



PARADIGMA DO ESTADO LOGÍSTICO NO BRASIL E MATRIZ ELÉTRICA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO

Mayane Bento Silva ¹

Fabricio Quadros Borges ²

Mário Miguel Amin Garcia Herreros ³

RESUMO

A energia é condição básica para o desenvolvimento de uma nação e a construção de uma matriz elétrica estratégica e sustentável é um objetivo que deve fazer parte do planejamento de qualquer país que busque vigorosamente o desenvolvimento. Nesta perspectiva, questiona-se até que ponto o Brasil poderia utilizar uma matriz elétrica centralizada em projetos hidrelétricos como estratégia, diante do paradigma de desenvolvimento do estado logístico. O objetivo deste estudo é o de analisar de que maneira o planejamento da matriz elétrica no Brasil poderia inserir-se na proposta do novo paradigma de desenvolvimento do estado logístico. O método de pesquisa é qualitativo, exploratório e baseado em levantamento bibliográfico e documental. O estudo demonstrou que o paradigma do estado logístico, como conceito fundamental do atual modelo de desenvolvimento brasileiro e como determinante no planejamento da matriz elétrica, ainda planeja sua expansão fundamentalmente através da fonte hídrica com base no crescimento do PIB. Estas constatações revelaram a necessidade de um indicador mais plural que o PIB para avaliar de maneira mais completa o imperativo de expansão elétrica, e o quão sujeito o Brasil está aos riscos hidrológicos, carecendo de uma diversificação de sua matriz elétrica tanto para alcançar uma condição estratégica, quanto para poder se denominar sustentável.

Palavras-chave: Paradigma do Estado Logístico. Matriz Elétrica. Desenvolvimento.

¹ Professora da Graduação em Administração da UNAMA_Universidade da Amazônia. E-mail: vatraz@yahoo.com.br

² Professor Permanente do Programa de Doutorado e Mestrado em Administração da UNAMA. E-mail: doctorborges@bol.com.br

³ " Professor Permanente do Programa de Doutorado e Mestrado em Administração da UNAMA. E-mail: masterborges@bol.com.br

1 INTRODUÇÃO

Energia e promoção do desenvolvimento econômico são temas centrais da agenda política nacional. É quase impossível imaginar uma possibilidade de gerar crescimento econômico e melhora da qualidade de vida da sociedade sem o fornecimento energético correspondente aos níveis de crescimento.

A energia elétrica é condição básica para o desenvolvimento de uma nação. Diante dessa premissa, a construção de uma matriz elétrica estratégica e sustentável é um objetivo que deve fazer parte do planejamento de qualquer país que busque vigorosamente o desenvolvimento econômico. Nesta perspectiva, o objetivo desta investigação é o de analisar o planejamento da matriz elétrica brasileira, nos aspectos estratégico e sustentável, diante do atual paradigma de desenvolvimento.

Diante deste desafio, observa-se que a correlação intrínseca entre energia e desenvolvimento econômico suscita a necessidade de compreender como se fundamenta o planejamento da matriz elétrica brasileira diante do atual paradigma de desenvolvimento e como esse planejamento é avaliado nos aspectos estratégico e sustentável. Nesta linha, autores como Cervo (2008) e Nunes (2011) contribuem para esta pesquisa apresentando a base conceitual do atual paradigma de desenvolvimento brasileiro, compreendido como Estado Logístico, que, com as parcerias privadas, investe na superação dos impasses produtivos nacionais e em mecanismos de inserção internacional através dos corredores de desenvolvimento.

A “hidroeletricidade é base do suprimento energético do Brasil, produzida por usinas de grande porte, situadas frequentemente distantes dos centros consumidores” (MULLER, 1995, p. 14). “Este cenário se pauta na abundância de recursos naturais a baixos custos em termos relativos, principalmente em regiões como a amazônica” (BORGES e ZOUAIN, 2010, p. 189). Para alguns analistas, é de fundamental importância respeitar as prioridades econômicas ditadas pela abundância natural. No caso brasileiro, a abundância natural se concentra na produção da hidroeletricidade, dada a riqueza hídrica. Todavia, o desenvolvimento sustentável do país é colocado em questão quando se pensa nas condições de

manutenção desta vantagem comparativa e na capacidade de garantir à população o insumo energético necessário.

Todavia, o que se compreende no processo econômico brasileiro é que, estando o insumo energético intrinsecamente ligado ao desenvolvimento, a necessidade de expansão da matriz elétrica deve ser analisada não apenas com foco imediato no PIB nacional. A implantação de reservatórios ocasiona que várias toneladas de matéria orgânica entrem em decomposição no fundo da represa liberando gás carbônico e metano (FEARNSIDE, 2004). As preocupações com a viabilidade econômica das grandes hidrelétricas e com os significativos impactos ambientais oriundos da construção de barragens e reservatórios reduziram o ritmo mundial de crescimento deste tipo de geração a uma modesta taxa de 1,5% ao ano (WALISIEWICZ, 2008). Se o planejamento do governo federal não estiver comprometido com a necessidade de transformação da matriz elétrica nacional e o discurso político continuar alinhado à geração de PIB em curto prazo, fatalmente o crescimento do consumo de eletricidade no país irá indicar a necessidade de construção de novos empreendimentos hidrelétricos (BORGES e ZOUAIN, 2011), o que irá efetivar a manutenção da expansão insustentável do potencial elétrico nacional.

Este estudo não pretende desenvolver uma avaliação quantitativa sobre a eficiência de cada fonte de energia ou avaliar a possibilidade de escolher as melhores fontes. Esta discussão já é amplamente analisada por autores como Borges e Zouain (2011), Fearnside (2004), Tolmasquim *et al.* (2007), entre outros. Nem tão pouco, pretende-se tratar de um modelo de desenvolvimento assentado puramente na escolha de fontes energéticas. O que se propõe aqui é questionar sobre: o que se poderia esperar em termos estratégicos para o desenvolvimento brasileiro, de um posicionamento governamental onde a matriz elétrica brasileira está cada vez mais centralizada em projetos hidrelétricos? Neste sentido, o objetivo deste estudo é o de analisar de que maneira o planejamento da matriz elétrica no Brasil poderia inserir-se na proposta do novo paradigma de desenvolvimento do estado logístico.

Na intenção de alcançar os propósitos apresentados, esse estudo está dividido, além desta introdução, em quatro partes. Inicialmente apresenta-se o referencial teórico de maneira a tratar o atual Paradigma do Estado Logístico, que determina a orientação estratégica para o desenvolvimento brasileiro, e a relação da

matriz elétrica com o desenvolvimento econômico. Em seguida abordam-se as estratégias metodológicas utilizadas nesta investigação. A seguir, trata-se a discussão e resultados examinando a conjuntura do planejamento elétrico em função do modelo de desenvolvimento e os desafios brasileiros. E por fim, apresentam-se as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórica nesta investigação divide-se em três partes: o paradigma do estado logístico como modelo de desenvolvimento econômico brasileiro e seus instrumentos de ação, a energia como fator estratégico do desenvolvimento econômico no Brasil, e a expansão elétrica brasileira e as ações do programa de aceleração do crescimento.

