

# A sustentabilidade da produção energética local: as pequenas centrais hidrelétricas (PCHS) no Estado do Rio de Janeiro

## Sostenibilidad de la producción de energía local: las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) en Rio de Janeiro

### Sustainability of the Local Energy Production: Small Hydropower (PCH) in Rio de Janeiro State

Augusto Cesar Pinheiro da Silva  
acpinheiro08@gmail.com

*Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ*

Davi Schulman Miguens  
davimiguens@hotmail.com

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Rio de Janeiro, RJ*

Mônica Coelho Varejão  
monicavarejao@hotmail.com

*Fundação Getúlio Vargas, FGV, Rio de Janeiro, RJ*

**Resumo:** A geração de energia no Brasil é um dos temas cruciais nas atuais políticas públicas relativas à sustentabilidade. Para além dos grandes complexos hidroelétricos do país, geradores de diversos transtornos ambientais, a gestão dos territórios na federação brasileira pode pautar-se em estratégias de produção de energia hidráulica sustentável e de baixo custo de construção e operacionalização. As chamadas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) emergem como solução energética potencial, já que podem ofertar energia limpa à grande parte dos brasileiros. A análise das PCHs nas suas interações em variadas bacias hidrográficas ilumina as discussões políticas sobre o potencial hidroenergético pouco explorado no Brasil, e o Rio de Janeiro é apresentado como um território onde algumas iniciativas comprovam os desafios interescares e intergovernamentais para que uma gestão descentralizada e participativa resulte em melhorias socioambientais efetivas no país.

**Palavras-chave:** Pequena Central Hidrelétrica, gestão descentralizada e participativa, geração de energia renovável.

**Resumen:** La generación de energía en Brasil es uno de los temas fundamentales en las actuales políticas públicas de sostenibilidad. Además de los grandes complejos hidroeléctricos en el país, generadores de diversas perturbaciones ambientales, la gestión de los territorios en la federación brasileña puede basarse en estrategias de producción de energía hidroeléctrica sostenible y de bajo costo de construcción y operación. Las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) emergen como una solución energética potencial, ya que pueden ofrecer energía limpia para la mayoría de los brasileños. El análisis de las PCH en sus interacciones en las variadas cuencas hidrográficas amplía los debates políticos sobre el potencial hidroenergéticos que es poco explotado en Brasil. El estado de Rio de Janeiro se presenta como un territorio donde algunas iniciativas en este sentido comprueban los desafíos intergubernamentales para que la

gestión descentralizada y participativa resulte en efectivas mejorías socio ambientales en el país.

**Palabras Clave:** Pequena Central Hidroeléctrica, gestión descentralizada y participativa, generación de energía renovable.

**Abstract:** Power generation in Brazil is one of the crucial issues in current public policies for sustainability. In addition to the large hydroelectric complexes in the country, generator of various environmental disorders, the management of territories in the Brazilian federation can be guided by production strategies of sustainable hydropower and of low cost of construction and operation. Small Hydropower emerges as a potential energy solution, since it can offer clean energy for a considerable part of Brazilian population. The analysis of Small Hydropower in its interactions in various watersheds illuminates the political discussions over the underexplored hydropower potential in Brazil. Besides that, Rio de Janeiro is presented as a territory where some initiatives in this direction prove that the different scales and intergovernmental challenges for a decentralized and participatory management result in effective socio environmental improvements in the country.

**Keywords:** Small Hydropower, decentralized and participatory management, generation of renewable energy.

## APRESENTAÇÃO

O planejamento e a gestão do território, a partir do recorte espacial 'bacias hidrográficas', vêm ganhando força nas discussões acadêmicas desde o final do século XX. O entendimento dessas unidades espaciais é de fundamental relevância para o entendimento dos temas 'preservação ambiental', 'geração de energia' e 'captação e distribuição de água', possibilitando às bacias serem identificadas como aquelas que podem modificar, se bem estudadas e apropriadas, os ritmos de escassez de água e, conseqüentemente, de energia, haja vista que a matriz elétrica brasileira é majoritariamente abastecida por hidroelétricas. Em relação ao tema 'produção energética', as bacias hidrográficas são os depositórios naturais de recursos renováveis (água), o que as torna focais para políticas públicas nacionais de geração de hidroenergia, fonte ainda parcialmente potencializada no território nacional, apesar da enorme capacidade de produção de energia das bacias brasileiras.

Os padrões atuais de geração de energia no Brasil são baseados em recursos renováveis (dentre eles, o grande aporte de água das Unidades Hidroelétricas de Energia - UHEs), sendo a hidroenergia detentora da maior parcela da geração elétrica, com 70,6% de representatividade do total gerado (EPE-BEN, 2014). Todavia, as UHEs causam grandes problemas socioambientais, deixando marcas espaciais expressivas (remoção de ribeirinhos o que estimula fluxos demográficos, inundação de terras agrícolas, florestas e sítios arqueológicos, formação de microclimas em áreas de barragens, dentre outras) que são largamente estudadas por cientistas de diversas áreas, e que buscam alternativas para a geração de energia por meios menos impactantes.

Assim sendo, outras formas de exploração dos recursos hídricos para a geração energética estão sendo ampliadas, dentre elas, pode-se destacar as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), cuja potência instalada é superior a 01 MW e igual ou inferior a 30 MW<sup>1</sup>. Tais estruturas produtivas podem potencializar o uso dos recursos nas bacias hidrográficas nacionais, pois apresentam baixo custo de construção e reduzido impacto ambiental durante construção e operação, se comparado a demais unidades geradoras.

Dentre os fatores que tornam as PCHs potenciais investimentos no Brasil, destaca-se a utilização de pequenos reservatórios que, em relação às gigantescas obras necessárias para a construção de uma UHE, descomplexificam e barateiam às obras civis, em virtude do aproveitamento das quedas naturais dos rios. A união dos aspectos potenciais das PCHs explicita o seu caráter menos impactante nos âmbitos socioespacial, ecológico e econômico e assim se encaixam melhor no fornecimento de energia para centros urbanos e rurais menores, como se caracteriza a rede urbana fluminense. Ademais, a aplicação desse modelo de usinagem no estado do Rio de Janeiro se adequa aos aspectos hidroenergéticos, socioespaciais e físicos (geomorfológicos, hidrológicos, edáficos e climáticos) da unidade federada em questão.

