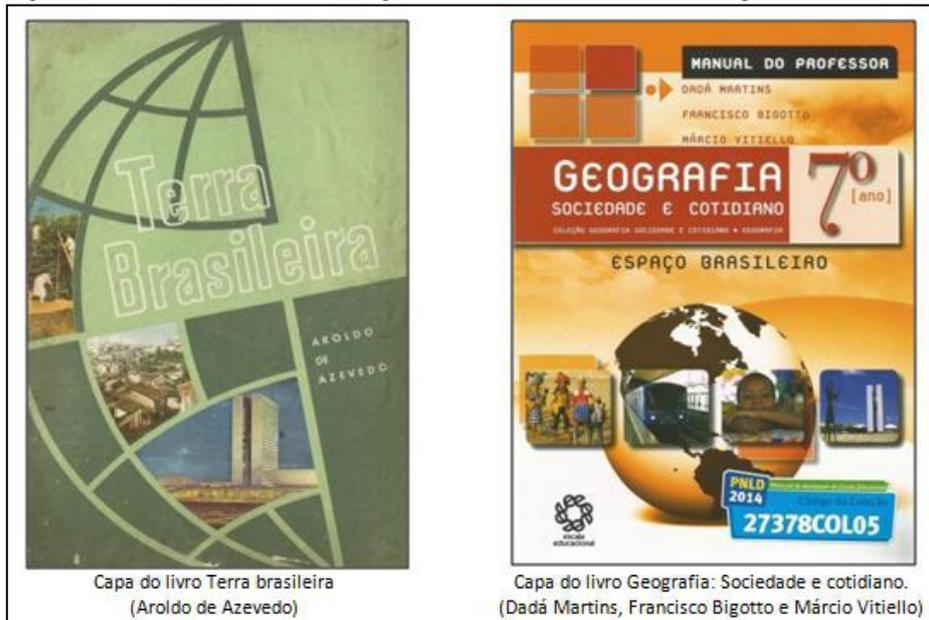
Esse rol de informações necessitava de maior conexão entre conteúdos. Com base no relato colhido do docente A.C.M.S., tinha-se a impressão de que a articulação entre as diversas informações dispostas nos livros didáticos de Geografia da época era um dos atributos exclusivos do docente, embora, por vezes, a consecução de tal feito se mostrava-se tarefa hercúlea, dada às carências inerentes à formação inicial dos regentes.

Ademais, é salutar a disposição de se enfatizar elementos fisiográficos no período destacado ou, conforme prefere Kunzler & Wizniewsky (2007, p.206), “[...] dar ênfase à Terra em detrimento à sociedade, tornando a natureza como o ser maior que domina nosso planeta, acima da sociedade de qualquer dicotomia que esta possa apresentar”. Nesse período, destacaram-se as publicações didáticas pioneiras de Aroldo de Azevedo²⁶.

²⁶ Os livros didáticos de autoria de Aroldo de Azevedo foram largamente divulgados durante as décadas de 40, 50 e 60 do século XX e “monopolizaram o mercado nacional” (Lucas, 2015, p. 204) até então. Essas publicações voltadas à Educação básica possuíam expressiva tiragem nesse período, concomitante com a vigência das Leis Orgânicas do Ensino Primário e Secundário.

Tal prevalência tecnicista (preferência por abordagens fisiográficas em detrimento das humanísticas) mereceu a atenção de estudiosas em um pesquisa comparativa entre publicações de 1968 e 2012. Nas duas obras (Figura 3), foram investigadas abordagens relacionadas à Geomorfologia.

Figura 3 - Livros Didáticos de Geografia: “Terra Brasileira” X “Geografia: sociedade e cotidiano”



Fonte: Cordenonsi & Oliveira (2015, p. 378).

Ambas chegaram à surpreendente conclusão de que, nos livros didáticos analisados, não se percebeu “[...] nenhum erro conceitual em nenhuma das obras, sugerindo assim, que ambas são indicadas para cumprir sua função” (Cordenonsi & Oliveira, 2015, p. 367), a despeito da distância temporal entre as tiragens.

Aroldo de Azevedo não foi o único a se destacar como autor de livros didáticos de Geografia no Brasil, entre 1930 e 1980, embora tenha sido pioneiro. Entre o final da década de 1960 e meados da década de 1980, as coleções que mais se notabilizaram em vendas foram escritas por Zoraide Beltrame. Com tiragens menos expressivas, hão de ser ressaltadas outras obras também relevantes nesse segundo período, elaboradas por Nilo Bernardes²⁷, Delgado de Carvalho²⁸,

Grande parte destas obras foi reeditada até a década de 80 do século passado, com a significativa marca de doze milhões de exemplares comercializados entre os anos de 1936 e 1975, de acordo com Santos (1984).

²⁷ Geógrafo, funcionário do IBGE entre 1944 e 1987. Lecionou no Colégio Pedro II (Federal) e na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Destacou-se como pesquisador de questões agrárias, colonização e ocupação do território brasileiro.

²⁸ O geógrafo Carlos Miguel Delgado de Carvalho nasceu na França. Filho de pai brasileiro, fez graduação e pós-graduação na Europa - Universidade de Lausanne (França) e London

Theresina de Castro²⁹, Hilton Sette³⁰ e Manuel Correia de Andrade³¹ (Carvalho & França, 2015).

2.2.3

O fim dos “alfarrábios das trevas”? A produção das obras didáticas durante o período de transição para o regime democrático

A primeira metade dos anos 1980, período marcado pela transição da Ditadura Militar para o ambiente democrático, ficou marcado por um forte movimento de renovação da Geografia, inclusive a escolar, de caráter notadamente marxista. De acordo com essa corrente, era pertinente se inserir nos debates geográficos algumas temáticas até então negligenciadas por diversas obras publicadas sob a chancela oficial, tais como os projetos hegemônicos de Washington para terras emersas situadas ao sul da fronteira meridional estadunidense, as precariedades do viver em favelas brasileiras, as desigualdades entre classes sociais e as críticas ao constante estado de crise, atribuídas ao modo de produção capitalista.

Curiosamente, tal perspectiva crítica se inseriu intensamente no cenário geográfico brasileiro (inclusive no livro didático) justamente no momento histórico em que a União Soviética demonstrava sinais de esfacelamento, bem como os vários regimes “satélites” de Moscou, sobretudo no leste europeu.

A proposta da corrente crítica da Geografia ganhou espaço na produção de livros didáticos como contraponto à descritiva Geografia Tradicional encampada por

School of Economics (Inglaterra), respectivamente. Participou ativamente da Sociedade Geográfica do Rio de Janeiro e atuou no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. Foi um dos fundadores do Conselho Nacional de Geografia.

²⁹ Formada pela Universidade do Brasil, integrou os quadros do IBGE em 1952. Deixou um extenso legado, com importantes contribuições para a Geopolítica brasileira.

³⁰ Professor, geógrafo, autor de obras didáticas, científicas e de ficção. Foi membro da Academia Pernambucana de Letras e professor de Geografia Humana da Universidade Federal de Pernambuco. Suas obras abordam a Geografia Regional do Nordeste, com especial destaque para estudos no território de Pernambuco.

³¹ Advogado, geógrafo e professor em várias instituições de ensino superior, a exemplo da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade de Buenos Aires, dentre outras instituições. Sua produção acadêmica aborda, substancialmente, questões agrárias e a Geografia Regional do Nordeste Brasileiro.

anos por regimes autoritários. De acordo com Carvalho & França (2015, p.285), a linha marxista “[...] emergiu como uma abordagem analítica, do ponto de vista metodológico, e crítica do ponto de vista político, na compreensão do espaço geográfico”.

Cabe ressaltar que tais análises mais tarde viriam a sofrer contestações em virtude da seletividade de seus alvos, sobretudo no que se refere à suavidade no trato das crises das economias planificadas, a partir dos anos 1980, e ao reconhecimento do fracasso do modelo stalinista frente ao Capitalismo Estadunidense. Entretanto, há de se ponderar a não existência de informações em quantidade e qualidade suficientes para se avaliar regimes fechados de países como a União Soviética, Romênia, Albânia, dentre outros, no período histórico referido.

Por fim, o Decreto 91.542, de 19 de agosto de 1985, marcou o fim do período de tutela discricionária incisiva sob os livros didáticos e a implantação de mecanismos de participação docente na escolha das coleções que viriam a ser adotadas. Entretanto, tal medida inserida no esteio da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) não aboliu o crivo oficial, ou seja, a avaliação periódica das publicações antes da ocorrência da seleção realizada pelo professorado. Em linhas gerais, normalizou-se o processo de seleção e se instituiu a aferição dos manuais por um grupo de acadêmicos especialistas, em geral docentes das principais universidades do país.

Os anos 1980 também assinalaram a incorporação de elementos plurais e multimidiáticos aos livros didáticos de Geografia. A evolução nas técnicas de editoração “[...] proporcionou escalas de transformação na impressão dos livros tanto na rapidez quanto na quantidade e possibilitou a circulação da informação escrita na sociedade” (Tonini, 2014, p. 150). Ademais, os avanços tecnológicos nesta seara também permitiram a inserção de imagens mais nítidas e detalhadas.

O novo formato do livro didático de Geografia passou a exigir maior atenção de docentes e discentes na interpretação das minúcias contidas em um quantitativo mais expressivo de dados. Entretanto, o despreparo para lidar com o novo cenário por parte desse público-alvo ainda é um desafio a ser superado. Essa dificuldade foi possível de ser captada nas entrelinhas da fala de uma das entrevistadas:

[...] de uns tempos pra cá botaram tanta coisa nesse livro que a gente não sabe mais o que ensinar, né ? Mas ele tá melhor, tem mais figuras, mais exercícios, melhorou muito. Mas também ficou mais difícil tanto pra a gente entender quanto pra o aluno. (V.S.P, 2016, s.p.)

Por fim, convém reconhecer que a concorrência com outras expressões midiáticas não retirou do livro didático a condição de “centralidade na prática pedagógica” (Tonini, 2014, p. 150). Para esta autora, o impacto das novas tecnologias foi importante no sentido de aperfeiçoar as obras para novas condições de aprendizagem, conforme reitera:

Ainda soa muito estranho falar de cultura escolar sem a sua presença [o livro didático] Embora frequentemente polemizado, criticado e, às vezes, negado pelos professores, o livro didático em todos estes séculos continua sendo um recurso pedagógico privilegiado no ensino (...) o livro didático de geografia, nas últimas décadas do século XX, passou para uma outra etapa na sua editoração, marcada por notáveis transformações e novos *designs*, trazidos da cultura da comunicação, o que acarretou em uma “virada textual” em termos de sua elaboração. (Tonini, 2014, p.150)

Cumpre, doravante, considerar as obras didáticas de Geografia no âmbito dos hipertextos (Gramigna, 2006), isto é, são recursos capazes de incorporar sinais dos tempos digitais a serviço da aprendizagem, conforme afirma Somoza (2007).

No mais, embora o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tenha representado um relevante instrumento oficial para se definir parâmetros na aquisição de obras destinadas a escolas de todo o país, cabe enfatizar o papel da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB) na melhoria das coleções didáticas de Geografia. Guardadas as devidas proporções, a LDB é um dispositivo infraconstitucional que desempenha, no âmbito da Educação, papel semelhante à Constituição na regulação do exercício da cidadania no Brasil³².

A base legal da LDB reafirmou não somente a proeminência do livro didático como ferramenta basilar para a consecução do processo de ensino-aprendizagem do país³³. Também não impediu que, no caso da Geografia, outros dispositivos infraconstitucionais se somassem à determinação legal para enriquecer ainda mais

³² O 4º artigo da LDB garante que os(as) educando(as) matriculados(as) em instituições oficiais da Educação básica terão disponíveis “programas suplementares de material didático-escolar” (inciso VIII), dentre os quais se destacam os livros didáticos. A lei concebe-os como “insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem” (inciso IX). Inicialmente, apenas os(as) estudantes do ensino fundamental eram contemplados com as coleções (Brasil, 1996).

³³ Dentre os avanços mais importantes no texto da LDB, destaca-se o reconhecimento do direito de minorias. As comunidades indígenas, por exemplo, passaram a ter acesso sistemático a materiais didáticos diferenciados e publicações específicas destinadas a diversos grupos étnicos (Brasil, 1996, art. 79, inciso IV).

os conteúdos apresentados³⁴, com ênfase no diálogo com outras áreas do conhecimento. A Lei 9.795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental se enquadra como referência dessa interlocução de saberes. Este último texto adotou, dentre outros princípios, a concepção de meio ambiente em uma dimensão ampliada, na qual se abarca a interdependência entre o meio natural, o quadro socioeconômico e a dinâmica cultural, sob o enfoque holístico da sustentabilidade³⁵.

Esses contributos holísticos incentivados por leis e orientações foram incorporados gradativamente ao livro didático de Geografia na última década do século XX, em concomitância com a exponencial inclusão de uma diversidade de imagens capazes de permitir “leituras diversificadas”, bem como de concatenar dados oriundos de diferentes fontes.

Essa tendência se consolidou na Ciência Geográfica por meio da proliferação de representações cartográficas e gráficas. Segundo Hangleiet al. (2009, p.292), esses mecanismos de ampliação de conhecimentos espaciais no cotidiano discente correspondem a “[...] desenhos, cartas mentais, croquis, maquetes, plantas e mapas podem se englobados em textos gráficos plásticos e cartográficos trabalhados no ensino e nas pesquisas de Geografia”.

Embora sem “força de lei”, as facultativas orientações curriculares no âmbito da Geografia também ressaltam a relevância da incorporação de novas tecnologias no processo de aprendizagem, inclusive com a inserção de novos formatos de apresentação de conteúdos em instrumentos tradicionais como os livros didáticos.

As tecnologias de comunicação permitem que os alunos tenham acesso a informações por meio de textos e imagens (fundamentais para conhecer o espaço geográfico, as diferentes paisagens e as transformações no decorrer do tempo) e também problematizar algumas relações com diferentes sistemas de representação espacial, forma de organização social, noções de distância e pontos de referência, processos de transformações, papel das ações humanas nas transformações do espaço etc. (Brasil, 1998, p. 141-142).

³⁴ Durante os anos 1990 e 2000, em concomitância com a LDB, outros dispositivos infraconstitucionais entraram em vigor visando melhorar a qualidade da educação brasileira. Dentre as principais, destacam-se as leis 8.069/1990 (Estabeleceu o Estatuto da Criança e do Adolescente), 10.172/2001 (Instituiu o Plano Nacional de Educação) e 11.494/2007 (Regulamentou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB).

³⁵ É de responsabilidade do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) definir os objetivos, os meios e as estratégias voltadas à efetivação de uma política de Educação Ambiental no Brasil.

Entretanto, persiste um descompasso entre a grande quantidade de informações geográficas disponíveis em formato digital para uso em sala de aula e o despreparo de um grande contingente de docentes para lidar com as diversas linguagens utilizadas na análise geográfica. Isso decorre do investimento tardio na formação inicial e continuada do professorado, sobretudo em áreas/regiões com menor acesso à rede universitária, conforme já foi exemplificado nos casos da “interiorização acadêmica” na Amazônia Oriental (UEMA e UEPA). Na coleta de dados, M.C.J. reforçou uma impressão pessoal preocupante: “*Eu trabalho com esse povo da Geografia todo santo dia. Você acredita que tem professor que tem livro bom na mão e não sabe o que fazer com ele. Tá tudo ali, mas não sabem o que fazer com os dados*” (M. C. J., 2016, s.p)³⁶.

No capítulo seguinte, serão detalhadas as legislações e orientações curriculares que contribuirão para a melhoria dos conteúdos apresentados em livros didáticos de Geografia. Também serão enfocados os conteúdos presentes nas coleções de maior interesse para esta pesquisa: águas e produção de energia hidrelétrica, ambos diretamente implicados na seara ambiental.

³⁶ Professor na rede estadual do Maranhão e municipal de Viana (MA), área da Baixada maranhense também responsável pela coordenação de regentes de geografia desse município situado no litoral ocidental maranhense. O docente foi entrevistado em 01 de julho de 2016.

3

Retórica ou afirmação das questões ambientais no âmbito da geografia e o seu ensino?

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, destaca-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 a 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 aprendizagem³⁷. Outrossim, cabe ressaltar que tal iniciativa educacional não deve se restringir à oferta de abordagens descritivas sobre o meio. É desejável torná-lo

³⁷ 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).

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 9795/1999³⁸. 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 estatais³⁹:

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 & 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.

Além de atender aos imperativos legais ao tratar de temáticas de cunho ambiental,

³⁸ Versa sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

³⁹ 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 Semi-Árido nordestino e o Pantanal.

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)

Ademais, ainda perduram entendimentos não pacificados no campo conceitual, 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)

Ademais, conforme preconiza a Lei 9795/1999, atendendo ao artigo 225, inciso VI, da Constituição Federal cabe ao Poder Público “Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 1988).

Nesse cenário, a Geografia se posiciona como campo do conhecimento responsável por oferecer o suporte técnico-científico-espacial imprescindível ao entendimento de dinâmicas ambientais transescalares e suscetíveis à atuação de múltiplos interventores. Esses atores exercem com frequência pressões assimétricas, concomitantes e quando não antagônico-conflitantes (Heidrich,

2015).

O ensino de Geografia também tem colaborado com o debate da crise ambiental contemporânea. Não raramente, os(as) docentes dessa disciplina têm desenvolvido atividades com o intuito de explicar os desequilíbrios macroambientais e de fomentar propostas que envolvam mudança de comportamentos, atitudes e procedimentos em prol da sustentabilidade, “partindo de uma visão complexa e dialética do mundo: perspectiva complexa por levar em consideração não somente as relações causais e de tensão no processo, mas também as interconectividades” (Bêz & Figueiredo, 2011, p. 61).

Entretanto, a compreensão holística dos problemas ambientais requer da Geografia a superação de alguns de seus dilemas históricos. É imperativo transcender, por exemplo, a desgastada discussão que envolve a dicotomia Geografia Humana *versus* Geografia Física, de maneira que se conceba a “[...] unidade do conhecimento geográfico como resultante da interação entre os diferentes elementos e fatores que compõem seu objeto de estudo” (Mendonça, 2001, p. 115). Nesse sentido, acrescenta esse autor, o social e o natural são engendrados como elementos de mesmo processo, no qual a transformação das paisagens decorre, substancialmente e não exclusivamente, pelo emprego de técnicas.

A simbiose meio natural/ ação antrópica resultou no assentamento de uma nova corrente do pensamento geográfico, que passara a ser reconhecida como Geografia Socioambiental. Os diálogos entre aqueles que se diziam outrora “partidários de uma das Geografias” (humana e física) geraram entendimentos mais intensos e sinérgicos. Dentre as resultantes dessa interação, uma particularmente se destaca:

[...] a possibilidade de se tornar os conceitos de paisagem e território ferramentas teórico-metodológicas importantes para o desenvolvimento de um pensar geográfico sobre a categoria natureza, tanto na produção de saberes quando na educação geográfica escolar. (Santana Filho, 2015, p. 133).

As perspectivas geográficas de autores(as) como Porto-Gonçalves (2006), Legan (2009) e Rua (2007) enveredam pelas dimensões de sustentabilidade elaboradas por Sachs (1994), sendo que o último dos brasileiros faz uso da expressão “sustentabilidades”, no plural, justamente para designar as dimensões econômica,

social, espacial e ecológica, além de um rol de critérios⁴⁰ oriundos delas.

As dimensões de sustentabilidade elaboradas por Sachs (1994) ganharam corpo também fora da academia e passaram a ser critérios de políticas públicas, conforme apontam Accioly et al. (2016), sobretudo no tocante a processos de metropolização e urbanização, o que não exclui a adoção do modelo em ambiente rural, atendendo a suas especificidades.

A segunda iniciativa subestimada pela crítica radical ao ambientalismo é 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 consequente 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.

As redes de socioeconomia solidária têm despertado o interesse de diversos segmentos da sociedade também por outras vantagens, tais como a diminuição da concentração de mercado de grandes fornecedores (uma estratégia de controle da majoração abusiva de preços) e a ampliação de agentes participantes em cenários produtivos locais, reduzindo a pressão por benefícios sociais decorrentes da desocupação (Carvalho, 2012).

Essa tendência tem se mostrado crescente face à capacidade de agregar itens desejáveis no âmbito do bem-estar social. Um dos trunfos da socioeconomia solidária é a capacidade de articular diferentes segmentos sociais em suas ações. Trabalhadores e empreendedores, por exemplo, são seduzidos a participar desse processo por acreditarem em soluções efetivas para a gestão compartilhada de seus empreendimentos (Cornelian, 2006).

⁴⁰ Rúa (2007) dá ampla visibilidade aos critérios operacionais de sustentabilidade na página 9 de sua obra. Trata-se um rol extenso de importantes “desejos”, mas que não são objeto desta pesquisa e, portanto, não convém detalhá-los.

Educadores também são participantes ativos em organizações que incentivam à socioeconomia solidária e regularmente necessitam reestruturar suas metodologias e processos de fomento aos empreendimentos dessa natureza (Umbelino, 2000).

Outrossim, observa-se o crescente engajamento do setor público em ações em prol da socioeconomia solidária, por reconhecerem tais deliberações como importantes iniciativas ligadas à geração de renda e promoção do desenvolvimento econômico e social de áreas estagnadas (Monteiro, 2009).

Países centrais já têm disponibilizado parcelas expressivas de seus orçamentos para o apoio dessas produções em pequena escala e alto valor agregado. Do ponto de vista ambiental, não se trata apenas de se implantar ações mitigadoras; é também uma forma de consorciar qualidade nas práticas produtivas a capacidade de emprego de *potencial ecotecnológico* (Leff, 2001), de modo a tornar mais sustentável o uso de insumos escassos como água potável e madeiras.

Em áreas periféricas, como o Brasil, onde a regulação/fiscalização estatal e da sociedade concernentes a questões ambientais é menos eficiente, há ainda muitas oportunidades de implantação de redes de socioeconomia solidária em áreas com baixos níveis de produtividade, sobretudo aquelas menos internacionalizadas. Dentre essas oportunidades, destaca-se a implantação de Políticas Públicas e estímulos para diversos serviços ecossistêmicos, tais como restauração de áreas degradadas, pagamentos por serviços ambientais, manejo e conservação de domínios florestados, criação de sistemas silvipastoris, apoio à agrossilvicultura, desenvolvimento de atividades ligadas ao turismo rural, dentre outras práticas (Strassburg, 2005).

Saindo do cenário brasileiro, é possível identificar mundo afora situações mais críticas, nas quais os níveis de degradação são assustadores. A China é um desses exemplos. Esse “colosso oriental” e grande “chão de fábrica” do planeta não mais dispõe de margem de manobra no enfrentamento de problemas ambientais urgentes (Nascimento, 2016)⁴¹. Em razão desse fato, realizam dispêndios

⁴¹ Neste artigo, trato das ações predatórias desencadeadas pela mais importante das periferias mundiais: a China. Explicito como “os comunistas mais capitalistas da história” têm dilacerado as áreas internas destinadas a preservação ambiental, bem como vêm exercendo pressão sobre recursos naturais oriundos tanto de países situados nas cercanias quanto de nações mais distantes como as africanas e sul-americanas. Esta cadeia de desequilíbrios tem provocado redução de

contínuos em ações mitigadoras, consorciadas a estímulos a atividades menos predatórias. Em termos pragmáticos, a transição de nações como a China para modelos de menores “perturbações desintegradoras” (Ab’Sáber, 2004, p. 25) como a socioeconomia solidária demandará esforços ainda maiores do que os atualmente empregados em reparação de danos.

A chamada socioeconomia solidária, enquanto perspectiva *emancipatória ecocêntrica* (Alexandre, 2012), continua distante de ser a solução imediata para a crise ambiental do planeta, dado o seu alcance ainda restrito a certas comunidades mais organizadas. Em geral, esses grupos contam com assistência técnica regular, linhas de crédito a taxas subsidiadas, meios de armazenagem e escoamento da produção, dentre outros “mecanismos de suporte”. Também é pertinente questionar se há um viés de reprodução histórica de assistencialismo nesse novo modelo. Em tese, o esboço dessa nova forma de produzir deve ser fincado na capacidade de autogerenciamento eficaz das comunidades envolvidas (Eid, 2004).

A despeito dos desafios, a implantação contínua de práticas de socioeconomia solidária indica horizontes relevantes para a mitigação de dilemas, como a inserção de contingentes populosos no mercado de consumo de bens e serviços sem que isso represente exercer pressões ainda maiores sobre o meio já bastante degradado. A China e a Índia deveriam particularmente atentar para essa iniciativa, já que realizam atualmente esse processo de transição, notadamente marcado pelo aumento expressivo do poder de compra de camadas médias.

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 reúso 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,

estoques pesqueiros em todo o mundo, aumento da contaminação de águas por agrotóxicos (resultante da demanda de Beijing por cultivos de monoculturas com a soja), lançamento de níveis alarmantes de carbono na atmosfera, dentre outros “vazamentos” decorrentes do insustentável modelo chinês (Nascimento, 2016).

sem maior compromisso com a montagem e a comercialização massiva das criações⁴².

O panorama vigente reforça o que outrora se manifestava apenas como indicativo de percurso. A adoção de tecnologias sustentáveis não é “modismo” ou estratégia de *marketing* de corporações empresariais. Possui caráter imperativo, dado o nível avançado de desequilíbrios sistêmicos. Inicialmente, como esperado, a adoção de tais inovações foi realizada em países centrais, com maior disponibilidade orçamentária do poder público/agentes privados para fazer dispêndios visando proveitos ambientais a médio e longo prazos.

No entanto, paulatinamente houve agregação de vantagens ao processo produtivo, capaz de despertar o interesse por práticas sustentáveis de um número crescente de espaços emergentes. Dentre esses resultados positivos, destacam-se a redução de custos por ganho de escala, a crescente demanda de novos mercados por produtos com selo de certificação ambiental e o aumento de ações de sensibilização em prol da adoção de práticas não-predatórias (Alexandre, 2012).

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.

⁴² 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).

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.

3.1

Águas: Sugestões de abordagem em livros didáticos de Geografia

As diversas e mais recentes iniciativas em prol da sustentabilidade, como as referidas no subitem anterior, paulatinamente vêm ganhando espaço nas discussões da Geografia tanto na academia quanto no foro escolar. Em razão disso, autores e editoras se esmeram em apresentar novas roupagens para abordagens de cunho ambiental, sobretudo em livros didáticos. Trata-se de um louvável esforço de distanciamento de orientações disciplinares que privilegiavam a memorização e a repetição exaustiva de dados, ainda que desconexos.