2.1 O paradigma do estado logístico como modelo de desenvolvimento econômico no Brasil.

O desenvolvimento econômico é abordado por Veiga (2005) como a utopia da sociedade moderna. Todavia, não compreende a “utopia” como algo fantasioso ou antônimo de “realidade”, mas no sentido filosófico contemporâneo, de aspiração de um futuro, no qual uma civilização lança seus projetos, ideais e esperança.

Diante desta aspiração, cada nação procura elaborar, de acordo com suas particularidades e potencialidades, uma estratégia de promoção do desenvolvimento econômico. No Brasil, após a fase desenvolvimentista seguida pelas investidas neoliberais, o modelo de desenvolvimento econômico converge para um novo paradigma que Cervo (2008) denomina de Paradigma do Estado Logístico.

Este novo paradigma projeta um modelo de desenvolvimento que limita a prevalência absoluta do Estado - como ocorreu no período desenvolvimentista ditatorial brasileiro – da mesma forma que elimina a crença anticientífica no poder ilimitado do mercado de prover o necessário para a estabilidade econômica (CERVO, 2008).

O Estado Logístico admite como estratégica a mitigação das disparidades regionais brasileiras, mediante uma integração que assume caráter físico/territorial,

rumo à conexão produtiva gerada pela infraestrutura, energia e comunicações. Essas rotas de integração, criadas com o intuito de fortalecer a atividade industrial e o escoamento produtivo, são denominadas corredores de desenvolvimento, responsáveis pela superação dos gargalos logísticos nacionais. Todos esses aspectos preparam o país internamente para uma inserção suprarregional e global mais ativa e com menor vulnerabilidade.

A concepção de “Brasil como Estado Logístico” foi iniciada na segunda metade dos anos 1990 pelo presidente Fernando Henrique Cardoso e firmou-se em termos operacionais na primeira década do século XXI sob o governo de Luiz Inácio Lula da Silva (CERVO, 2008). No atual governo de Dilma Rousseff, este Paradigma Logístico segue rigorosamente como pauta da política econômica nacional.

Nos períodos finais da era Cardoso, é possível contemplar dois fatos importantes para o início da concepção Logística do Estado brasileiro. Primeiramente, em âmbito nacional, foi criado em 1998 - regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, e previsto no artigo 165 da Constituição Federal – o Plano Plurianual (PPA). Este Plano passou a existir como mecanismo de planejamento das ações, orçamentos e diretrizes do Governo, criando objetivos a serem seguidos pelo Governo Federal, Distrito Federal, Estados e Municípios do Brasil.

Em âmbito internacional, no ano 2000, a postura logística firma-se com a proposta da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA). Deste modo, o PPA passaria a ser o instrumento de planejamento da integração e superação dos gargalos físicos e produtivos nacionais, enquanto a IIRSA seria o veículo de abertura comercial sul-americano, promovido pela integração física continental e usado como mecanismo de inserção do Brasil como potencial regional (NUNES, 2011).

O PPA passou a ser executado plenamente na forma de lei quadrienal a partir do ano 2000, fazendo parte de uma iniciativa de continuidade política e de descentralização do governo federal, visto ter entrado em vigor no segundo ano de um mandato presidencial e perdurando até o final do primeiro ano do mandato seguinte. Esse Plano também contribui para a integração das várias esferas de poder, admitindo como finalidade reduzir as desigualdades inter-regionais, tornando obrigatório ao governo planejar todas as suas ações de forma a sugerir e incentivar

a iniciativa privada para que se dedique a atuar nas áreas determinadas pelo plano (BRASÍLIA, 1998).

A partir de 2003, o Paradigma do Estado Logístico foi tomando cada vez mais forma no governo do Presidente Lula, que passou a direcionar suas ações para a manutenção da estabilidade econômica, com o objetivo de combinar crescimento e distribuição de renda. (BRASIL - PLANO PLURIANUAL 2004-2007, 2003).

Em 2007, no segundo mandato do presidente Lula, o PPA 2008-2011 passou a organizar as ações do Governo em três eixos: educação de qualidade, agenda social e crescimento econômico (BRASIL - PLANO PLURIANUAL 2008-2011, 2007). Estes eixos se tornariam as metas centrais das ações governamentais.

O eixo “educação de qualidade” originou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). O eixo “Agenda Social” focou a parcela social mais vulnerável por meio do fortalecimento da cidadania, cultura, direitos humanos e segurança pública. Por fim, o eixo “crescimento econômico” incorporou-se ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado no primeiro ano do segundo mandato de Lula, em janeiro de 2007 (BRASIL - PLANO PLURIANUAL 2008-2011, 2007).

A Mensagem Presidencial do PPA 2008-2011, referente ao PAC, esclareceu que o governo iniciou, por meio deste programa, uma fase vigorosa de trabalho em busca de superar os obstáculos normativos e administrativos ao crescimento, estimulando a iniciativa privada e as crescentes incursões públicas em infraestrutura. Asseverou também que a “carteira de projetos terá o condão de aproximar as regiões e os países vizinhos, desenvolver as potencialidades locais de crescimento, abrir novas fronteiras e consolidar as atuais áreas de adensamento produtivo” (BRASIL. PLANO PLURIANUAL 2008-2011, 2007). Em síntese, a partir do segundo mandato do governo Lula, a estratégia brasileira de desenvolvimento econômico, Figura 1, assume definitivamente a estrutura de Estado Logístico.



Figura 1: Estratégia de desenvolvimento do Estado Logístico.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Desta forma, como observado na Figura 1, a orientação estratégica para o desenvolvimento no Brasil se enquadra no Paradigma do Estado Logístico, quando se visualiza que a construção de corredores de desenvolvimento representa o objetivo final dos instrumentos de planejamento. Esses corredores de desenvolvimento são, para Carrasco (2008), verdadeiros corredores de infraestrutura com grandes investimentos em rotas de transportes principais, nas quais, paralelamente, se instalam linhas elétricas de alta capacidade, sistemas de abastecimento, linhas de comunicações por fibra óptica etc.

No que se refere aos instrumentos de planejamento, o PPA e PAC, eles se subdividem em eixos e setores, nos quais, especificamente entre os setores do PAC, encontra-se o de infraestrutura energética, foco deste trabalho, e que para muitos analistas assume destacada importância em função de sua condição fundamental para o crescimento econômico.