A pertinência desse artigo se ancora no crescimento da economia brasileira nas últimas duas décadas (1994-2014) e do Plano Decenal de Desenvolvimento da Energia (2014-2023), sendo as PCHs uma forma de conter, mesmo que parcialmente, as transformações nocivas que tal expansão tende a promover no espaço 'em crescimento', como a injustiça social e a violência ambiental (eliminação de empregos, redução de mão de obra nos espaços de produção agrícola de pequeno porte, destruição de biomas ribeirinhos...), sendo que a opção pelas PCHs pode trazer sustentabilidades diversas para as populações mais pobres e vantagens comparativas mais amplas para os investidores públicos e privados no território fluminense. Diante disso, deve-se atentar para a atual abertura para instituições privadas das condições de implantação de PCHs, o que pode ser observado em importantes bacias do estado do Rio de Janeiro e do Brasil.

A literatura utilizada para a elaboração deste artigo conta, entre outros autores, com Iglioni (2001), Corò (2003), Castro et al. (2009), Silva (2007, 2014), além de serem utilizados dados oficiais de órgãos e instituições ligados ao setor como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

## **A IMPORTÂNCIA DAS PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NO SETOR ELÉTRICO NACIONAL E NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Conforme apontado por Gleick (1993), o Brasil apresenta uma das maiores reservas de água doce do mundo, em torno de 8%, sendo parte desse total utilizado como carro-chefe para a geração de energia hidrelétrica. Soma-se a esta condição, o aumento significativo no

---

<sup>1</sup> Todavia, em 20 de janeiro de 2015, a presidente Dilma Rousseff sancionou a Lei nº 13.097, resultado do Projeto de Lei de Conversão (PLV) nº 18/2014 sobre a Medida Provisória nº 656/14, que, apesar de contar com alguns vetos, traz mudanças positivas para o setor elétrico, como a ampliação do limite de potência das Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) de 01 megawatt (MW) para 03 MW.

consumo de energia (e de água) no país com a estabilização e crescimento da economia, em muitas escalas, nas duas últimas décadas, o que impulsiona as esferas do planejamento e gestão públicos a buscarem estratégias de geração de energia por múltiplas matrizes, frente às situações conjunturais na sociedade brasileira na atualidade.

De acordo com Castro et al. (2009), por possuir um expressivo parque gerador de energia hidráulica, o Brasil apresenta uma oferta de eletricidade competitiva e com reduzida emissão de gases do efeito estufa. Seguindo um movimento contrário em relação à boa parte dos países emergentes e centrais<sup>2</sup>, os fatores favoráveis apontados desestimulariam políticas nacionais de fontes alternativas e renováveis. Todavia, a legislação ambiental mais rígida e impositiva que vigora no Brasil (frente aos enormes impactos socioambientais provenientes dos grandes empreendimentos hidrelétricos<sup>3</sup>) faz com que tais fontes, como a bioeletricidade, eólica e as PCHs, ganhem espaço no cenário nacional. Ainda segundo Castro et al. (2009, p.3), “a expansão da capacidade instalada via usinas hidrelétricas terá como condição de base do sistema elétrico brasileiro uma contrapartida obrigatória e necessária, a complementação por outras fontes de energia”. Por apresentar uma sazonalidade bem definida, as fontes alternativas atuam complementando a carga nacional em períodos de seca.

No caso das fontes alternativas e renováveis e, especificamente, das PCHs (que aumentou a sua demanda, na segunda metade da primeira década do século XXI entre 4 e 5% ao ano, EPE-BEN, 2014), as externalidades socioambientais positivas vão além de ela ser considerada uma fonte ‘limpa’, mas também pelo uso de pequenos reservatórios (inferiores a 3 km<sup>2</sup>), que diminuem as possibilidades de desapropriações e demais impactos associados às grandes barragens, e pela utilização de quedas naturais e modelo de engenharia ‘fio d’água’<sup>4</sup>. Este modelo (Fig. 1) permite o uso de pequenos reservatórios que permanecem em níveis constantes, não havendo armazenamento para suprir o escoamento sazonal. Vale ressaltar que recentes projetos de UHE vêm adotando este modelo, contemplando-se a estratégia de modernização de seus idealizadores: a de atender a legislação no que diz respeito aos impactos socioambientais.

Outro atrativo das PCHs é o seu menor tempo de construção, fato que permite uma rápida expansão da geração de energia elétrica de maneira descentralizada. Esta característica permite que a energia gerada possa ser utilizada na escala local em pontos onde não há ligação com a rede transmissora, diminuindo-se as perdas ao longo do seu transporte para outros espaços de consumo. Nesse sentido, competitivamente, as PCHs, assim como projetos hídricos de forma genérica, são unidades de geração de energia caracterizadas