Todavia, para os críticos dos mais recentes impressos destinados às classes da Educação Básica, esse movimento de transição é tímido e conduzido com excessiva parcimônia pelo segmento editorial, com ares de produção “sob encomenda”, sujeita aos enquadramentos determinados pelo PNLD. Em linhas gerais, os defensores de reformas mais urgentes nas abordagens defendem que:

Há um discurso (...) de que a crise do ensino escolar de Geografia estaria assentada, em grande parte, no tipo de conhecimento geográfico transmitido pelos livros, na maioria das vezes, um conhecimento obsoleto, pois descritivo, positivista e pretensamente neutro, que oculta os conflitos e as contradições da sociedade em que vivemos. Uma Geografia distante dos atuais paradigmas e debates da academia e, portanto, sem legitimidade científica. (Bolígian, 2008, p.1)

A parcimônia aqui referida decorre do receio de “desagradar” os avaliadores das obras submetidas ao crivo do PNLD. Da forma como é feita atualmente, a avaliação oficial reduz as possibilidades de sucesso de publicações dissonantes do pensamento dominante entre os avaliadores. Portanto, entre inovar introduzindo cenários vanguardistas já consolidados na academia em publicações didáticas e

correr o risco de exclusão de um mercado bilionário, há uma não declarada opção por não abdicar da participação no certame oficial⁴³.

Sendo assim, a temática ambiental em livros didáticos de Geografia, assim como outras, estará diretamente relacionada à mensuração informal da “temperatura” nos bastidores oficiais, nos quais estão presentes os aferidores das obras.

Por outro lado, Boligian (2008, p.1), que também é autor de livros didáticos de Geografia, reconhece avanços como a existência de uma:

[...] notória a inserção de métodos de ensino contemporâneos e de conteúdos críticos, mais alinhados às atuais discussões desenvolvidas pela chamada Geografia renovada. Além disso, há a inserção de conteúdos oriundos de demandas veiculadas pela sociedade e que passam à margem das discussões acadêmicas, mas que apresentam grande importância do ponto de vista social. Esse fato aponta para a convivência de certo pluralismo de visões dentro dos livros didáticos, mostrando a existência de uma complexa rede de influências, interesses e saberes que entram em jogo na sua formulação e que afetam a cultura escolar.

A renovação destacada por Boligian (2008) inclui a inserção do viés ambiental em diversas temáticas tratadas em livros didáticos de Geografia. Dentre essas abordagens preferenciais, destacam-se: o lançamento de poluentes na atmosfera⁴⁴, a diminuição/extinção de espécies da fauna e flora⁴⁵, a contaminação de solos⁴⁶ e o uso não sustentável das águas como recurso, inclusive na geração de eletricidade, foco deste estudo e destacado no subitem seguinte.

Dentre as temáticas de maior apelo ambiental em coleções didáticas de Geografia, a questão hídrica se posiciona como uma das mais relevantes. A água é um elemento essencial à vida e sua disponibilidade historicamente tem direcionado às tendências de ocupação dos territórios (Almeida &Pereira, 2009⁴⁷). Entretanto, a reconhecida escassez de sua forma líquida e potável em diversas áreas da Terra põe em risco a ocorrência regular de diversas atividades como irrigação,

⁴³ Em números, o governo investirá R\$ 1,127 bilhão na aquisição de livros didáticos impressos, versões acessíveis e objetos digitais de apoio ao ensino para a educação básica pública no triênio 2015-2017. No total, serão comprados 137,8 milhões de exemplares, de 25 editoras, para os ensinos fundamental e médio. De acordo com Kanashiro (2008), o volume de investimentos realizados nos últimos anos transformou o PNLD no maior programa de livro didático do mundo.

⁴⁴ Decorrente, sobretudo, de queimadas e da utilização intensiva de carbonoenergéticos.

⁴⁵ Provocadas fundamentalmente por destruição de ecossistemas e caça predatória.

⁴⁶Essa ação decorre substancialmente do uso de agrotóxicos, produtos químicos diversos e vazamentos de chorume, oriundo de resíduos sólidos descartados inadequadamente.

⁴⁷ Esses autores não ratificam o determinismo geográfico, ao tratarem da questão hídrica. Ambos reafirmam que a pouca disponibilidade hídrica não impediu a ocupação humana em diversas áreas e destacam a existência de aproximadamente 180 territórios povoados nesta condição.

abastecimento doméstico e variados usos industriais.

Além disso, a deterioração da qualidade hídrica tem ameaçado sobrevivência da biota de distintos ambientes aquáticos, em decorrência do lançamento demasiado de contaminantes não tratados. Essa condição fragiliza a conservação de um inestimável patrimônio ambiental/genético. Montanari & Strazzacappa (2003) estimam a existência de 10 milhões a 30 milhões de formas de vida no mundo. Desse montante, ao menos 50% das espécies possuem como habitat oceanos e rios.

Ao tratar da questão hídrica em diferentes escalas, os livros didáticos de Geografia habitualmente destacam a água como recurso natural indispensável para a sobrevivência de populações e fator proeminente para a indução ao investimento. Essas obras também comumente ratificam as mais relevantes características da rede hidrográfica nacional, enfatizam as principais bacias hidrográficas brasileiras, discorrem sobre soluções domésticas para a redução de consumo/reuso de água e evidenciam os setores que mais utilizam esse insumo (agricultura, seguida da indústria).

Entretanto, Bacci & Pataca (2008) enfatizam que “a educação para a água” não deve apenas compreender estritamente os usos desse insumo. Durante muito tempo⁴⁸, perdurou essa restrição na apresentação da questão hídrica em livros didáticos de Geografia. Na visão dessas autoras,

[...] a água é um bem que pertence a um sistema maior, integrado, que é um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas. Compreender a origem da água, o ciclo hidrológico, a dinâmica fluvial e o fenômeno das cheias, os aquíferos, bem como os riscos geológicos associados aos processos naturais (assoreamento, enchentes) é essencial para que possamos entender a dinâmica da hidrosfera e suas relações com as demais esferas terrestres. (Bacci & Pataca, 2008, p.217)

Mais recentemente, as coleções didáticas de Geografia passaram a contemplar os aspectos apresentados na citação anterior. Esta melhoria foi acompanhada do acréscimo de imagens de alta resolução para a compreensão do cenário vigente, dicas para aprofundamento dos estudos sobre a questão hídrica na rede mundial de computadores, propostas de trabalhos no recinto escolar e fora dele, dentre outros avanços.

⁴⁸ Sobretudo durante o Período Militar, vigoroso por mais de duas décadas e destacado no primeiro capítulo.

Além de tratar das pertinentes questões destacadas nos três parágrafos anteriores, a Geografia Escolar e seus instrumentos de ensino necessitam contemplar discussões em torno de uma recente agenda: a gestão eficiente do uso das águas. No plano internacional, o gerenciamento dos mananciais é considerado questão estratégica tanto para a sobrevivência das populações quanto para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas e vem se afirmando com “enfoque multiobjetivo” (Coelho et al., 2010), capaz de contemplar tanto a sustentabilidade ambiental, econômica e social quanto os novos arranjos políticos, que incluem ampla participação da sociedade.

Ainda no plano internacional atual, no tocante à normatização das ações, Marques Júnior (2012) afirma que as convenções e os tratados multilaterais convergem para considerar tanto o saneamento básico quanto o acesso à água potável como partes integrantes da “base axiológica dos direitos fundamentais” (p.96) voltados à dignidade da condição humana⁴⁹.

Em 1998, a Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em Paris, ratificou levantamentos preocupantes:

[...] ¼ da população mundial não tem acesso à água potável, mais de 50% da população mundial carece de saneamento básico (esgoto) e a baixa qualidade da água e a falta de higiene figuram entre as causas de enfermidades e morte. Calcula-se que 33% dos óbitos são causados por problemas atinentes à qualidade dos recursos hídricos, nos países em desenvolvimento. Assim a água é o bem mais importante para o homem continuar vivendo nesse planeta. (Marques Júnior, 2012, p.102)

No Brasil, a Lei de Gestão dos Recursos Hídricos (9.433/1997) é o principal marco dessa nova fase, acompanhada da criação da Agência Nacional de Águas (ANA), em 2006. A regulação do setor é um passo importante para disciplinar os diversos usos da água no território brasileiro. Entretanto, para que haja efetividade desse dispositivo legal, são imprescindíveis investimentos em fiscalização, saneamento básico e ações de sensibilização voltadas à redução da contaminação de mananciais e à utilização racional desse importante recurso.

⁴⁹ Várias conferências mundiais realizadas desde 1972 (Estocolmo) vêm demonstrando preocupação com a crescente degradação dos mananciais, escassez hídrica e poluição das águas. Esses sucessivos encontros ganham cada vez mais relevância por atualizar dados inerentes a esses desequilíbrios. (Marques Júnior, 2012)

A despeito dos desafios, convém sinalizar que avanços foram oficialmente registrados⁵⁰ nas últimas duas décadas, sobretudo em relação ao fornecimento domiciliar de água potável⁵¹, uma obrigação mínima diante da expressiva disponibilidade hídrica existente no Brasil⁵².

Ainda no âmbito jurídico brasileiro, Marques Júnior (2012, p.107) ressalta outras “definições estratégicas centrais” dispostas no artigo 1º da Lei de Gestão dos Recursos Hídricos (9.433/1997):

[...] I - a água é um bem de domínio público; II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e dessedentação de animais; IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação tripartite do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A gestão das águas é uma tendência que possivelmente figurará nas abordagens sobre a questão hídrica nos próximos impressos didáticos de Geografia, dada a sua relevância. Esse encaminhamento poderá também vir acompanhado de outras pertinentes atualizações, como o exemplo dos efeitos da estiagem em áreas não habituadas com secas, em destaque nos dois próximos parágrafos.

No contexto vindouro, se as coleções didáticas de Geografia apresentarem somente a Agricultura como maior consumidora (predatória) de águas, denotarão uma compreensão reduzida de um contexto mais amplo. Existem outras leituras também merecedoras de contemplação. Um destes exemplos é a oportunidade de mudança de comportamento gerada pela crise hídrica, acompanhada de perdas na produtividade de lavouras. Ainda que tais circunstâncias tenham se estabelecido compulsoriamente, lições foram tiradas da crença na “fartura hídrica”.

⁵⁰ De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) do IBGE, cerca de 98% dos domicílios brasileiros possuem acesso à água potável, contudo, aproximadamente 17% das residências não contam com o fornecimento hídrico encanado. Em regiões periféricas, como a Amazônia ou mesmo áreas rurais mais afastadas da rede de distribuição, é comum que rios, cisternas e açudes possibilitem o acesso a esse recurso (Brasil, 2008).

⁵¹ Convém também registrar que existe uma expressiva discrepância no quesito acesso à água potável, quando são comparados domicílios urbanos e rurais. Aproximadamente 99% das residências citadinas possuem fornecimento hídrico encanado, enquanto, no meio rural, esse índice atinge apenas 84% das habitações (Brasil, 1999).

⁵² Exceto em vastas extensões semiáridas situadas no interior do Nordeste brasileiro e norte de Minas Gerais.

Dentre os exemplos mais citados na imprensa⁵³ dessa “transformação no campo”, destaca-se a utilização mais eficiente de técnicas de irrigação, o que inclui procedimentos importantes e “poupadores de água” como a substituição gradativa de pivôs centrais por gotejamento, em domínios originalmente cobertos por cerrado. Essa e outras abordagens similares poderiam ser enfatizadas em novas coleções didáticas de Geografia, seguindo a bem sucedida trilha de relatos de inovações, a exemplo do uso de tecnologias avançadas no campo⁵⁴.

Outrossim, a ampliação da oferta de informações em obras didáticas de geografia sobre mecanismos de redução do uso de águas em ambiente doméstico pode auxiliar as novas gerações a escolher produtos ancorados na “cultura de combate ao desperdício”. Um exemplo disso são as novas soluções sustentáveis da indústria para uso doméstico. Edwards (2005) indica uma destas inovações: as válvulas de duplo acionamento (vaso sanitário). Esse mecanismo pode reduzir o consumo em até 40% (p. 104).

Ademais, não raramente estudos acadêmicos ratificam que os cenários regionais brasileiros relacionados à hidrografia são recorrentemente negligenciados ou abordados de forma superficial, quando não distorcidos em coleções didáticas de Geografia. Batista (2013) constatou essa situação ao analisar as obras de Albuquerque et al. (2010) e perceber lacunas inerentes às peculiaridades do quadro hídrico da região nordeste do Brasil:

Consideram-se ausentes as discussões em torno das políticas hídricas de açudagem e irrigação, a construção de barragens e poços pelo interior do Nordeste, além da distribuição de água em carros pipas: causas e consequências da manutenção de uma política que não torna as pessoas da região sujeitos de si, do ponto de vista político, mas dependentes de “favores” das oligarquias locais. Nesse contexto os livros deveriam mostrar que essas políticas não atenderam e não atendem as demandas das populações e na maioria das vezes só serviram e servem de reafirmação e reprodução das relações do poder local (...) Esse contexto de políticas públicas inadequadas para o enfrentamento dos problemas hídricos da região não são discutidos, bem como a necessidade de convivência com a seca e suas alternativas de desenvolvimento. Enfatizam os problemas e as mazelas do semiárido como é o caso do processo de desertificação, porém não abordam esses aspectos no sentido das soluções e das potencialidades da região (Batista, 2013, p. 153).

Estratégias de convivência com longos períodos de ausência de precipitações pluviométricas não são novidade no semiárido nordestino. Nos últimos tempos,

⁵³ Sobretudo a mídia impressa e eletrônica especializada em ambientes rurais.

⁵⁴ A introdução de avançadas tecnologias no campo é fruto de diversos investimentos, tais como melhoramento genético animal e vegetal, correção de solos, mecanização de plantio, ordenhas e colheitas, etc. (Gehlen, 2001).

várias soluções criativas e sustentáveis foram implantadas na região para mitigar a escassez hídrica. Uma delas foi executada em Santana do Seridó, Rio Grande do Norte: um projeto de reuso de água oriunda de esgotos domésticos e industriais para produção de palma forrageira, espécie utilizada na alimentação do gado durante os meses mais agudos de estiagem (Mota & Sperling, 2009).

Observando-se esse novo cenário, convém alertar que, se os livros didáticos de Geografia apenas reproduzirem o flagelo da seca, sem indicar os meios de convivência com as estiagens sazonais e prolongadas, essas obras perderão a oportunidade de oferecer informações qualificadas e atualizadas sobre a questão a milhões de estudantes brasileiros, sobretudo aqueles que habitam outras regiões cuja disponibilidade hídrica é mais expressiva.

Tendo em vista constatações como as destacadas nos dois últimos parágrafos, é oportuno investigar se as lacunas em livros didáticos de Geografia se repetem também quando são abordados outros cenários regionais como a Amazônia. O subitem seguinte se dedica a esta questão, com ênfase no uso das águas para produção de eletricidade em ambientes florestados, de frágil equilíbrio ecológico. Trata-se de uma abordagem inicial, aprofundada no terceiro capítulo dessa dissertação.

3.2

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”⁵⁵, 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

⁵⁵ Crise de oferta de eletricidade desencadeada durante o governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).

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 diante da crise de fornecimento em 2001. Apesar do longo trecho, as colocações de Furtado (2005, p.21) sobre esta questão são muito reveladoras:

A reforma elaborada no governo FHC pretendia tirar o setor [elétrico] das mãos do governo e passar a bola para o mercado (...) Para isso, foram privatizadas várias empresas, principalmente do setor de distribuição. A maior parte das geradoras estatais, no entanto, não foi vendida e hoje as usinas do grupo Eletrobrás ainda respondem por 60% da energia elétrica gerada no Brasil. Mesmo sem complementar a venda ao setor privado, o modelo FHC preferiu tirar do governo a função de planejador e deixou ao mercado essa responsabilidade. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) foi criada para regular o mercado, mas não conseguiu exercer o papel de planejadora. E, ao contrário do que se esperava, as forças do mercado não souberam, sozinhas, cuidar do problema, já que as empresas não investiram em aumento da geração. A incerteza sobre o processo de privatização foi um dos principais motivos. As estatais não tinham incentivo para investir, já que seriam, em tese, vendidas. As privadas também não conseguiram prever como se configuraria a concorrência. A desconcentração do mercado, para evitar que geradoras e distribuidoras estivessem dentro do mesmo grupo econômico, também não foi concluída. O resultado é que empresas geradoras preferiram vender energia para distribuidoras do mesmo grupo, por um preço alto, a apostar em novas usinas. Além disso, a falta de regras sobre o funcionamento do mercado incentivava o fechamento de contratos de curto prazo. Sem garantias de retorno a longo prazo, não havia segurança para fazer novos empreendimentos. A consequência da falta de investimento, somada ao prolongamento da estação seca, foi o racionamento de 2001.

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 exemplo do trecho seguinte:

O aumento da oferta de detrito orgânico no ecossistema, como numa reação em cadeia, interfere em processos de grande importância para o metabolismo do ecossistema aquático, tais como: aumento da taxa de decomposição, que é um processo que consome grandes quantidades de oxigênio da água (DBO – demanda bioquímica de oxigênio), e incremento da concentração de nutrientes, que fertilizam a coluna d’água, favorecendo o aumento da biomassa das algas. Além disso, a acumulação de resíduos orgânicos no fundo, onde reinam condições altamente redutoras, causa a redução de sulfatos e gás sulfídrico, e o processo de decomposição microbiana anaeróbica gera gás metano (Almeida & Pereira, 2009, p. 91).

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 consumo⁵⁶. 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 escolhidas para análise faz inferência a esses relevantes aspectos.

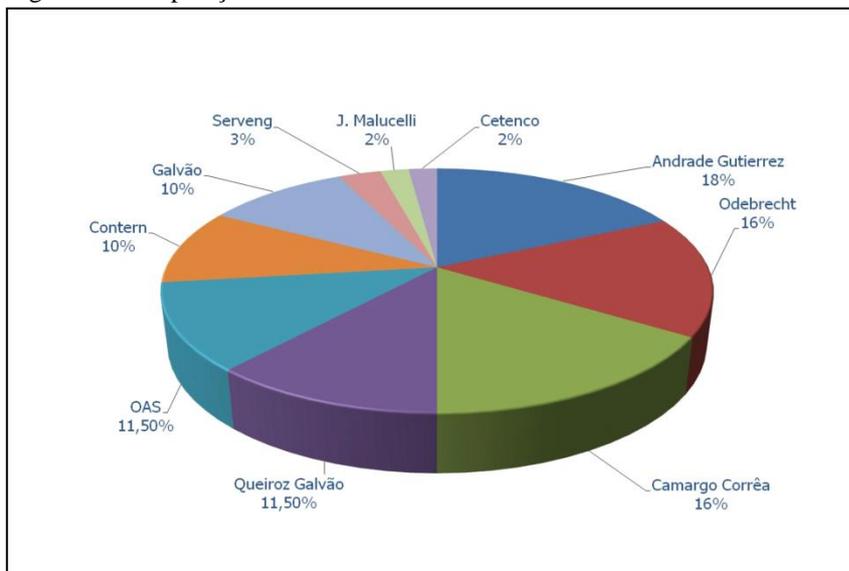
No Brasil, financiamentos públicos e incentivos fiscais à edificação de hidrelétricas, como Belo Monte, acarretam numa redução substancial dos preços finais de comercialização da energia, tamanha é a amortização dos custos de implantação (Sevá Filho, 2005)⁵⁷. Ao longo da História brasileira, várias hidrelétricas foram edificadas com o apoio de benefícios oficiais. Essa dissertação se deterá apenas ao mais recente exemplo, a UHE Belo Monte, cujos valores dos dispêndios se encontram mais atualizados. Em 2010, para evitar que o leilão da principal obra do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) se

⁵⁶ Crise de oferta de eletricidade desencadeada durante o governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).

⁵⁷ 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).

transformasse em um fracasso, o Governo Federal decidiu conceder ao Consórcio Construtor Belo Monte (Figura 4), único interessado no certame, um desconto de 75% do Imposto de Renda para Pessoa Jurídica (IRPJ), válido por 10 anos (Maia, 2011).

Figura 4 - Composição do Consórcio Construtor - UHE Belo Monte



Fonte: Consórcio Construtor Belo Monte (2017).

Ademais, em benefício creditício, a União concedeu ao Consórcio Construtor Belo Monte R\$ 13 bilhões através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a serem pagos com taxas subsidiadas em até 30 anos. No âmbito estadual, o Governo do Pará concedeu uma redução de 17% para 10% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre o maquinário adquirido para a edificação da UHE Belo Monte, desde que a aquisição fosse realizada no território paraense (Maia, 2011).

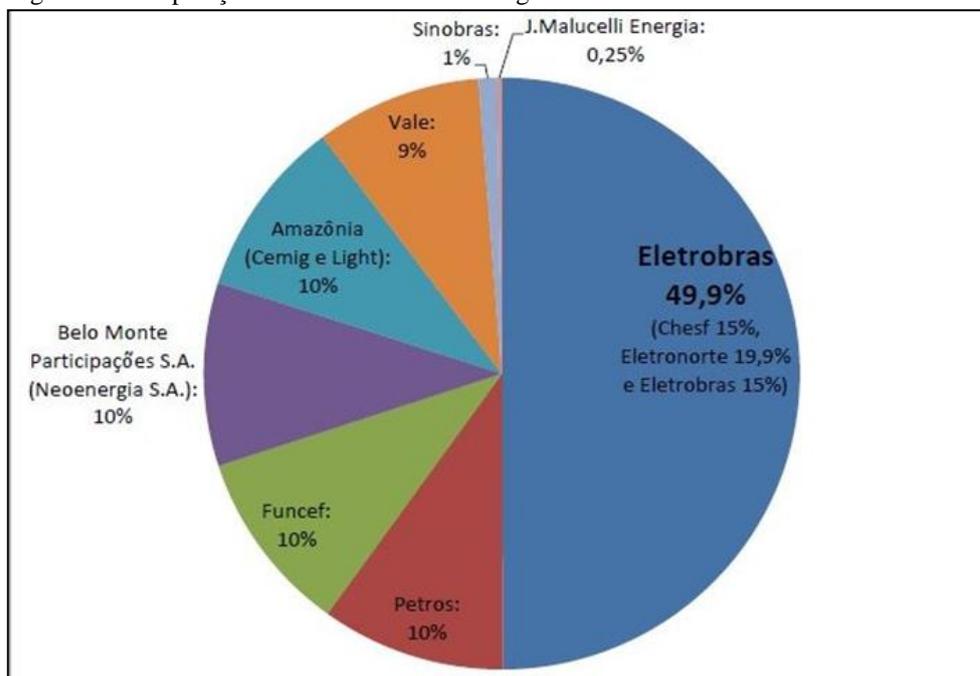
Mesmo com expressivas concessões, o Governo Federal não conseguiu atrair o interesse privado para o empreendimento hidrelétrico de Belo Monte. Ciente da falta de entusiasmo dos empresários, Brasília recorreu a sua influência política sobre fundos de pensão para garantir a participação de investidores não estatais no leilão dessa usina (Brum, 2015). O FUNCEF⁵⁸ e o PETROS⁵⁹ foram “convidados” a fazer parte da composição acionária da Norte Energia S.A,

⁵⁸ Trata-se da Fundação dos Economiários Federais, terceiro maior fundo de pensão do Brasil. Sua carteira é composta por contribuições de funcionários do banco estatal Caixa.

⁵⁹ É o maior fundo de pensão da América Latina. Sua carteira é composta por contribuições de empregados da maior empresa brasileira: a estatal Petrobrás, Petróleo Brasileiro S.A.

controladora dessa geradora de eletricidade. Cada um deles detém um percentual de 10% do negócio (Figura5).

Figura 5 - Composição acionária da Norte Energia S.A.



Fonte: Instituto Socioambiental (2014).

Esses benefícios podem 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 et al., 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. Se possível, estas obras devem demonstrar os danos que podem ser causados a 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 três parágrafos anteriores, é pertinente vislumbrar quais são as condições que contribuem para o recorrente uso de fontes fósseis em cada país e como esta 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 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 conseqüência, tornar uma parcela da economia mais dinâmica e geradora de postos de trabalho⁶⁰.

Guardadas às devidas proporções, é possível estabelecer uma analogia entre qualificar o setor elétrico⁶¹ como *commodities* e atribuir ao esporte⁶² 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

⁶⁰ 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.

⁶¹ 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.

⁶² 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%.

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 Xingu⁶³. No Brasil, a inobservância de recomendações técnicas que apontam problemas como esse produziu um histórico de intervenções mal sucedidas. 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 & 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” (p.19): 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) 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 possibilitam a instalação de colonos em áreas adjacentes aos novos caminhos. Normalmente, essas cicatrizes transversais ao tronco principal são conhecidas como “espinhas de

⁶³ 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.

peixe” e abertas à revelia da lei.

É preocupante perceber que detalhes importantes como os apontados nos três 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 analisadas nessa dissertação faz inferência a esse “efeito colateral”.