2.2 A energia como fator estratégico do desenvolvimento econômico brasileiro

Análises que concebem o fornecimento energético como necessário para sustentação das atividades econômicas convergem para a conclusão de que aumentar o Produto Nacional Bruto (PNB) está condicionado à expansão do

suprimento energético (GOLDEMBERG e MOREIRA, 2005). Tolmasquim *et al.* (2007, p. 47) corroboram esta assertiva, afirmando que “as economias que melhor se posicionam quanto ao acesso a recursos energéticos de baixo custo e de baixo impacto ambiental obtêm importantes vantagens comparativas”.

No mesmo sentido, Goldemberg (1998) compreende a energia como um ingrediente essencial para o desenvolvimento. Em suas análises, este autor faz uma comparação, mostrando que, em países onde o consumo de energia comercial *per capita* está abaixo de uma tonelada equivalente de petróleo (TEP) por ano, a expectativa de vida é baixa e as taxas de analfabetismo, mortalidade infantil e fertilidade total são altas. “Ultrapassar a barreira de 1 TEP/capita parece ser, portanto, essencial para o desenvolvimento” (GOLDEMBERG, 1998, p. 7).

Para Goldemberg e Moreira (2005), em termos de energia primária *per capita*, o Brasil faz parte de um grupo de países com eficiência energética, pois consegue resultados econômicos semelhantes à média mundial usando apenas metade da energia *per capita* mundialmente usada. Todavia, isso não o isenta da necessidade de expansão da disponibilidade energética, expansão esta de difícil avaliação, visto que, mesmo economicamente eficiente, não aumentou muito desde 1977 (GOLDEMBERG e MOREIRA, 2005). A matriz elétrica também ganha representatividade nesta discussão.

A matriz elétrica, por seu turno, representa a disposição das diversas formas, especificamente, de eletricidade, disponibilizadas aos processos produtivos em determinado contexto espacial, envolvendo suas fontes de geração e utilização (BORGES e ZOUAIN, 2010). A matriz elétrica pode ser utilizada na análise da produção e uso de eletricidade em determinado contexto local, de modo a permitir uma leitura a partir da conjuntura energética global. De acordo com Borges e Zouain (2010), esta condição permite observar que a quantidade de energia elétrica produzida deve ter sua importância associada aos tipos de fontes de geração deste insumo, assim como às formas de acesso da população.

Em termos de uso renovável, a matriz energética brasileira conta com 45,3% de fontes renováveis, em que constam a biomassa e a hidroeletricidade, que correspondem, respectivamente, a 31,2% e 14,1% das fontes da matriz energética (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2011). Em termos de matriz elétrica, vinculada à matriz energética, a oferta interna de energia no Brasil destaca-se ainda mais pelo uso de fontes renováveis (87,8%), se comparada com a matriz elétrica de

países como os membros da OECD (17,8%) – *Organization for Economic Co-operation and Development* – e com a média mundial (19,5%). Para lograr este percentual renovável, a estrutura da matriz elétrica brasileira em 2011, Figura 2, mostra que a estratégia tem como característica o uso do potencial hídrico nacional.

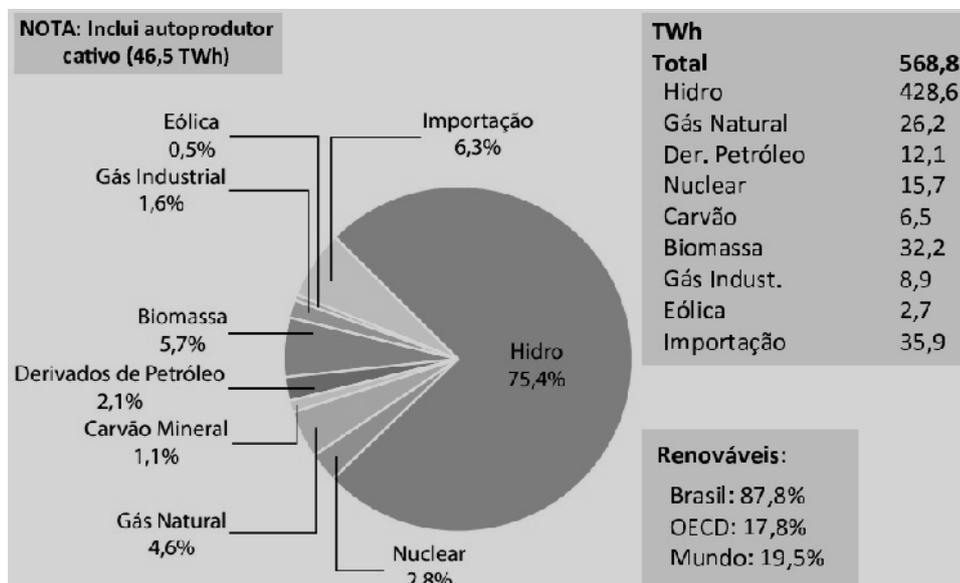


Figura 2: Oferta interna de energia elétrica no Brasil por fonte 2011.
Fonte: MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (2012).

Os dados da Figura 2 destacam a supremacia do uso das águas na matriz elétrica brasileira compreendendo 81,7% das fontes usadas, sendo 6,3% importada e 75,4% nacional (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2012). O Plano Nacional de Energia 2030 estima que o potencial hidrelétrico do Brasil esteja em torno de 260.000 MW, do qual o potencial a aproveitar é de 126.000 MW, e assevera ainda que a energia fornecida pelas grandes hidrelétricas tem se constituído importante alavanca para o desenvolvimento nacional, baseado na longevidade, baixos custos, tarifas competitivas e economia de divisas (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007).

A fonte hídrica, concebida como energia renovável, é admitida como grande vantagem comparativa brasileira, dados a qualidade da engenharia e o potencial ainda não utilizado deste recurso no território nacional. Portanto, a expansão da matriz elétrica brasileira centra-se em grandes projetos hidrelétricos que têm destaque na carteira de ação dos programas de aceleração do crescimento. Esta

centralização fez parte do PAC no governo Lula, assim como do PAC2 no governo Dilma Rousseff.

2.3 A expansão elétrica brasileira e seus instrumentos de ação.

Em 2011, os empreendimentos brasileiros de geração de energia elétrica correspondiam a 2.339 projetos em operação. O plano de expansão da matriz elétrica – que adota como base o crescimento médio do PIB e a demanda por classe – defende inserir na matriz planejada para próxima década, primordialmente, as fontes renováveis: hídrica, biomassa e eólica, por já apresentarem preços de geração de energia bastante competitivos (BRASIL - PLANO PLURIANUAL 2012-2015, 2011).

No que se refere à projeção de consumo elétrico em relação ao PIB, no período de 2011 a 2021, estima-se que, para um crescimento econômico médio anual de 4,7%, o consumo total de eletricidade sofrerá um acréscimo médio de 4,9% (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2012). Por classe de consumo, na demanda residencial, estima-se um acréscimo médio de 5,8%, seguido pela demanda comercial, com 4,5%, e pela industrial, com 3,8%, entre 2011 e 2021 (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA e EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2012).