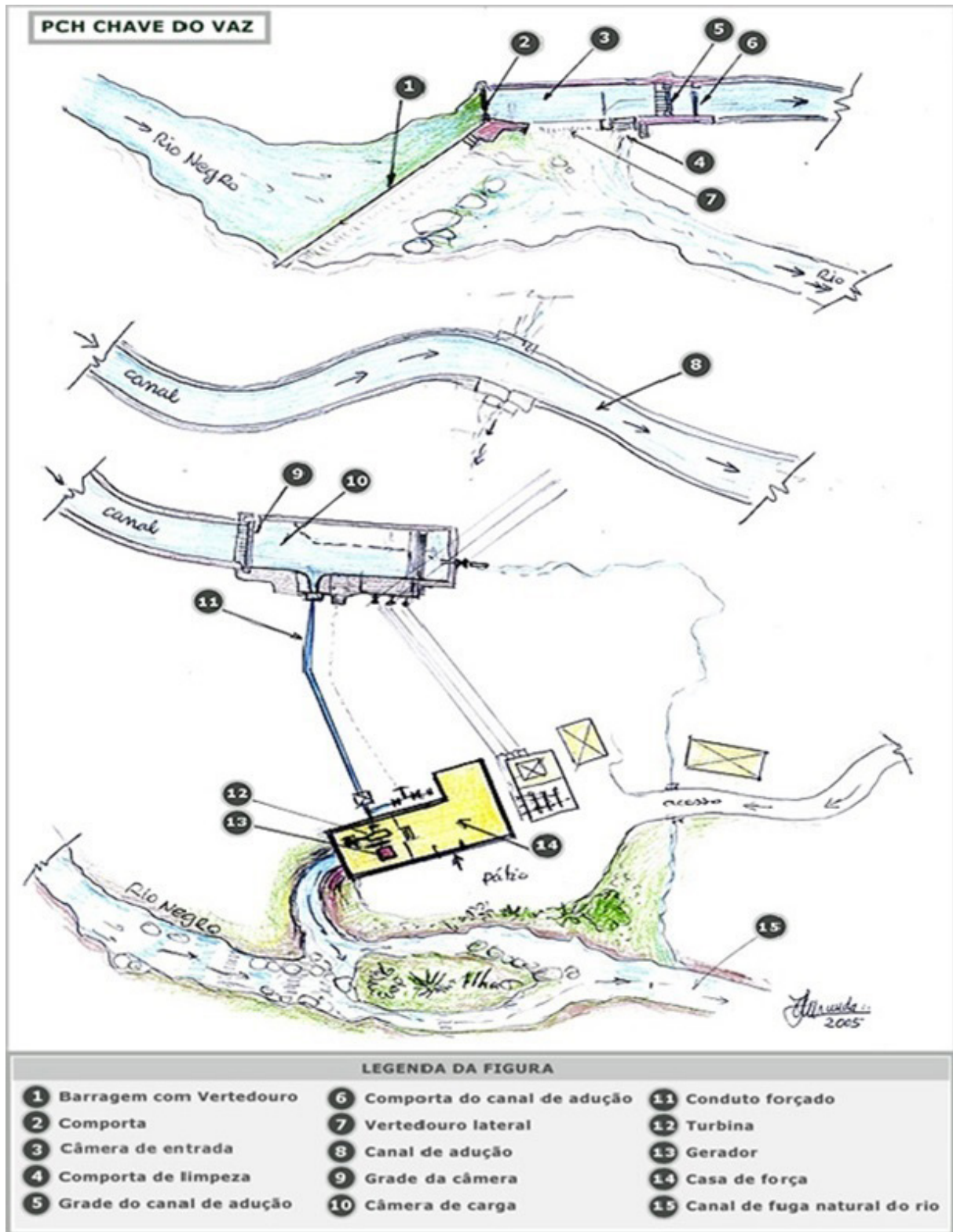
2 O que se vê hoje em dia é o mundo, de modo geral, investindo e buscando por fontes renováveis para geração de energia e o Brasil investindo no Pré-Sal (muito mais do que em qualquer fonte renovável). No próprio EPE-BEN (2014): aponta que o crescimento da oferta das fontes energéticas foi representado em 80% por petróleo, gás natural e derivados.

3 Com a promulgação da Resolução CONAMA 001/86 (de 23/01/1986), que estabeleceu as normas para a Avaliação de Impactos Ambientais, a implantação de empreendimentos de médio à grande porte está condicionada a um processo de licenciamento ambiental e a um Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente - EIA/RIMA.

4 Usinas hidrelétricas “a fio d’água” são aquelas que não dispõem de reservatório de água, ou o têm em dimensões menores do que poderiam ter. Optar pela construção de uma usina “a fio d’água” significa optar por não manter um estoque de água que poderia ser acumulado em uma barragem (Adaptado de FARIA, 2011).

pelo capital intensivo, com reduzido custo marginal. Tal condição reforça a atratividade econômica de um empreendimento que apresenta vida útil longa.

Figura 1: Exemplo de modelo padrão de fio d'água da PCH Chave do Vaz, instalada no rio Negro, Cantagalo - RJ.



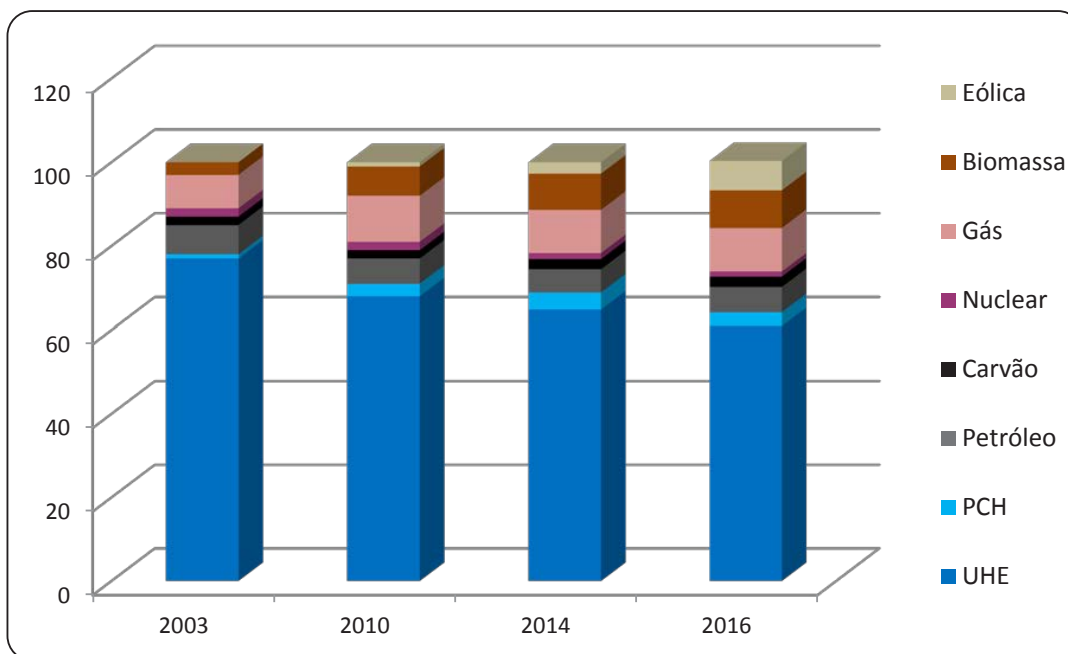
Fonte: Governo do Estado do Rio de Janeiro (2007).

