

## A IMPORTÂNCIA DAS PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS COMO FONTE DE ENERGIA SUSTENTÁVEL EM SUBSTITUIÇÃO AOS GRANDES PROJETOS HIDRELÉTRICOS

*THE IMPORTANCE OF SMALL HYDROELECTRIC POWER PLANTS AS A SOURCE OF SUSTAINABLE ENERGY AS A REPLACEMENT FOR LARGE HYDROELECTRIC*

*Maraluce Maria Custodio<sup>1\*</sup>*

*Marcos Vinicius Rodrigues<sup>2\*\*</sup>*

**Resumo:** O objetivo desse estudo é apresentar uma análise crítica da importância e desafios de implantação das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) na contribuição no fornecimento de energia sustentável em substituição às usinas hidrelétricas. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL são 430 estudos de implantação de PCHs em análise ou a serem analisados pela ANEEL. Os resultados indicam que se todos estes projetos fossem colocados em operação teríamos, de forma distribuída, uma capacidade equivalente a uma nova usina de Itaipu. Utilizar-se-á o método dedutivo e a técnica bibliográfica para realizar o estudo, tendo por marco teórico a sustentabilidade, para concluir que as PCHs podem servir ao aproveitamento alternativo de fonte de energia sustentável minimizando impactos trazidos pelos grandes projetos hidrelétricos.

**Palavras-chave:** Energia hidrelétrica; Projetos de PCHs; Sustentabilidade.

**Abstract:** : The objective of this study is to present a critical analysis of the importance and challenges of deployment of Small Hydropower Plants (PCHs) in contributing to the provision of sustainable energy in place of hydroelectric power plants. According to data from Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL are 430 studies of deployment of PCHs in analysis or to be analyzed by ANEEL. The results indicate that if all these projects were put in operation, in distributed mode, a capacity equivalent to a new plant Itaipu Dam. With elements of literature, we conclude that the

---

<sup>1\*</sup> Possui graduação em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000), mestrado em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005) e Master en Derecho Ambiental pela Universidad Internacional de Andalucía (2005) é doutora em Geografia na Universidade Federal de Minas Gerais (2006) em programa de co-tutela com a Université d'Avignon (2008). Atualmente é professora adjunta da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva e professora da Graduação e Professora Permanente Do Programa De Pós-Graduação Em Direito Da Escola Superior Dom Helder Câmara - Mestrado Em Direito Ambiental E Desenvolvimento Sustentável. Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Direito Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: paisagem, direito ambiental, Direito Urbanístico, Direito de Energia e Energia Renovável e História do Direito Ambiental.

<sup>2\*\*</sup> Mestrando em Direito Ambiental e Sustentabilidade pela Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC).

PCHs may serve the exploitation of alternative sustainable source of energy minimizing impacts brought by large hydroelectric projects.

**Keywords:** Mental Health; Technical Note nº 11/2019; Socio-legal dimension; Brazilian Psychiatric Reform; Anti-asylum Struggle.

## 1 INTRODUÇÃO

A energia hidrelétrica é a maior fonte de energia hoje no Brasil, sendo responsável como fonte geradora, de aproximadamente 80% da energia gerada no Brasil (ANEEL, 2017, p. 6). Não restam dúvidas sobre a importância da contribuição deste tipo de geração na matriz energética do país, sendo uma fonte que possui preços competitivos concomitante ao oferecimento de quantidades significativas de eletricidade limpa e renovável.

Não obstante, o modelo brasileiro estar ancorado na produção de energia a partir de grandes plantas hidrelétricas, o planejamento energético indica a necessidade de estimular formas alternativas de produção de energia renovável. Assim, se a energia hidrelétrica tem cumprido o seu papel na produção energética no país, lado outro, urge cada vez mais a necessidade de melhor adaptar a nossa matriz energética para as necessidades das futuras gerações.

A energia hidrelétrica desponta como uma fonte de energia competitiva, mas acirra-se cada vez mais a implantação de grandes novos projetos hidrelétricos, e considerando que as novas hidrelétricas tendem a se instalarem na região da Amazônia, os vários impactos ambientais e sociais também serão de grandes dimensões.

Fato é que o modelo de aproveitamento hidrelétrico voltado para os grandes empreendimentos hidrelétricos é muito discutido, que apesar de renovável, se tornam insustentáveis, que somente do ponto de vista ambiental, ocasionam vários problemas, tais como, a destruição da vegetação natural e perda de biodiversidade com o alagamento de grandes áreas, a emissão de gases de efeito estufa a partir dos grandes reservatórios, impacto sobre a ictiofauna, dentre outros.