Para suprir essa crescente necessidade energética, “existe a previsão de adição à capacidade instalada nacional de geração de energia de 10,3 GW, de fonte hídrica; 3,7 GW, de fonte eólica; e de 1,7 GW, de fonte térmica” (BRASIL. PLANO PLURIANUAL 2012-2015, 2011, p.201). Essa supremacia da adição hidrelétrica na matriz elétrica brasileira, três vezes maior que a eólica e cinco vezes maior que a térmica, conseqüentemente, é destaque entre as obras do PAC.

Ao final do primeiro quadriênio do programa (PAC), ainda no governo Lula, foram acrescentados 10.852MW à geração de energia elétrica nacional, dos quais 3.831MW correspondiam a 16 usinas hidrelétricas (UHE), com capacidade de 2.586 MW, e a 62 pequenas centrais hidrelétricas (PCH), com capacidade de 1.245 MW. Ainda ficaram em andamento, para o PAC 2, 11 UHEs (8.797MW) e 5 PCHs (78MW). Foram concluídos também o inventário de 5 rios para aproveitamento hidrelétrico (24.737 MW), 6 estudos de viabilidade (14.789), e restaram em andamento 3 estudos de viabilidade e 3 inventários (BRASIL - PAC, 2010).

O PAC2 prosseguiu com as obras em andamento oriundas do programa anterior e foram acrescentados outros projetos hidrelétricos. O 6º balanço do PAC2 mostra que, desde 2011, o parque gerador brasileiro aumentou sua capacidade em 6.087 MW, com destaque para a entrada em operação da usina hidrelétrica de Santo Antônio, que já opera com 713,5MW, e das UHEs de Estreito (1.087MW), Dardanelos (261 MW) e Mauá (361 MW). Estão em andamento mais 10 hidrelétricas (18.340MW) e 6 PCHs (118 MW) de um total de 51 hidrelétricas planejadas (BRASIL- PAC2, 2012).

Para compreender a proporção dos projetos hidrelétricos no Brasil, a Figura 3 apresenta as obras herdadas do PAC e os projetos atuais do PAC2, distribuídos ao longo do território nacional.

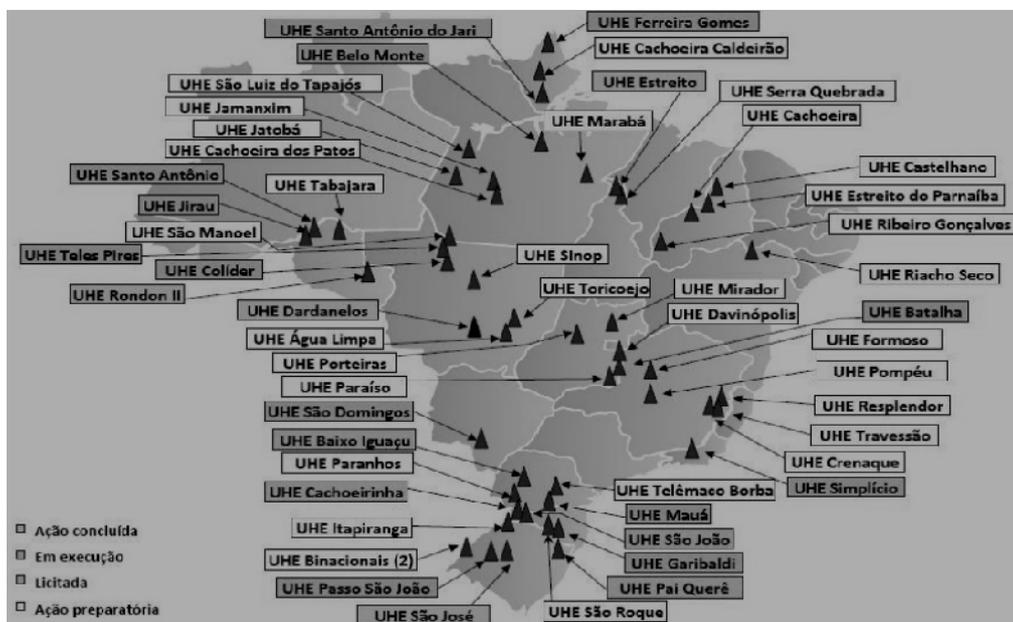


Figura 3: Hidrelétrica planejadas, executadas e concluídas - PAC22011-2014.
Fonte: BRASIL - PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO PAC2 (2012).

Entre as grandes obras hidrelétricas do PAC e PAC2, a UHE de Belo Monte, no Pará, se destaca por ser a maior obra de geração de energia elétrica em construção no mundo, com 21% das obras concluídas e, quando finalizada, será a 3º maior hidrelétrica do mundo, atrás apenas da Chinesa Três Gargantas e da brasileira e paraguaia Itaipu. Com 11.233 MW de capacidade instalada, os custos de Belo Monte chegam a R\$ 25,8 bilhões (BRASIL - PAC2, 2012), o que é um exemplo contundente da importância dos investimentos energéticos para o modelo de desenvolvimento nacional.

Para além das hidrelétricas, acrescenta-se que, desde 2011, o potencial elétrico também foi acrescido de 22 usinas eólicas (571 MW), estando em andamento 14 termoelétricas (3.871 MW) e 95 eólicas (2.472 MW). Junto às UHEs, todos estes projetos visam a aumentar a capacidade de geração brasileira em 24.803 MW até o fim do PAC2 (BRASIL - PAC2, 2012). Ou seja, os investimentos nas demais fontes não são inexistentes, e existe o comprometimento governamental de, até 2015, investir em uma matriz elétrica cada vez mais renovável. Diante desta complexidade entre utilizar o potencial natural hídrico que o Brasil herdou ao mesmo tempo em que se busca uma matriz elétrica com menor vulnerabilidade e riscos e cada vez mais sustentável, o Plano Decenal de Expansão 2021 planeja investir no aumento de fontes como eólica, PCHs e biomassa, para que a distribuição elétrica do Sistema Integrado Nacional, por fonte e por região, seja menos centralizada na fonte hídrica.

Desse modo, a política elétrica pleiteia uma redução na participação hídrica e térmica, assim como maior participação das fontes renováveis. Todavia, o que segue na contramão é o acréscimo na participação da energia nuclear – com a entrada em operação da usina de Angra 3, prevista para o ano de 2016 – considerada dispensável por especialistas, dado o potencial renovável nacional (ASSAD, 2011). A Figura 4 mostra as projeções da matriz elétrica brasileira para 2015 e 2021.