Com relação à sua limitada capacidade de geração de energia, as PCHs apresentam uma maior adequação para ofertar sua produção em um Ambiente de Contratação Livre (ACL), mais conhecido como Mercado Livre. O ACL envolve diferentes agentes do setor elétrico como geradores, consumidores livres, comercializadores e importadores / exportadores, segmentos do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, a partir de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos (EPE-BEN, 2014).

### Panorama atual das PCHs na matriz elétrica nacional

Com um potencial hidráulico inventariado em cerca de 260 GW, o Brasil ainda possui 60% do seu potencial a ser explorado, sendo que apenas 1/3 da sua capacidade total está em operação ou construção (CASTRO et al., 2009). Segundo o Balanço Energético Nacional de 2014, o qual apresenta dados relativos ao ano base de 2013 (Gráfico 1), a capacidade instalada da fonte hidrelétrica para 2013 foi de 86 GW. A potencialidade do setor já é um dos pontos centrais das políticas públicas de energia do país, sendo que o parque gerador vem apresentando ritmo constante na sua expansão, como, por exemplo, de 2012 para 2013 a capacidade instalada da fonte hidrelétrica cresceu 2% (EPE-BEN, 2014). Entretanto, aumentam os problemas referentes ao consumo exponencial de energia, concomitantemente à escassez de água nos reservatórios do país, nos últimos cinco anos – com agravamentos ampliados entre 2013 e 2015 - afetando o abastecimento doméstico e industrial de água nos grandes centros metropolitanos do país e os custos da energia elétrica, em múltiplas escalas de produção e consumo.

Gráfico 1: Evolução decenal da composição das fontes geradoras de energia elétrica no Brasil (%).



Fontes: EPE-BEM, 2014; EPE-BEM, 2017.

Vale destacar o aumento da participação das fontes alternativas e renováveis no período compreendido entre 2003 e 2014. Conforme o Gráfico 1, em 2003, apenas 4% da composição total de energia do país vinha destes tipos de fonte. Já em 2010, este número aumentou para 11%, com merecido destaque para a biomassa, e em 2014 subiu para mais de 15%.<sup>5</sup>

De acordo com o Banco de Informações de Geração (BIG) da ANEEL, o Brasil, em 2014, apresentava 463 empreendimentos do tipo PCH em operação, totalizando 4,6 GW de potência instalada. Em escala nacional, este valor era equivalente a 4,08% do total do parque gerador de energia elétrica naquele ano. Vale ressaltar ainda que, em maio de 2014, existiam 176 empreendimentos em fase de construção (30) e outorgados (146), o que equivaleria a 2,326 MW a serem acrescentados ao parque gerador nacional (BIG-ANEEL, 2015).

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 da EPE, a expansão da fonte PCH já contratada e em construção, com previsão de entrada em operação comercial considerada no Plano em questão para os anos de 2014 a 2018, é apresentada conforme Tabela 1. Cabe ressaltar que o acréscimo da potência instalada para cada ano, disposta nessa tabela, refere-se à capacidade contratada nos leilões de energia de reserva.

Tabela 1: Expansão da PCH contratada de 2014 a 2018.

Tipo	Região	2014	2015	2016	2017	2018
PCH	<b>Potência (MW)</b>					
	Sudeste/Centro-Oeste	169	71	0	0	286
	Sul	40	30	18	0	113
	Nordeste	0	0	0	0	6
	Norte	21	32	12	3	0
Total		<b>230</b>	<b>133</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>405</b>

Fonte: Adaptado do EPE-PDE 2023, 2014.

Em relação à distribuição das PCHs pelo território nacional, as unidades federadas das macrorregiões Sudeste e Sul do país apresentarem maior concentração de empreendimentos (323 PCHs) e maior capacidade instalada (28,4 GW). O estado de Minas Gerais é o carro-chefe nacional desse tipo de empreendimento por apresentar a maior potência em megawatts (742 MW ou 7,42 GW) e um total de PCHs 4,2 vezes maior do que o do total do estado do Rio de Janeiro - 97 PCHs mineiras contra apenas 23 delas no território fluminense (BIG-ANEEL, 2013).<sup>5</sup>

Para os próximos anos, o parque gerador de energia nacional continuará sendo diversificado consideravelmente. Vale destacar que essa diversificação possibilitará o crescimento das fontes renováveis, reforçando-se o caráter 'limpo' das políticas ambientais no país, como preveem os planos diretores e as políticas interescares das instâncias de gestão pública do federalismo brasileiro, que ampliaram o poder das esferas locais na geração de recursos sustentáveis para o desenvolvimento nacional (SILVA, 2014). Até 2023,

<sup>5</sup> Apesar da clara tendência de aumento da geração de energia por métodos 'alternativos' e 'renováveis' no país, as estatísticas da EPE-PDE (2019, 2010) estimam o total de empreendimentos hidrelétricos viabilizados até 2019 em mais 40 UHEs.

42,5% da oferta interna de energia será renovável, sendo a maior parte dela proveniente de derivados de cana de açúcar e de energia hidráulica (EPE-PDE 2023, 2014).