3.3

O domínio amazônico multiameaçado: agropecuária, hidrelétricas e extrativismos mineral e vegetal

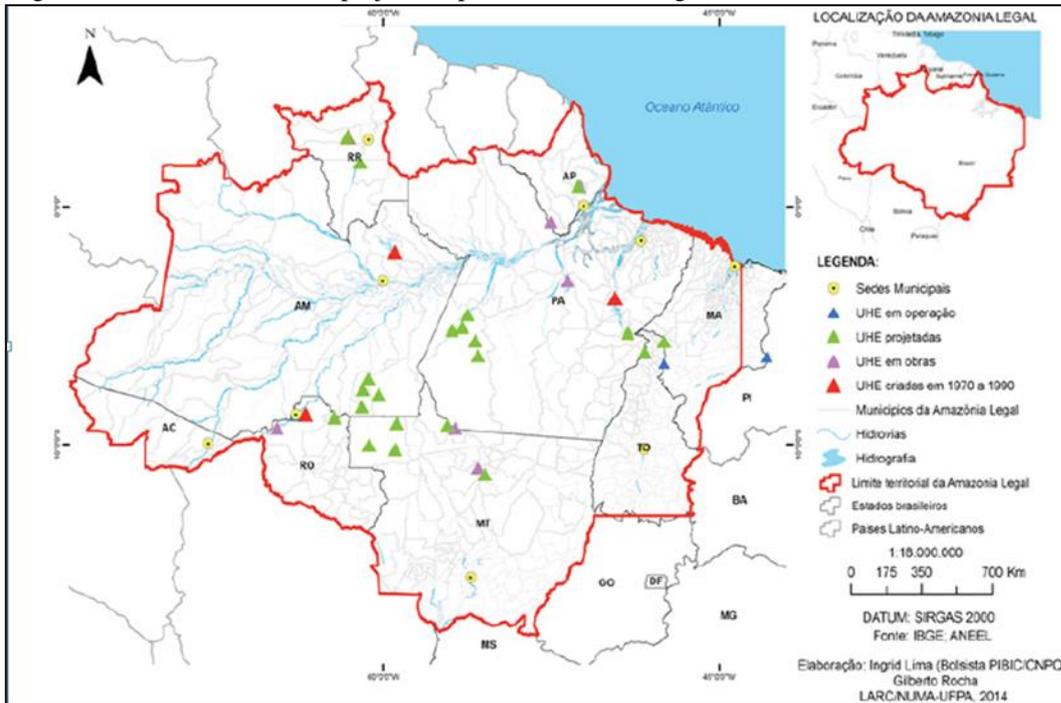
A produção de eletricidade advinda de força hidráulica põe o Brasil na centralidade do debate ambiental vigente. A principal razão desta posição de destaque está relacionada à expansão do arco hidrelétrico aos confins da Amazônia. Os sucessivos governos militares (1964-1985) foram pioneiros na edificação de hidrelétricas nesse domínio. Entretanto, por razões logísticas, foi priorizada a exploração das “bordas” do domínio amazônico, ou seja, as faixas oriental e meridional, limítrofes com áreas de prevalência de cerrado⁶⁴, conforme destaca a figura 6. A principal obra desse período foi a usina de Tucuruí⁶⁵. De acordo com Pinto (2005, p.98):

Quando começou a ser construída, em 1975, a hidrelétrica de Tucuruí, a segunda maior do Brasil (terceira da América do Sul e sexta do mundo), com 4,2 mil MW na primeira etapa (e 8,3 mil MW de potência final, quando tiver sido finalizada em 2006), deveria custar 2,1 bilhões de dólares. Ao ser inaugurada, em 1984, seu orçamento já havia alcançado US\$ 5,4 bilhões. A Comissão Mundial de Barragens, calcula que seu preço atualizado, até 2000, bateu em US\$ 7,5 bilhões. Considerando a linha de transmissão de energia associada à usina, o valor sobre para US\$ 8,77 bilhões. Há quem estime esse custo acima de US\$ 10 bilhões.

⁶⁴ Uma das exceções a essa preferência de localização foi o barramento de Balbina, localizada no município de Presidente Figueiredo, Amazonas.

⁶⁵ Concluída em 1984, no sul-paraense.

Figura 6 - Usinas hidrelétricas projetadas para a Amazônia Legal



Fonte: Lima & Rocha (2014).

Essa política oficial, vigente em sucessivos governos desde o Período Militar (1964-1985), é ancorada no discurso da escassez energética e, particularmente, reconstrói argumentos utilizados durante o período do “Apagão”. Contudo, é pertinente considerar que as deliberações em prol instalação de usinas em afluentes caudalosos do Rio Amazonas podem produzir um *pot-pourri* de temeridades e contribuir para a redução drástica da biodiversidade de vastos domínios florestados nos próximos anos, se medidas de contenção às principais ameaças ao equilíbrio ecológico regional não forem adotadas (Becker, 1998).

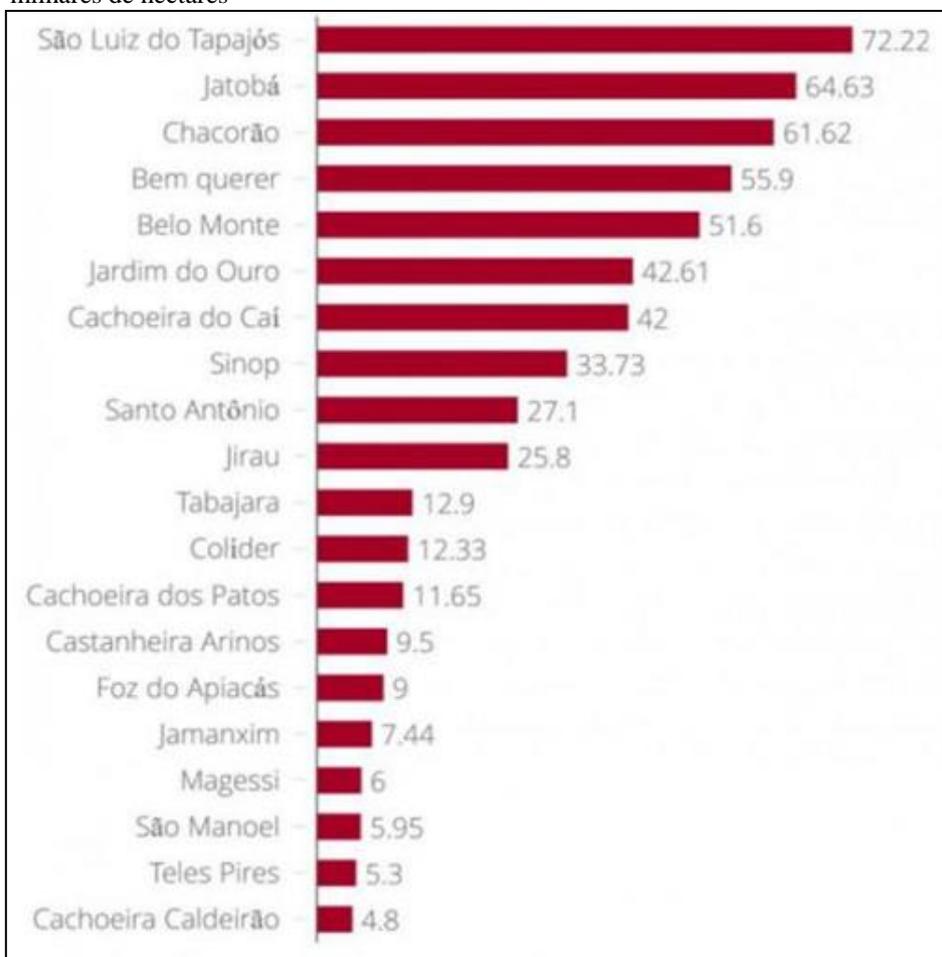
Essas ameaças ainda perduram no atual momento, graças à disposição do Governo Federal de edificar hidrelétricas em áreas florestadas mais preservadas, como o oeste do Pará e o extremo norte do Mato Grosso. Alguns desses projetos estão previstos para serem iniciados nos próximos anos, conforme evidencia a figura 7 (em amarelo). Em seguida, é destacado o tamanho das áreas a serem inundadas por reservatórios desses barramentos (Figura 8).

Figura 7 - Projetos hidrelétricos a serem viabilizados (2017-2021)

Entrada em Operação Ano	Mês	Projeto	Rio	Potência ^(a) (MW)	Região
2017	Jan	UHE Sinop	Teles Pires	400	Norte
	Jan	UHE Cachoeira Caldeirão	Araguari	219	Norte
	Fev	UHE São Manoel	Teles Pires	700	Norte
2018	Jul	UHE Ribeiro Gonçalves	Parnaíba	113	Nordeste
	Dez	UHE São Luiz do Tapajós	Tapajós	6.133	Norte
2019	Jan	UHE Davinópolis	Paranaíba	74	Sudeste/Centro-Oeste
	Abr	UHE Jatobá	Tapajós	2.336	Norte
	Jul	UHE Telêmaco Borba	Tibagi	109	Sul
2020	Jul	UHE Paranhos	Chopim	63	Sul
	Jan	UHE Água Limpa	Das Mortes	380	Sudeste/Centro-Oeste
	Jan	UHE Pompeu	São Francisco	209	Sudeste/Centro-Oeste
	Jul	UHE Bem Querere	Branco	709	Norte
	Ago	UHE Itapiranga	Uruguai	721	Sul
	Ago	UHE Apertados	Piquiri	136	Sul

Fonte: Telma Monteiro (2012)⁶⁶

Figura 8 - Lagos de hidrelétricas projetadas na Amazônia - Tamanho dos reservatórios em milhares de hectares



Fontes: Locatelli (2015).

⁶⁶ Graduada em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Professor Carlos Pasquale. É blogueira e autora de vários textos sobre hidrelétricas na Amazônia.

Dentre os múltiplos e concomitantes processos socioespaciais geradores de um efeito combinado devastador, destacam-se, além da edificação de hidrelétricas, a expansão agropastoril⁶⁷, a atuação de madeireiras⁶⁸ e a extração de minérios⁶⁹, todos devidamente sinalizados na maior parte das coleções didáticas de Geografia voltadas à Educação Básica. Essas obras acertam na crítica aos sucessivos desequilíbrios registrados no cenário amazônico. Entretanto, Dutra Júnior & Franco (2014) indicam lacunas relevantes na forma como os livros de Geografia referendados pelo PNLD (Guia do Livro Didático de 2012) abordam a Amazônia.

Inicialmente, esses autores indicaram, quantitativamente, a existência de uma preferência pela apresentação de elementos fisiográficos, em detrimento de aspectos antrópicos. Atualmente, essa distinção se encontra superada no âmbito da Geografia, embora exista uma insistência residual na manutenção dessa separação. Ademais, nesse domínio, os problemas macroambientais devem ser adequadamente interpretados de forma holística, tamanha é a interface entre o meio e as incessantes intervenções humanas (por vezes, gigantescas e predatórias).

Outrossim, Dutra Júnior & Franco (2014) referem que as coleções didáticas de Geografia tratam superficialmente questões relevantes acerca do domínio amazônico, tais como o histórico de colonização, a presença de grande diversidade étnica entre as populações indígenas e as manifestações culturais mais marcantes na região. Esses autores reiteram que

⁶⁷ A quase totalidade da Amazônia oriental e meridional não dispõe, atualmente, de mais de 16% de cobertura florestal original (Mello, 2009). Ainda nos governos militares (1964-1985), essas áreas foram pioneiras no recebimento de incentivos oficiais para a expansão de diversas atividades agropecuárias, a exemplo dos plantios de soja e eucalipto e da pecuária bovina extensiva.

⁶⁸ Mello (2009) afirma que, se o ritmo atual do desmatamento da Amazônia não arrefecer, até 2050 apenas as unidades de conservação e as terras indígenas contarão com fragmentos da cobertura vegetal original da região. A retirada da floresta normalmente é acompanhada de queimadas. Atualmente, cerca de 50 mil quilômetros quadrados de área florestada desse domínio é atingida pela prática de atear fogo à vegetação. Além de criminosa, essa ação lança grandes concentrações de carbono na atmosfera, elimina a rica biodiversidade do bioma, eleva os registros de doenças respiratórias nas redes pública e privada de saúde e expõe terrenos à lixiviação intensa, com consequentes declínios de fertilidade do solo.

⁶⁹ Dentre os principais sítios de extrativismo mineral, esgotados ou em exploração no espaço amazônico, destacam-se Serra Pelada, Carajás, Serra do Navio e os múltiplos garimpos no leito do rio Tapajós (Mello, 2009). A ex-estatal Vale é a responsável pela extração na lavra de Carajás (PA). Pinto (2005) afirma que a empresa investiu cerca de US\$ 2,5 bilhões para retirar e transportar (por ferrovia) minério de ferro até o porto de Itaqui (MA).

[...] não valorizar a questão indígena no principal recurso didático da Geografia em sala de aula, porquanto sabe-se que este recurso representa para muitos alunos a principal fonte de informação sobre um determinado assunto, é reproduzir a não importância histórica/cultural que esta região assumiu não apenas para a sociedade e mercado, mas sobretudo para o Estado. (Dutra Júnior & Franco, 2014, p. 147).

Reconhecer os direitos socioambientais originários de populações tradicionais, a exemplo dos diversos grupos étnicos espalhados pela imensidão florestada da Amazônia, não é apenas um dever moral das obras didáticas de Geografia. Representa também o cumprimento de uma atribuição legal, imposta tanto pela Constituição de 1988 quanto pelo Decreto 6.040/2007, que ratifica a necessidade de identificação e proteção do patrimônio cultural produzido por diferentes grupos sociais minoritários (Matos & Penna-Firme, 2015).⁷⁰.

Concomitantemente, os livros didáticos de Geografia têm o dever de fazer relatos precisos da condição indígena vigente, retratando-os não apenas na condição de vítima de contínuos processos de grilagem e degradação socioambiental, mas também, em alguns casos, como protagonistas de profundas transformações em domínios florestados, em decorrência da associação criminosa com madeireiros, garimpeiros e agentes públicos⁷¹.

As coleções didáticas de Geografia também deveriam atentar à forma diferenciada de ocupação do espaço amazônico nas últimas décadas, conforme indica Egler (2016, p.7)⁷²:

[...] ao contrário da visão tradicional de que o campo precede a cidade, Bertha [Becker] construiu uma concepção original acerca da urbanização na fronteira de recursos. Ao contrário da visão tradicional de que o campo precede a cidade, que surgiria a partir da captura do excedente da terra, nos confins amazônicos é a cidade que inicia o processo de ocupação e lança as bases para o avanço do desmatamento da floresta e da abertura da zona rural, primeiro pelo avanço da pecuária extensiva, seguida pela lavoura de subsistência que destaca as terras para a conquista da monocultura.

⁷⁰ Segundo Porto-Gonçalves (2014), os indígenas historicamente são vistos como seres selvagens e, portanto, passíveis de dominação. Esse pensamento é atualmente tido como politicamente incorreto, contudo, não raramente personagens de extrema direita perdem o pudor de proferir afirmações discriminatórias às populações autóctones brasileiras. A mais recente destas afirmações foi feita pelo deputado federal Jair Bolsonaro (PSC-RJ): “Índio é um pobre coitado e vive em zoológicos milionários” (Bueno & Gonçalves, 2015, s.p).

⁷¹ Na “borda” oriental do domínio amazônico, há registros de contínua degradação de extensas áreas florestadas. Parte desses desequilíbrios decorre fundamentalmente de atividades madeireira e mineradora em reservas indígenas, a exemplo do desmatamento ocorrido em Santa Luzia do Paruá (MA), no Alto Turi. Nesse município, as tribos locais aculturadas são “sócias” de criminosos no processo de espoliação das terras homologadas pelo Estado e destinadas à sobrevivência das etnias locais. Não raramente, lideranças desses grupos circulam pela área urbana “ostentando” veículos luxuosos e joias.

⁷² Discípulo de Bertha Koiffman Becker e responsável por realizar, recentemente, um breve inventário acerca das principais contribuições dessa eminente geógrafa para a ciência brasileira.

Ao observar essa dinâmica particular, as coleções didáticas de Geografia tendem a não mais reproduzir um modelo de ocupação territorial incapaz de apontar a extensão e a velocidade dos processos espoliativos simultâneos em curso nesse domínio.

Mais recentemente, a chamada “modernização agrícola” imprimiu um ritmo avassalador de incorporação de novas áreas, em grande parte apoiada por tecnologias da informação. Em entrevista a Provedello (2005), Bertha Becker⁷³ destaca que tal condição permitiu que, no processo de transformação do espaço amazônico, a iniciativa privada se movesse com mais celeridade do que o Estado. Esse dinamismo não é novidade, contudo a entrevistada foi enfática ao classificar a letargia fora do comum da gestão pública na região, acusando-a de se “mexer” no “tempo pretérito”.

Essa capacidade de articulação mais eficiente dos atores privados na região aproximou a periferia amazônica dos centros mais dinâmicos do país, tamanho o empenho dos capitais na consecução de sistemas logísticos mais abrangentes. Essa disposição foi acompanhada da edificação de estruturas de armazenagem e da montagem de redes de comunicação. A instalação desses objetos técnicos se tornou a pré-condição para a expansão da *fronteira de recursos* (Becker, 1989) com maior rapidez, a despeito do ônus ambiental provocado por tais iniciativas.

Para Becker (1998), a questão fundiária na Amazônia está historicamente e intimamente ligada ao processo no qual a terra é condição que confere status e poder a quem se apropria dela. Além disso, tal posse simboliza ter disponível reserva de valor para o vindouro. Isso explica os inúmeros conflitos no campo registrados na região⁷⁴.

⁷³ Becker também destacou um erro muito comum na Geografia, inclusive inserido em livros didáticos da disciplina: apontar a Amazônia como um domínio único e homogêneo. Segundo esta geógrafa, trata-se de um “caldeirão de diferenças sociais”, na qual a diversidade é apenas proporcional às dimensões da extensão territorial da região.

⁷⁴ Em 25 de junho de 2009, o Governo Federal editou a medida provisória 458, com o objetivo de minimizar os conflitos fundiários na Amazônia. Essa legislação possibilitou a formalização de lotes ocupados por posseiros, em um domínio onde são comuns a grilagem de terras públicas e as fraudes em cartórios. Esses ocupantes de glebas também passariam a ter acesso a benefícios destinados a produtores rurais como empréstimos bancários subsidiados, assistência técnica, dentre outras vantagens. Segundo Peixoto (2009), a iniciativa oficial possuía também outro intuito: fiscalizar com maior eficiência o uso e a ocupação do solo amazônico, com fins de identificar e punir eventuais crimes ambientais.

4

Verossimilhanças e complementaridades: alguns acertos e sugestões para adequações de abordagens em livros didáticos de Geografia

No tocante às abordagens relacionadas à geração de eletricidade no Brasil, todos os livros didáticos de Geografia analisados cumprem o papel de apresentar esse conteúdo com informações qualificadas. Dentre os principais aspectos destacados por esses alfarrábios, destacam-se o histórico do setor elétrico brasileiro, as fontes geradoras de eletricidade e as vantagens/desvantagens de cada opção produtora desse insumo.

A partir do tópico seguinte, serão apresentadas as principais contribuições relacionadas à geração de eletricidade, disponíveis nos livros didáticos de Geografia escolhidos para análise. Ademais, oportunamente serão feitas algumas sugestões de complemento a essas publicações. O propósito dessas indicações é apontar oportunidades de alinhamento discursivo entre os principais instrumentos de auxílio à aprendizagem em classes do Ensino Médio e importantes contribuições científicas (inclusive de outras áreas) ainda não presentes nessas obras utilizadas por milhões de educandos.

4.1

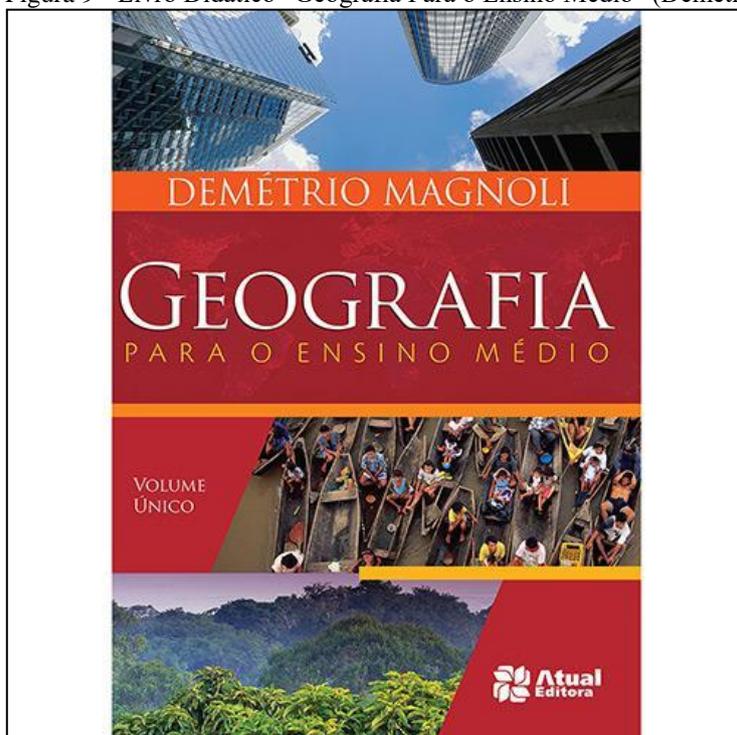
Eletricidade, insumo estratégico na visão de Demétrio Magnoli⁷⁵

O capítulo 17 do livro didático de Geografia de autoria de Magnoli (2012) intitula-se “Políticas Energéticas”. Essa inscrição no frontispício revela o interesse de tratar essa temática acertadamente como questão estratégica para o

⁷⁵ Demétrio Magnoli é bacharel em Ciências Sociais pela Universidade de São Paulo e doutor em Geografia Humana pela mesma instituição. É especialista em Relações Internacionais, colunista do Jornal da Globonews e editor do Jornal Mundo – Geografia e Política Internacional. É nacionalmente conhecido como autor de várias publicações didáticas de Geografia.

desenvolvimento de diversas atividades, tanto macroeconômicas quanto cotidianas.

Figura 9 - Livro Didático “Geografia Para o Ensino Médio” (Demétrio Magnoli)



Fonte: Editora Saraiva (2017).

No preâmbulo desse capítulo, Magnoli (2012) destaca uma condição peculiar: o Brasil é o único dos grandes países industrializados com matriz energética muito dependente da fonte hídrica para produzir eletricidade. Portanto, diversificá-la é uma necessidade, na visão desse autor. Ademais, ele também acrescenta que essa situação *sui generis* deriva do aproveitamento de condições favoráveis associadas ao meio natural⁷⁶ e contribui para baixas emissões de gases responsáveis pelo aquecimento global.

Após fazer uma longa e pertinente exposição sobre a matriz energética brasileira, Magnoli (2012) destaca como a indústria brasileira ampliou drasticamente a sua participação na composição setorial do consumo de energia (e também de eletricidade) a partir dos anos 1975, apontando as razões para esse aumento:

As características da estrutura industrial brasileira ajudam a entender esse elevado consumo energético: enquanto em países desenvolvidos os ramos industriais em ascensão são

⁷⁶ Sem referências explícitas, supõe-se que Magnoli (2012) esteja referindo-se a condições naturais como a existência de rios caudalosos, a prevalência de relevo planáltico em grande parte do território brasileiro e a ocorrência de chuvas de verão regulares e abundantes.

aqueles que empregam intensivamente tecnologia e poupam energia, os ramos intensivos em energia (principalmente a metalurgia do aço⁷⁷ e do alumínio⁷⁸) seguem ocupando uma posição de destaque na indústria brasileira e respondem por mais da metade do consumo energético industrial⁷⁹. (Magnoli, 2012, p.334)

No cenário brasileiro descrito anteriormente por Magnoli (2012), a relação entre a elevada demanda industrial por eletricidade e a existência de um parque fabril demasiadamente concentrado na transformação eletrointensiva é verossímil. Entretanto, convém não perder a oportunidade de apresentar algumas iniciativas empresariais voltadas à diminuição do consumo elétrico no setor secundário.

Uma dessas oportunidades são as iniciativas de aproveitamento de rejeitos para a geração de eletricidade, forma sustentável de dar destinação final adequada a resíduos e, concomitantemente, incrementar o sistema elétrico, complementando-o, conforme apontam Cavinatto & Rodrigues (2003, p.84):

Desde o início dos anos 1990, fábricas de cimento instaladas em alguns estados brasileiros utilizam como combustível, em seus fornos, detritos de indústrias química e petroquímica. Além de economizar energia, que representa um terço da produção de cimento, essa solução evita a descarga direta de substâncias tóxicas no ambiente. As cinzas também podem ser reutilizadas posteriormente como matéria-prima.

O termo “alternativas” é utilizado por Magnoli (2012) para se referir a meios promissores de geração de eletricidade. Dessas, a fonte eólica é a única destacada por esse autor, que optou por não dedicar o mesmo espaço a outras formas inovadoras de produção de energia elétrica, como a fotovoltaica e a maremotriz, por exemplo.

No tocante à energia eólica, a publicação em questão oportunamente destaca os crescentes investimentos na implantação de parques aerogeradores. Em 2011, essa fonte energética registrava uma participação tímida na geração de eletricidade no país, de apenas 0,6%, majorada para 1,6% (Cenários, 2015). Esse autor ratifica as “fazendas eólicas” instaladas no interior da Bahia como referências dos aportes de capital destinados à redução da dependência energética oriunda de força hidráulica:

⁷⁷ De acordo com Reis (2011), a reciclagem do aço possibilita uma economia até 74% da eletricidade consumida, quando comparada à produção de uma placa nova.

⁷⁸ Segundo Reis (2011), para se produzir uma tonelada de alumínio através da transformação da bauxita, são consumidos 16 MWh de eletricidade. Na reciclagem, é utilizada apenas 0,8 MWh, uma economia de aproximadamente 95% de energia.

⁷⁹ A reciclagem de materiais permite outras oportunidades de economia de eletricidade no setor industrial. No caso do papel, o gasto pode ser reduzido em 71%. É possível também reduzir esses dispêndios em até 53% com o reaproveitamento de alguns tipos de cimento (Reis, 2011).

O Nordeste concentrava, em 2010, quase 80% da capacidade de geração eólica do país – e o Ceará ocupava, de longe, o primeiro lugar entre os estados brasileiros. Mas, em janeiro de 2012, entrou em operação o parque eólico de Brotas de Macaúbas⁸⁰, na Chapada Diamantina. Com ele, a Bahia ingressava na economia dos aerogeradores e anunciavam-se investimentos capazes de transformar o estado num grande polo de produção eólica. (...) Uma empresa francesa e uma espanhola instalaram-se no Polo Industrial de Camaçari, nos arredores de Salvador, para fabricar os aerogeradores. Na Bahia, os ventos constantes e unidirecionais asseguram um elevado potencial de geração eólica. Tais ventos predominam no interior do semiárido, onde o preço das terras é menor, e ficam mais intensos em épocas de seca. O uso de torres de suporte de 100 metros de altura, no lugar das torres comuns de 60 metros, propicia a otimização da produção de energia (Cenários, 2015, p.336).

O exemplo usado como referência para ratificar o crescimento da participação da geração eólica no Brasil é pertinente. Contudo, algumas relevantes informações precisam ser acrescidas. Magnoli (2012) não faz inferência à relevante parceria público-privada firmada para realizar o empreendimento referido na citação anterior⁸¹. Sem as significativas contrapartidas oficiais oferecidas, dificilmente esses investimentos ocorreriam⁸². Dentre os principais estímulos estatais, destacam-se incentivos fiscais, cessão de terreno para instalações fabris, linhas de financiamento e garantias de compra da eletricidade gerada a preços atrativos⁸³. Atualmente, as usinas eólicas brasileiras apresentam elevado desempenho, quando comparadas a aerogeradores situados no exterior e concebidos em condições técnicas análogas. Em números, os empreendimentos estabelecidos no Brasil utilizaram, em média, 35% da sua capacidade instalada, enquanto a média mundial não ultrapassou a 28% (Neves, 2015).