Cabe referir-se também às graves consequências socioambientais, dado a apropriação do espaço (reservatório e entorno) e de mudanças profundas nos recursos e economia local. Sobre

o aspecto social, contrapõem-se de um lado vários grupos impactados com as hidrelétricas, por exemplo, populações atingidas, movimentos sociais, trabalhadores locais e das usinas, ambientalistas, lado outro, estão os empreendedores tentando conter, na medida da economicidade os impactos, como forma de maximizar os investimentos feitos na construção das usinas. Torna-se assim evidente a tensão e os conflitos que permeiam os grandes empreendimentos hidrelétricos.

Por oportuno, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) são empreendimentos destinados a autoprodução ou produção independente de energia elétrica que utilizam o potencial hidráulico com capacidade instalada superior a 3 MW e inferior ou igual a 30 MW, além de possuírem reservatórios em área menor que 13 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2015, p.1). As PCHs produzem quantidades bem menores de energia quando comparadas às usinas hidrelétricas (UHE), contudo, também impactam em uma escala menor.

Quanto ao tema, a discussão sobre as PCHs foca na avaliação dos impactos em geral causados pela técnica de obtenção de energia a partir da fonte hidrelétrica, levando-se em conta, a intensidade e a duração e, principalmente, a eficiência das medidas de controle se consideradas usinas de menor capacidade instalada e conseqüentemente menor impacto e passível de haver ações mitigadoras à instalação mais eficientes. Cabe esclarecer que não significa que os impactos causados pelas PCHs não sejam menos importantes, tampouco, que prescindem de acompanhamento.

Historicamente, as PCHs foram importantes para o aprimoramento tecnológico para se chegar ao que hoje conhecemos como grandes usinas hidrelétricas. Ainda, o desenvolvimento industrial e a urbanização de várias regiões contaram com o suporte energético em um primeiro momento das PCHs. De acordo com Candiani et. al. apud Rolim (2009, p. 100), as primeiras hidrelétricas eram pequenas usinas, destinadas a usos privados. A concentração dessas usinas na região sudeste, foi fundamental para a criação dos primeiros sistemas elétricos brasileiros e auxílio no desenvolvimento industrial da região.

E até hoje tem uma contribuição importante na geração energética, atualmente as 434 PCHs instaladas no Brasil, representam um percentual de 3,27 da capacidade instalada do sistema interligado nacional (BRASIL, 2017, p.1). Pensando no presente, em meio ao grande potencial hidrelétrico do Brasil, um melhor aproveitamento de tais usinas, pode configurar conjuntamente

com outras fontes sustentáveis, alternativas para a geração de energia. Desta forma, o segmento de PCHs poderia substancialmente agregar mais energia ao sistema.

Contudo, há um grande gargalo na construção de novas PCHs relativo a incentivos e mesmo outorgas cedidas pela ANEEL. Atualmente existem mais de 430 estudos de implantação de PCHs em análise ou a serem analisados pela ANEEL (BRASIL, 2016, p.1).

Se somados as PCHs já em operação aos potenciais projetos já em fase avançadas de estudos, há uma considerável de potência de aproximadamente 14.926 MW, o que significa uma quantidade de potência superior à da Usina Binacional de Itaipu. Nesse aspecto, as PCH poderiam ser comparadas a uma Itaipu distribuída, devido à diversidade de usinas espalhadas pelo país (ABRAPCH, 2016, p.1).

Nesse contexto, o presente artigo busca apresentar e discutir as vantagens de implantação de projetos de PCHs em comparação as usinas hidrelétricas, ressaltado a viabilidade de implantação das PCHs como fontes alternativas de geração de energia. Utilizar-se-á o método dedutivo com a técnica bibliográfica para realizar o estudo cujo o marco teórico é a sustentabilidade conceituada no Relatório Brundtland. Tem-se por Hipótese que as PCHs são cada vez mais relevantes na promoção do desenvolvimento da geração distribuída no País, visto que impactam menos o meio ambiente, pois necessitam de reservatórios menores, além de estarem próximos das fontes de consumo, promovendo a eficiência e facilidade na transmissão de energia.

## **2 SUSTENTABILIDADE E TÉCNICA**

Cumprindo inicialmente contextualizar o conceito de sustentabilidade enquanto inserida diante de várias técnicas para obtenção de energia.

Desde o Relatório Brundtland, mais especificamente, no documento “Nosso Futuro Comum”, a partir da discussão de vários pensadores, foi conceituado o que venha a ser desenvolvimento sustentável. Tal conceito, ainda é criticado como um paradoxo, algo difícil de ser atingido.

No entanto, apesar dessas críticas, é importante o diálogo contínuo de como podemos promover o desenvolvimento sustentável. E na produção sustentável de energia, não poderia ser diferente. Prever e alcançar um futuro energético mais sustentável, portanto, exigirá que do ponto de vista técnico a exploração do meio de obtenção de energia não aprofunde os problemas ambientais e tampouco gere novos problemas sociais, embora que nenhuma solução seja perfeita e sempre haverá alguma nuance ambiental, social e/ou econômica a ser mitigada.