Sob essa perspectiva, até 2023 as PCHs crescerão a sua potência instalada mais 2,01 GW. Vale destacar o aumento da participação da energia eólica no parque gerador para os próximos anos, tendo em vista que o potencial estimado para esta fonte gira em torno 22,44 GW, equivalente a 75% do mercado atual de energia elétrica para as fontes de energia eólica, biomassa, solar e as próprias PCHs (PDE 2023, 2014).

Frente a essa potencial capacidade de expansão das fontes renováveis, cabe neste artigo destacar como se comportarão as PCHs no contexto analítico em foco, além de compreender como tal investimento poderá potencializar ainda mais o estado do Rio de Janeiro para os investimentos presentes e futuros.

### **Panorama do Setor Hidrelétrico no Estado do Rio de Janeiro: potencialidades**

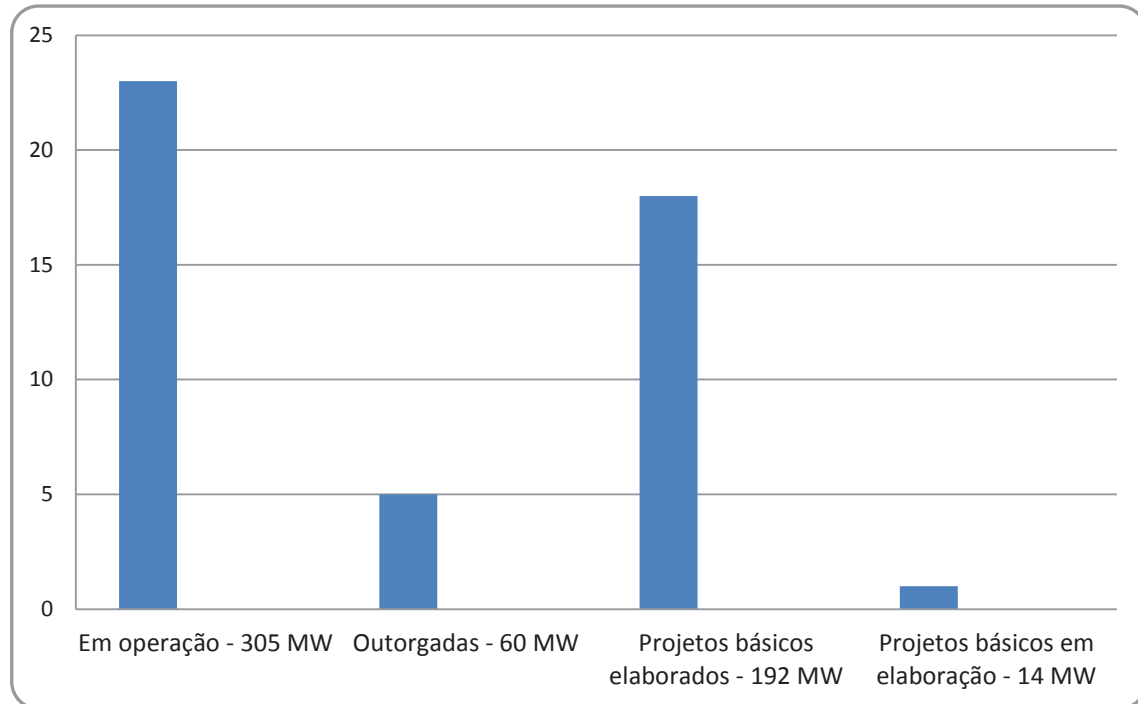
A macrorregião Sudeste é a maior consumidora de energia elétrica do país, necessitando de aproximadamente 34% de toda a produção nacional para suprir sua carga (EPE-BEN, 2014). Como é a maior produtora, a malha dos serviços de transmissão é bastante complexa, o que torna a macrorregião (ainda a mais industrializada e povoada do país), uma fonte de pesquisas necessárias para que sejam identificadas as potencialidades de projetos de desenvolvimento local \ estadual \ regional baseadas em fontes renováveis e alternativas, como, a PCH.

Dentre as quatro unidades federadas da macrorregião, o estado do Rio de Janeiro apresenta-se como um dos maiores produtores de energia elétrica do país, apesar de suas reduzidas dimensões territoriais em relação às outras unidades. Mesmo sendo um importante produtor no conjunto dos estados brasileiros, o Rio de Janeiro não produz energia suficiente para suprir a carga estadual de consumo, sendo, portanto um importador de energia elétrica (EPE-PDE 2023, 2014).

Atualmente, o estado do Rio de Janeiro apresenta 8,7 GW de potência instalada, dos quais 86% são usinas termelétricas (nucleares e de gás e óleo). O total de PCHs em operação no estado é de 23 empreendimentos, somando 305 MW de potência. De acordo com o relatório de acompanhamento da expansão da oferta de geração de energia elétrica das PCHs, o qual vem a fornecer informações acerca das usinas já outorgadas e em fase de implantação, o estado do Rio de Janeiro apresenta, nesta situação, cinco usinas, dentre as quais uma encontra-se em estágio de obra paralisada, duas em andamento e duas não iniciadas. O Gráfico 2 apresenta a importância das PCHs no estado em relação a sua situação por operação, quantidade de empreendimentos e potência.



Gráfico 2: Quantidade de PCHs e sua potência total, em MW, por situação de operação.



Fonte: BIG - ANEEL, 2017.

É importante destacar o potencial apresentado pelo território fluminense para ser explorado. As PCHs em projeto básico representam um total de 19 empreendimentos que somam 206 MW, sendo que 18 já tiveram seus projetos básicos elaborados e um apresenta projeto básico em fase de elaboração. Cinco usinas ainda não entraram em operação comercial e se encontram outorgadas, sendo que dentre estas três apresentam problemas com a licença ambiental. Também é grande o número de pequenos empreendimentos, no estado, que se enquadram como CGHs e estão desativados. São mais de 50 empreendimentos que juntos apresentam uma potência superior a 15 MW. Da mesma forma que as PCHs, estas CGHs podem elevar substancialmente sua potência a partir de estudos que ampliem a perspectiva de sua vazão e da altura da sua queda (ANEEL, 2015).