No presente, é necessário avaliar se ainda é pertinente o uso do jargão “alternativa” para designar formas mais recentes de produção de eletricidade, como faz Magnoli (2012). O emprego de tal termo remete a um período em que essas fontes não eram competitivas ou apenas se mostravam protótipos com potencial promissor. No caso da fonte eólica apresentado por Magnoli (2012), é possível afirmar que os custos desse meio gerador de eletricidade são declinantes

⁸⁰ O investidor Statkraft opera três usinas eólicas em Brotas de Macaúbas (Macaúbas, Novo Horizonte e Seabra). Os três empreendimentos possuem um potencial instalado de geração de 95, 3 MW (Cenários, 2015).

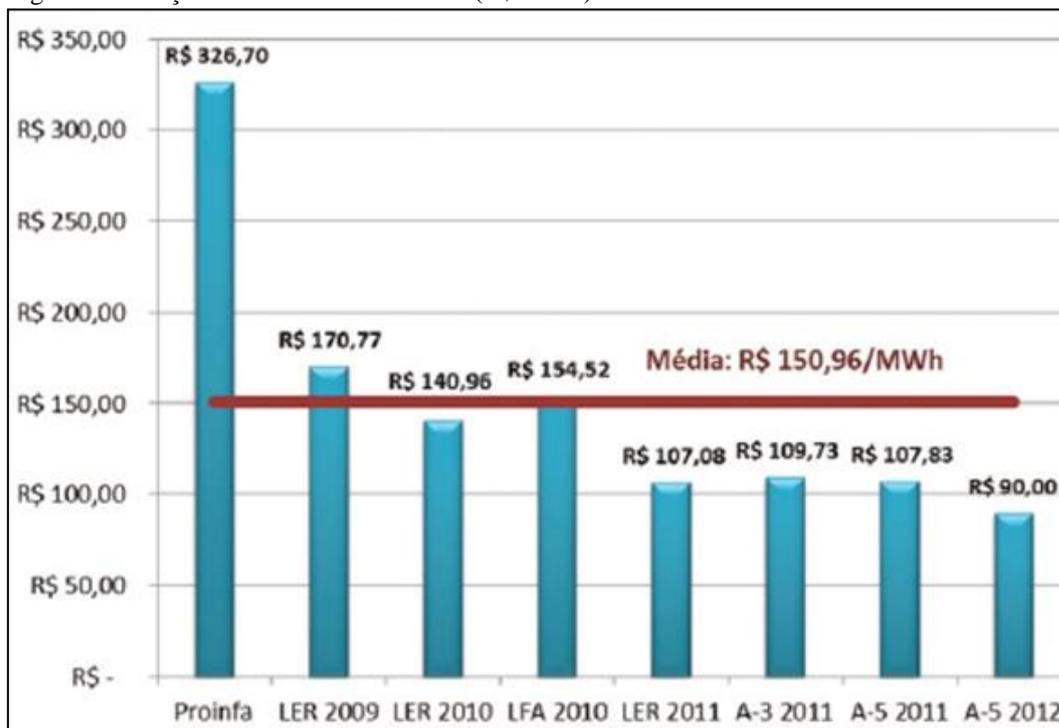
⁸¹ Participaram desse acordo a União, empresários de diferentes nacionalidades e o Governo da Bahia.

⁸² Brotas de Macaúbas não foi o único município baiano contemplado com investimentos na geração de energia eólica. Caetitê, Guanambi, Igarorã, Sento-Sé e Sobradinho também possuem aerogeradores instalados em seus territórios até 2016, com potencial instalado de geração de 959, 3 MW (Cenários, 2015).

⁸³ O potencial gerador de energia eólica da Bahia é promissor. Se efetivados, os diversos projetos programados potencialmente acrescentar 2.509, 2 MW ao sistema elétrico nacional, equivalente à produção de hidrelétricas médias em regime de cheias (Cenários, 2015).

e tendem a se consolidar como muito competitivos em um curto período, conforme aponta a figura 10.

Figura 10 - Preços Médios da Fonte Eólica (R\$/MWh)



Fonte: Melo (2013, p.129).

O cenário embrionário de outrora se mostra distante da atual realidade do setor elétrico⁸⁴. Atualmente, tradicionais nações poluidoras como a China e os Estados Unidos despontam como as principais produtoras de energia eólica do mundo. Os “mandarins” possuem mais de 33% da capacidade acumulada no mundo (114.609 MW), seguidos pelos estadunidenses com cerca de 18% (65.879 MW) da operação mundial de aerogeradores (Cenários, 2015)⁸⁵.

No referente à geração fotovoltaica, ao não abordar a produção de eletricidade a partir dessa fonte, Magnoli (2012) perde a oportunidade de destacar as razões pelas quais essa fonte é subaproveitada no atual contexto brasileiro, apesar de seu

⁸⁴ Nesse estágio inicial, as “fontes alternativas” não apresentavam desempenho competitivo, quando comparadas a outras opções geradoras de eletricidade. Por esta razão, sua produção era incipiente e vista com uma espécie de “aposta” de países submetidos às pressões do forte ativismo ecológico de suas populações, como a Dinamarca e a Suécia.

⁸⁵ A viabilidade econômica dos projetos foi o fator decisivo para o aumento da participação da fonte eólica nas matrizes energéticas da China e Estados Unidos. Historicamente, tanto o sinopolitburo quanto o *teaparty* não se sensibilizam diante de apelos ecológicos. Ambos estão atualmente no poder em seus respectivos países.

vasto potencial gerador. O Brasil possui reservas abundantes de silício⁸⁶ e é uma das poucas nações no cenário mundial que recebe uma insolação superior a três mil horas por ano, de acordo com Costa (2015)⁸⁷. O interior do nordeste brasileiro apresenta as melhores condições naturais para a geração fotovoltaica no país, com uma incidência média diária variando entre 4,5 a 6 kWh⁸⁸.

Os dados apresentados no parágrafo anterior reforçam a existência de condições naturais favoráveis à geração fotovoltaica no Brasil, bem como indicam a existência de iniciativas oficiais de fomento a essa fonte energética, de diminuta participação percentual na totalidade da eletricidade produzida no país. Mesmo diante desse potencial apontado, ainda prevalece parcialmente tanto no meio acadêmico (inclusive em livros didáticos de Geografia) quanto na gestão do setor elétrico o discurso que associa células fotovoltaicas a custos elevados. A Tabela 1 indica uma queda vertiginosa nos custos geracionais fotovoltaicos nos últimos anos. Portanto, as “certezas” de outrora já não fazem mais sentido nos atuais tempos.

Tabela 1 - Custos Possíveis de Sistemas Fotovoltaicos Conectados (US\$/W)

Períodos	Até 1998	1998-2005	2005-2015	Após 2015
Elemento Módulos	3 a 4	1 a 2	0,5 a 1,0	< 0,5
Balanço do Sistema	2 a 6	1 a 2	0,5 a 1,0	< 0,5
Investimento Inicial, Projeto e Infra-estrutura	5 a 10	2 a 4	1 a 2	< 1,0

Fonte: Leite (2004).⁸⁹

Ainda segundo Costa (2015, s.p.), as razões que colaboram para a manutenção desse pensamento não são apenas técnicas. Convém atentar para seus longos e esclarecedores argumentos:

⁸⁶ Elemento químico utilizado em placas de aço, devido a sua grande tenacidade, dureza e resistência a ácidos e outros reagentes. É utilizado na produção de placas fotovoltaicas e na fabricação de semicondutores.

⁸⁷ Graduado em Física pela UNICAMP, mestre em Ciências e Tecnologias Nucleares pela UFPE e doutor em Energética pela Université d'Aix-Marseille III (Droit, Econ. EtSciences (1992). Atualmente leciona na UFPE e desenvolve projetos na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em desenvolvimento rural, sobretudo relacionados aos seguintes temas: política energética, aplicações da conversão fotovoltaica, relação energia-meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

⁸⁸ Atualmente, existem promissoras perspectivas de investimentos em geração fotovoltaica, em escala industrial, decorrentes de leilões oficiais. Com a recente contratação de 1 GW de energia solar, o Governo Federal espera atrair fornecedores de equipamentos e insumos essenciais para a nacionalização da maior parte dos componentes dos painéis a serem instalados no país (Neves, 2014).

⁸⁹ Mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da USP.

Fica evidente que persistem obstáculos para uma maior participação da eletricidade solar na matriz elétrica. Para transpor os obstáculos, são necessárias políticas públicas voltadas ao incentivo da energia solar. Por exemplo: a criação, pelos bancos oficiais, de linhas de crédito para financiamento com juros baixos; a redução de impostos tanto para os equipamentos como para a energia gerada; a possibilidade de utilizar o FGTS para a compra dos equipamentos e mais informação através de propaganda institucional sobre os benefícios e as vantagens da tecnologia solar. Mas o que também dificulta enormemente a geração descentralizada é a atitude das distribuidoras de energia — que administram todo o processo, desde a análise do projeto inicial de engenharia até a conexão à rede elétrica. Cabe a elas efetuarem a ligação na rede elétrica, depois de um burocrático e longo processo administrativo realizado pelo consumidor junto à companhia. E convenhamos, aquelas empresas que negociam com energia (compram das geradoras e revendem aos consumidores) não estão nada interessadas em promover um negócio que, mais cedo ou mais tarde, afetará seus lucros. Isto porque o grande sonho do consumidor brasileiro é ficar livre, não depender das distribuidoras com relação à energia que consome. O consumidor deseja é gerar sua própria energia. Aí está o “nó” do problema que o governo não quer enfrentar. O lobby das empresas concessionárias, 100% privadas, dificulta o processo através de uma burocracia infernal, que nem todos que querem instalar um sistema solar estão dispostos a enfrentar. Enquanto que em dois dias você instala os equipamentos na sua residência, tem que aguardar quatro meses para estar conectado na rede elétrica.

Uma analogia entre a produção de painéis solares e as condições de montagem de outros equipamentos que utilizam os mesmos insumos em sua composição (vidro, plástico e metais) pode apontar como, por vezes, a questão de custos não está relacionada a critérios técnicos. Comumente, aparelhos eletrodomésticos com funções inovadoras costumam despertar a cobiça de consumidores e normalmente são lançados no mercado com “valores estratosféricos”. Com o passar dos anos, os processos produtivos são aperfeiçoados, a base consumidora é alargada e mais concorrentes passam a disputar fatias desse lucrativo mercado. Como consequência, há contínuo barateamento dos preços finais desses produtos, quando comparados aos momentos de lançamento⁹⁰.

O mesmo raciocínio utilizado para a fabricação de eletrodomésticos é válido para a produção de painéis solares em todo o mundo. As políticas de incentivo às atividades de montagem de equipamentos e a entrada de novas empresas no mercado, somadas ao interesse contínuo da população pela autogeração de eletricidade e ao aperfeiçoamento dos processos produtivos/evolução tecnológica têm tornado cada vez mais competitiva a geração fotovoltaica. Esse cenário promissor, no âmbito global, não se repete no Brasil, mais por razões de “vontade política” do que por motivos técnicos, conforme esclareceu Costa (2015)⁹¹.

⁹⁰ Esse movimento segue contínuo até atingir um ponto de estabilização, em uma determinada faixa de valores.

⁹¹ As taxas de retorno dos aportes em energia solar em larga escala ainda são de aproximadamente 8% no Brasil, baixas, se comparadas a pregões voltados para essa fonte energética em outros

Como exemplo dessa disposição pró-fotovoltaica em outros países, convém esclarecer que a Alemanha desponta como a maior geradora mundial de eletricidade advinda dessa fonte, mesmo possuindo um território situado em zona temperada, com menor radiação solar (ou seja, capacidade produtiva limitada pela baixa disponibilidade de luz natural durante longos períodos do ano). De acordo com Cabralet al. (2013), os germânicos são referências mundiais em políticas de incentivos eficientes. Esse fator explica o sucesso da energia solar nesse país, mesmo com condições naturais adversas para esse tipo de geração.

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética, vinculada ao Ministério das Minas de Energia do Brasil, a Alemanha não é a única nação a perceber dividendos no incentivo à geração fotovoltaica⁹²:

Os sistemas fotovoltaicos têm experimentado um enorme crescimento ao redor do mundo nos últimos anos. Segundo dados da EuropeanPhotovoltaicIndustryAssociation (EPIA) (...). Até o início do terceiro milênio, a tecnologia era utilizada majoritariamente em sistemas isolados, enquanto atualmente mais de 95% são sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica (SFCR). Este grande crescimento foi fruto de programas de incentivos à fonte, promovidos por países como Alemanha, Austrália, China, Espanha, EUA, entre outros. Os preços seguiram caminho inverso, caindo significativamente conforme a capacidade instalada aumentava, como reflexo da curva de aprendizagem e dos ganhos de escala.(Brasil, 2014, p. 5)

Quanto à geração maremotriz, é possível admiti-la como a fonte a menos promissora, dentre as formas não-tradicionais de produção de eletricidade. São necessários maiores investimentos em pesquisa e aperfeiçoamento para que se torne competitiva, mesmo quando instaladas em condições ideais, como áreas com expressivas amplitudes de marés.

Ainda assim, aproveitada de forma complementar e em pequena escala, é possível atender a demandas próximas a terras firmes habitadas de maneira satisfatória, sobretudo em pequenas comunidades isoladas, distantes dos principais troncos de

países. Esse fator e o baixo crescimento econômico têm desestimulado empresários a fazer novos investimentos em geração fotovoltaica (Neves, 2014).

⁹² No tocante à geração fotovoltaica, há soluções interessantes já disponíveis no mercado. Uma dessas opções inovadoras foi desenvolvida pelas empresas italianas REM e Area Industrie Ceramiche: telhas feitas de cerâmica com placas solares embutidas. Essa criação concilia estética e autogeração de eletricidade e atende às necessidades de construções históricas, impedidas legalmente de fazer a captação com painéis tradicionais, em decorrência das regras de preservação. De acordo com os fabricantes, o novo formato poderá captar aproximadamente 3 kw de energia em uma área coberta de 40 m², quantidade capaz de garantir a autossuficiência energética do imóvel, segundo os idealizadores do produto (Ramos, 2015).

distribuição da rede elétrica. Os povoamentos litorâneos situados nas reentrâncias ocidentais maranhenses são exemplos localidades possíveis de serem atendidas por esse perfil de geração de eletricidade (Bezerra Neto et al., 2010).

Com fulcro nos esclarecimentos expostos sobre as gerações eólica, fotovoltaica e maremotriz, é pertinente que Magnoli (2012) incorpore novas e relevantes contribuições de especialistas de outros setores, como os anteriormente citados, como forma de enriquecer a sua obra com dados qualificados, que nem sempre são devidamente inseridos e discutidos nos fóruns circunscritos à ciência geográfica.

Após apresentar as características da matriz energética brasileira, destacada vantajosamente como limpa, em comparação à média mundial⁹³, Magnoli (2012) direciona seu foco para detalhar o setor elétrico nacional, destacando-o como “mais sustentável, do ponto de vista ambiental, do que a maioria dos países”, em decorrência da produção concentrada na geração hidráulica. Entretanto, o argumento da baixa emissão de dióxido de carbono, usado por esse autor, não deve ser o único critério a ser adotado para a avaliação da sustentabilidade desse segmento da infraestrutura nacional.

Outras questões também necessitam ser avaliadas, tais como o desaparecimento de extensa cobertura vegetal, redução da biodiversidade da fauna e flora em áreas impactadas (com possível desaparecimento de espécies endêmicas), alterações no regime hidráulico de cursos d’água, assoreamento do leito de rios, desmoronamento de margens fluviais, disseminação de epidemias, dentre outros transtornos não referidos por Magnoli (2012)⁹⁴.

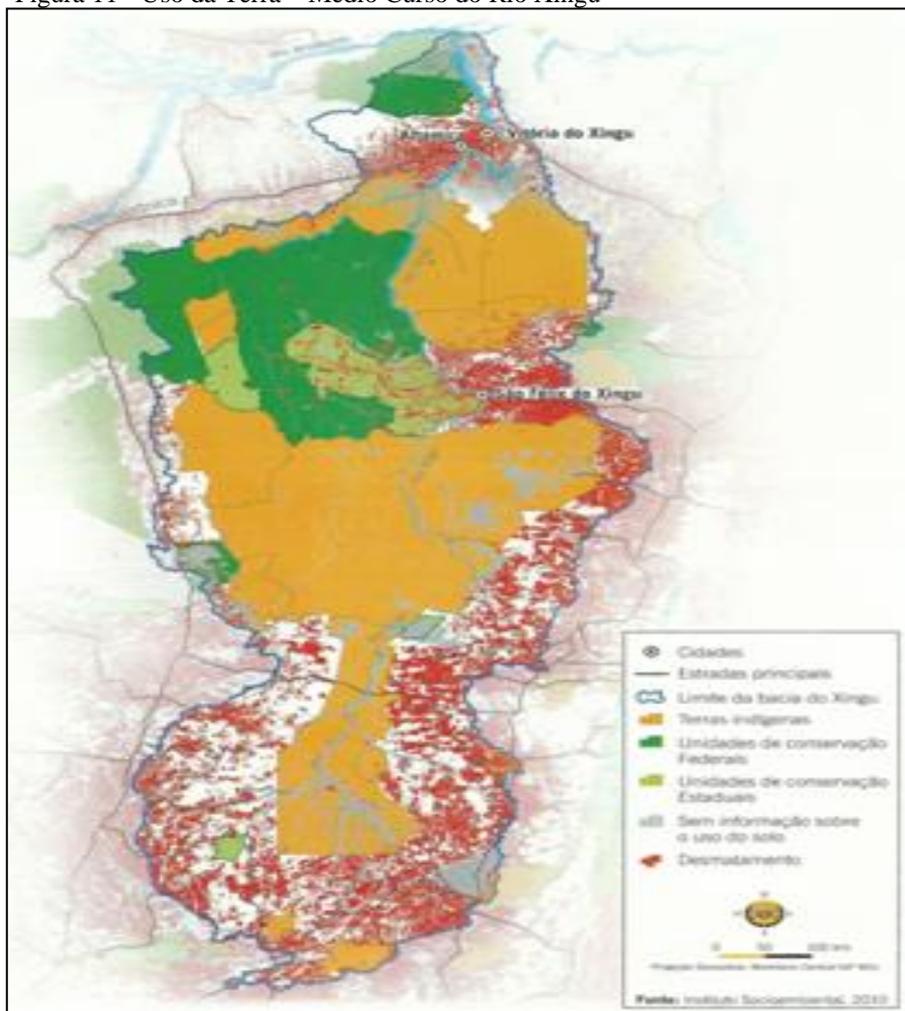
Alguns desses extensos danos citados no parágrafo anterior foram apontados pelo grupo “Painel de Especialistas”, durante o processo de licenciamento ambiental da hidrelétrica de Belo Monte, instalada em uma área impactada por intenso

⁹³ De acordo com Magnoli (2012), as fontes renováveis correspondem a 13% do consumo energético mundial, enquanto no Brasil esse percentual sobe para 45%.

⁹⁴ As situações de degradação derivadas da ação de hidrelétricas variam de acordo com as especificidades de cada bacia hidrográfica. Atualmente, a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) tem reduzido drasticamente a vazão da represa de Sobradinho durante os picos anuais do período de estiagem. Como consequência, o mar tem avançado sobre áreas de domínio fluvial, nas imediações da foz são-franciscana. Esse fenômeno saliniza a água potável da região e prejudica a agricultura, a navegação e o abastecimento hídrico no baixo curso desse curso d’água (Barbosa, 2011).

desmatamento, conforme indica a figura 11.

Figura 11 - Uso da Terra – Médio Curso do Rio Xingu



Fonte: Martino (2010, p. 35)

Dentre os anacronismos citados por essa equipe de cientistas, destacam-se alguns questionamentos que indicam inconformidades legais nos ritos e estudos que dão sustentação técnica e jurídica a esse empreendimento energético:

Sobre os estudos: Inconsistência metodológica; Ausência de referencial bibliográfico adequado e consistente; Ausência e falhas nos dados; Coleta e classificação assistemáticas de espécies, com riscos para o conhecimento e a preservação da biodiversidade local; Correlações que induzem ao erro e/ou a interpretações duvidosas; Utilização de retórica para ocultamento de impactos. Sobre os impactos: Subdimensionamento da área diretamente afetada; Subdimensionamento da população atingida; Subdimensionamento da perda de biodiversidade; Subdimensionamento do deslocamento compulsório da população rural e urbana; Negação de impactos à jusante da barragem principal e da casa de força; Negligência na avaliação dos riscos à saúde; Negligência na avaliação dos riscos à segurança hídrica; Superdimensionamento da geração de energia; Subdimensionamento do custo social, ambiental e econômico da obra. (Hernandez & Magalhães, 2009, p. 11).⁹⁵

⁹⁵ De acordo com o “Painel de Especialistas”, após minuciosos estudos, concluiu-se que a região do entorno da UHE Belo Monte apresenta uma biodiversidade excepcional. Apenas no tocante à fauna, o

Magnoli (2012) indica que as críticas de povos indígenas e ambientalistas (a exemplo das expostas no parágrafo anterior) “provocaram uma radical revisão no projeto” (p. 342) original da hidrelétrica de Belo Monte. Ainda segundo ele, a oposição a esse empreendimento energético não arrefeceu, continuando ativa desde o leilão de concessão (2008) até a recente finalização dessa edificação.

Ainda sobre essa hidrelétrica, Magnoli (2012, p.342) faz uma apropriada descrição dos impasses que envolveram a edificação do que classifica como “usina da discórdia”:

O projeto aprovado definiu Belo Monte como uma usina a fio d’água, ou seja, sem reservatório de regularização, de modo que toda água afluenta é utilizada para mover as turbinas. O reservatório de compensação da usina com a função apenas de regularizar vazões diárias ou semanais, que terá 440 quilômetros quadrados, cerca de um sexto do lago artificial criado por Tucuruí. A decisão de amenizar os impactos ambientais reduziu a capacidade de geração para menos de 4.800 MW médios, com grandes variações entre a estação das cheias e a das vazantes. De qualquer modo, o aproveitamento hidrelétrico tornará permanente a inundação sazonal dos igarapés Altamira e Ambé, que cortam a cidade de Altamira e interromperá o transporte fluvial para comunidades ribeirinhas a jusante da barragem, além de provocar a remoção de moradores da área que ficará submersa pelos reservatórios.⁹⁶

Seria pertinente Magnoli (2012) também fazer inferência a outros importantes interesses indiretamente associados à UHE Belo Monte. Dentre as mais relevantes questões indiretamente relacionadas a esse empreendimento energético, destacam-se a operação de lavra a céu aberto para extração aurífera, operada pela mineradora canadense Belo Sun Mining Corporation (Figura 12)⁹⁷, atividade somente viabilizada graças à baixa vazão permanente no meandro da Volta

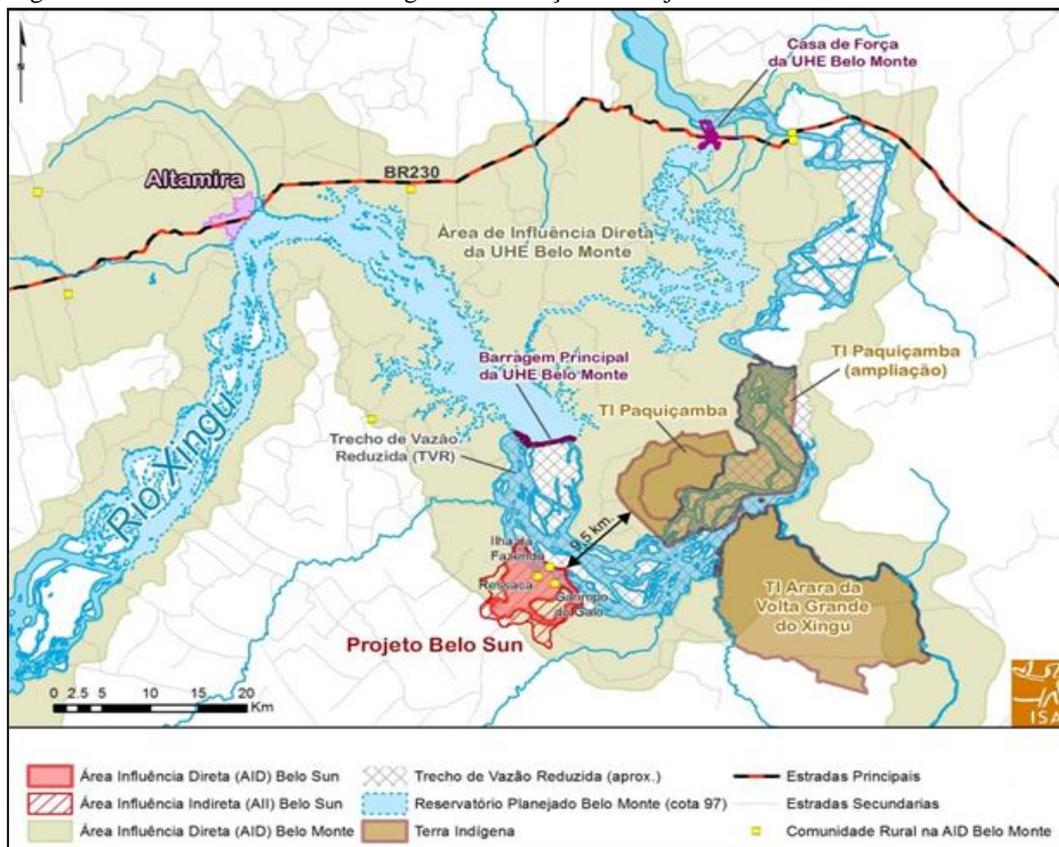
Estudo de Impacto Ambiental aponta a existência de 387 exemplares de répteis, 174 de peixes, 259 de mamíferos e 440 de aves. Várias destas espécies são endêmicas e outras muito ameaçadas de extinção. Outro ponto crítico apontado nessa obra foi o modelo do processo de desmatamento adotado, que projetou substancialmente a retirada da floresta para o enchimento do lago, mas não vislumbrou cenários futuros, inclusive considerando eventuais fluxos migratórios (Hernandez & Magalhães, 2009).

⁹⁶ De acordo com o “Painel de Especialistas”, após minuciosos estudos, concluiu-se que a região do entorno da UHE Belo Monte apresenta uma biodiversidade excepcional. Apenas no tocante à fauna, o Estudo de Impacto Ambiental aponta a existência de 387 exemplares de répteis, 174 de peixes, 259 de mamíferos e 440 de aves. Várias dessas espécies são endêmicas e outras muito ameaçadas de extinção. Outro ponto crítico apontado nessa obra foi o modelo do processo de desmatamento adotado, que projetou substancialmente a retirada da floresta para o enchimento do lago, mas não vislumbrou cenários futuros, inclusive considerando eventuais fluxos migratórios.