Nesse diapasão, em relação a crítica da técnica, por oportuno, leciona Kahlmeyer-Mertens (2010, p.1), que não se pode negar a necessidade do homem lançar mão de recursos ambientais, da mesma forma, também é sempre urgente o desenvolvimento de um modelo de sociedade de consumo que busque otimizar o uso dos recursos naturais, de maneira a preservação e respeito à biodiversidade, concomitante ao desenvolvimento econômico. Por sua vez, seria possível pensar que a partir de práticas sustentáveis que enfim possuiríamos um modo de exploração, isento de um ímpeto predatório, que respeitaria os limites “éticos” para com o meio ambiente.

Diante destes *modus operandi*, de posse de uma capacidade técnica transformadora do meio ambiente no desígnio de obter recursos, o homem vai além do uso apenas para sua subsistência. Mas sim, apropria dos recursos, com o viés de acumulação, num fundo de reservas capaz de ser conduzido conforme o interesse exploratório, da estocagem de recursos energéticos, da obtenção de lucro ou poder ou, mesmo, na produção do supérfluo (KAHLMAYER-MERTENS, 2010, p.1).

Corroborando o entendimento, quando concebemos a técnica para uma determinada finalidade somos levados a pensar que o problema de uma tecnologia moderna se resumiria ao bom controle e domínio de seu uso e emprego, concepção esta é criticada pelo filósofo Heidegger. Afinal de contas, quanto mais se quer dominar a técnica, mais ela escapa ao controle e ativa a vontade humana de controlá-la num iminente loop de consequências imprevisíveis. Com o intento de recolocar a questão da essência da técnica sobre outras bases, Heidegger propõe a seguinte pergunta: “supondo que a técnica não seja um mero meio, como se coloca a vontade de dominá-la?” (FIGUEIREDO, 2010, p. 211).

Cabe-nos refletir se as técnicas envolvidas no domínio do meio ambiente, para a produção de energia, a partir das fontes hidrelétricas, cumprem todos os propósitos, inclusive o da sustentabilidade. Diante de várias alternativas de suprimento de energia elétrica nem sempre é possível comparar diretamente uma forma e sua técnica com outra fonte energética. Todavia, as comparações são determinantes no sentido de que opte sempre ponderando pela sustentabilidade em suas diversas acepções. Ainda, também se pondera na escolha dos empreendimentos de geração energética, a partir dos menores custos de oportunidade socioambientais frente a disponibilidade de recursos.

Efetuada estes importantes registros, sobre a matéria é oportuno o pensamento de Heidegger no sentido em que:

A central elétrica não está construída no rio Reno, como a antiga ponte de madeira, que há séculos une uma margem à outra. Antes e pelo contrário, é o rio que está construído na hidrelétrica. O desocultar que domina a técnica moderna tem o caráter de requisitar o ente no sentido do desafio [*Herausforderung*]. (HEIDEGGER, 2016, p.20).

Como se denota, o domínio da técnica com a finalidade de obter sustentabilidade é complexo, são variáveis interdependentes que integram as questões sociais, energéticas, econômicas, ambientais e até fiscais. E a técnica se mostra como uma modificação peculiar do fazer ou do agir humano.

E neste contexto, o setor elétrico brasileiro é rico em diversidades de fontes para a geração de energia elétrica: Usinas Hidrelétricas, Pequenas Centrais Hidrelétricas, Usinas Eólicas, Usinas Fotovoltaicas, Usinas à Biomassa, Usinas Termelétricas e Usinas Termonucleares e Micro geração. Cada qual, à sua forma, produzem também, significativos impactos socioambientais, alguns ainda nem avaliados completamente pela sociedade. Mutatis mutandis, podem também gerar impactos socioambientais nem sempre desejados quando a técnica utilizada passa a ter um uso intensivo. Cada tipo de fonte de energia tem sua aplicação e contribuição na matriz energética brasileira. Finalmente, deve sempre fundamentar a escolha o respeito às particularidades locais ponderada com os custos de oportunidade socioeconômica e ambiental.

### **3 A PCH COMO TÉCNICA SUSTENTÁVEL NA OBTENÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL**

Depreende-se da conceituação de desenvolvimento sustentável que técnicas e alternativas inovadoras possam de alguma forma alterar tradicionais ciclos econômicos. Neste sentido, sob o aspecto da crescente utilização dos recursos hidrelétricos do mesmo modo que impactam o meio ambiente, exalta-se o desafio para atingir a sustentabilidade. Por fim, diante da necessidade de produção energética, como prover o uso racional dos recursos naturais em prol do bem-estar social, garantindo o crescimento econômico necessário para suprir as nossas atuais demandas sem também esquecer-se das necessidades das futuras gerações?