A maior parcela do potencial das bacias hidrográficas do estado do Rio de Janeiro, no que diz respeito à capacidade hidráulica, encontra-se em *inventário ou projeto básico*, sendo que as bacias 'potencializáveis' estão localizadas em regiões montanhosas do estado (na faixa de altitude que varia dos 300 aos 800 metros), locais onde se podem utilizar as variações altimétricas na concepção das PCHs. Outro ponto que deve ser comentado é o fato de que os inventários realizados até o presente momento (2016) levam em consideração os principais rios da rede de drenagem das bacias do estado. Isto faz com que rios de menor expressão não sejam contemplados nesses estudos, mantendo-se os seus potenciais desconhecidos.

Tais condições permitem avaliar a atual organização dos investimentos produtivos no território do estado do Rio de Janeiro. O grande potencial em PCHs inventariado seria um importante dinamizador da Região Serrana, possibilitando o direcionamento dos

capitais industriais e agrícolas, assim como o fortalecimento dos serviços urbanos, tanto para a referida região, como no seu entorno. Isto se observa pelos grandes aportes de investimentos industriais e de serviços nas regiões Metropolitana e das Baixadas Litorâneas, no litoral central do estado. Esses investimentos industriais e logísticos vêm causando grandes transformações na dinâmica territorial fluminense.

De acordo com Corò (2003), deve-se considerar que uma base tecnológica instalada possibilita novas redes sociais, produtivas e geográficas. Portanto, o gerenciamento desses novos vínculos entre infraestruturas logísticas, capital privado e seus territórios cria um enorme desafio para os gestores locais, em que falhas no planejamento e na gestão produzirão profundas externalidades negativas, tendo a população e o território como principais vítimas.

O grande potencial em PCHs inventariado no estado do Rio de Janeiro, principalmente na sua Região Serrana, pode ser entendido como elemento catalisador da modernização socioespacial em curso, no território fluminense, desde meados dos anos 1990. Silva (2007) reforça a perspectiva de 'potencialização não materializada' como possibilidade para o acontecimento de estímulos materiais, humanos e políticos em espaços com demandas reprimidas. A aplicação desses estímulos de maneira correta por agentes de gestão e sua apropriação pelos atores locais resultaria no desenvolvimento de potencialidades espaciais que abririam caminho para a sustentabilidade socioespacial, que estaria baseada em múltiplas visões e perspectivas, para além da visão técnico-produtiva dos territórios. Sobre essas possibilidades, nos debruçaremos a seguir.

### **AS PCHs COMO POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL: ALGUMAS REFLEXÕES INICIAIS SOBRE A SUA GESTÃO**

Considerado um setor de base na economia, a geração de energia hidrelétrica no Brasil deve ser profundamente discutida e questionada, notadamente o modelo PCH, pelo fato deste poder ser realizado pelas esferas do poder federativo de menor abrangência territorial (estados e municípios), o que o tornará um manancial de formas e estratégias de planejamento e gestão sobre desenvolvimentos sustentáveis e oportunos. Com a implantação das PCHs como projetos de sustentabilidade local, surgirão possibilidades de melhorias socioeconômicas e ambientais em relação a padrões ecológicos diversos. De acordo com Somekh e Campos (2002), tal condição incrementaria os quadros produtivos locais pela diversificação e dinamização de economias, a partir da geração de emprego e renda. Para atingir a esfera social, a inclusão de diferentes setores deve ser considerada, notadamente aqueles ligados à economia popular como a pequena produção agrícola, a agroindústria artesanal e o micro comércio de bairro, que são atividades que movimentam diversos produtos da cadeia produtiva. Além disto, vale lembrar que os programas socioambientais implementados para cumprimento da legislação ambiental, como exigem hoje os municípios submetidos a planos diretores e zoneamentos socioeconômicos

e ecológicos, trarão benefícios para o meio social, físico e biótico das áreas de influência dos empreendimentos.

Todo empreendimento do tipo PCH possui vínculos fortes com o território e influi positiva e negativamente nos seus meios ambientais constitutivos. As transformações geradas pela implantação de empreendimentos hidroenergéticos que afetam direta e indiretamente o meio ambiente, a população no seu modo de vida, a dinâmica de trabalho, hábitos e costumes têm sido pauta constante nos fóruns da sociedade civil organizada e do Poder Público em seus diversos órgãos e escalas. A gestão ineficaz das transformações e da relação com os atores estratégicos envolvidos, inevitavelmente, gera passivos para o território e seus atores.

A falta de conhecimento profundo acerca das variáveis envolvidas nesta dinâmica usualmente contribui para que sejam criados planos parciais e/ou paliativos e, conseqüentemente, ações pouco eficazes. O direcionamento incorreto ou ineficiente de recursos para a solução efetiva das transformações pode aumentar significativamente os gastos inicialmente previstos para a implantação de um empreendimento, seja ele hidroenergético ou de qualquer outra natureza.

Como identificado por diversos relatórios oficiais da ANEEL, a dinamicidade do parque gerador hidrelétrico nacional causou um movimento de constante reformulação da legislação ambiental. Atualmente, diversos empreendimentos estão sujeitos ao licenciamento ambiental, estando as PCHs inseridas neste grupo. E para que elas alcancem a fase de operação, devem cumprir uma série de exigências provenientes das agências reguladoras de setores dos órgãos ambientais responsáveis. Portanto, serão tratadas a seguir as principais atribuições das empresas para atingirem as licenças ambientais.

Os estudos ambientais provenientes de exigências dos órgãos ambientais podem ser vistos como instrumentos que podem ser utilizados para diversas finalidades. Com a promulgação da Resolução CONAMA 001/1986, a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA) passou a ser uma exigência em boa parte dos empreendimentos hidrelétricos para obtenção da licença prévia, representando benefícios em diversos aspectos. Além disso, são consideradas as características de engenharia para que seja possível propor medidas mitigadoras e compensatórias frente às externalidades sempre presentes. Vale lembrar que o conteúdo do EIA/RIMA segue de acordo com o termo de referência dos órgãos ambientais responsáveis. Outro aspecto importante é o caráter público do RIMA, o que dá à população interessada acesso às informações do empreendimento e possibilidade de participação ativa nas audiências públicas realizadas para aprovação do processo de licenciamento ambiental.