⁹⁷ A lavra de ouro da Belo Sun tende a acentuar os desequilíbrios provocados pela construção da UHE Belo Monte. Dentre os principais problemas apontados por Meireles Filho (2004), destacam-se o acúmulo de rejeitos, a contaminação do solo por mercúrio (utilizado para auxiliar na separação da argila do metal precioso, a remoção de camadas do solo e o derramamento, em cursos d’água da região, de parte do óleo diesel utilizado como combustível em maquinários).

Grande pós-edificação dessa usina (Morgado, 2013)⁹⁸.

Figura 12 - Volta Grande do Rio Xingu – Localização do Projeto Belo Sun



Fontes: Laboratório de Geoprocessamento ISA/Altamira (2013).

Para esse projeto de extração aurífera, a Belo Sun pretende instalar às margens do rio Xingu uma barragem de rejeitos com tamanho superior à rompida na recente tragédia de Mariana, Minas Gerais. Ainda não há avaliação conclusiva sobre os riscos de ruptura dessa estrutura acumuladora de resíduos tóxicos, bem como não há indicativos das possíveis consequências de um eventual rompimento desse material para diversos ribeirinhos fixados à jusante da mina, inclusive populações indígenas (Leite, 2016⁹⁹).

As etnias indígenas fixadas à jusante da margem xinguana, onde se instalará o

⁹⁸ O Pará é o “eldorado” do extrativismo mineral brasileiro. Além de jazidas auríferas, esse território também detém importantes reservas de manganês e minério de ferro de alto teor (categoria onde o metal se concentra em mais 60% do extrato, ideal para a siderurgia). No sul desse Estado, há importantes minas de cassiterita, da qual deriva o estanho, material largamente usado em ligas metálicas na indústria eletrônica. No Vale do Rio Trombetas, a MRN (subsidiária da Vale) explora importantes depósitos de bauxita, da qual deriva o alumínio (Meireles Filho, 2004).

⁹⁹ De acordo com essa autora, não há previsão de remoção do passivo de rejeitos nos Estudos de Impacto Ambiental de Belo Sun.

Projeto Belo Sun, não foram consultadas oficialmente sobre os possíveis impactos desse empreendimento extrativista nas imediações de suas aldeias. A lei estabelece a realização de audiências públicas para que o licenciamento ambiental seja concluído. Em junho de 2014, o descumprimento desse quesito gerou a paralisação dos ritos prévios para a liberação de alvarás indispensáveis a execução de intervenções da mineradora canadense na região. Até o momento, essa disputa jurídica não foi finalizada (Leite, 2016).

No período de 12 anos, é estimado que a mineradora canadense retire aproximadamente 600 toneladas de ouro do subsolo às margens do leito xinguano¹⁰⁰. Esgotada a jazida, restarão

[...] duas pilhas gigantes de material estéril, que somadas terão área de 346 hectares, com altera média de 205 metros e 504 milhões de toneladas de rochas. Uma montanha duas vezes maior do que o Pão de Açúcar, recheada de material quimicamente ativo, à beira do Rio Xingu. (Leite, 2016, s. p.)

As práticas adotadas pela Belo Sun divergem das orientações pró-sustentabilidade concebidas por Ab'Sáber (2004). Segundo esse autor, o uso de agrotóxicos e produtos químicos no domínio amazônico deveria ser proibido, por contaminar os mananciais dos igarapés e envenenar o pescado, principal fonte alimentar das tradicionais populações da região.

Além da extração aurífera na região impactada pela UHE Belo Monte, Magnoli (2012) poderia oportunamente abordar outras questões relacionadas a essa usina, tais como o descumprimento das compensações previstas por acordos oficiais, celebrados entre os envolvidos na construção da usina e impactados por essa obra e a destinação final do insumo energético, voltado para atender a demandas eletrointensivas e parques industriais situados em outras regiões do país, sobretudo no sudeste brasileiro (Morgado, 2013).

Por fim, Magnoli (2012) acertadamente discorre sobre o panorama vigente do setor elétrico nacional, destacando a sua complexidade e enveredando por minúcias os principais operadores do setor. Contudo, ao tratar do processo de privatização, esse autor não aponta os erros e controvérsias relacionados a esse processo, destacados por Furtado (2005) no segundo capítulo. Na prática, essa

¹⁰⁰ O município de José Porfírio espera arrecadar aproximadamente R\$ 235 milhões com *royalties* derivados da extração aurífera no Projeto Belo Sun (Leite, 2016).

mudança retirou o monopólio de 80% da distribuição e 20% da geração de eletricidade das mãos do Estado, repassando esse controle exclusivo para a iniciativa privada¹⁰¹, sem oferecer à sociedade contrapartidas adequadas como a portabilidade da conta de luz, adotadas por vários países como Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia, Austrália e Argentina (Coelho, 2015).

4.2

Eletricidade e indústria: binômio interdependente segundo Araújo¹⁰², Guimarães¹⁰³ e Terra¹⁰⁴.

Em linhas gerais, a obra didática de Araújo et al. (2015) busca interpretar os fenômenos geográficos recentes, considerando os fixos e fluxos globais intensos da atualidade, nos quais prevalecem três marcas interdependentes: homogeneidade-fragmentação-hierarquização, uma das muitas tríades “lefebvreanas” (Lefebvre, 2006). Para tanto, fazem uso do termo “conexões” para demonstrar a importância de se apresentar o espaço geográfico como produto de uma articulação transescalar de realidades.

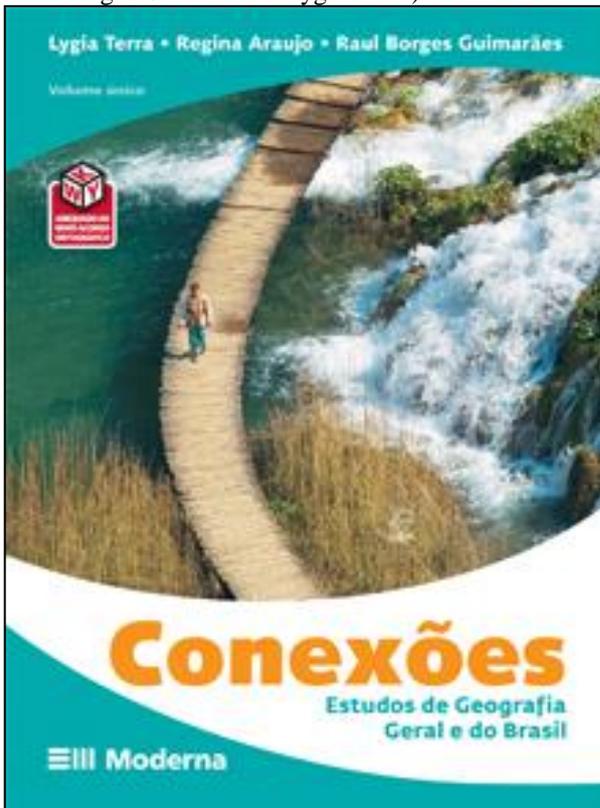
¹⁰¹ Em geral, os processos de privatização promovidos entre 1995 e 2002 formaram oligopólios, fator que restringe possíveis ganhos advindos da concorrência. No caso da distribuição de eletricidade, o modelo definido pelo Estado não estimulou a competição no setor (Malaguti, 2009).

¹⁰² É graduada em História e Geografia, mestra e doutora em Geografia Física pela Universidade de São Paulo e professora de cursos de pós-graduação da FFLCH/USP.

¹⁰³ É licenciado e Bacharel em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, (PUC-SP), mestre e doutor em Geografia Humana pela FFLCH/USP. Fez pós-doutorado na University of the West of England (UWE) e na Faculdade de Saúde Pública da USP, sendo que, nesta última, concluiu a livre-docência. Atualmente é professor adjunto no Departamento de Geografia da UNESP Presidente Prudente.

¹⁰⁴ É graduada em Geografia pela FFLCH/USP.

Figura 13 - Livro Didático “Conexões: Estudos de Geografia Geral e do Brasil” (Regina Araújo, Raul Borges Guimarães e Lygia Terra)



Fonte: Editora Moderna (2017a).

Araújo et al. (2015) optaram por não dissociar a produção de eletricidade do setor secundário, com o intuito de tornar mais evidente a relação entre oferta e demanda desse insumo energético. Essa escolha se mostra notória logo no início do capítulo 31, dedicado ao binômio indústria-energia. Nesse trecho, são apresentados gráficos e perguntas relacionadas ao consumo energético das atividades de transformação no Brasil.

Em seguida, Araújo et al. (2015) discorrem sobre o processo de industrialização brasileiro ocorrido após 1945, destacando a relevância da existência de suprimentos energéticos abundantes para a instalação dos principais parques industriais nacionais. Apenas na segunda metade do capítulo 31, esses autores passam a enfatizar a produção de energia no país, com ênfase no aumento expressivo da participação da fonte hidráulica na geração de eletricidade a partir da década de 1970.

Assim como Magnoli (2012), o trio de autores referidos nos parágrafos anteriores enfatiza os riscos de se concentrar a produção de eletricidade na fonte hidráulica,

mesmo considerando as características do quadro natural brasileiro que favorecem a geração atrelada à hidroeletricidade. Ademais, fazem inferência às termelétricas construídas para serem mais acionadas em períodos de estiagem, destacando-as como soluções mitigadoras e pontuais, indispensáveis apenas em caráter emergencial, dados os custos operacionais e ambientais elevados¹⁰⁵.

Entretanto, esse acionamento pontual e complementar das térmicas para a geração de eletricidade citado por Araújo et al. (2015), até hoje é motivo de controversas. Durante o já referido “Apagão” (capítulo 2), o Governo Federal não possuía grande margem de manobra para enfrentar a crise de desabastecimento energético.

Preocupado com os efeitos do racionamento sobre a economia, o então presidente Fernando Henrique Cardoso se encarregou pessoalmente de tratativas voltadas à construção de salvaguardas, visando garantir níveis tecnicamente aceitáveis de segurança no fornecimento de eletricidade. Durante a vigência do racionamento elétrico, esse mandatário convocou empresários dispostos a construir usinas termelétricas para uso em tempos de escassez hídrica, como o registrado em 2001 (Amaral Júnior et al., 2012)¹⁰⁶.

Alguns desses investidores atenderam ao chamado do Governo Federal, assinando contratos longo prazo, voltados à construção de usinas termoelétricas, na expectativa de serem remunerados a preços de demanda alta, quando o megawatt/hora era negociado a R\$ 680. Entretanto, passado o período de maior escassez hídrica (2001), os preços voltaram a se estabilizar. Um ano depois, quando a edificação da maioria das térmicas foi concluída, o preço do megawatt/hora havia despencado para R\$ 5 e o governo não estava mais tão disposto a honrar os acordos firmados durante o período seco. Essa situação provocou litígios que se arrastam até os dias atuais em tribunais (Amaral Júnior et

¹⁰⁵ As térmicas em operação no país geram eletricidade por meio da utilização de três tipos de reagentes fósseis: óleo diesel, carvão mineral e gás natural.

¹⁰⁶ De acordo com Moreno (2017), um recente relatório do Fórum Econômico Mundial aponta que, em 30 nações, incluindo o Brasil, o preço da geração fotovoltaica já é menor que o da eletricidade produzida utilizando fontes fósseis. Esse documento indica ainda que a transição para fontes limpas como a energia solar deve alcançar 80% dos países em um biênio. Sendo assim, é pertinente se reavaliar o emprego de termoelétricas nos próximos anos.

al., 2012)¹⁰⁷.

Voltando à hidroeletricidade, Araújo et al. (2015) destacam como, historicamente¹⁰⁸, o crescimento industrial brasileiro orientou a política de produção de eletricidade vinculada à fonte hidráulica. Esse detalhamento é minucioso e apresenta tanto as principais usinas em funcionamento do país¹⁰⁹ quanto às mudanças ocorridas nos anos 1990, como a Lei de Concessões Públicas (1995), que permitiram a participação privada em um setor até então exclusivamente operado pelo Estado.

Entretanto, Araújo et al. (2015) incorreram no mesmo equívoco praticado por Magnoli (2012) e não indicam as controvérsias e erros inerentes processo de desestatização, apontados por Furtado (2005) no segundo capítulo. Esses autores apenas descrevem alguns pontos importantes dessa mudança, como a criação, em 1996, da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). Essa última é uma das muitas autarquias concebidas nos anos 1990 para regular os diferentes segmentos da infraestrutura brasileira que passariam a ser operados por grupos empresariais.

Ademais, quando apresenta a transmissão/distribuição das redes elétricas e usinas hidráulicas, indicando as primeiras como “as mais potentes e extensas do mundo”, Araújo et al. (2015) perdem a oportunidade de apontar as falhas de um sistema que apresenta grande parte do potencial hidrelétrico/ capacidade de geração instalada distante das regiões de forte demanda de eletricidade.

A interconexão das redes locais/regionais ao Sistema Integrado Nacional (SIN) foi um dos pontos mais vulneráveis do setor durante o período do “Apagão”. Na ocasião, não era possível a interligação entre as áreas onde havia abundância de eletricidade com regiões onde predominava a escassez desse insumo energético. Esse problema de transmissão foi diagnosticado durante a crise de 2001 e parcialmente solucionado, após investimentos estatais na ampliação do

¹⁰⁷ Um dos contratos não honrados pelo governo nesse período é o da TermoCeará, mais conhecida como TermoLuma, uma referência a ex-esposa do antigo proprietário, o empresário Eike Batista.

¹⁰⁸ Os autores fazem um levantamento histórico dos investimentos no setor elétrico brasileiro em geração, transmissão e distribuição desde os anos 1940.

¹⁰⁹ Essa indicação é acompanhada da apresentação das respectivas capacidades de aproveitamento energético de todas as hidrelétricas sinalizadas pelo trio de autores.

cabeamento (Ferraz & Meister, 2009)¹¹⁰.

Contudo, existem ainda espaços ainda não integrados ao SIN, como Roraima. Atualmente, essa unidade federativa é submetida a constantes cortes no fornecimento de eletricidade. A principal razão dessas interrupções é a forte dependência da energia importada da Venezuela, país em grande crise econômica nos últimos anos¹¹¹. Contudo, existem outras situações mais inusitadas do que a roraimense. Uma delas é a hidrelétrica de Teles Pires, usina digna de figurar em anedotários por ter sido edificada antes da montagem das linhas de transmissão¹¹² (Souza, 2016).

Ainda sobre a oportunidade perdida por Araújo et al. (2015) de ressaltarem aspectos importantes inerentes à transmissão (e também distribuição) de eletricidade, é crucial enfatizar-se a questão das perdas decorrentes da dissipação de parte da energia gerada quando esse insumo percorre longas distâncias em cabos de alta tensão.

Estancar perdas técnicas com transmissão e distribuição de eletricidade deveria ser prioridade em países como o Brasil, com dificuldades orçamentárias e ambientais de expansão da geração hidrelétrica. Os atuais níveis de dissipação registrados estão muito acima dos padrões internacionalmente aceitos e são agravados por outras ineficiências:

¹¹⁰ Segundo Ferraz e Meister (2009), o Plano Decenal de Expansão de Energia 2008-2017 indica como uma das principais metas para seu período de execução a construção cerca de 37 mil quilômetros de linhas de transmissão de eletricidade.

¹¹¹ A situação da Venezuela se agravou com a queda vertiginosa dos preços do barril de petróleo no mercado internacional. Essa situação elevou a tensão social no país, controlada em parte pela figura controversa e populista de Hugo Chavez. Com o falecimento dessa liderança e a manutenção dos valores dos hidrocarbonetos em patamares baixos, a crise se alastrou, gerando grave desabastecimento de produtos básicos. Atualmente, esse colapso não demonstra sinais de arrefecimento.

¹¹² A licença prévia da UHE Teles Pires foi concedida no “apagar das luzes” do segundo mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em dezembro de 2010. Sua construção interferiu no *modus vivendi* de comunidades indígenas situadas a jusante desse barramento hidráulico e acelerou o desmatamento na sua área de influência. Apesar desses desequilíbrios, a obra foi concluída. Essa hidrelétrica entrou em operação comercial no início do segundo mandato da presidenta Dilma Rousseff, no segundo semestre de 2010. Os atrasos referentes à linha de transmissão que conectaria a geração dessa usina ao sistema elétrico nacional decorreram de atrasos nos processos de licenciamento ambiental e desapropriação de terras. Apenas no final de 2015, a ANNEL autorizou a montagem de uma linha provisória para escoar parte da energia gerada por essa represa (Souza, 2016).

Estima-se que, no Brasil, atualmente as perdas totais na rede de distribuição de energia correspondam a 52.574 GWh. Estas perdas envolvem as chamadas perdas técnicas, que é o montante de energia dissipada entre o suprimento e o ponto de entrega, e as perdas comerciais, advindas de desvios de energia e erro nos processos de faturamento das distribuidoras. Deste valor total, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica, 23.352 GWh são provenientes das perdas comerciais de energia e equivalem a 5,9% da energia injetada no sistema. Este valor corresponde a cerca de R\$ 5,8 bilhões sem impostos. Se os encargos forem considerados, a quantia sobe para R\$ 7,8 bilhões (Jadjiski, 2010, s. p.).

Há muito espaço para a diminuição das perdas elétricas e, atualmente, existem diversas soluções disponíveis para a contenção desses desperdícios. Uma delas é atualmente utilizada por uma fabricante de fitas adesivas em Sumaré, São Paulo. Trata-se de um equipamento de fabricação sul-coreana, o Enerkeeper 1. A instalação desse dispositivo, um filtro passivo de harmônicas de corrente, reduz a demanda ativa, em média, de 5% a 15% do total consumido (Furtado, 2015).

De acordo com Furtado (2014a, p.44-45): “[...] o Brasil tem potencial de conservação de 46 TWh/ano e pode “gerar” um megawatt-hora a R\$ 50 via eficiência energética, muito abaixo do custo marginal de expansão atual de R\$ 139 MWh”. Esses dados indicam que investir em medidas voltadas a estancar parte da dissipação energética não possibilita apenas vantagens financeiras, decorrentes da maior quantidade de insumo à venda para consumidores finais. Também, em longo prazo, reduz as pressões tanto sobre o meio quanto sobre orçamentos públicos para aportes de “energia nova” no SIN.

Quando se trata de perdas no âmbito da distribuição, também é necessário se abordar outra variável importante: o furto de energia. As margens estabelecidas por mecanismos regulatórios para os monopólios privados pós-desestatização¹¹³ remuneram os concessionários com valores capazes de suportar as perdas com a subtração de eletricidade. Sendo assim, tal distorção é arcada por mensalistas residenciais e comerciais. O raciocínio imediato, neste caso, seria o de submeter compulsoriamente as empresas do setor a combater os chamados “gatos de energia”.

Contudo, é imprescindível considerar que as distribuidoras não têm poder de polícia e nem sempre têm à disposição mandados judiciais, autorizações legais para vasculhar áreas privadas e retificar milhares de irregularidades diariamente

¹¹³ Diferença entre valor pago por geração/distribuição e o cobrado pelo consumidor, excluindo os custos operacionais.

registradas no país. Ademais, há casos de territórios dominados por poderes paralelos ao Estado. No caso do Rio de Janeiro, existem vastas áreas populosas sob o controle do tráfico e de milícias. Nestes locais, majoritariamente constituídos por favelas, o fornecimento de serviços públicos é monopólio destes grupos. Portanto, cabe a pergunta: quem ousaria a travar uma disputa com facções criminosas pelo enquadramento do fornecimento de eletricidade sob a égide da lei? Se sucessivos governos não têm logrado êxito nesta tarefa, não são as corporações que exercerão tal enfrentamento.

Quando não há soluções imediatas para problemas de natureza complexa, é indicada a mitigação. A distribuição sem ônus a moradores de favelas de painéis fotovoltaicos seria um dos paliativos a serem disponibilizados para atenuar as perdas com a subtração de eletricidade. As concessionárias poderiam inicialmente fornecer e instalar os equipamentos e, posteriormente, abater estes desembolsos através de incentivos fiscais. Por outro lado, a redução da arrecadação poderia ser compensada pelo Estado com a diminuição de dispêndios voltados à geração, dado o acréscimo feito ao sistema.

Ademais, os custos com a manutenção também poderiam ser realizados pelas concessionárias e diluídos por meio de incentivos fiscais, dispêndio relativamente baixo, considerando que os maiores gastos se concentram na aquisição/instalação de equipamentos. Acrescente-se a isto a possibilidade de gerar renda local, com a qualificação de moradores de favelas para a realização de eventuais reparos/substituição de peças.

Retomando as discussões em torno da geração hidrelétrica, Araújo et al. (2015) não ignoram os danos decorrentes da instalação de barramentos, destacando-os de forma apropriada:

A implantação de uma usina causa diversos problemas ambientais, pois a sua construção exige a inundação de áreas extensas, prejudicando a fauna e flora locais. Cidades inteiras e áreas de produção agrícola também podem ser inundadas, exigindo o deslocamento da população ribeirinha e trazendo, assim, prejuízos à sua subsistência. (Araújo et al., 2015, p. 491)

Ao contrário de Magnoli (2012), que optou por exemplificar o efeito devastador da implantação de hidrelétricas na Amazônia a partir da UHE Belo Monte, Araújo et al. (2015) preferiu indicar as usinas de Jirau e Santo Antônio como referencial

vigente de “perturbações desintegradoras” oriundas de represas. Essa indicação é feita através de texto complementar, em um boxe chamado “Estudo de Caso”¹¹⁴.

Entretanto, as referidas hidrelétricas, situadas no leito do rio Madeira, não são os únicos exemplos indicados de usinas controversas e causadoras de sérios danos socioambientais. Esse trio de autores também aponta o quão nefasta foi a intervenção chinesa realizada no leito do rio Yang-Tsé para a instalação da represa de Três Gargantas, o maior complexo do gênero no mundo, considerando a sua capacidade instalada.

Dentre as principais mazelas apontadas por Araújo et al. (2015) acerca da edificação da UHE Três Gargantas, destacam-se o deslocamento compulsório de populações (na China, tais migrações são mensuradas em “números superlativos”), desaparecimento de áreas de cultivo, centros urbanos e de uma porção inestimável do patrimônio arqueológico do país. Além desses prejuízos, a represa intensificou processos erosivos nas imediações montanhosas do barramento, bem como ampliou as ocorrências de deslizamentos de terra nas cercanias do lago artificial¹¹⁵.

Mesmo sem dedicar muito espaço a promissoras formas de produção de energia como a eólica e fotovoltaica, que tendem, em um futuro próximo, a ocupar lugar de destaque nas matrizes energéticas mundial e brasileira, o trio de autores apresenta soluções encontradas, no âmbito da microgeração, para solucionar a demanda energética de populações de baixa renda, que habitam locais distantes das principais linhas de transmissão de seus respectivos países.

Três dessas situações de microgeração de eletricidade são oportunamente citadas,

¹¹⁴ Esse boxe destaca um trecho do texto: “Brasil tem quatro rios ameaçados por represas”, produzido pela ONG WWF e disponível na rede mundial de computadores, através do sítio eletrônico <http://www.bbc.co.uk/portuguese>. Essa publicação destaca o ônus ambiental causado pela construção das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, ambas situadas no leito caudaloso do rio Madeira, um dos principais afluentes do rio Amazonas. De acordo com essa organização ambientalista, tais intervenções também têm a intenção de tornar esse curso d’água navegável em trechos em Rondônia e no Amazônia. Essas alterações provocam danos irreversíveis à biodiversidade de extensas áreas, na visão desses ecologistas.

¹¹⁵ Instalada no leito do “Rio Azul”, a UHE Três Gargantas entrou em operação parcial em 2003. Essa intervenção formou um lago artificial de 632 quilômetros quadrados, que cobriu aproximadamente 160 áreas densamente habitadas (Araújo et al., 2015, p. 446).

em um boxe chamado “Novos rumos”¹¹⁶. A primeira delas é um programa de fomento à geração fotovoltaica em Bangladesh, que distribuiu cerca 160 mil painéis solares nessa nação insular, repleto de comunidades muito afastadas de áreas mais adensadas (Araújo et al., 2015).

Em seguida, esse trio de autores indica outra solução inusitada: os sistemas de biogás instalados em aldeias muito isoladas, no montanhoso Nepal. Nessas áreas, as fezes de animais de pequeno porte são utilizadas como combustível e permite não apenas que haja iluminação nas residências desses vilarejos, como também o gás gerado é utilizado para cozinhar, substituindo a combustão à lenha (Araújo et al., 2015).

Igualmente indicada no boxe “Novos rumos”, a terceira sugestão de microgeração de eletricidade é a turbina ecológica que produz energia a partir da correnteza fluvial. Trata-se de uma experiência inovadora, ainda em caráter experimental, que não requer represamento e pode gerar eletricidade mesmo em cursos d’água de planície. Entretanto, o volume de plantas aquáticas enroscadas nas turbinas exige manutenção constante e pode inviabilizar ganhos de escala em domínios como o amazônico (Araújo et al., 2015).

Por fim, um detalhe aparentemente insignificante chamou atenção na obra didática de Araújo et al. (2015): o uso do imperativo “faça o que se pede” para indicar as questões que devem ser respondidas, baseadas no texto inserido em um dos boxes “Estudo de caso”. Nesse aspecto particular, a publicação não se diferencia substancialmente da forma como os livros didáticos editados durante a Ditadura Militar (1964-1985) se dirigiam aos estudantes daquele período (capítulo 1).

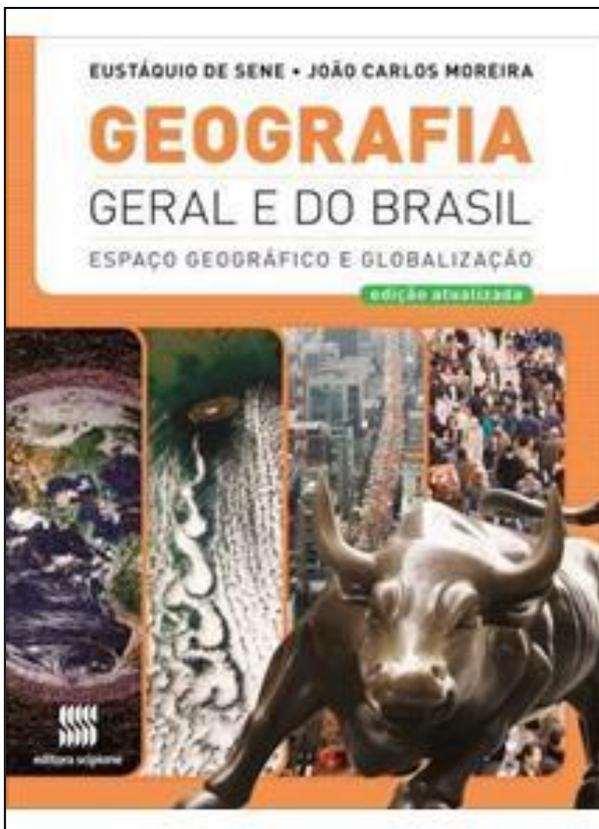
¹¹⁶ Ao longo de toda obra didática, esse trio de autores oportunamente destaca, por meio do boxe “Novos rumos”, soluções de vanguarda para diversos problemas da atualidade.