O Brasil possui um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo, de forma que as hidrelétricas desempenham papel predominante em sua matriz energética. O termo PCH apareceu em 1982, no Manual de Pequenas Centrais, publicado pelo Ministério de Minas e Energia, com o estabelecimento do Programa Nacional de PCH. A definição perpassa o aproveitamento hidrelétrico conforme alguns critérios: operação a fio d'água ou no máximo com reservatório de regularização diária, barragens e vertedouros com altura máxima de até 10 metros, não utilização de túneis, vazão turbinável de no máximo 20 m<sup>3</sup>/s e unidades geradoras com potência de no máximo 30 MW (ANEEL, 2012, p.1).

Cumpre mencionar que a diversificação da exploração do potencial das PCHs no Brasil deu-se a partir de 1997, com a queda monopólio do Estado no setor elétrico, onde centenas de empresas embrenharam-se em estudos e projetos de geração de energia renovável. Até 2015, mais de R\$ 1 bilhão foram aplicados por investidores privados na elaboração e no licenciamento ambiental de cerca de 1000 projetos de PCHs, totalizando mais de 9.000 MW em empreendimentos protocolados na Aneel, porém, cerca de 7.000 MW aguardam ainda a análise a aprovação do órgão regulador (ABPCH, 2015, p.1).

A partir da reestruturação do setor de energia no Brasil e os planejamentos para o aumento da energia produzida, as PCHs firmaram-se como interessante alternativa energética pelos seus inúmeros benefícios, quando comparadas às grandes hidrelétricas, tais como, o menor impacto

ambiental e social e ainda pela considerada facilidade de implantação e operação (FURCHI, 2005, p.1).

Evolutivamente consolidaram-se as mudanças institucionais e regulamentares, no intento de introduzir incentivos aos empreendedores interessados e remover uma série de barreiras à entrada de novos agentes na indústria de energia elétrica, o conceito de pequenas centrais hidrelétricas ajudou a permear esta transição para variadas formas de energias sustentáveis, e pode ainda ser uma ponte para aprimorar o modelo de energia distribuída. Todas estas mudanças promovem a multiplicação de aproveitamentos hidrelétricos de pequeno porte e baixo impacto ambiental no Brasil. Esses empreendimentos procuram atender demandas próximas aos centros de carga, em áreas periféricas ao sistema de transmissão e em pontos marcados pela expansão agrícola nacional, promovendo o desenvolvimento de regiões remotas do País (ANEEL, 2012, p.1).

De acordo com o último balanço energético elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em 2016 houve um avanço da participação de energias renováveis na matriz elétrica de 74,6% para 75,5%. Constatou-se ainda que a geração distribuída contribuiu com 34,9 GWh com uma potência instalada de 16,5 MW, com destaque para as novas fontes sustentáveis. Como virtude, com esta nova configuração sustentável, comparativamente para produzir 1 MWh, o setor elétrico brasileiro emite 3 vezes menos gases efeito estufa que o europeu, 4 vezes menos do que o setor elétrico americano e 6 vezes menos do que o chinês (MICHELLIS e FONSECA, 2017, p.1).

Outro ponto de aproveitamento das PCHs está na possibilidade de complementação da produção de energia com outros sistemas, por exemplo, embora as PCHs tenham o mesmo regime hidrológico que as grandes hidrelétricas, se as PCHs funcionassem de forma concatenada e complementar as grandes usinas, por oportuno, seriam também mais econômicas e menos poluentes se desempenhasse durante os períodos úmidos, a parte da carga das UHEs (ABPCH, 2015, p.1).

Além do mais, em comunidades remotas onde o acesso à eletricidade ainda não está disponível, as PCH podem oferecer uma opção para enfrentar essa necessidade básica. Por certo,

as PCHs abarcam uma tecnologia já consolidada e comprovada que pode ser conectada à rede de distribuição.

Apesar de em termos energéticos produzir até 30MW, a produção coordenada pode auxiliar a disponibilidade energética em algumas regiões. Como parâmetro, 1 MW de energia pode abastecer aproximadamente 1.000 casas. A energia gerada na PCH também é direcionada para o Sistema Interligado Nacional (SIN), que administra o uso e destinação da energia gerada de forma a atender as necessidades nacionais, para enfim atender à toda a demanda (residências, indústrias, iluminação pública, etc.).

Por fim, outra aplicação sustentável está no uso dos reservatórios de água combinados com sistemas de irrigação para fins agrícolas, ou auxiliar no controle de enchentes.

#### **4 OS IMPACTOS GERADOS PELAS PCHS**

Em que pese os vários aspectos favoráveis, há que se explanar o viés das desvantagens ocasionadas pela implantação de PCHs, sendo a energia necessidade básica para as diversas atividades do homem, ressalta-se que a observação deve partir da ótica comparada com outras fontes de produção energética.