Mais um importante instrumento de avaliação para o licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos é o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), referente à Resolução CONAMA nº. 279/2001. Como o RAS surgiu em um período de crise energética nacional e abertura para o investimento do capital privado em PCHs, o instrumento contempla os mesmos aspectos do EIA, mas de maneira simplificada de modo a agilizar o processo de licenciamento. Vale lembrar que este estudo de avaliação ambiental é voltado somente para empreendimentos causadores de baixos impactos.

Além dos estudos citados anteriormente, chama-se atenção também para o Plano Básico Ambiental (PBA). Segundo Resolução CONAMA n.º 06/1987, o PBA é o estudo desenvolvido para o cumprimento das condicionantes para obtenção da licença de instalação de uma PCH. Este documento apresenta todas as medidas de controle e os programas socioambientais propostos no EIA, permitindo a definição das ações e programas a serem desenvolvidos em todas as etapas do projeto, desde o início das obras até a etapa de operação do empreendimento e seu monitoramento.

Para que seja possível um melhor entendimento da aplicabilidade desses instrumentos na gestão pública, foi realizada visita às obras de instalação da PCH Santo Antônio no rio Grande<sup>6</sup>, município de Bom Jardim, bacia do rio Dois Rios, Rio de Janeiro.

Figura 2: Localização das PCHs visitadas em trabalho de campo (outubro de 2013).



Fonte: <http://www.grupoenergisa.com.br/Geracao/usinasemconstrucao/pchsriogrande.aspx>. Acesso em 07 out 2013 (Adaptado).

A partir de entrevista realizada com uma Analista Ambiental da empresa, foi possível ter acesso ao PBA da PCH Santo Antônio e obter informações sobre os outros empreendimentos neste mesmo rio. Desta forma, foi possível identificar os programas de cunho socioambiental, seus objetivos e os resultados dos mesmos para as áreas afetadas direta e indiretamente pela PCH:<sup>6</sup>

- a. Programa de Gestão Ambiental: promover os programas ambientais de maneira articulada, atender aos requisitos legais e exigências técnicas do órgão ambiental e funcionar como ouvidoria para a população;
- b. Programa Ambiental de Construção: estabelecer critérios e requisitos para orientar os construtores em relação ao cuidado com as questões ambientais no período de construção;

<sup>6</sup> A PCH visitada é a terceira da empresa Energisa Geração Rio Grande S.A (pertence ao grupo Energisa S.A.), a qual também é proprietária das PCH São Sebastião do Alto e PCH Caju, todas alocadas no rio Grande.

- c. Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra: priorizar a contratação de mão de obra local (Bom Jardim) para internalizar os efeitos positivos da geração de empregos relacionados ao empreendimento;
- d. Programa de Comunicação Social: constituir canais de diálogo entre empreendedor e sociedade, principalmente, para a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a motivar a sua participação nas diferentes etapas de implantação;
- e. Programa de Educação Ambiental: desenvolver ações educativas formuladas em processo participativo, visando capacitar/habilitar setores sociais para efetiva melhoria da qualidade ambiental e de vida na região.
- f. Programa de Apoio às Unidades de Conservação: aplicar 0,5% do custo do empreendimento em Unidades de Conservação na área de influência da PCH;
- g. Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias: recompor o patrimônio e a economia dos proprietários de terras afetadas, de acordo com as condições encontradas;
- h. Programa de Remanejamento da População: garantir que o processo de remanejamento da população atingida ocorra em consonância com as expectativas e demandas dos atingidos, preservando a qualidade de vida dos mesmos;
- i. Programa sobre Patrimônio Cultural: proteger os bens culturais ameaçados de destruição pelo empreendimento;
- j. Programa de Monitoramento das Comunidades Aquáticas: complementar o inventário da ictiofauna do rio Grande e reestruturar as comunidades de peixes na área de influência da PCH;
- k. Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes: monitorar a qualidade da água antes e depois da construção, promovendo medidas para controlar e equilibrar as comunidades faunísticas e aquáticas na área de influência da PCH;
- l. Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação: mensurar e retirar toda a vegetação da área a ser inundada;
- m. Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório: promover a recomposição e a manutenção das matas ciliares do rio Grande;
- n. Programa de Controle de Processos Erosivos: mapear e conter processos erosivos a montante e a jusante do empreendimento a partir do reflorestamento com espécies nativas;
- o. Programa de Hidrossedimentologia; monitorar o comportamento hidrossedimentológico antes e depois do enchimento do reservatório.

(Entrevista e consulta realizada em 18 de outubro de 2013).

Ainda de acordo com a entrevistada, as outras duas PCHs receberam os mesmos programas citados acima, possibilitando a obtenção da Licença de Operação pelo INEA. A partir da Figura 2, constata-se a abrangência da atuação da empresa, na bacia do Rio Grande, atingindo os municípios de Bom Jardim, Santa Maria Madalena e São Sebastião do Alto. Os programas dos três empreendimentos são voltados para os meios físico, biótico

e social, estando correlacionados. Devido ao elevado número de programas, serão destacados os resultados mais expressivos obtidos na PCH Santo Antônio.

Inicialmente, cabe destacar o programa de reflorestamento das margens do rio dentro da área de influência do empreendimento. Para a implantação desta PCH, foi necessária a supressão de 20 hectares de florestas. Em contrapartida, realizou-se o reflorestamento de 300 hectares com mudas nativas provenientes de viveiro construído no local, e parte das mudas veio de sementes catadas das espécies nativas, evitando-se a mudança da carga genética do local. Desta forma, foram reflorestadas áreas degradadas e improdutivas no entorno do empreendimento, do rio e entre fragmentos florestais, fato que possibilita a formação de corredores ecológicos. Assim, uma nova via foi restaurada para que ocorresse um maior fluxo gênico entre espécies animais e vegetais.