4.3

Sustentabilidade e geração de eletricidade: indissociáveis, segundo Eustáquio de Sene¹¹⁷ e João Carlos Moreira¹¹⁸

Moreira & Sene (2012) dedicam dois capítulos de sua obra didática à apresentação das principais fontes energéticas. A seção 26 destaca a produção e o consumo mundial de energia, enquanto a etapa subsequente enfatiza esse tema no cenário brasileiro.

Figura 14 - Livro Didático “Geografia Geral e do Brasil” (Eustáquio de Sene e João Carlos Moreira)



Fonte: Editora Ática & Editora Scipione (2017).

No preâmbulo do capítulo 26, essa dupla de autores sinaliza, em forma de questionamentos, as principais indagações relacionadas à temática energética na atualidade: a interdependência entre a produção de energia, o dinamismo

¹¹⁷ Eustáquio de Sene é bacharel e licenciado em Geografia pela Universidade de São Paulo, mestre e doutor em Geografia Humana pela mesma instituição. Leciona Metodologia do Ensino da Geografia na Faculdade de Educação da USP.

¹¹⁸ João Carlos Moreira é advogado, bacharel Geografia pela Universidade de São Paulo e mestre em Geografia Humana pela mesma instituição.

econômico-social e o meio, o binômio indústria-fontes fósseis como marco do processo de industrialização em escala mundial e as vantagens/desvantagens de formas mais recentes de geração de eletricidade (Moreira & Sene, 2012).

Após caracterizar a evolução histórica da produção energética, o contexto vigente e as perspectivas desse setor até 2030, com base em dados da Agência Internacional de Energia, Moreira & Sene (2012) destacam oportunamente o mecanismo de geração de eletricidade utilizado tanto por hidrelétricas quanto por termoelétricas e usinas nucleares. Essas três fontes geram o insumo elétrico por meio do uso de turbinas. Esse mecanismo deriva substancialmente de “[...] um conjunto cilíndrico de aço que gira em torno de seu eixo no interior de um receptáculo imantado” (Moreira & Sene, 2012, p.497), lócus no qual a energia cinética se transforma em elétrica.

Em seguida, essa dupla de autores envereda pelas condições técnicas e ambientais que permitem o aproveitamento hidráulico para a geração de eletricidade, com destaque para a relação declividade/área inundada/capacidade de produção energética desses barramentos. Por fim, sintetiza as vantagens e desvantagens da construção de represas:

Aspectos Positivos

- Geração de energia elétrica limpa e barata
- Possibilidade de controle de enchentes a jusante
- Melhoria das condições de abastecimento de água para a população
- Maiores possibilidades de instalação de projetos de agricultura irrigada
- Incremento da utilização do transporte fluvial
- Incentivo à piscicultura
- Incentivo à instalação de equipamentos de esporte, turismo e lazer

Aspectos Negativos

- Possível necessidade de desmatamento prévio da área a ser inundada e/ou de resgate de animais ilhados durante o preenchimento da represa
- Possível necessidade de deslocamento de cidades, povoados e comunidades indígenas
- Salinização da água de reservatórios em regiões de evaporação intensa
- Mudança no fluxo de sedimentos e no volume de água do rio
- Assoreamento da represa e consequente comprometimento de sua capacidade geradora
- Inundação de sítios arqueológicos
- Perda de solo agricultável
- Perda de vegetação nativa e *habitats* originais (Moreira & Sene, 2012, p. 498).

Em relação à geração “barata” de eletricidade advinda de fonte hidráulica, citadas anteriormente por Moreira & Sene (2012), há controvérsias. Conforme sinalizado no capítulo 1, Reis (2011) faz inferências sobre o elevado comprometimento do erário com os custos de diversos empreendimentos hidrelétricos ao longo da

história brasileira. A edificação dessas usinas elevou substancialmente o endividamento público nacional. Esse dado contradiz o pensamento consolidado “hidrelétrica, sinônimo de energia barata”, mas não é o único indicativo existente. De acordo com Calixto (2014, s.p.), uma pesquisa conduzida por Bent Flyvbjerg, da Universidade de Oxford (Reino Unido), aponta a inviabilidade econômica de grandes represas voltadas à geração de eletricidade:

[...] há fortes evidências de que as grandes hidrelétricas não são economicamente sustentáveis. O estudo publicado na revista científica *Energy Policy* analisou 245 megabarragens, construídas em 65 países entre 1934 e 2007. Eles descobriram que 90% das usinas ficaram mais caras do que o orçamento inicial. Em média, as usinas atrasam cerca de dois anos e terminam custando 96% a mais. Separando apenas as hidrelétricas brasileiras, o aumento de custo é ainda maior: 101%. "Se esse valor fosse considerado no planejamento inicial, esses grande projetos seriam quase sempre considerados inviáveis economicamente", diz [Bent] Flyvbjerg. Segundo o pesquisador, atrasos e aumento de custos em obras de infraestrutura são comuns. Mas esses problemas são muito maiores em hidrelétricas do que em outros projetos. Estradas, por exemplo, têm aumento médio de cerca de 20%, e ferrovias, 30%. "Só há dois tipos de projetos que estouram mais o orçamento do que grandes hidrelétricas: infraestrutura de tecnologia de informação e os Jogos Olímpicos.

Ainda no capítulo 26, Moreira & Sene (2012) destacam, por meio de infográfico, a promissora fonte eólica, classificada como limpa e renovável. Ainda assim, oportunamente sinalizam problemas ambientais decorrentes da instalação de aerogeradores, tais como ruídos de baixa frequência e óbitos de pássaros, atingidos por pelas hélices durante vôos.

Dentre as imagens relacionadas à energia eólica e destacadas por essa dupla de autores, sobressai a representação da relação entre o potencial eólico brasileiro e a potência instalada no país (em MW), essa última concentrada no litoral nordestino. É possível identificar oportunidades de incremento dessa fonte nas faixas costeiras do Maranhão, Pará e Amapá¹¹⁹.

Em termos de sustentabilidade, Moreira & Sene (2012, p.506) classificam apropriadamente a hidroeletricidade, a biomassa e a fissão nuclear como fontes

¹¹⁹ Sobre a geração de eletricidade no Amapá, a crescente demanda elétrica dessa unidade federativa poderia ser compensada com geração complementar, a exemplo da fotovoltaica. Informações de 2008 apontam um potencial solar 25 % superior ao quadro amapaense identificado no Atlas Solarimétrico do Brasil, conforme destaca Brito, Cunha e Marques (2015). No tocante à fonte eólica, esta unidade federativa também apresenta boas possibilidades de geração. Na vasta extensão litorânea do Estado, este trio de pesquisadores identificou dados de vento 25 % acima dos encontrados no Atlas Eólico do Brasil. Com base nesses indicativos, é pertinente afirmar que a energia oriunda da usina Coaracy Nunes poderia ser mais utilizada em momentos menor disponibilidade de outras fontes.

energéticas geradoras, “em maior ou menor grau”, de expressivos impactos ambientais, sem abdicar das críticas aos danos históricos derivados de atividades urbano-industriais fossilistas, alimentadas demasiadamente por carbonoenergéticos (Porto-Gonçalves, 2006).

Ademais, destacam as vantagens ambientais da produção de eletricidade derivada de diferentes fontes como a fotovoltaica, maremotriz, geotérmica e eólica, embora as evidencie como viáveis apenas em condições naturais favoráveis:

[...] seu aproveitamento, embora crescente em vários países, é restrito a locais que apresentam condições ideais e, até o momento, a escala de utilização é pequena, por causa do alto custo de instalação das unidades captadoras e transformadoras. Segundo a Agência Internacional de Energia, a participação dessas fontes no consumo mundial de energia, embora muito baixo, aumentou significativamente de 0,1% para 0,7% entre 1973 e 2007. (Moreira & Sene, 2012, p. 506).

As considerações apontadas pela dupla de autores são pertinentes, embora relativamente defasadas. Entre os anos de 2007 e 2017, o setor elétrico experimentou um dinamismo extraordinário, com maior diversificação da matriz energética mundial e o incremento de incentivos diversos que estimularam a contratação de eletricidade oriunda de fontes promissoras (outrora vistas como alternativas). Alguns exemplos ilustrativos desse panorama foram apontados ao longo desse trabalho.

Em virtude da queda expressiva dos custos de fontes promissoras de produção de eletricidade, concatenada com a maior participação de agentes públicos e privados nesses processos de geração, conservação e distribuição do insumo elétrico, também já referidos nesse trabalho, é oportuna a revisão de conteúdos nas eventuais edições a vindouro da obra de Moreira & Sene (2012), no sentido de alinhá-la às novas tendências setoriais.

Moreira & Sene (2012) também se destacam por serem os únicos autores analisados a ressaltar a importância da eficiência energética. Oportunamente, esses autores justificam esse destaque, por meio de exemplos pertinentes, como a atual tendência de redução do consumo de eletricidade devido à modernização dos eletrodomésticos, o crescimento das atividades de reciclagem de diversos materiais e a criação de veículos capazes de se deslocar mais utilizando menos

combustível, quando comparados a modelos anteriores¹²⁰.

Ainda assim, convém incrementar as discussões sobre eficiência energética apresentando que medidas vêm sendo adotadas para mitigar os desperdícios no setor elétrico. Uma delas é oficial. Atento ao potencial aumento de demanda nos próximos anos, o Governo Federal tem disponibilizado linhas de crédito facilitadas (leia-se pouca burocracia) a juros muito baixos através do BNDES para interessados em melhorar seus processos produtivos com vistas à redução do consumo energético. Ainda assim, essa iniciativa não tem despertado grande interesse do empresariado. Furtado (2014a, p.45) esclarece a falta de motivação

[...] isso [o desinteresse empresarial de investir em eficiência energética] não se dá por causa da falta de crédito (...) mas pelo desinteresse das empresas em se endividar para financiar projetos que não sejam os obrigatórios, como os voltados para cumprir legislações ambientais, de saúde e segurança do trabalho. [Ademais,] como 80% da demanda por eficiência energética está na área térmica, as necessidades englobam valores maiores, o que limita ainda mais o interesse no endividamento.

Em linhas gerais, a abundante oferta de eletricidade, subsidiada por aportes estatais em diversos projetos de geração, transmissão e distribuição fizeram o Brasil estacionar em uma perigosa zona de conforto. Entretanto, a partir da crise de abastecimento de 2001, os níveis de segurança necessitaram ser reavaliados. Nessa ocasião, foi reascendido um debate importante: eletricidade não é só uma questão apenas de acréscimos de novos megawatts ao SIN. Também envolve “a outra ponta”, ou seja, o uso racional do insumo e a adoção de medidas para a redução do consumo.

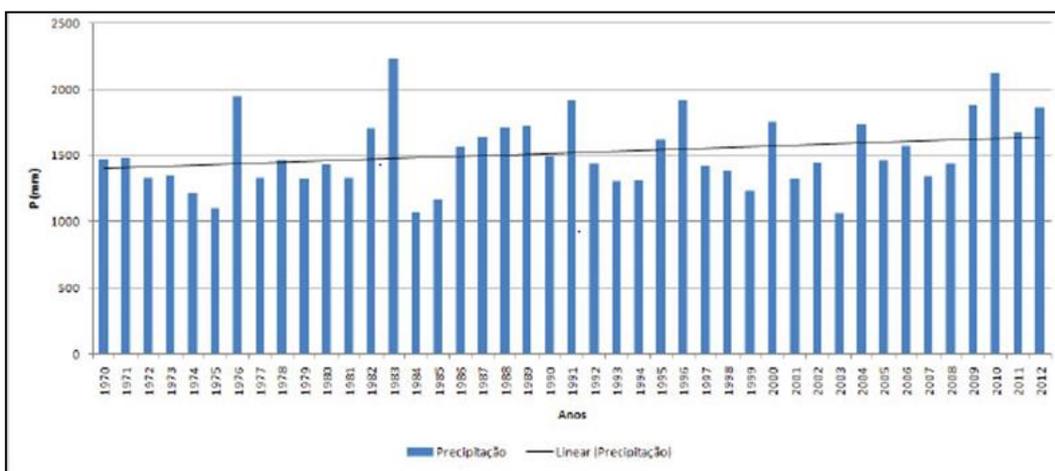
Desde então, as chuvas não apresentaram grandes oscilações decrescentes, em comparação com as médias históricas de precipitação (Figura 15). Também, desde 2001, não houve um crescimento econômico em “patamares chineses” (Figura 16). Esses dois fatores ajudaram a reduzir a pressão por novos incrementos de eletricidade no SIN, mas, ao mesmo tempo, houve uma diminuição da preocupação com medidas importantes como a eficiência energética. Segundo

¹²⁰ Moreira & Sene (2012) apontam como tendência importante em prol da eficiência energética a modernização das habitações. Citam como exemplo um projeto arquitetônico de 90 apartamentos projetado no sul de Londres, em um logradouro chamado Sutton. Essa edificação é referência em responsabilidade ambiental no Reino Unido, por utilizar apenas fontes renováveis de energia. As residências possuem telhado com placas de células fotovoltaicas, um sistema de ventilação eficiente, que permite o aquecimento de cômodos no inverno e o resfriamento no verão. Ademais, as janelas possuem sensores para a retenção do calor.

Santos (2015, p.47-48), dados de 2014, publicados pela *American Council for Energy-Efficient Economy* (ACEEE), revelaram que

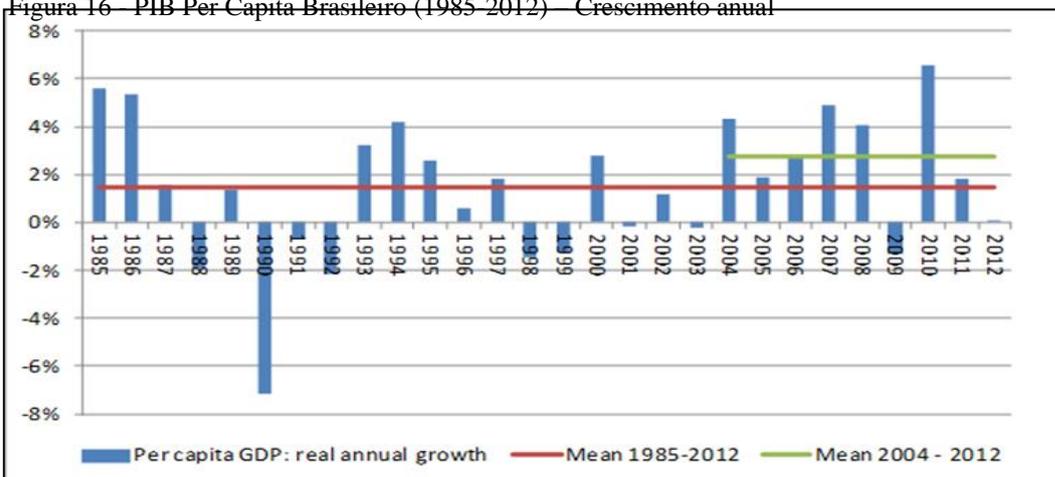
[...] a economia brasileira só captura 30% do potencial de eficiência energética que possui. Nesse quesito perdemos não só para economias mais desenvolvidas como a Alemanha (63%) e Itália (62%), por exemplo, mas também para outros países que integram os BRICS – China (60%), Índia (45%), Rússia (35%). No Estudo da ACEEE sobre eficiência energética, que analisou 16 economias – entre os BRICS só a África do Sul ficou de fora – o Brasil ficou em 15º lugar, à frente apenas do México. O panorama se torna ainda mais preocupante quando são considerados os dados sobre captura do potencial energético do setor industrial, responsável por 40% do consumo de energia elétrica do país. O setor industrial brasileiro só captura 15% do potencial de eficiência energética que tem, em comparação com 48% da China, 30% da Índia e 25% da Rússia. “Na América Latina, impera o conceito de abundância, não se ligando para o desperdício”, comenta Rodrigo Aguiar, presidente da Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ABESCO). A entidade estima um desperdício de 52 milhões de TWh/ano, o que representa mais de R\$ 12 bilhões.

Figura 15 - Brasil - precipitação anual (1970-2012) e linha de tendência



Fonte: Oliver & Ribeiro (2014, p.122).

Figura 16 - PIB Per Capita Brasileiro (1985-2012) - Crescimento anual



Fonte: Caprara (2013).

Há também outras iniciativas voltadas à eficiência energética em ambientes não industriais. Duas dessas estão relacionadas a projetos de construção e operação predial. A primeira melhora o desempenho energético de mecanismos de ar refrigerado, ao incorporar aos processos tecnologias avançadas de trocas de calor e motores magnéticos aos sistemas convencionais. Essa medida reduz, em um prognóstico conservador, 30% do consumo de eletricidade em edificações (Coelho, 2014).

A segunda iniciativa consorcia autogeração (fotovoltaica, usando espaços de telhados, por exemplo) e eficiência energética em “construções inteligentes”, repletas de dispositivos que racionalizam o consumo de eletricidade, tais como acendimento de luminárias por sensor de presença, utilização de sistema de ar condicionado baseado em tecnologia *freecooling*¹²¹ indireto, dentre outras inovações (Furtado, 2014b).

Medidas como investimentos em eficiência energética necessitam ser concebidas como políticas de Estado e não de governos, com participação ininterrupta da sociedade, haja vista que tais iniciativas decorrem em prazos alongados e requerem continuidades, algo de difícil “enraizamento” no Brasil. O “gerenciamento de crises” costuma ocupar as pautas com mais frequência. Essa situação imediatista denota traços de períodos instáveis, notadamente inflacionários e afeitos a sucessivos planos econômicos. No período atual, é difícil se desvencilhar das marcas desse tempo, afeita a imprevistos. Na gestão do setor elétrico não é diferente. Desde a crise de 2001, medidas paliativas vêm se sucedendo e escamoteando equívocos de gerenciamento.

Segundo Fortunato et al.(2015), se a governança privada nas searas da construção civil/setor elétrico comete inúmeros erros na concepção e execução de projetos, na esfera pública há também falhas, sobretudo porque os ocupantes de postos-chave do setor elétrico não são “compatíveis” com o nível de complexidade inerente à tríade GTD¹²². Sutilmente, este trio de experientes docentes de Engenharia fustiga o despreparo oficial para o enfrentamento do cenário vigente e futuro do setor

¹²¹ Trata-se de uma técnica que explora a ocorrência de diferenças de temperatura entre ambientes distintos (entalpia) para produzir arrefecimento (Hernandez Neto, 2011).

¹²² Jargão do setor, referente à sintonia necessária entre geração, transmissão e distribuição de eletricidade.

elétrico:

Particularmente, o SEB¹²³ atual enfrenta diversas questões: dúvidas sobre a efetividade do planejamento setorial e viabilidade da expansão da matriz energética, com predomínio hidroelétrico; questionamentos sobre o regime tributário, políticas socioambientais e regime de leilões; contestação sobre a segurança energética, envolvendo até o Tribunal de Contas da União; arguições sobre a efetividade do ferramental de estudo de apoio à operação interligada; dúvidas sobre o grau de obsolescência das instalações de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN); e uma perspectiva de complexidade crescente na gestão combinada de recursos hídricos [...] Este é claramente um ambiente complexo, com características tais que exige um tipo de governança com flexibilidade e adaptabilidade que não deixem que o setor acumule questões numa escala em que se projetam necessárias reformulações e correções do modelo setorial a cada intervalo entre cinco e dez anos. (Fortunato et al., 2015, p.59).

O capítulo 27 da obra didática de Moreira & Sene (2012) é dedicado à produção de energia no território brasileiro. Inicialmente, esses autores destacam a confortável posição que o Brasil ocupa no cenário energético mundial, decorrente de potenciais ainda a serem explorados, a exemplo das descobertas de vastas reservas petrolíferas na camada pré-sal, das possibilidades de incrementos na produção de biocombustíveis e do aumento das participações de fontes renováveis na matriz energética nacional (geradoras de eletricidade).

Esse último quesito, de interesse particular dessa pesquisa, é minuciosamente destacado por Moreira & Sene (2012). Dados de 2008 apontam o setor elétrico brasileiro como um dos segmentos da infraestrutura nacional mais consolidados. Nesse ano, o Brasil possuía 1.768 usinas voltadas à produção de eletricidade, das quais, 706 correspondiam a hidrelétricas com distintos potenciais de geração. No mais, havia 1.042 termelétricas movidas à biomassa, gás natural e óleo diesel, além de duas usinas nucleares e uma fotovoltaica.

Em relação a custos de produção de eletricidade, Moreira & Sene (2012) optam por meramente reproduzirem dados da ANEEL (2008) que ratificam supostas vantagens da geração hidroelétrica em comparação com as demais fontes, a exceção da biomassa (bagaço de cana-de-açúcar). Além de apresentarem números defasados (de cinco anos antes da publicação da obra didática), essa dupla de autores não faz questionamentos acerca de quais elementos compõem esses custos ou mesmo que critérios são considerados nesse levantamento oficial.

¹²³ Jargão do setor, referente ao Sistema Elétrico Brasileiro.

Seria pertinente enfatizar que os dados oficiais referentes aos custos de geração hidrelétrica comumente consideram apenas a operação pós-construção das hidrelétricas e não os passivos financeiros, sociais e ambientais ocasionados pela edificação dessas obras, conforme já apontado no capítulo 2. Se tais intervenções não são necessariamente baratas e fáceis de serem executadas, quais as razões que explicam o aparente consenso em torno da manutenção desse discurso ultrapassado?

Respondo parcialmente a esse questionamento em recente artigo (Nascimento, 2015). O aparente consenso em torno da instalação das hidrelétricas deriva, em grande parte, da costura política orquestrada nos bastidores para viabilizar tais obras. As decisões decorrentes de tais articulações nem sempre são baseadas apenas em critérios técnicos, como é oficialmente exposto. Mais uma vez, o não-dito ganha relevância e também pode ser explicado quando esses acertos patrimonialistas ganham contornos de escândalos na capa dos principais jornais do país.

O mais recente desses supostos atos de improbidade envolve a edificação da UHE Belo Monte. Segundo Amato (2016), em acordo de leniência, a construtora Andrade Gutierrez admitiu junto ao CADE¹²⁴ a existência de um cartel na execução da obra dessa hidrelétrica, envolvendo também as co-irmãs Odebrecht e Camargo Corrêa. Além disso, nessa mesma usina, o Tribunal de Contas da União identificou indícios de superfaturamento de aproximadamente R\$ 3,4 bilhões (Lis, 2016). Essas cifras atraíram a atenção de participantes da força-tarefa “Lava Jato”, a mais extensa investigação de corrupção e lavagem de dinheiro da história brasileira, ainda em curso¹²⁵.

É preciso também considerar a posição de desconforto dos autores de livros didáticos, em uma eventual citação de tais acontecimentos tão delicados envolvendo improbidades, diretamente implicados no processo decisório da

¹²⁴ Conselho Administrativo de Defesa Econômica, autarquia federal vinculada ao Ministério da Justiça.

¹²⁵ No caso do Consórcio Construtor Belo Monte, a obra fica a cargo das dez maiores construtoras brasileiras. Além da Andrade Gutierrez (líder da obra), integram o grupo Camargo Corrêa, Norberto Odebrecht, OAS, Queiróz Galvão, Contern, Galvão Engenharia, Serveng, Cetenco e J.Malucelli. É de notório conhecimento do grande público que essas empresas são grandes financiadoras de campanhas políticas, dada a exposição midiática quase diária de seus nomes vinculados a sucessivos esquemas de corrupção.

construção de hidrelétricas. Discorrer sobre uma questão tão controversa pode desagradar aos avaliadores oficiais. É preciso lembrar que o Governo Federal é o principal comprador desse segmento editorial voltado à educação básica e, historicamente, fazem parte de sucessivos governos supostos beneficiários de atos ilegais derivados de desvios dessas obras.

Em tempos de acirramento político, como o vigente, não declaradamente as editoras podem sugerir a seus autores evitar temas “espinhosos”, ainda que sejam pertinentes ou revelem adequadamente contextos como os citados nos dois parágrafos anteriores. O receio de não participar do mercado editorial de livros didáticos pode novamente prevalecer na orientação sobre os conteúdos a serem abordados, conforme explicitado no capítulo 2.

Em continuidade à exposição sobre o setor elétrico brasileiro, Moreira & Sene (2012) destacam as principais hidrelétricas em operação até 2009 e os principais projetos de geração de eletricidade derivada de força hidráulica em curso (fase de execução ou em estudo). Em seguida, põem em relevo a participação estatal nesse segmento da infraestrutura desde os anos 1950, com destaque para a criação da *holding* Eletrobrás, em 1964.

Assim como os demais autores analisados, Moreira & Sene (2012) não aprofundam os erros do processo de desestatização mencionados no capítulo 2 que acabaram provocando ausência de investimentos no setor elétrico, uma das principais causas da crise de fornecimento de eletricidade de 2001.

Ao não estabelecer esta relação causa-efeito entre a privatização de empresas do setor elétrico e a crise de 2001, essa dupla de autores perdeu a oportunidade de discutir políticas de longo prazo para um segmento estratégico da infraestrutura brasileira. As discussões sobre o racionamento de eletricidade, embora detalhadas, se limitaram a reproduzir as medidas deliberadas para mitigar os efeitos da escassez. Além disso, Moreira & Sene (2012) cometem um equívoco: afirmar que todo o sistema elétrico do país é integrado. Embora a crise de 2001 tenha contribuído para o aperfeiçoamento da transmissão de energia, por meio da conexão de redes, existem ainda, como demonstrado nesse capítulo, áreas não integradas ao SIN, particularmente na Amazônia.

Ainda no capítulo 27, dedicado exclusivamente à produção de energia no território brasileiro, não há espaços voltados a tratar geração de eletricidade advinda de fontes renováveis promissoras como a fotovoltaica e a eólica. Trata-se de uma lacuna expressiva na obra de Moreira & Sene (2012), haja vista que outras publicações editadas no mesmo período como Magnoli (2012), já manifestavam interesse em tratar dessa abordagem em decorrência das potencialidades geradoras dessas novas formas de produção de eletricidade no território nacional.