Esclarecido este aspecto, lado outro, é notório que tais empreendimentos ainda que em menor escala sejam capazes de causar significativos impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico das áreas em que estão inseridos, pois independente da técnica é inerente o impacto da exploração energética:

A geração de energia elétrica é sempre uma atividade impactante do ponto de vista social e ambiental. Seja esta energia gerada por grandes ou pequenos empreendimentos, sempre ocorrerão impactos às comunidades locais, mesmo que em duração e intensidade diferentes (CANDIANI et. al. 2013, p. 5)

Entre os impactos, destacam-se: a destruição de florestas e matas ciliares, refúgios de animais selvagens, ocorre também alteração na ictiofauna, ainda como consequência, verifica-se a

emissão de gases de efeito estufa formado pela decomposição de matéria orgânica, em destaque o metano, sob condições anaeróbicas no fundo dos reservatórios (MPMG, 2011, p. 2).

Na seara ambiental, de toda a forma, os impactos podem ser contingenciados na medida em que são indispensáveis estudos ambientais mais complexos, como um EIA-Rima. Apesar, de em muitos casos, as PCHs contarem com um licenciamento simplificado, tais procedimentos devem ser vistos com cautela, pois um conjunto de pequenas hidrelétricas, em uma mesma bacia hidrográfica, conforme exposto, cumulativamente as PCHs podem causar danos comparados às grandes hidrelétricas (CANDIANI, 2013, p. 5 apud ZHOURI; OLIVEIRA, 2007; SILVA NETO, 2008; BORGES; MEIRA, 2009).

A construção de uma única PCH, de forma isolada, pode até certo ponto não provocar expressivo impacto, mas, se esta mesma PCH faz parte de um complexo hidrelétrico, o qual consiste na implantação de várias unidades ao longo do mesmo rio, pode ter um efeito multiplicador ocasionando prejuízos ambientais, bem como da extensão dos danos em função da cumulatividade (MPMG, 2011, p. 2).

Nos licenciamentos ambientais, onde é exigida a prévia elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), os impactos negativos do empreendimento devem criteriosamente analisados, eliminados, mitigados ou compensados nos termos da legislação, conciliando os princípios constitucionais do desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente (MICHELLIS e FONSECA, 2017, p.1).

Consoante a Michellis e Fonseca (2017, p.1), a degradação ambiental também repercute em vários aspectos, entre eles o no segmento econômico, influenciando diretamente a capacidade de investimento em economia de baixo carbono e na conservação e recuperação ambiental, sendo esta uma parcela expressiva das medidas compensatórias e indenizatórias dos empreendimentos do setor elétrico.

Entre os impactos socioeconômicos comuns estão: o não reconhecimento ou indenização de direitos dos atingidos os deslocamentos forçados de populações; exclusão física de um território geográfico, pode causar prejuízo às atividades de pesca da região.

À semelhança dos impactos causados pela UHE, salvaguardadas as devidas proporções, a utilização das PCHs encontra dificuldades similares, ocorre que no último, há a possibilidade de um controle mais efetivo e eficaz das mitigadoras.

Insta apontar, que no Brasil as obras de infraestrutura geralmente são instaladas em regiões em que há um déficit de investimentos públicos e que, de certa forma, não guardam nenhum nexo causal com o empreendimento, aumentando os custos, uma vez que deve também cuidar de elementos decorrentes de anos de ausência do Estado. Em termos práticos, mesmo maximizando os esforços e ações, esta carência dificilmente poderá ser suprida pelo empreendedor, seja público ou privado (MICHELLIS e FONSECA, 2017, p.1).

Nesse aspecto, dentro das ações socioambientais desenvolvidas pelos empreendedores, boas partes delas não possuem uma ligação direta com estes empreendimentos, ou seja, são déficits de investimentos públicos acumulados, em diversas áreas sociais, quais sejam ações básicas de saúde, segurança pública, educação, saneamento básico, até infraestrutura de interesse social. Muitas vezes, os investimentos socioambientais significam até 1/3 dos custos totais de implantação, no caso de grandes projetos hidrelétricos (MICHELLIS e FONSECA, 2017, p.1).

Outro fator recentemente verificado está no momento delicado pelo qual passam as principais empreiteiras do país, devido aos efeitos da operação "Lava Jato" da Polícia Federal, que de certa forma abrem espaço para a expansão de projetos hidrelétricos de menor porte, uma vez que possuem baixa complexidade para construção (POLITO, 2016, p.1).

É salutar a função social da empresa, assim, a aplicação desses recursos deve observar, mesmo no caso da instalação de PCHs, como forma de mitigar não só os impactos socioambientais dos empreendimentos do setor elétrico indo além, contribuindo também para auxiliar a suprimir carências locais, em função e em razão dos empreendimentos, como forma de alcançar sustentabilidade.

## 5 O POTENCIAL DAS PCHS NO CENÁRIO ENERGÉTICO E DESAFIOS

Não é difícil concordar que a falta de acesso à energia e, mais especificamente, à eletricidade, está inter-relacionada ao parco desenvolvimento socioeconômico. Sob o viés econômico, considerar a capacidade que diferentes formas de energia podem contribuir com a economia, deve levar em conta a qualidade de energia e os impactos, considerando o custo benefício envolvido em cada forma.