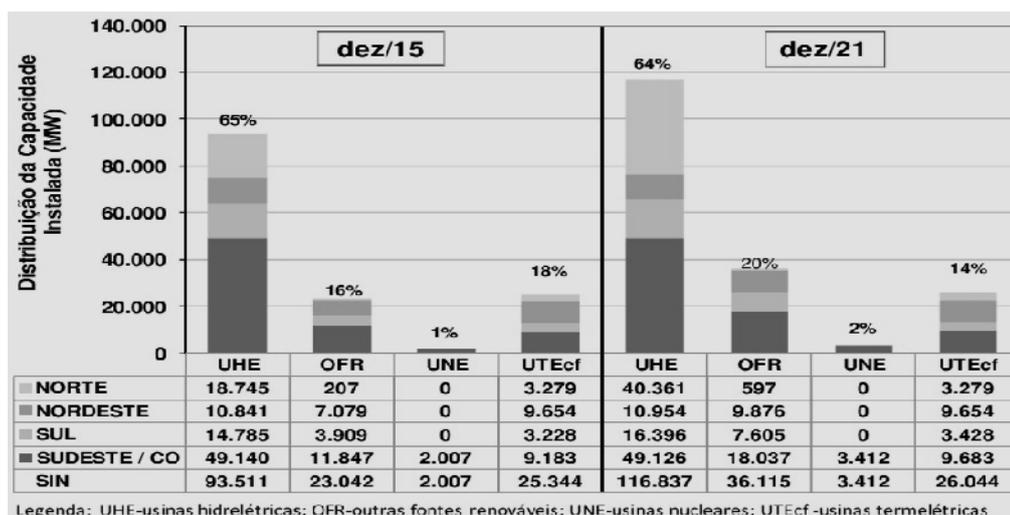


Figura 4: Cenários para a Matriz elétrica brasileira
 Fonte: MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA e EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2012).

Em relação às hidrelétricas de grande porte, a centralização ainda é demasiada mesmo nestas projeções para 2021, visto que “houve uma redução da sua participação em apenas 1% ao longo do período decenal, em relação ao montante total de oferta de geração, apesar do aumento significativo de capacidade instalada, de aproximadamente 23 GW” (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA e EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2012, p.90). Conclui-se que a redução da participação das UHE não ocorre pela diminuição do número de projetos, mas pelas projeções de aumento no uso de outras fontes, mostrando que a descentralização da matriz elétrica em relação às grandes usinas hidrelétricas necessitará ser verdadeiramente inserida no planejamento.

3 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

A investigação é classificada quanto à abordagem do problema como uma pesquisa qualitativa e quanto ao seu gênero como um estudo teórico. É qualitativa, visto que procura oportunizar melhor visão e compreensão (MALHOTRA, 2006) acerca do planejamento da matriz elétrica brasileira diante do atual paradigma de desenvolvimento. É teórica na medida em que analisa a correlação intrínseca entre energia e desenvolvimento econômico como suporte de compreensão do planejamento da matriz elétrica brasileira. A metodologia foi dividida em duas etapas: coleta de dados e análise dos mesmos. A coleta de dados realizou-se através de um levantamento bibliográfico, através de livros e periódicos que abordam a temática, e um levantamento documental, onde foram observados o Plano Plurianual, do Programa de Aceleração do Crescimento e os planos do Ministério de Minas e Energia. A análise de dados possuiu o propósito de examinar estrategicamente o planejamento da matriz elétrica brasileira diante do novo paradigma do estado logístico, mencionado por Cervo (2008). Esta análise baseia-se na perspectiva de que a eletricidade é condição básica para o desenvolvimento de uma nação e diante dessa premissa, a construção de uma matriz elétrica estratégica e sustentável deve ser uma preocupação articulada ao planejamento de qualquer país que busque o desenvolvimento econômico. A abordagem utilizada está alicerçada pela proposta da Iniciativa de Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA), que defende a ideia de que aspectos de natureza

infraestrutural, como a eletricidade, passariam a ser o instrumento de planejamento da integração e superação dos gargalos físicos e produtivos nacionais.

4 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A investigação que proporcionou uma análise do planejamento da matriz elétrica brasileira nos aspectos estratégico e sustentável observou que o Plano Plurianual e o Plano de Aceleração do Crescimento constituem-se como instrumentos do novo Paradigma do Estado Logístico brasileiro para a implantação dos chamados corredores de desenvolvimento. Diante da necessidade de não tornar o país dependente de uma estratégia de expansão elétrica apenas motivada pelo crescimento imediato do PIB.

O estudo apontou que o desenvolvimento estratégico e sustentável no Brasil precisa da utilização de indicadores energéticos mais plurais e capazes de pensar este desenvolvimento de maneira mais sistêmica e em longo prazo. No Brasil, a partir da concepção de um novo paradigma de desenvolvimento, foram adotados o modelo de estado logístico e os programas de aceleração do crescimento como instrumentos planejadores. O referido crescimento econômico é sinalizador da necessidade de expansão do fornecimento elétrico, sendo essa expansão demasiadamente centrada na energia das grandes hidrelétricas. Este é um panorama que suscita debates e questionamentos em torno da eficiência econômica e energética brasileira, assim como do caráter estratégico e sustentável das grandes hidrelétricas.

A iniciativa para a eficiência energética, conforme Kishinami (2012), precisa ser compreendida como parte de uma ação primeiramente focada na eficiência econômica. Para efeito de exemplo, o mesmo autor cita o caso em que o déficit no transporte público tem levado ao aumento do número de automóveis, ocasionando congestionamentos, perda de tempo das pessoas e desperdício de combustível, mas que, todavia, a contabilidade econômica, ao registrar o aumento no consumo de combustível como algo positivo, vê nesse processo uma contribuição para o aumento do PIB, não importando o fato de este aumento resultar da ineficiência econômica, especificamente, do setor de transportes.

O cenário de energia elétrica segue o mesmo padrão. Um primeiro problema, apontado por Moreira (2012), é que a oferta de energia ainda é calculada em função

do crescimento do PIB. Esse indicador faz com que o planejamento energético ocorra em um subsistema com falhas e falsamente infinito, mesmo diante das limitações e finitudes do planeta.

Outro problema verificado no estudo é o apontado por Kishinami (2012), que é a desproporcionalidade na análise da demanda de energia planejada com base nas projeções do PIB, decorrente da utilização de um fator denominado “elasticidade renda” que, ao relacionar as duas grandezas, atribui à eletricidade valor próximo a 1. Se o crescimento do PIB for projetado em 5%, em média, para a próxima década, a demanda de energia também terá um aumento projetado muito próximo de 5%. “Essa taxa leva a demanda futura a valores muito altos, o que, por sua vez, justifica o planejamento das dezenas de hidrelétricas” (KISHINAMI, 2012, p. 38).