O interesse dessa dupla de autores de apontar falhas na concepção de antigos projetos¹²⁶ coaduna manifestações oficiais vigentes de que é possível aprender com os erros do passado e mitigar os efeitos devastadores dos barramentos com grandes reservatórios de outrora por meio do uso de novas técnicas, a exemplo a geração a fio d'água. Todavia, há discordâncias expressivas de grande parte da comunidade científica em torno da extensão reduzida desses danos, sobretudo em áreas de frágil equilíbrio ecológico como os domínios amazônicos florestados.

4.4

Imagens, gráficos e tabelas: a proposta quantitativa de Lozano¹²⁷, Olic¹²⁸ e Silva¹²⁹ (2012) sobre a questão energética.

Em um primeiro e açodado olhar, a obra didática de Lozano et al. (2012) “seduz” o leitor pela qualidade das imagens, gráficos, tabelas e mapas em excelente resolução. Não por acaso esses recursos estão presentes por acaso ao longo de toda publicação, inclusive no capítulo 9, dedicado aos “recursos energéticos”. O

¹²⁶O principal exemplo destacado por Moreira & Sene (2012) é a edificação de UHE Balbina (destacada no capítulo 2).

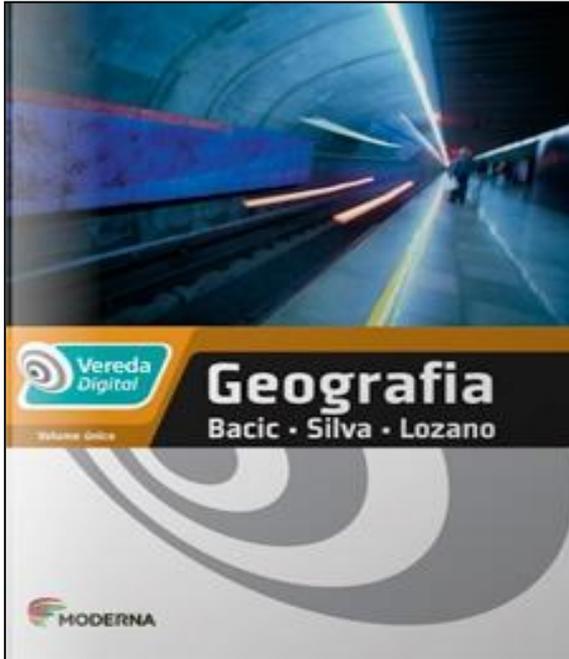
¹²⁷ É bacharel/licenciado em Ciências Sociais pela USP e professor de Sociologia em escolas do Ensino Médio. Curiosamente, esse autor não destaca nenhuma formação em Letras em seu currículo assinalado na obra didática analisada. Entretanto, afirma lecionar Redação também em unidades escolares do Ensino Médio.

¹²⁸ É bacharel/licenciado em Geografia pela USP, autor de livros paradidáticos (não especificados em seu breve currículo presente na obra didática analisada) e docente dessa disciplina na Educação básica e cursos pré-universitários. Também é professor convidado da Universidade Aberta à Maturidade (PUC-SP) e editor do boletim Mundo – Geografia e Política Internacional.

¹²⁹ É mestre em Educação (área de concentração: Ensino Superior) pela PUC-SP e docente de Geografia e Geopolítica no Ensino Médio e em cursos pré-universitários.

“farto arsenal” de dados são a principal ferramenta utilizada por esse trio de autores para explicar o processo evolutivo do setor energético, enfatizando as clássicas distinções entre fontes renováveis e não-renováveis e entre fontes primárias e secundárias.

Figura 17 - Livro Didático “Geografia”(Ruy Lozano, Nelson BacicOlic e Ângela Corrêa da Silva)



Fonte: Editora Moderna (2017b).

Secundariamente, Lozano et al. (2012) se propõem analisar propostas distintas de geração de energia limpa, enfatizando as suas principais características, condições produtivas e benefícios socioambientais. As fontes não-convencionais destacadas nessa publicação são a fotovoltaica, geotérmica, eólica e os biocombustíveis.

Ao contrário das demais publicações anteriormente analisadas, esse trio de autores surpreende ao não dedicar espaço para abordagens sobre energia no território brasileiro, restringindo-se apenas ao cenário mundial. Diante dessa opção, o Brasil é destacado apenas quando o país assume a condição de protagonista na produção de algum insumo, como etanol e biocombustíveis. No caso da moagem da cana-de-açúcar, é pertinente destacar que essa atividade realiza cogeração de energia elétrica. Em 2009, a chamada bioeletricidade gerou aproximadamente 526,3 mil GWh (Scur et al., 2012).

No tocante à “água como fonte de energia”, como preferem Lozano et al. (2012), esse trio de autores faz o necessário destaque das condições macroambientais indispensáveis para a instalação de usinas hidrelétricas: vazão e velocidade expressiva do fluxo hídrico, morfologia acidentada de relevo e características do regime fluvial.

No capítulo analisado, não há indicação de danos socioambientais provocados pela instalação de barramentos em rios caudalosos. Essa publicação limita-se a destacar o Canadá e os Estados Unidos como nações com alto percentual de aproveitamento de hidroeletricidade em suas matrizes energéticas. Ainda assim, essa produção possui baixa participação no consumo total de eletricidade nesses países, em decorrência da elevada demanda urbano-industrial que possuem.

Brasil e China aparecem destacados como referências de nações emergentes populosas com expressivas parcelas da energia produzida e consumida oriunda de fonte hidráulica. No caso do “colosso oriental”, o gigantismo da atividade industrial do país estimulou o governo a diversificar fontes e diminuir a “fóssildependência”, conforme explicitado no capítulo 2. No caso brasileiro, a demanda foi estimulada pelo crescimento industrial das áreas mais dinâmicas da região Centro-Sul, consorciada com complexos siderometalúrgicos concentrados na borda oriental da Amazônia.

Assim como os demais autores analisados, Lozano et al. (2012) perdem oportunidades de abordar possibilidades de incrementos de eletricidade sem a necessidade de edificação de novas hidrelétricas. Uma dessas chances é a chamada “repotenciação”¹³⁰ de barramentos edificados há mais de vinte anos. De acordo com Gomes (2013), o Brasil poderia ampliar a sua capacidade de produção em aproximadamente onze mil megawatts de potência elétrica sem erigir uma única nova usina.

De acordo com Gomes (2013), esse incremento corresponde a aproximadamente a potência instalada total prevista para UHE Belo Monte (11.233 MW). Ainda

¹³⁰ Trata-se do processo do aumento da capacidade de produção energética por meio da troca de equipamentos, a exemplo da modernização de componentes e sistema e a substituição do rotor do gerador. Com a adoção dessa medida, é possível adicionar mais eletricidade ao Sistema Elétrico Brasileiro, por meio de operações de reabilitação e reparo em hidrelétricas, com a vantagem de não representarem nenhuma interferência no nível atual dos reservatórios.

segundo essa autora, “[...] a repotenciação é, sem dúvida, uma das melhores e mais econômicas formas de aumentar a capacidade de geração em um curto espaço de tempo sem impactos ambientais significativos” (Gomes, 2013, p. 97).

No futuro, em caso de continuidade da obra didática de Lozano et al. (2012), é oportuno que essa publicação didática dedique um expressivo espaço a discussões relacionadas ao sistema elétrico brasileiro, a exemplo dos demais autores analisados. Essa lacuna compromete eventuais possibilidades de aprofundamento do importante debate em torno de políticas voltadas à geração de eletricidade, insumo indispensável para o desenvolvimento de diversas atividades no país.

No mais, esse trio de autores dedica um significativo espaço de sua obra ao que chamam de “fontes de energia não-convencionais”, destacando-as como geradoras de eletricidade promissoras, em decorrência do esgotamento de jazidas fósseis e do apelo ambiental fortemente embutido nessas novas possibilidades. A expansão de projetos energéticos alinhados ao viés da sustentabilidade é uma tendência e está em expansão em todo o mundo, de acordo com Lozano et al. (2012).

Dentre os meios não-convencionais de produção de eletricidade citados, é destacada a energia oriunda de painéis fotovoltaicos. Embora reconheçam as vantagens ambientais dessa fonte não-poluidora e renovável, Lozano et al. (2012) apontam dois “inconvenientes” nesse tipo de geração. O primeiro deles são as difíceis condições de armazenamento do insumo para uso em tempos de baixa oferta de luz solar abundante ou mesmo em ocasiões de não disponibilidade, como no período noturno.

Quando essa obra foi escrita, essas afirmações relacionadas ao armazenamento de eletricidade faziam sentido, em decorrência das opções limitadas de conservação de energia disponíveis naquele momento. Atualmente, o desenvolvimento de novas tecnologias tem gradativamente possibilitado a superação desse entrave. Recentemente, a empresa Tesla lançou dois modelos em íon-lítio de bateria recarregável de 10 Kwh e & KWh, destinados exclusivamente ao uso doméstico, com boas perspectivas de “tirar o sono” das distribuidoras de eletricidade, por otimizar a autogeração energética em residências:

[Os modelos] estão previstos para chegar ao mercado norte-americano até setembro desse ano, a preços de U\$\$ 3,5 mil e U\$\$ 3 mil, respectivamente. Apenas de não incluir o inversor, nem o custo da instalação, os preços estão bem abaixo da média para baterias do mesmo porte e tipo. A IHS Technology já vinha prevendo uma queda nos preços do equipamento desde 2014, quando houve redução de 20% em média, em comparação com o ano anterior. A consultoria prevê para esse ano uma retração de mais 15% nos custos no mercado global. Segundo a Tesla, durante o lançamento realizado em 30/4, o uso de baterias pode significar uma redução de 25% dos custos na conta de luz de um consumidor médio norte-americano, uma vez que ele ficará independente das redes de abastecimento tradicionais de energia. Chamados Tesla Powerwall, os modelos são adaptados para serem instalados nas paredes das casas. (Tesla, 2015, s.p.)

O segundo “inconveniente” apontado por Lozano et al. (2012) está relacionado às condições naturais desfavoráveis à geração fotovoltaica dos principais interessados até o momento nessa fonte energética: países do oeste europeu, Estados Unidos, Canadá e Japão.

É inegável que a localização geográfica desses países situados em latitudes médias ou elevadas dificulta o aproveitamento fotovoltaico, em razão da baixa disposição de luminosidade solar durante longos períodos do ano, concentrados especialmente no outono-inverno. Entretanto, essa limitação não tem impedido o contínuo aporte de investimentos dessas nações em geração solar:

A capacidade instalada de usinas fotovoltaicas de larga escala chegou a 40 GW em todo o mundo no primeiro trimestre desse ano, aponta o levantamento feito por Philip Wolfe, da Wiki Solar. O mercado solar global de grande porte é estimado em US\$ 100 bilhões. O maior destaque foi o Reino Unido, onde pouco mais de 1 GW foram instalados em uma corrida para concluir diversos projetos antes que se tornassem ineligíveis para o sistema de incentivos Renewables Obligation, que se encerrou em 1º de abril. Em termos de novas instalações durante o trimestre, EUA (588 MW) e China (303 MW) continuam no topo do mercado, atrás apenas dos britânicos. Enquanto isso, Japão (292 MW) e o Chile (274 MW) continuam a subir de posição no ranking (Solar, 2015, s.p.).

Existe uma aparente contradição nessa situação: por que países com limitações impostas pela natureza para aproveitamento de energia solar insistem em realizar aportes contínuos na expansão desse tipo de geração de eletricidade? A resposta a essa questão está relacionada às perspectivas promissoras associadas ao aperfeiçoamento de processos. Essas melhorias permitirão ganhos de escala e produtividade em um futuro não muito distante, conforme indica Lipino (2017, s.p):

Sediada na cidade de Burtonsville, nos Estados Unidos, a Solar Window é pioneira em pesquisa e desenvolvimento em geração de energia elétrica em superfícies translúcidas. Sua atividade principal trata da aplicação de resinas líquidas sobre vidros e painéis, que posteriormente se solidificam e formam uma camada geradora de energia solar com eficiência cinco vezes maior que tecnologias atuais. A empresa anunciou seus planos de expansão no setor de geração de energia limpa: cientistas aplicaram camadas de resina

líquida em vidros flexíveis de tecnologia Corning Willow e laminaram em condições de alta pressão e temperatura, como nos processos industriais. O resultado? Foi criada a primeira película de vidro flexível, com espessura de um cartão de crédito, produtora de eletricidade a partir de luz solar (...) Com esta nova descoberta, torna-se tangível e muito mais prática a utilização desta tecnologia em nossa realidade. A variedade de aplicações do produto é extensa: estas películas podem revestir vidros de arranha-céus, tornando prédios inteiros em geradores de energia, ajudando a reduzir as emissões de carbono na região. E mais: podem cobrir quaisquer superfícies de carros, caminhões, ônibus, aviões e barcos para gerar energia elétrica operacional. Meios para comercialização do produto estão sendo amplamente estudados. Uma vez que, além da aplicação ser prática, a manufatura é muito rápida: os vidros são feitos em bobinas superiores a 400 metros quadrados, maximizando o volume de produção e reduzindo custos. Como último atrativo, testes e estimativas indicam que este investimento tem prazo de retorno de 1 ano, considerado interessante se comparado a tempos convencionais de 10 anos ou mais.

Em relação à energia geotérmica, Lozano et al. (2012) referem adequadamente as condições de utilização do calor proveniente do interior da Terra para a geração de eletricidade. Esse trio de autores destaca que os locais mais apropriados para o aproveitamento energético dessa fonte estão situados nas proximidades de gêiseres ou em áreas de vulcanismo recente.

Para gerar eletricidade em condições ideais, os campos geotérmicos devem liberar fluxos de calor superiores a 180° C. Além disso, esse aproveitamento energético inspira cuidados. Ainda segundo Lozano et al. (2012), os vapores emanados do interior da Terra podem conter substâncias tóxicas e comprometer o equilíbrio ambiental das áreas próximas às zonas de exploração. Rússia e Islândia são pioneiros nesse tipo de geração.

Quanto à geração eólica, Lozano et al. (2012) destacam o processo histórico de uso da força dos ventos para a realização de diversas atividades como navegação, deslocamento de fluxos hídricos, moagem de grãos e produção de eletricidade, sendo essa última direcionada a áreas com deslocamentos horizontais de ar fortes e regulares.

Além dessas informações, esse trio de autores enfatiza a relevância do ganho de escala para viabilizar a geração eólica. Nas áreas onde projetos dessa natureza são instalados, conjuntos de aerogeradores são agrupados em parques eólicos para tornar tais empreendimentos economicamente viáveis. Do ponto de vista ambiental, há inegáveis ganhos, por se tratar de uma fonte não poluente e renovável.

Entretanto, Lozano et al. (2012) não apontam duas desvantagens importantes desse tipo de geração. A primeira é a exigência legal de licenciamento prévio para a instalação das pás conectadas a turbinas. Essa medida é adotada para proteger pássaros do choque contra essas estruturas. A segunda é o impacto sonoro para os habitantes fixados próximos aos aerogeradores. O som do vento que se choca com as pás produz um ruído constante de até 43 decibéis. Por essa razão, as residências mais próximas deverão estar a mais 200 metros de distância do parque aerogerador (Jung & Kaspary, 2015).

É oportuno que Lozano et al. (2012) melhorem a abordagem sobre a geração eólica, sobretudo no tocante ao recente crescimento e desenvolvimento dessa atividade em países como o Brasil, que apresentam condições de aproveitamento dessa fonte em vastas porções de seu território. Esse processo evolutivo da aerogeração é destacado por Gannoum (2015, p.6):

A evolução dessa fonte [eólica] no Brasil, razoavelmente recente, demonstra um perfil de uma cadeia produtiva de onde a geração de energia elétrica é apenas um componente, pois toda a indústria está sendo desenvolvida localmente, desde a fabricação de equipamentos até o fornecimento de serviços. Indústria essa que é capaz de gerar ao longo de sua cadeia 15 postos de trabalho por MW instalado (...) Os fatores de competitividade associados a essa fonte no Brasil permanecem em três grandes pilares: o potencial eólico brasileiro, superior a 500 GW, a inovação tecnológica e o modelo competitivo dos leilões, o que permite, além do potencial disponível, uma grande produtividade.

Por fim, Lozano et al. (2012) tratam da produção de biocombustíveis como importante meio de produção de energia não-convencional. Essa fonte não é objeto dessa pesquisa, por não estar diretamente vinculada à geração de eletricidade.

Ademais, convém ressaltar que todos os autores analisados tratam da produção de eletricidade derivada de fissão nuclear. Nenhuma das obras analisadas apontou essa fonte como promissora nos próximos anos, em decorrência das pressões ambientalistas pelo fechamento de usinas termonucleares, dos riscos de possíveis acidentes com consequências catastróficas (a exemplo de Fukushima, no Japão), dos custos elevados com a manutenção e remuneração de técnicos operadores muito qualificados, dentre outros fatores.

Embora a energia termonuclear gere eletricidade, é pertinente tratá-la como fonte não promissora. Diante de seu potencial reduzido como substitutiva à

hidroeletricidade e da iminência de desaparecimento desse meio produtivo nos próximos anos, convém que não seja inserida como objeto de análise nesta produção acadêmica.

5

Considerações finais

A partir do período de redemocratização ocorrido nos anos 1980, a ingerência estatal sobre a produção didática cedeu espaço para a regulação oficial, exercida por certames periódicos com vistas a examinar a qualidade das produções candidatas a serem distribuídas por escolas das redes públicas no Brasil.

Essa mudança trouxe ganhos qualitativos. No tocante aos livros didáticos de Geografia, é possível admitir que as versões da atualidade foram melhor estruturadas, quando comparadas a publicações análogas editadas até o Período Militar (1964-1985). De aparência óbvia, essa constatação costumeiramente é explicada pela evolução das técnicas de editoração, que permitem atualmente inserir nesses alfarrábios uma grande diversidade de recursos, tais como mapas de alta resolução, imagens de satélites, charges e cartogramas (Sampaio & Silva, 2014).

Contudo, não somente a qualidade gráfica evoluiu. As abordagens dos livros didáticos de Geografia também têm passado a apresentar conteúdos mais críticos e informações mais completas a cerca de realidades espaciais transescalares, situação observada nas quatro publicações analisadas nessa pesquisa. Tais mudanças qualitativas nem sempre se manifestam alinhadas a posicionamentos governamentais vigentes, a exemplo do reconhecimento dos desequilíbrios socioambientais provocados por hidrelétricas na Amazônia.

Ainda assim, de forma não-declarada, foram identificados limites para “manifestações independentes” nessas obras didáticas. Essa situação decorre do receio dos editores e autores de desagradar os avaliadores oficiais. A reprovação dessas publicações em aferições de qualidade do Ministério da Educação inviabiliza a aquisição desses materiais para uso em centros de ensino público de todo o país.

As abordagens evidenciadas em livros didáticos de Geografia, publicados durante a vigência do Período Militar (1964-1985), eram descritivas, superficiais e não raramente faziam apologia aos valores cultivados pelo regime de exceção, conforme é possível identificar em um exemplar destacado no anexo dessa pesquisa.

Ainda sobre a pesquisa relacionada à produção do livro didático de Geografia nesse momento histórico, foi constatado que grande parte dos docentes dessa disciplina à época não possuía a formação inicial compatível com o cargo que exercia, de acordo com depoimentos da maioria dos entrevistados, fator que os tornava ainda mais “reféns” do que estava exposto nos manuais didáticos para a condução de suas práticas educativas.

As produções didáticas de Geografia com qualidade questionável, somadas à má formação dos professores regentes produziram consequências catastróficas ao ensino dessa disciplina durante décadas. Apenas recentemente, os vultosos investimentos em formação inicial dos professores, concatenados com a melhoria dos processos de escolha das obras didáticas, puderam mitigar os efeitos danosos de longos períodos de descaso. Convém enfatizar que parte dessas benesses não foi concedida de forma uniforme. As áreas mais distantes dos centros mais dinâmicos do Brasil foram contempladas de forma tardia, a exemplo dos professores entrevistados no Pará e Maranhão, que completaram seus cursos de licenciatura nas proximidades de seus respectivos períodos de aposentadoria.

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 & Sene (2012), Magnoli (2012) e Araújo et al. (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 discutidos 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, essa 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.

Ao longo dessa pesquisa, foram feitas várias sugestões de aperfeiçoamento das principais discussões em torno desse importante segmento da infraestrutura, baseadas em novas descobertas e posicionamentos de técnicos/acadêmicos que vão além de superficiais abordagens sobre o tema, uma herança do *enciclopedismo da geografia*, de acordo com Brabant (2003).

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.

No caso das hidrelétricas, a obra de Lozano et al. (2012) perdeu a oportunidade de apresentá-las como objetos técnicos estratégicos e condição *sine qua non* ao desencadeamento do processo de ocupação de supostos “vazios demográficos” florestados na Amazônia, estimulados pelos militares desde os anos 1960. Sem hidrelétricas e estradas, como bem retratou Magnoli (2012), os projetos de colonização e industrialização nesse domínio jamais teriam existido.

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 PNLD sejam capazes de expressar com vorossimilhança esse novo cenário.

Por fim, essa pesquisa demonstrou 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.

6

Referências bibliográficas

AB’SÁBER, A. N.A **Amazônia: do discurso à práxis**. 2.ed. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2004.

ACCIOLY, S. M. L.; CHIARY, M.; PEREIRA, M. L. D. **As dimensões da sustentabilidade e suas possibilidades de utilização nas Políticas Públicas**. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT10-597-570-20100903202725.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2016.

ALBUQUERQUE, M. A. M.; BIGOTTO, J. F.; VITIELLO, M. A. **Geografia:sociedade e cotidiano - fundamentos**. 1. ed. São Paulo. Escala Educacional, 2010. v.1, 2 e 3.

ALEXANDRE, A. F. **Práticas ambientais no Brasil: definições e trajetórias**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2012.

ALMEIDA, F. G.; PEREIRA, L. F. M. **O papel da distribuição e da gestão dos recursos hídricos no ordenamento territorial brasileiro**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

AMARAL JÚNIOR, J. B. C.; GARCIA, F. G.; MARTITS, L. A. Concessões de Termoeletricas no Brasil: investir ou não. **GV Casos (Revista Brasileira de Casos de Ensino em Administração)**, v. 2, n. 2, jul/dez. 2012.

AMATO, F. **Andrade Gutierrez assina acordo com o CADE e admite cartel em Belo Monte**.2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/11/cade-investiga-cartel-no-leilao-e-nas-obras-da-hidreletrica-de-belo-monte.html>>. Acessado em: 16 nov. 2016.

ANDRADE, M. C.**Caminhos e descaminhos da geografia**. Campinas: Papirus, 1989.

ANSELMO, R. C. M. S. A formação do professor de Geografia e o contexto da formação nacional brasileira. In: OLIVEIRA, A. U.; PONTUSCHKA, N. N. (Orgs.).**Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2010.p. 247-253.

IRMÃOS MARISTAS. **Geografia – terceiro ano primário**. 30. ed. São Paulo:Coleção FTD, 1964. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1372&bih=644&q=livro+antigo+de+geografia+editora+ftd&oq=li&gs_l=img.3.0.35i39k112j018.2985.3209.0.5613.3.3.0.0.0.0.217.373.0j1j1.2.0..0...1ac.1.64.img..1.2.372.0.zr2CBY8pHNE#imgrc=Hgh9DWv-wEHJuM%3A>.Acesso em:16 maio 2016.

ARAÚJO, G. C. C. A Geografia Brasileira e a Retórica Ideológica da Ufania Territorial: do legado francês ao paraíso amazônico. **InterEspaço**, Grajaú/Maranhão, v. 1, n. 2, p. 43-73, jun./dez., 2015.

ARAÚJO, R.; GUIMARÃES, R. B.; TERRA, La. **Conexões: Estados de Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Moderna, 2015 (volume único).

BACCI, D. C.; PATACA, E. M.. Educação para a água. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008.

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: **II CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE**, Santa Maria (RS): UFSM, 4 a 6 jun. 2013, p. 613-625.

BARBOSA, W. F. A. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica do estuário do rio São Francisco**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Recife: UFPE, 2011.

BATISTA, A. N. C. **Análise dos temas água e recursos hídricos em livros didáticos de geografia e práticas docentes no ensino médio de escolas públicas no Curimataú Ocidental da Paraíba**. Dissertação (Mestrado). João Pessoa: UFPB, 2013.

BECKER, B. K. **Amazônia**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1998.

_____. Grandes Projetos e Produção de Espaço Transnacional: Uma Nova Estratégia do Estado na Amazônia. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 51, n. 4, p. 7-20, 1989.

BERMANN, C. **Energia no Brasil, Para que? Para quem?: crise e alternativa para um país sustentável**. São Paulo: Livraria da Física, 2002.

BÊZ, M.; FIGUEIREDO, L. C. Algumas reflexões acerca da geografia socioambiental e comunidade, Florianópolis: **Geosul**, v. 26, n. 52, p 57-76, jul./dez. 2011.

BEZERRA NETO, P. et al. Viabilidade de Pequenos Aproveitamentos para Geração de Energia Eletromotriz. In: **XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA**, Bonito: UNESP, 2010. v. 1. p. 66286.

BOLIGIAN, L. A Geografia Escolar a partir dos Livros Didáticos: História da Disciplina no Brasil. In: **1º SIMPÓSIO E PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO**. Rio Claro: UNESP, 17-19 nov. 2008.

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.

BRABANT, J.M. Crise da geografia, crise da escola. In: OLIVEIRA, A. U. (Org.). **Para onde vai o ensino de geografia?** São Paulo: Contexto, 2003. p. 15 – 23.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 12 jul. 2016.

_____. Agência Nacional de Águas (ANA). A Navegação Interior e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos. Brasília: Maio de 2005. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Navegacao.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

_____. Decreto-Lei nº 1006, de 30 de dezembro de 1938. Presidência da República: câmara dos deputados, Brasília, DF, 30 de dezembro de 1938. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

_____. Decreto-Lei nº 1006, de 30 de dezembro de 1938. Presidência da República: câmara dos deputados, Brasília, DF, 30 de dezembro de 1938. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

_____. 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. Livro didático: o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileiro. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Geografia**. Brasília (DF), 1998.

_____. Ministério das Minas de Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Nota Técnica DEA 19/14– Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil**

– **Condicionantes e Impactos**. Rio de Janeiro: out. 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente: Saúde**. Secretaria de Educação Fundamental. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000105.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

BRITO, A. U.; CUNHA, A.; MARQUES, D. D. **Avaliação do potencial solar e eólico em Macapá, Pacuí e Oiapoque no Estado do Amapá**. Disponível em: <http://www.iepa.ap.gov.br/meteorologia/publicacoes/avaliacaopotencial_eolico.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015.

BRITTO JÚNIOR, Á. F.; FERES JÚNIOR, N. A utilização da técnica de entrevista em trabalhos científicos. **Evidência**, Araxá (MG), v. 7, n. 7, 237-250, 2011.