A partir do aumento da demanda mundial por energia para suprir as necessidades industriais do modelo capitalista de produção, a construção de complexos hidrelétricos surgiu como uma maneira significativa e eficiente de prover grandes quantidades de energia em vários países do mundo. Apesar de ser, uma forma limpa e ecologicamente correta para produção de energia, não restam dúvidas que geram também grandes impactos (PEREIRA, 2014, p. 136).

Uma boa matriz energética deve necessariamente conter fontes sustentáveis, ao passo em que são econômicas e garantidoras de segurança energética para o desempenho das plenas atividades econômicas do país. Para contribuir com o progresso necessário nesta área, a Pequena hidrelétrica é fonte alternativa energética, ao passo que também é uma solução importante na prática.

As bases legais para incentivar fontes alternativas energéticas foram impulsionadas com o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) . Com o programa, foi aumentada a participação das fontes renováveis na matriz energética brasileira, bem como diversificou a matriz, da mesma forma, foi um incentivo para a instalação de várias pequenas centrais hidrelétricas no Brasil.

E, dentre dessa oportunidade, o Brasil ainda possui muito potencial hidrelétrico a ser explorado. De acordo com a Associação Brasileira de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras Hidrelétricas, no que tange às PCHs, toda esta capacidade seria mais bem aproveitada e em benefício da sociedade, se as autoridades do setor elétrico cumprissem o art. 23 da Lei nº 12.783/2013 que as obriga a:

VI – promover a competitividade da energia produzida a partir de fontes eólica, termossolar, fotovoltaica, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa, outras fontes renováveis e gás natural” (BRASIL, 2013, p.1).

Outro ponto de apoio está nos incentivos para a viabilização do empreendimento. Atualmente existem instituições financeiras que oferecem linhas de créditos com financiamentos de até 70% do valor do investimento, a exemplo do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES). Ainda há linhas que estruturam o empréstimo conforme a capacidade de retorno e garantias dadas durante a fase de implantação e operação das PCHs. Outra forma, de concessão de linhas de financiamento para PCHs é baseada no potencial de contratos de compra e venda de energia (ALBARELLO, 2014, p.31).

Quanto à questão fiscal, comumente definida pelos impostos sobre os lucros, a produção, as pessoas físicas, a propriedade, além dos impostos ambientais, e outras taxas e contribuições, verificou-se que no ano de 2015 a carga tributária consolidada de tributos e encargos do setor elétrico era de 51,64% da receita das empresas. Sob o ponto de vista dos entes arrecadadores, a União, os Estados e os Municípios arrecadaram 36,23% da conta de energia elétrica paga pelos consumidores (tributos federais responderam por 14,36%, os estaduais por 21,87%, os municipais por 0,02% e os encargos setoriais por 15,39%), ou seja R\$ 87,63 bilhões (ABRAPCH, 2015, p. 1).

Resta claro, portanto, que como aprimoramento deve ser repensado a fatia de retorno da tributação das PCHs às municipalidades. Apesar de toda a geração de energia estar nos municípios, a proporção dos tributos que retornam ao município é ínfima, afinal, é no município que estão os danos ambientais, sociais e econômicos.

Importa destacar também outro fator positivo em prol das PCHs, a contribuição para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Com o desdobramento da consciência ambiental e as exigências governamentais para a redução da emissão de poluentes, tem sido forte a pressão por alternativas que proporcionem uma transição para a economia de baixo carbono.

Diante da perspectiva de soluções para a melhoria da eficiência e redução das emissões de gases, por conseguinte, de um menor impacto sobre o meio ambiente, está a possibilidade de compensação de CO<sub>2</sub> a partir de PCHs.

Os projetos de redução de Gás de Efeito Estufa (GEE) são chamados de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que tem por objetivo retirar, absorver, impedir ou diminuir a emissão dos gases poluentes. São projetos como queima de metano em aterros sanitários, utilização do bagaço de cana-de-açúcar, casca de amendoim, casca de arroz, capim gigante, galhos provenientes de podas de árvores como fonte de energia alternativa, construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), instalação de aerogeradores (cata-ventos gigantes), reaproveitamento de água utilizadas no processo produtivo, entre outros (UNFCCC, 2016, p1).

Cada tonelada de CO<sub>2</sub> retirada ou evitada na atmosfera, corresponde a um crédito de carbono, ou Redução Certificada de Emissão (RCE). Para obter o valor do crédito, considera-se a média de emissões produzidas pela matriz energética em operação no país durante um ano, somando a energia que será produzida pela nova PCH é possível mensurar quanto CO<sub>2</sub> deixará de ser emitido. Quanto a outros gases, uma tonelada de metano, por exemplo, equivale a 21 créditos de carbono, pois seu potencial de aquecimento global é 21 vezes mais poderoso que o CO<sub>2</sub> (UNFCCC, 2016, p1).