O reflorestamento foi correlacionado com as medidas do programa de controle de processos erosivos, tendo-se em vista que a reconstituição da cobertura vegetal traz benefícios como a minimização de processos intempéricos, erosivos e, conseqüentemente, de assoreamento do rio Grande. Além disso, o programa de apoio às Unidades de Conservação (UC) vem permitindo investimentos em UC já existentes ou na criação de novas UC (o grupo econômico já criou duas UC classificadas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural em dois empreendimentos no estado de Minas Gerais). De acordo com o PBA e a entrevistada, o programa de educação ambiental está em desenvolvimento nas instalações da PCH, na rede de ensino público e na comunidade local. Este programa busca disseminar novas posturas, hábitos e costumes junto à comunidade de Bom Jardim e, para isto, foi realizada a capacitação de agentes multiplicadores da rede pública de ensino municipal e estadual e da secretaria de saúde do município para realização de palestras, oficinas, vídeos-debate e eventos como o plantio de mudas nativas e oficinas para conhecimento da fauna e flora e dos recursos naturais da região. Além disso, atividades relacionadas à gestão de resíduos e saneamento básico para diminuir a incidência de doenças de veiculação hídrica estão sendo desenvolvidas nas mesmas oficinas.

O programa de comunicação social apresenta-se como uma ferramenta de aproximação dos três setores produtivos do município de Bom Jardim. Com este programa, todos os impactos positivos e negativos são comunicados com o intuito de criar um relacionamento construtivo entre o grupo e a sociedade civil, o que faz com que o primeiro passe a ser reconhecido pelo segundo como um novo agente local e regional com responsabilidades junto aos vizinhos e ao território onde está alocado.

Para finalizar, vale destacar que a contratação de 95% da mão de obra da construção foi proveniente do município de Bom Jardim, atingindo mais de 300 funcionários no pico da obra (2012). Acrescenta-se que a prefeitura do município passou a receber impostos como ISS e ICMS da PCH Santo Antônio.

Com o estudo de caso citado é possível perceber que as medidas tomadas para fins de licenciamento ambiental são permanentes pelo fato de perdurarem após o início da operação das PCHs. A interrupção dos programas contidos no PBA podem acarretar na não renovação da licença de operação das PCHs. Portanto, constata-se que o cumprimento dos dispositivos legais do processo de licenciamento ambiental apresenta um caráter positivo

para o território. O primeiro fator que comprova isto se dá pela possibilidade de acesso da população aos estudos desenvolvidos pelo empreendedor, disponibilizando através dos sites da empresas envolvidas, da ANEEL e das prefeituras, um conteúdo pouco conhecido e enriquecedor para a população local como, por exemplo, a composição de fauna, flora e elementos naturais de seu território. Outro fator se dá pela inclusão da população na política socioambiental da empresa através dos programas do PBA, mostrando uma nova perspectiva, a qual se dá pela consideração dos moradores como interlocutora direta no território através do SEBRAE REGIONAL e FIRJAN. Além disso, estes estudos podem ser utilizados para gerar subsídios para políticas públicas e estudos de projetos futuros, uma vez que identificam as potencialidades e as vulnerabilidades locais e regionais.

## REFERÊNCIAS

- BIG-ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Relatórios diversos**. 2013, 2015, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso: 20 maio 2018.
- CASTRO Nivalde de; MARTINI, Sidnei; BRANDÃO, Roberto; DANTAS, Guilherme; TIMPONI, Raul R. A Importância das Fontes Alternativas e Renováveis na Evolução da Matriz Elétrica Brasileira In: SEMINÁRIO DE GERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 5, 2009, Rio de Janeiro. **Anais do V Seminário de Geração e Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Fundación MAPFRE, 2009. 31p.
- CORÒ, Giancarlo. Logística, economia global e desafios para o Made in Italy. In: MONIÉ, Frédéric; SILVA, Gerardo (Orgs.). **A mobilização produtiva dos territórios: instituições e logística do desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- EPE-BEN. Empresa de Pesquisa Energética. **Relatórios diversos**, 2014, 2016. Disponível em: <http://www.epe.gov.br>. Acesso: 20 maio 2018.
- FARIA, Ivan Dutra. **Ambiente e energia: crença e ciência no licenciamento ambiental**, Parte III. Núcleo de Estudos e Pesquisa do Senado Federal, 2011. (Texto para Discussão, 93). Disponível em [http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos\\_discussao/TD99-IvanDutraFaria.pdf](http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos_discussao/TD99-IvanDutraFaria.pdf). Acesso: 01 maio 2015.
- GLEICK, P. H. **Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources**. New York: Editor Book, 1993. 473p.
- IGLIORI, Danilo Camargo. **Economia de clusters industriais e desenvolvimento**. São Paulo: Iglu/FAPESP. 2001.
- SILVA, Augusto César Pinheiro da. Geografia e Meio Ambiente: as políticas de Estado na configuração de sustentabilidades no Brasil. **Revista eletrônica ACTA Geográfica**, Boa Vista, p.121-137(ed. esp. Geografia Política e Geopolítica). Disponível em: <http://revista.ufr.br/index.php/actageo/article/view/2355/1347>. Acesso em: 03 jun. 2018.
- \_\_\_\_\_. Discursos e práticas institucionais no Estado do Rio de Janeiro: paradoxos organizacionais na modernização do espaço rural fluminense. In: RUA, João. (Org.) **Paisagem, espaço e sustentabilidades: uma perspectiva multidimensional da geografia**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2007. 330 p.
- SOMEKH, Nadia; CAMPOS, Candido M. **A cidade que não pode parar: planos urbanísticos de São Paulo no século XX**. São Paulo: Mackpesquisa, 2002.

Data da submissão: 30/jan./2018

Data de aceite: 10/mar./2018