Uma maneira de corrigir esta distorção é a criação de um ousado sistema de eficiência energética, com ações voltadas para a conservação e redução da demanda de energia, de modo a tornar esta redução uma questão chave da economia brasileira (KISHINAMI, 2012). Assim, o foco para o desenvolvimento deve ser a eficiência no fornecimento energético e nos equipamentos das classes industriais, comerciais e residenciais, não o aumento da oferta de energia para uma economia ineficiente.

No tocante às estratégias no ambiente energético, as diretrizes do Plano Plurianual (PPA), do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e dos planos do Ministério de Minas e Energia (MME) contribuem para descrição e projeção da conjuntura da matriz elétrica nacional, enquanto Müller (1995), Goldemberg (2005), Tolmasquim (2012), Kishinami (2012), e outros contribuem para a análise estratégica e sustentável dessa matriz. Diante dos dados referentes à matriz elétrica brasileira, Bermann (2012, p 19) é enfático ao afirmar que “o forte viés para a construção de hidrelétricas deve ser motivo de preocupação e debate público, considerando que as grandes construções hidrelétricas projetadas provocam impactos devastadores e irreversíveis para o meio ambiente e grande injustiça social”. Logo, mesmo que 87,8% da matriz brasileira seja de energia renovável, grande parcela apresenta caráter de insustentabilidade, dada a grande proporção de grandes hidrelétricas – como exemplo a de Belo Monte – que, apesar de renováveis devido ao uso da água, têm custos socioambientais significativos.

Por razões de segurança de abastecimento, Goldemberg e Moreira (2005) asseveram ser importante que a energia provenha de diversas fontes energéticas,

diante de riscos hidrológicos como ausência de chuvas e secas, o que garantiria um posicionamento estratégico para o país. Desta forma, a política energética deve incentivar uma produção mais descentralizada, o uso de tecnologias modernas e eficientes, assim como o uso de fontes renováveis e limpas, visto que os impactos socioambientais gerados pela produção energética não podem ser justificados pelo desenvolvimento (RIBEIRO e BASSANI, 2011).

A seguir, observa-se através do Quadro 1, uma breve análise das fontes hídrica, biomassa, solar, eólica e nuclear para a geração de eletricidade, a partir das dimensões econômica, social, ambiental e tecnológica. Estas fontes são amplamente utilizadas em vários países.

Quadro 1: Análise das fontes hídrica, biomassa, solar, eólica e nuclear, a partir das dimensões econômica, social, ambiental e tecnológica.

FONTES	DIMENSÕES	ANÁLISE
HÍDRICA	Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de construção dos reservatórios: R\$1.140,00/MW (baixos). • Custos após a construção: baixos.
	Social	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos na construção dos reservatórios: alta. • Geração de empregos após a construção: alta se for considerado o impulso na promoção de várias atividades econômicas.
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de gases poluentes: 36 mil toneladas por Km² de área alagada entre 1995 e 2005: considerada média.
	Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Densidade energética: 3,4 MW/km², acima da média que é de 1 MW/Km².
BIOMASSA	Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de construção de uma pequena central: R\$ 80,00/MW (baixos). • Custo médio estimado pela ANELL: R\$ 89,90/MW
	Social	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos: 300 empregos diretos e indiretos por central.
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de gases poluentes: nula. • Ameaça de devastação se cada central operar além de 80MW e se não houver gestão eficiente de coleta de materiais.
	Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de geração: 309 toneladas de biomassa por hectare em algumas messorregiões. • Capacidade correspondente a geração de 236 MW, caracterizando um rendimento médio.
SOLAR	Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de instalação de sistema fotovoltaico com 50 painéis de 1,98 KW/PICO: R\$ 65.000,00 (alto) • Os custos são 3 vezes maiores do que aqueles verificados em

		outras fontes.
	Social	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos: média de 1 emprego direto para cada 32 painéis fotovoltaicos.
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de gases poluentes na construção da central: 5 toneladas/GWh. • Emissões em sua operação: nula. Em cômputo global é considerada como uma das fontes de menor emissão de gases.
	Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de radiação solar: a região Norte do país, por exemplo, recebe cerca de 120 calorias por centímetro diariamente (Alto potencial). • Características infraestruturais: exige grandes áreas uniformes em locais estratégicos para instalação dos painéis.
EÓLICA	Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Custo de instalação de um parque eólico: R\$ 1.700,00/KW (alto). • O retorno do investimento: deve ser observada a relação entre custos e densidade dos ventos.
	Social	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos: o potencial de criação de postos de trabalho vincula-se a regiões de maior ocorrência de ventos
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de gases poluentes na construção da central: 7 toneladas/GWh. • Emissões em sua operação: nula.
	Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Densidade dos ventos: a velocidade deve superar 4 m/s. Características: deve ser observada a constância de ventos e chuvas.
NUCLEAR	Econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de instalação: altos custos por causa dos sistemas de emergência, contenção, resíduo radioativo e armazenamento. • O retorno do investimento: deve considerar as características naturais. •
	Social	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos: baixa capacidade de geração de postos de trabalho nas atividades de operação e manutenção.
	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Emissões de gases poluentes: 30 a 60 gramas de CO² por KW/h gerado (Desempenho médio).
	Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidade energética: alta concentração de geração de energia, pois utiliza o resíduo compacto. • Características: perfil geológico, tecnológico e estratégico devem ser observadas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2012) a partir de Borges e Zouain (2010).

O que se observa é que a fonte hídrica detém seus aspectos potencialmente positivos, mas a centralização da matriz nesta fonte restringe a capacidade estratégica e sustentável da energia como instrumento de articulação do desenvolvimento em longo prazo e como possibilidade de ampliação da sustentabilidade da energia no país. Esta condição fragiliza a segurança energética e não atende os padrões sustentáveis de competitividade internacionais.

Também é importante destacar que o contexto da centralidade hídrica é ainda mais delicado quando o Ministério de Minas e Energia (2011) comprova que a Região amazônica comporta 60% do potencial para expansão de energia hidrelétrica no Brasil. A complexidade nessa região tem dimensões econômica, social, ambiental, cultural e tecnológica, que se agravam quando Müller (1995) reconhece que a discussão pública dos projetos de desenvolvimento ainda não faz parte da cultura brasileira. O resultado é a tradição de projetos impostos sobre as populações, que enfrentam dificuldade em reagir à escala dos projetos e das condições de diálogo com o grupo empreendedor (MÜLLER, 1995).

Por sua vez, frente aos projetos hidrelétricos, a sociedade se divide entre aqueles de nível macro, em que a energia gerada logra alcance nacional, e os de nível pontual, de caráter regional, em que imperam os impactos socioambientais causados pelos empreendimentos energéticos na área da obra, no reservatório e em suas adjacentes. Cria-se, portanto, um conflito potencial de choque de interesses sociais (MÜLLER, 1995).