Convém mencionar ainda como desafio, a necessidade de segurança jurídica no planejamento e políticas para estimular a instalação de uma PCH, nesta senda leciona Sundfeld:

A segurança jurídica é valor fundamental na vida econômica, de modo que a implantação de novos programas, por mais relevantes, urgentes ou prioritários que sejam, não pode dispensar a adequada composição entre situações constituídas no passado e novas demandas regulatórias (SUNDFELD, 2017, p. 375).

No tocante a este item, a modificação do ordenamento jurídico, de forma estável, juntamente com as alterações no meio social, denota um ideal de confiabilidade do princípio da segurança jurídica. Ressalta-se que, no objetivo de confiabilidade, a segurança jurídica procura consolidar a estabilidade do Direito, de maneira a preservar o passado no presente, evitando-se que o legislado seja frustrado em relação às mudanças desconexas das normas regulatórias. Desta forma, o marco regulatório deve ser confiável, de forma a permitir que os agentes econômicos possam saber quais são as mudanças que podem ou não serem feitas (VALIATI, 2016, p.92).

Faz necessário que os instrumentos legais e administrativos e as decisões judiciais envolvendo o setor elétrico, sejam claros, determinados e estáveis. Juntamente com as políticas e planejamento energético, os regramentos e decisões devem ser, acima de tudo, confiáveis e previsíveis.

Por fim, assim como em outras fontes, são necessários incentivos que creditem maior viabilidade econômica para uma PCH, principalmente, o preço de venda da energia e em equipamentos e investimentos realizados por MWh gerado. Outras variáveis também devem ser apoiadas, tal como a celeridade nos processos de outorga das usinas e do licenciamento ambiental.

Os órgãos Ambientais e os intervenientes ao licenciamento possuem os instrumentos técnicos e jurídicos para a devida condução do processo de licenciamento ambiental, outrossim, a atuação de cada um destes atores deve ser apoiada e fortalecida com as adequadas condições de recursos financeiros, infraestrutura, e na especialização do corpo técnico para avaliação dos processos.

A legislação ambiental não foi concebida para atravancar as liberações de construção e funcionamento dos empreendimentos, mas sim, para disciplinar e fiscalizar o uso correto do ambiente. Mormente, é necessário atentar na efetividade do princípio do desenvolvimento sustentado, cuja finalidade precípua é a de proteger o ambiente do uso indiscriminado, não do uso racional e equilibrado.

Por todo o exposto, urge envolver também uma maior participação popular no processo de tomada de decisão sobre a instalação ou não dos projetos de PCHs. O envolvimento da sociedade, mesmo as diretamente afetadas, nas questões que envolvem a instalação de um empreendimento hidrelétrico ainda é muito limitado. Mesmo em espaços participativos sobre tais matérias, quando há a participação popular nos processos decisórios, a posição majoritária é fortemente influenciada pelo governo ou pelos empreendedores, o que compromete o caráter independente das decisões.

Evidentemente pensar a geração local de energia e, por conseguinte a alteração do meio ambiente, envolve o interesse público e a cidadania.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geração de energia renovável é fundamental para alcançar o desenvolvimento sustentável em suas mais variadas acepções. Na análise da matriz energética brasileira, há uma invejável participação de fontes renováveis de energia, pois, o Brasil encontra-se à frente de muitos países industrializados utilizando fontes limpas para a geração energética.

A energia hidrelétrica destoa como uma fonte muito utilizada, dado os fatores propícios no Brasil, entre eles a presença de vazão fluvial de vários rios perenes durante todo o ano.

Diante das crescentes dificuldades e questionamentos para a implantação de grandes empreendimentos hidrelétricos as UHEs são preponderantes para a produção energética brasileira. Apesar de ser considerada fonte sustentável, as usinas hidrelétricas aparentemente não poluem, todavia, causam enormes prejuízos ambientais e sociais.

Apesar da especificidade de cada projeto de UHE, é notório que toda obra de grande porte, provoca inúmeros impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais que transformam as regiões onde se instalam.

Se por um lado é ruim a instalação destes grandes projetos hidrelétricos, não restam dúvidas que nos últimos anos, as usinas hidrelétricas suportaram a demanda energética requerida com a expansão econômica e o progresso.

Diante da necessidade energética e dos problemas oriundos de grandes hidrelétricas e do questionamento de uma sustentabilidade utópica, podemos dizer, conforme Heidegger, que a técnica para utilizar os recursos hidrelétricos não seja um mero meio, mas sim se coloca a vontade de dominá-la ao mesmo tempo em que produz energia elétrica.