BRUM, E. **Belo Monte, empreiteiras e espelinhos**. Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2015/07/06/opinion/1436195768_857181.html>. Acesso em: 7 jul. 2015.

BUENO, M.; GONÇALVES, W. **‘Índio é pobre coitado e vive em zoológicos milionários’, diz Bolsonaro**. 2015. Disponível em: <<http://www.midiamax.com.br/politica/256370-indio-pobre-coitado-vive-zoologicos-milionarios-bolsonaro.html>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CABRAL, I. S.; TORRES, A. C.; SENNA, P. R. Energia Solar: análise comparativa entre Brasil e Alemanha. In: **IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**, 25 a 28 nov. Salvador, 2013.

CALIXTO, B. **Grandes hidrelétricas não são economicamente viáveis, diz estudo**. 2014. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2014/03/bgrandes-hidreletricasb-nao-sao-economicamente-viaveis-diz-estudo.html>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CALLAI, H. C. Projetos Interdisciplinares e a formação do professor em serviço. In: OLIVEIRA, A. U.; PONTUSCHKA, N. N. (Orgs.). **Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2010, p. 255-260.

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.

CAPRARA, Bernardo. Oito anos de PSDB, 12 de PT: considerações sobre indicadores econômicos. **Sociologia & Opinião**, ano 9, set. 2014. Disponível em: <<http://www.sociologiapopular.com/2014/09/oito-anos-de-psdb-12-de-pt.html>>. Acesso em: 18 dez. 2016.x

CARVALHO, M. C. A.; FRANÇA, B. O livro didático de geografia e a construção da identidade nacional. In: ANTUNES, C. F.; SACRAMENTO, A.

C.R.; SANTANA FILHO, M. M. (Orgs.). **Ensino de Geografia: Produção do espaço e processos formativos**. Rio de Janeiro: Consequência, 2015, p. 279-291.

CARVALHO, M. C. **Autogestão, Economia Solidária e Cooperativismo: uma análise da experiência política da Associação Nacional de Trabalhadores e Empresas de Autogestão**. Dissertação (Mestrado em Serviço Social), Juiz de Fora (MG): UFJF, 2012.

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

CAVINATTO, V. M.; RODRIGUES, F. L. **Lixo: de onde vem? para onde vai?** São Paulo: Moderna, 2003.

CENÁRIOS de Energia Eólica 2015/2016. Rio de Janeiro: Brasil Energia Ltda., 2015.

COELHO, R. D. et. al. Gestão dos recursos hídricos e agricultura irrigada no Brasil, In: BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J. G. SCHEUENSTUHL, M. C. B. (Orgs.). **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. 224 p.

COELHO, T. A hora da portabilidade: possibilidade de migração de consumidores residenciais para o mercado livre ganha projeto de lei no Congresso Nacional e é vista como viável por consultores do mercado. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 34, n. 415, p. 18-27, jun. 2015.

COELHO, T. O novo ar condicionado. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 33, n. 409, p. 45-46, dez. 2014.

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.

CORDENONSI, A. Z.; OLIVEIRA, M. X. O discurso dos livros didáticos de geografia: as diferenças entre o período militar e a primeira quinzena do século XXI. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, v. 29, p. 367-390, 2015.

CORNELIAN, A.R. **A concepção de “economia solidária” em Paul Singer: descompassos, contradições e perspectivas**. Dissertação (Mestrado em Sociologia). Araraquara (SP): UNESP, 2006.

CONSÓRCIO CONSTRUTOR BELO MONTE. **Composição do consórcio construtor – UHE Belo Monte**. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=%22Composi%C3%A7%C3%A3o+do+Cons%C3%B3rcio+Construtor%22+%22Belo+Monte%22&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjomN_q_cXSAhVIjJAKHRkmBgYQ_AUIBygC&biw=1372&bih=644#imgrc=vVvpUWVmm02rIM>. Acesso em: 10 jan. 2017.

COSTA, H. S. **Por que a energia solar não deslança no Brasil**. 2015.

Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/blogs/outras-palavras/por-que-a-energia-solar-nao-deslanca-no-brasil-3402.html>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

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.

COSTA, R. C. Hidroelétricas de grande escala em ecossistemas amazônicos: a Volta Grande do Xingu. In: **ANPPAS – I ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE**, 6 a 9 nov. Indaiatuba, 2002.p. 1-12. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/energia/Reinaldo%20Correa%20Costa.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2016.

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.

DANTAS, F. V. A.et al. Uma análise da situação do saneamento no Brasil. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 15, n.3, p. 272-284, set./out./Nov./dez., 2012.

DODDE, P. A. M. **Impactos de empreendimentos lineares em terras indígenas na Amazônia Legal: o caso da BR-230/PA e das terras indígenas Mãe Maria, Nova Jacundá e Sororó**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). Rio de Janeiro: UFRJ (COPPE), 2012.

DUTRA JÚNIOR, N. P. S.; FRANCO, M. M. M. V. Amazônia nos livros didáticos do Ensino Médio: estudo quantitativo. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 5, n. 8, p. 131-149, jan./jun. 2014.

EDITORA ÁTICA; EDITORA SCIPIONE. **Geografia Geral e do Brasil: Espaço geográfico e globalização** Volume único - Impresso – Aluno. Disponível em: <<http://www.aticascipione.com.br/produto/geografia-geral-e-do-brasil-espaço-geografico-e-globalizacao-volume-unico-936>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

EDITORA MODERNA. **Conexões: Estudos de Geografia Geral e do Brasil**. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/main.jsp?lumPageId=4028818B2E24D324012E3469E60A34AF&itemId=995BFD3AADD2416E8653B5409F9DB1D2>>. Acesso em: 10 jan. 2017a.

_____. **Vereda Digital Geografia**. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/main.jsp?lumPageId=4028818B2E24D324012E3469E60A34AF&itemId=8A8A8A823B429731013B624F22C41779>>. Acesso em: 10 jan. 2017b.

EDITORA SARAIVA. **Geografia para o ensino médio**. Disponível em: <<http://www.editorasaraiva.com.br/produtos/show/isbn:9788535715507/titulo:geografia-para-o-ensino-medio/>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

EDWARDS, B. **O guia básico para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Itinerário Editorial, 2005.

EGLER, C. A. G. A Construção do Brasil por Bertha Becker: uma obra em três movimentos. In: SILVA, A. C. P. (Org.). **Geografia política, Geopolítica e Gestão do Território: racionalidades e práticas em múltiplas escalas**. Rio de Janeiro: Gramma, 2016.p. 1-11.

EID, Farid. Descentralização do Estado, Economia Solidária e Políticas Públicas: construção da cidadania ou reprodução histórica do assistencialismo? In:**Educação e Sócio-Economia Solidária – Paradigmas de Conhecimentos e de Sociedades**, n. 1, v. 1, p. 156-172. Cácares: UNEMAT Editora, 2004.

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 pp.

FERRAZ, J. C. R.; MEISTER, A. Desafios e perspectivas de P&D na transmissão de energia elétrica. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL**, n. 3, p. 13, jun. 2009.

FILGUEIRAS, J. M. As políticas para o livro didático durante a ditadura militar: a COLTED e a FENAME.**História da Educação**, v. 19, p. 85-102, 2015.

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.

FORTUNATO, L. A. M.; PROENÇA, A.; ROSA, L. P. A governança do setor elétrico não está compatível com o nível de complexidade do setor. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, ano 34, n. 416, p. 59-60, jul 2015.

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, jun. 2005, p. 16-23.

FURTADO, M. Financiamento sem amarras: Abrace e CNI criaram alternativa para bancar projetos de eficiência que não é contabilizada no balanço financeiro das empresas e pode destravar R\$ 1 bilhão em investimentos, **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 33, n. 408, p. 44-6,nov. 2014a.

_____. Energia para a nuvem, **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 33, n. 409, p. 47-49, dez. 2014b.

_____. 20 soluções eficientes.**Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 34, n. 413, p.

18-27, abr. 2015.

GANNOUM, E. **Consolidação e Sustentabilidade: Trajetória Virtuosa da Indústria Eólica no Brasil. Cenários de Energia Eólica 2015/2016** (Edição Especial). Rio de Janeiro: Brasil Energia Ltda., 2015.

GEHLEN, I. Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 3, n. 6, p. 70-93, jul/dez 2001.

GOMES, E. P. **Potencial de repotenciação de usinas hidrelétricas no Brasil e sua viabilização**. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos). Campinas (SP): UNICAMP, 2013.

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.

GRAMIGNA, A. Hipertextualidad, multimedialidad y nuevos lenguajes. In: ESCOLANO BENITO (Ed.). **Currículum editado y sociedad del conocimiento**. Valência, Espanha: Tirant lo blanch, 2006.

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.

HANGLEI, H. C.; PAGANELLI, T. I.; PONTUSCHKA, N. **Para ensinar e aprender Geografia**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

HAESBAERT, R. **Regional-Global: dilemas da região e regionalização na geografia contemporânea**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

HEIDRICH, Á. L. Conflitos territoriais na estratégia de preservação da natureza. IN: SAQUET, M. A.; SPÓSITO, E. S. **Território e Territorialidades: teorias, processos e conflitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Consequência, 2015. p. 269-288.

HERNANDEZ, F. D. M.; MAGALHÃES, S. M. S. B. (Orgs.). **Painel de Especialistas: análise crítica do estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte**. Belém, 2009.

HERNANDEZ NETO, A. **Redução de consumo de energia em edifícios existentes: Instalações ambientalmente adequadas e eficientes**. 2011. Disponível em: <<http://www.engenhariaarquitectura.com.br/noticias/123/Reducao-de-consumo-de-energia-em-edificios-existentis.aspx>>. Acesso em: 21 abr. 2011.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. **Entenda o que são as condicionantes que envolvem a construção da hidrelétrica de Belo Monte**. 2014. Disponível em:

<<http://eventos.gvces.com.br/index.php?r=noticias/view&id=277029&0%5Bidio>>

ma_id%5D=&0%5Bidnoticia%5D=&0%5Bidusuario%5D=&0%5Btitulo%5D=&0%5Btexto%5D=&0%5Bdatacad%5D=&0%5Bdatapub%5D=&0%5Bpublicado%5D=1&0%5Bfonte%5D=&0%5Bautor%5D=&0%5Bidfonte%5D=&0%5Bidtipo%5D=&0%5Bidioma%5D=&0%5Burl_referencia%5D=&0%5Bdestaque%5D=>. Acesso em: 11 jan. 2017

HISSA, C. E. V. **A mobilidade das fronteiras: inserções da geografia na crise da modernidade.** Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2002.

JADJISKI, D. **Perdas de energia: prejuízos bilionários para todos.** 2010. Disponível em: <<http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Retrospetiva.asp?id=75853&a=2010>>. Acesso em: 21 abr. 2015.

JUNG, C. F.; KASPARY, R. M. Energia Eólica no Brasil: uma análise das vantagens e desvantagens. In: **XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO.** Rio de Janeiro: FIRJAN, 13 e 14 ago. 2015.

KANASHIRO, C. S. **Livro didático de Geografia – PNLD, materialidade e uso na sala de aula.** Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 163p.

KUNZLER, E. C.; WIZNIEWSKY, C. R. F. A ideologia nos livros didáticos de geografia durante o regime militar. **Terra Livre**, Presidente Prudente, ano 23, v. 1, n. 28, p. 197-220, jan./jun., 2007.

LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO ISA/ALTAMIRA. (Altamira, PA). **Volta Grande do Rio Xingu – Localização do Projeto Belo Sun.** Altamira, 2013. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/styles/image-m-grande/public/nsa/belo_sun_vg_a4_v5_c-2.jpg?itok=IOvqIGnF>. Acesso em: 31 jan. 2017.

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.

LEFEBVRE, H. **A produção do espaço.** Trad. Grupo “As (Im)possibilidades do urbano na metrópole contemporânea” do Núcleo de Geografia Urbana da UFMG (do original: La production de l’espace). 4.ed. Páris: Editions Anthropos, 2000. Primeira versão; início – fev. 2006.

LEGAN, L. **Criando habitats na escola sustentável.** São Paulo: Imprensa Oficial/Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2009.

LEITE, F. C. **Novos instrumentos de planejamento energético regional visando o desenvolvimento sustentável.** Araçatuba (SP): Universidade de São Paulo/FAPESP, 3 a 5 nov. 2004.

LEITE, L. **Belo Sun e (o jogo de) sete erros que podem acabar de vez com a**

Volta Grande do Xingu.2016. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/belo-sun-e-o-jogo-de-sete-erros-que-podem-acabar-de-vez-com-a-volta-grande-do-xingu>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

LIMA, I.; ROCHA, G. **Usinas hidrelétricas projetadas para a Amazônia Legal.** LARC-NUVA-UFPA, 2014.

LIPINO, G. **A película de vidro flexível produz cinco vezes mais energia solar do que as tecnologias atuais.**2017. Disponível em: <<http://thegreenestpost.bol.uol.com.br/pelicula-de-vidro-flexivel-promete-revolucionar-geracao-de-energia-solar/>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

LIS, L. **TCU vê indícios de superfaturamento de R\$ 3,4 bi em obras de Belo Monte.**2016.Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/11/tcu-ve-indicios-de-superfaturamento-de-r-34-bi-em-obras-de-belo-monte.html>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

LOCATELLI, P. **Derrubar árvores para erguer hidrelétricas.** 2015. Disponível em: <<https://redejuruenavivo.com/2015/12/08/derrubar-arvores-para-erguer-hidreletricas/>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

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

LUCAS, F. S. As perspectivas de Aroldo de Azevedo para o Ensino Primário de Geografia. In. ANTUNES, C. F.; SACRAMENTO, A. C. R.; SANTANA FILHO, M. M. (Orgs.). **Ensino de Geografia:** Produção do espaço e processos formativos. Rio de Janeiro: Consequência, 2015.p. 201-220.

MAGNOLI, D. **Geografia para o ensino médio.** São Paulo: Atual, 2012. (volume único).

MALAGUTI, G. A. **Regulação do setor elétrico brasileiro:** da formação da indústria de energia elétrica aos dias atuais, Economia – Textos para Discussão – 254, Universidade Federal Fluminense, dez. 2009.

MAIA, D. M. Belo Monte: desenvolvimento para quem? **Economia & Tecnologia**, Ano 07, v. 24,p. 187-192, jan./mar. 2011.

MARQUES JÚNIOR, W. P. Parâmetros de Políticas de Gestão de Recursos Hídricos nos Países da UNASUL. In. FLORES, N. C. (Org.). **A sustentabilidade ambiental em suas múltiplas faces.** Campinas: Millennium Editora, 2012, p. 95-128.

MARTINO, N. O coração do Brasil: o rio Xingu corre majestoso no centro do país e concentra em sua bacia as grandes questões relacionadas à ocupação e ao desenvolvimento da Amazônia – a usina de Belo Monte, as terras indígenas e às ameaças à floresta. **Horizonte Geográfico**, São Paulo, ano 23, n. 129, p. 32-45, jun., 2010.

MATOS, C.; PENNA-FIRME, R. Carvoeiros do passado, agricultores do presente

e turistas do futuro: Dilemas sobre a presença humana no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ – Brasil. In: FERREIRA, Á.; MATTOS, R. C.; RUA, J. (Orgs.). **Desafios da Metropolização do espaço**. Rio de Janeiro: Consequência, 2015, p. 565-588.

MEIRELES FILHO, J. C. **O livro de ouro da Amazônia: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

MELO, E. Fonte eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade. **Estudos avançados**, v.27, n. 77, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n77/v27n77a10.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

MELLO, N. A. Terra pública, frentes pioneiras e o modelo de conservação na Amazônia. In: GALVANI, E.; LEMOS, A. I. G. (Orgs.). **Geografia, tradições e perspectivas: interdisciplinaridade, meio ambiente e representações**. São Paulo: CLACSSO/Expressão Popular, 2009. p. 159-183.

MELLO-THÉRY, N. A.; THÉRY, H. O planejamento territorial, o Estado e a Amazônia na obra de Bertha Becker: algumas reflexões. **Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, v. XIX, n. 1103-2, dez., 2014. Disponível em: <[http://www.ub.es/geocrit/b3w-1103\(2\).htm](http://www.ub.es/geocrit/b3w-1103(2).htm)>. Acesso em: 28 dez. 2016.

MENDONÇA, F. **Geografia Socioambiental**. São Paulo: Terra Livre, 2001. p. 139-158.

MONTANARI, V.; STRAZZACAPPA, C. **Pelos caminhos da água**. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2003.

MONTEIRO, P. C. **A economia solidária como política pública: desafios de uma construção – reflexões a partir da experiência baiana**. Dissertação (Mestrado em Administração). Salvador: UFBA, 2009.

MONTEIRO, T. **Mais hidrelétricas e termelétricas até 2021 – O futuro que "eles" querem**. 2012. Disponível em: <<http://telmadmonteiro.blogspot.com.br/2012/10/mais-hidreletricas-e-termelétricas-ate.html>>. Acesso em: 11 dez. 2012.

MOREIRA, R. **O Discurso Do Averso: para a crítica da geografia que se ensina**. Rio de Janeiro: Dois Pontos, 1987.

MOREIRA, J. C. M. SENE, E. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Scipione, 2012.

MORENO, F. **Energia solar se torna mais barata que o petróleo pela 1ª vez na história**. 2017. Disponível em: <http://conteudo.startse.com.br/mundo/felipe/energia-solar-mais-barata-que-petroleo/?utm_campaign=Energias%20Renov%C3%A1veis&utm_content=44259515&utm_medium=social&utm_source=facebook%3E>. Acesso em: 9 jan. 2017.

MORGADO, C. V. **Movimento Xingu Vivo para Sempre**. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará. Belém, 2013.

MOTA, F. S. B.; SPERLING, M. V. **Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção**. Rio de Janeiro: Zeppelini Editorial, 2009.

MUNAKATA, K. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica - PUC-SP. São Paulo, 1997.

NASCIMENTO, F. J. S. Mandarim Triunfante: até quando?. **InterEspaço**, Grajaú/Maranhão, v. 2, n. 5, p. 150-174, jan./abr., 2016.

_____. Muito além do moralismo: as causas da improbidade no Brasil. **InterEspaço**, Grajaú/Maranhão, v. 1, n. 2, p. 169-187, jun./dez., 2015.

NEVES, L. Alto desempenho. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 34, n. 413, p. 30-33, abr. 2015.

_____. O primeiro desafio da era solar. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 33, n. 409, p. 20-26, dez. 2014.

LIVER, S. L.; RIBEIRO, H. Variabilidade climática e qualidade da água do Reservatório Guarapiranga. **Estudos Avançados**, v.28, n.82, p.95-128, 2014.

OLIVEIRA, F. A reconquista da Amazônia. IN: D'Incao, M. Â.; SILVEIRA, I. M. (Orgs.). **A Amazônia e a crise de modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994, pp. 185-96.

PEDRO, A. F. P. **Nossa Política Nacional do Meio Ambiente é filha do regime militar**. Disponível em: <<http://www.ambientelegal.com.br/nossa-politica-ambiental-e-filha-do-regime-militar/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

PEREIRA, F. M. F. G. **A dependência energética em termos de gás natural da União Europeia face à Rússia**. Dissertação (Mestrado) Coimbra (Portugal): Universidade de Coimbra, 2014.

PEIXOTO, F. Entenda a MP 458, que regulariza a posse de terras na Amazônia Legal. **BBC Brasil**, 2009. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2009/06/090623_mp458_fa_cq.shtm>. Acesso em: 12 out. 2016.

PINHO, Âa.; SELIGMAN, F. Compras do MEC fazem anônimo viram best-seller. **Folha de São Paulo**, 30 set. 2007. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/educacao/ult305u332592.shtm>>. Acesso em: 30 set. 2013.

PINTO, L. F. Grandezas e misérias da energia e da mineração do Pará. 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.

PONTES, B. M. Ss. Terras Indígenas na Amazônia Brasileira: questões geopolíticas, In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA POLÍTICA, GEOPOLÍTICA E GESTÃO DO TERRITÓRIO, **Anais...** Rio de Janeiro. Porto Alegre: Editora Letra1; Rio de Janeiro: REBRAGEO, 2014, p. 816-825.

PORTELA JÚNIOR, A. Florestan Fernandes e o conceito de patrimonialismo na compreensão do Brasil. **Plural: Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da USP**, v. 19.2, p-9-27, 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

_____. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 15.ed. São Paulo: Contexto, 2014.

PROVEDELLO, M. Bertha Becker: Não basta preservar a floresta. **Desafios do Desenvolvimento/IPEA**, Brasília, Ano 2, n. 11, jun. 2005, p. 10-14.

RAMOS, Ademilson. **Empresas desenvolvem telhas com placas solares**. 2015. Disponível em: <<http://engenhariae.com.br/meio-ambiente/empresas-desenvolvem-telhas-ja-com-placas-solares/>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

REIS, L. B. **Geração de energia elétrica**. 2.ed. Barueri: Manole, 2011.

RIVAS, M. P. (Org.). **Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, Série Estudos e Pesquisas em Geociências, n. 4, 1996, 111 p.

RUA, J. (Org.). **Paisagem, espaço e sustentabilidades**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2007.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: MENDES, A.D.; BURSZTYN, M. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. p. 29-56.

SAMPAIO, A. Á. M.; SILVA, L. M. Livros Didáticos de Geografia: uma análise sobre o que é produzido para os anos iniciais do ensino fundamental. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 15, n. 52, p. 173–185, dez. 2014.

SANTANA FILHO, M. M. A invenção da sustentabilidade: O nome, as vivências e as possibilidades de vida como práticas espaciais contemporâneas. In. ANTUNES, Charles da França. SACRAMENTO, A. C. R.; SANTANA FILHO, M. M. (Orgs.). **Ensino de Geografia: Produção do espaço e processos formativos**. Rio de Janeiro: Consequência, 2015.p. 279-291.

SANTOS, J. Na contramão da eficiência. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 34, n. 415, p. 46-50, jun. 2015.

SANTOS, W. **A obra de Aroldo de Azevedo – Uma Avaliação**. Dissertação (Mestrado). São Paulo: UNESP, 1984.

SCUR, G.; SOUSA, P. N.; SOUZA, R. C. Panorama da cadeia produtiva do etanol no Brasil: gargalos e proposições para seu desenvolvimento. **GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Ano 7, n. 3, p. 145-159, jul./set, 2012.

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.

SOLAR em larga escala chega a 40 GW. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 34, n. 415, p. 13, jun. 2015.

SOMOZA, M. Rz. Lasmanuales escolares em la época digital: de la textualidade a la iconicidad. In: ENCONTRO LIVRO DIDÁTICO, 2007, São Paulo. **Anais...São Paulo**, 2007.

SOUZA, D. Fa. UHE Teles Pires: um estudo de caso de geração hidroelétrica na Amazônia. **Revista Eletrônica Georaguaia**, Barra do Garças-MT, v. 6, n.2, ago./dez., 2016.

SPÓSITO, M. E. As diferentes propostas curriculares e o livro didático. In: OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de; PONTUSCHKA, N. N. (Orgs.). **Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

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.

STRASSBURG, B. B. N. **O processo de conversão dos ambientes naturais – uma análise ecológico-econômica**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005.

TESLA lança bateria doméstica para energia solar. **Brasil Energia**, Rio de Janeiro, Ano 34, n. 415, p. 11, jun. 2015.

TONINI, I. M. Livro didático: textualidades em rede ?In: CASTROGIOVANNI, A. C. et al. **O ensino de geografia e suas composições curriculares**. Porto Alegre: Mediação, 2014.

UMBELINO, V. J. **Sócio-economia solidária e educação popular: contradições perspectivas**. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método**. São Paulo: Bookman, 2005.

7

Anexo**ANEXO A -****PÁGINA 32****QUESTIONÁRIO**

1º) Que é necessário para que o comércio se desenvolva ? 2º) Quais são os tipos de transporte ? 3º) Que são transportes terrestres ? 4º) Quais eram os meios de transporte antigamente ? 5º) Onde são usados os animais atualmente ? 6º) Que são os meios de transporte terrestre modernos ? 7º) Quais são os meios de transporte fluviais e marítimos ? 8º) Que é caiaque ? 9º) Que é jangada ? 10º) Quais são os meios de transporte fluviais e marítimos mais usados ? 11º) Qual é o meio de transporte mais rápido ? 12º) Que espécies de avião existem ? 13º) Que é hidroavião ? 14º) Que é helicóptero ?

EXERCÍCIO: Desenhe um automóvel, uma jangada e um helicóptero.

MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Os meios de comunicação são as estradas de ferro, estradas de rodagem, os rios, o oceano, o telefone, o correio e o telégrafo, o rádio, o cinema e a televisão.

O Brasil não possui muitas estradas de ferro. Por sua extensão, nosso país necessita duma rede ferroviária maior. Os Estados mais bem servidos em estradas de ferro são: São Paulo, Minas Gerais, Estado do Rio e Rio Grande do Sul. O Estado da Guanabara é o maior centro ferroviário do país. As principais estradas de ferro do Brasil são: **Estrada de Ferro Central do Brasil**, que serve Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. A **Leopoldina**, que serve os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, A **Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande**, A **Estrada de Ferro São Paulo-Goiás**, A **Estrada de Ferro São Paulo-Paraná**.

PÁGINA 33

RODOVIAS

As principais estradas de rodagem do nosso país são: Belém-Brasília, Rio-Petrópolis, Rio-São Paulo (**Via Dutra**), Rio-Santos (**Via Anchieta**), São Paulo-Ribeirão Preto (**Via Anhangüera**), Petrópolis-Juiz de Fora, Rio-Bahia, São Paulo-Pôrto Alegre, Curitiba-Londrina, Salvador-Fortaleza, Fortaleza-Teresina.

Os Estados que mais possuem estradas de rodagem são: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Espírito Santo, Alagoas e Rio Grande do Norte.

AQUAVIAS

De navio, podemos percorrer o Rio São Francisco, o Rio Paraná e o Rio Amazonas. Nossa costa é muito navegada. O número de portos é suficiente. Necessitam de reaparelhamento. Quase todos os Estados do têm portos. O Brasil precisa de mais navios

AVIAÇÃO

Como em nosso país as distâncias são enormes, a aviação teve grande desenvolvimento. As principais companhias de aviação são: a. Varig, a Panair do Brasil, a Vasp, a Cruzeiro do Sul, a Real-Aerovias.

QUESTIONÁRIO

1º) Que são meios de comunicação ? 2º) O Brasil possui muitas estradas de ferro ?
3º) Quais são os estados mais bem servidos por estradas de ferro ? 4º) Quais são as principais estradas de ferro do Brasil ?