Considerando esses choques de interesses, é indispensável que ocorra uma melhoria na qualidade dos foros de discussão para que se realizem antes das datas críticas de execução da obra, propiciando a participação social na tomada de decisão de tais projetos hidrelétricos, que são causadores de impactos no ciclo hidrológico e de mudanças no meio ambiente de modo geral, com o desaparecimento de espécies de fauna e flora, perda da qualidade de vida das populações atingidas e ameaças a vários grupos sociais.

Desta forma, as hidrelétricas deixam de se enquadrar no conceito de fonte energética limpa. Mas o que se discute é a possibilidade de gerar energia sem impactos ambientais. Assad (2011), recorrendo ao posicionamento de especialistas como Jose Goldenberg, Ana Maria Guena, Ana Maria Dolabella e outros, desenvolveram um estudo que, ao demonstrar que a diversificação energética é a opção mais segura para o país, também afirma que - considerando a hidrelétrica, eólica, solar, termelétrica e nuclear - não há geração de energia 100% limpa e que cada fonte apresenta vantagens e desvantagens.

Cabe ao planejamento energético nacional, portanto, desenvolver modelos estratégicos que apontem qual a fonte com melhor potencialidade de uso em cada região no Brasil, desenvolvendo tecnologias para mitigação dos impactos socioambientais e, em sintonia com o modelo de desenvolvimento nacional,

reconhecer que um “dos fundamentos da sustentabilidade econômica de um país é sua capacidade de prover logística e energia para o desenvolvimento de sua produção, com segurança e em condições competitivas e ambientalmente sustentáveis” (TOLMASQUIM, 2012, p.249).

Mesmo frente à vocação hídrica nacional, a diversificação da matriz elétrica, face aos riscos hidrológicos, e o foco na redução da curva e da demanda energética devem ser as premissas para o planejamento nas próximas décadas, assim como, conforme Tolmasquim (2012), o desenvolvimento de qualquer potencial hidráulico deve observar para que os impactos ambientais ocasionados sejam mitigados ou compensados a fim de tornarem as hidrelétricas, como afirma Goldenberg (2012), não apenas uma vocação natural, mas também um vetor de desenvolvimento regional e preservação ambiental.

Em suma, o processo de diversificação da matriz elétrica brasileira através de fontes renováveis de energia alternativa, como biomassa, radiação solar e eólica possui dois papéis estratégicos no reposicionamento da matriz elétrica do país em direção ao seu desenvolvimento sustentável. O primeiro caracterizado por um esforço concreto de solucionar problemas ambientais oriundos de fontes de geração de eletricidade no Brasil, na medida em que reduz as emissões atmosféricas de gases poluentes. O segundo pertinente ao combate a pobreza por meio da geração de empregos e da oferta de oportunidades a partir de uma cadeia produtiva local de tecnologia energética não dependente de importações.

Esta discussão ainda chama a atenção para as formas de utilização e distribuição da energia elétrica gerada no Brasil e suas interferências estratégicas ao processo de desenvolvimento do país. O processo de desenvolvimento nacional vincula-se à infraestrutura associada ao perfil de suas atividades econômicas e as possibilidades de uso sustentável da energia utilizada. A não observação deste panorama, tornar os brasileiros detentores de amplos impactos sociais e ambientais provenientes da construção desses grandes projetos inseridos em uma política que prioriza a hidroeletricidade.

Por fim, convém destacar que o esforço de construção de matrizes mais comprometidas com os desafios competitivos e ambientais apresentados pelo panorama internacional na atualidade, deve ser resultado de um plano nacional sustentável e integrado. Se o planejamento do Governo Federal não estiver comprometido com a necessidade de transformação da matriz elétrica nacional, o

país sempre irá apontar para a necessidade da construção de novos empreendimentos hidrelétricos no país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo concluiu que diante do atual paradigma de desenvolvimento, o Brasil terá dificuldades em longo prazo se continuar a manter uma matriz elétrica centralizada em projetos hidrelétricos como estratégia de desenvolvimento. O Plano Plurianual e o Plano de Aceleração do Crescimento são instrumentos do novo Paradigma do Estado Logístico brasileiro para a execução dos corredores de desenvolvimento. Estes corredores de desenvolvimento são condicionados pelo fornecimento energético, pois sem energia competitiva e segura não há investimentos, infraestrutura, comunicações e tudo mais que se necessita para fomentar a economia. Nesta perspectiva, compreende-se que tanto o planejamento decenal quanto a atual composição da matriz elétrica brasileira estão centrados majoritariamente na fonte hídrica, pelo seu desempenho competitivo e pela vocação brasileira para o uso deste recurso. Entretanto, uma análise do contexto econômico e energético nacional, assim como do debate acerca do caráter estratégico e sustentável do desenvolvimento brasileiro assinala que, para que a energia elétrica seja usada como um instrumento estratégico para o Brasil, o planejamento da matriz energética enfrenta o desafio da diversificação das fontes para mitigação dos riscos quanto aos fatores hidrológicos. Esta medida deverá garantir segurança ao sistema de geração e competitividade econômica.

Para diversificação, a seleção das fontes para a matriz elétrica precisa envolver uma análise do desempenho econômico, social, ambiental e tecnológico, em cada região nacional, principalmente as de maiores complexidades, como a amazônica. A eficiência deve ser o principal objetivo no âmbito econômico e elétrico para que as projeções de expansão sejam bem avaliadas e adequadas aos avanços logísticos brasileiros.

Para que a sustentabilidade econômica e socioambiental possa fazer parte da matriz elétrica e do modelo de desenvolvimento, mesmo considerando a inexistência de fontes 100% limpas, é importante que o Governo Federal esteja comprometido com a transformação da matriz energética nacional em fontes renováveis, cada vez

mais limpas, e empenhado na mitigação dos impactos das grandes obras energéticas.

E ainda, o desenvolvimento estratégico e sustentável brasileiro carece do uso de indicadores energéticos mais plurais, para não pautar o planejamento da expansão elétrica apenas no crescimento do PIB e para se desenvolver com foco na eficiência e em avaliações mais precisas sobre a necessidade de megaprojetos hidrelétricos que geram grandes impactos socioambientais.

Diante da magnitude destes impactos decorrentes das grandes obras hidrelétricas, tão importante quanto o uso de indicadores mais plurais é a promoção de um processo de decisão integrado, com foros e audiências mais abertos, planejados e divulgados com antecedência, em que a população, principalmente o núcleo social mais afetado pelas grandes obras hidrelétricas, possa ser ouvida e assistida em suas necessidades, interesses e divergências acerca das obras energéticas do Estado Logístico brasileiro.

Esse delineamento do modelo econômico e do cenário energético no Brasil é importante para caracterizar o atual contexto, e mediante as análises, planejar o tipo de desenvolvimento que o país pretende ter. Para melhora da estratégia energética brasileira, há ainda diversos elementos a serem aprofundados por outras pesquisas, que tramitam entre estudos que avaliem o desempenho social, ambiental, econômico e tecnológico e a vocação das diversas regiões do Brasil para cada fonte e também mecanismos que sejam facilitadores da participação social no planejamento econômico e elétrico nacional, para que, então, na medida destes avanços, as iniciativas de desenvolvimento brasileiro possam se estruturar de forma estratégica e sustentável.

Dentre as limitações deste estudo está o método analítico utilizado, que não permite uma avaliação em termos de custos, eficiência energética ou de sustentabilidade ambiental. Entretanto, a proposta teórica do estudo previu a necessidade primeiramente de localizar o papel estratégico da matriz elétrica brasileira diante do paradigma do estado logístico, para que em um segundo momento, criem-se condições mais específicas de mensuração das bases de integração estratégica entre a eletricidade e a superação dos gargalos físicos e produtivos da economia brasileira, que é o que propõe o paradigma do estado logístico.

LOGISTICS PARADIGM OF STATE IN BRASIL AND MOTHER LIKE ELECTRICAL DEVELOPMENT STRATEGY

Abstract

Energy is a basic condition for the development of a nation and building a strategic and sustainable energy matrix is a goal that should be part of planning any country that vigorously seek development. In this perspective, it is questionable to what extent Brazil could use a centralized electrical grid in hydroelectric projects as a strategy, before the development paradigm of logistical status. The objective of this study is to analyze how the planning of electric matrix in Brazil could insert in the proposed new development paradigm of logistical status. The research method is qualitative, exploratory and based on bibliographic and documentary survey. The study demonstrated that the paradigm of logistical status as a fundamental concept of the current Brazilian development model and as a determinant in planning the electrical grid, still plans expansion primarily through the water source based on GDP growth. These findings revealed the need for a more plural indicator GDP to assess more fully the need for electricity expansion , and how Brazil is subject to hydrological risks, lacking a diversifying its energy matrix to achieve both a strategic condition as to be able to be called sustainable.

Keywords: State Logistics Paradigm. Electric Matrix. Development.

Referências

ASSAD, Leonor. Matriz energética diversificada é opção mais segura para o país. *Cienc. Cult.* [online]. 2011, vol.63, n.2, pp. 6-8. ISSN 0009-6725. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo>>. Acesso em: 22/02/2013.

BERMAN, C. O setor elétrico brasileiro no século XXI: cenário atual e desafios. 2012, p. 17-22. In: *O Setor elétrico Brasileiro e a Sustentabilidade no Século 21: Oportunidades e desafios*. Ed. Paula Franco Moreira - Brasília: rios internacionais - Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.internationalrivers.org/pt>. Acesso em: 06/02/2013.

BORGES, Fabrício Quadros; ZOUAIN, Désirée Moraes. A matriz elétrica no estado do Pará e seu posicionamento na promoção do desenvolvimento sustentável. *Revista Planejamento e Políticas Públicas*, n. 35, jul/dez, 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/> . Acesso em: 13/04/2012.

BRASIL. *Programa de Aceleração do Crescimento PAC 2007-2011: Balanço 4 anos*. Brasília, 9 de dezembro de 2010. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br>. Acesso em: 07/06/2013.

BRASIL. Programa de Aceleração do Crescimento PAC 2: 6º Balanço. Brasília, dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br>. Acesso em: 07/02/2014.

BRASIL. *Plano Plurianual 2004-2007*: mensagem presidencial Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: Ministério Público, 2003. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/> Acesso em: 03/06/2014.

BRASIL. *Plano Plurianual 2008-2011*: projeto de lei/Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: Ministério Público, 2007. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/> Acesso em: 03/06/2013.

BRASIL. *Plano Plurianual 2012-2015*: projeto de lei/Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: Ministério Público, 2011. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br. Acesso em: 03/06/2013.

BRASÍLIA. Decreto Federal nº 2.829, de 29/10/1998. Disponível em: <https://www.portalsof.planejamento.gov.br>. Acesso em: 12/08/2011.

CARRASCO, Lorenzo. *A máfia verde*: o ambientalismo a serviço do governo mundial. Rio de Janeiro: Executive Intelligence Review, 2001.

CERVO, Amado Luiz. *Inserção Internacional*: formação dos conceitos brasileiros. São Paulo: Saraiva, 2008.

FEARNSIDE, P. M. *A floresta amazônica e as mudanças globais*. Manaus: INPA, 2004.

GOLDEMBERG, José. Energia e desenvolvimento. *Revista Estudos Avançados*, v. 12, n. 33, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 08/05/2011.

GOLDEMBERG, José; MOREIRA, José Roberto. Política energética no Brasil. *Revista Estudos Avançados*, v. 19, n.55, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/>. Acesso em: 14/02/2014.

KISHINAMI, R. A eficiência energética como componente da eficiência econômica. 2012, p. 37-40. In: O Setor elétrico Brasileiro e a Sustentabilidade no Século 21: Oportunidades e desafios. ed. Paula Franco Moreira - Brasília: rios internacionais - Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.internationalrivers.org/pt> . Acesso em: 06/02/2014.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing*: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Plano decenal de expansão de energia 2021. Brasília: MME/EPE, 2012. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso em: 08/01/2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Plano nacional de energia 2030. Colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2007. Disponível: http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergeticaNacional2030.pdf. Acesso em: 15/04/2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Resenha Energética Brasileira*: exercício de 2010. Maio de 2011. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme> acesso em: 15/12/2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Resenha Energética Brasileira*: Resultados preliminares 2011. Maio de 2012. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso em: 15/01/2013.

MOREIRA, P. F. *Planejamento energético e os PIB*. 2012, p. 23-28. In: O Setor elétrico Brasileiro e a Sustentabilidade no Século 21: Oportunidades e desafios. Ed. Paula Franco Moreira - Brasília: rios internacionais - Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.internationalrivers.org/pt>. Acesso em: 06/02/2013.

MÜLLER, Arnaldo Carlos. Hidroelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books, 1995.

NUNES, Paulo Henrique. Integração Sul-Americana. Goiânia: edição do autor. 2011.

RIBEIRO, Viviane Silva de M.; BASSANI, Chistina. *A questão da hidrelétrica como fonte essencial no modelo atual de sustentabilidade*: o caso de Belo Monte. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 12 e 13 de agosto de 2011. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org> . Acesso em: 02/03/2012.

VEIGA, José Eli da. *Desenvolvimento sustentável*: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

TOLMASQUIM, M.T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. Matriz energética brasileira: uma perspectiva. *Revista Novos Estudos*, [online]. 2007, v. 79, pp. 47-69. Disponível em: < <http://www.scielo.br> >. Acesso em: 06/02/2013.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. *Estud. Av.* [online]. 2012, vol.26, n.74, pp. 247-260. ISSN 0103-4014. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 11/02/2013.

WALISIEWICZ, M. *Energia alternativa: solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis*. São Paulo: Publifolha, 2008.