Diante de quanto mais se quer dominar a técnica da construção de grandes empreendimentos hidrelétricos, mais se escapa do controle e há consequências imprevisíveis no meio ambiente e social.

Com o intento de recolocar a questão da essência da técnica sobre outras bases, por que não incentivar o uso de PCHs? Por consequência, os impactos ambientais, em geral, são menores e de mitigação mais fáceis de serem controladas.

Incentivar a construção de PCHs pode permitir a ampliação do parque gerador, utilizando a mesma técnica em uma fonte já conhecida, a partir de recursos renováveis.

As PCHs por serem usinas hidrelétricas de menor porte, até 30 MW, tem o diferencial de não utilizar grandes reservatórios, demandam uma construção menor e com menos impactos. Ademais, figuram como importantes fontes para a geração distribuída da mesma maneira em que produzem energia próxima das unidades consumidoras.

Por todo o exposto, conclui-se que as PCHs podem servir ao aproveitamento alternativo de fonte de energia sustentável em meio aos impactos trazidos pelos grandes projetos hidrelétricos, cada vez mais estes empreendimentos são de extrema importância para o aumento da oferta de eletricidade no Brasil, ao mesmo tempo em que está inserido em um modelo de sustentabilidade econômica de fundamental importância para as futuras gerações do Brasil.

## REFERÊNCIAS

ABRAPCH. **PCHs Analisadas 2016**. Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.abrapch.org.br/admin/arquivos/arquivos/3/pchs-analisadas-2016-314.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2017.

ABRAPCH. **PCHs: Mitos e Verdades**. Qual a importância das PCHs para o meio ambiente, a segurança do fornecimento de energia e o equilíbrio da tarifa de energia? 2ª ed. Curitiba, 2015. Disponível em: <http://bit.do/eZodG>. Acesso em: 15 jun. 2017.

ALBARELLO, Leonardo. **Guia para a implantação de pequenas centrais hidrelétricas – PCHs**. Trabalho de Conclusão de pós-graduação. Panambi, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/1366>. Acesso em: 15 jun. 2017.

ANEEL. **Informações Gerenciais**. Brasília, 2017. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/informacoes-gerenciais>. Acesso em: 20 jun. 2017.

ANEEL. **Resolução Normativa nº 673, de 04 de agosto de 2015**. Publicado no DOU de nº 166, de 31/8/2015, seção 1, 2015. Disponível em <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015673.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BRASIL. ANEEL. Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração - SCG **Situação das PCH na ANEEL em 2015 e 2016**. Disponível em: <http://bit.do/eZodT>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BRASIL. [Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013](#). Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nos 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei no 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 14 jan. 2013. Brasília. DF. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/112783.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/112783.htm). Acesso em: 15 jun. 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Energias Renováveis no Brasil**. Brasília, 2017. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias\\_Renovaveis.html](http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias_Renovaveis.html). Acesso em: 15 jun. 2017.

CANDIANI, Giovano. PENTEADO, Claudio L. de Camargo. CENDRETTI, Elisângela Cristina. SANTOS, Eliane Melo. BIONDI, Ana E.. Chicarino. Estudo de caso: aspectos socioambientais da pequena central hidrelétrica (PCH)-Queluz-SP, na bacia do rio Paraíba do Sul. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, Volume 25 (2013), p. 98-119.

CARVALHO E ALBUQUERQUE, H. M. **Inserção das Pequenas Centrais Hidrelétricas Promovida pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA**. Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia) - Universidade Salvador, UNIFACS, Salvador, 2006.

FIGUEIREDO, Vinicius. Heidegger e a técnica. In: **Filósofos na sala de aula**. Vol. 2. São Paulo: Berlendis & Vertecchia, 2009. 202-245.

FURCHI, Sérgio Augusto Lunardelli. **Pequenas centrais hidrelétricas face à reestruturação do setor elétrico brasileiro: uma questão de políticas públicas**. 2005. viii, 122 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101770>>.

HEIDEGGER, M. **A questão da técnica**. Trad. Lisandro Demetrius. Clube de Autores, Joinville, 2016.

KAHLMAYER-MERTENS, Roberto S. Do conceito de “meioambiente”: Um esforço por pensar uma filosofia ambiental a partir de Heidegger. **Consciência.org**. Uruguaiana. 2010. Disponível em: < [http://www.consciencia.org/do-conceito-de-meioambiente-um-esforco-por-pensar-uma-filosofia-ambiental-a-partir-de-heidegger#\\_ftn1](http://www.consciencia.org/do-conceito-de-meioambiente-um-esforco-por-pensar-uma-filosofia-ambiental-a-partir-de-heidegger#_ftn1) >. Acesso em: 15 jun. 2017.

MICHELLIS, Decio; FONSECA, Enio. "O Setor Elétrico é Sustentável?". **Agência CanalEnergia**. Rio de Janeiro, 4 de maio de 2017. Disponível em: <http://gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/IFES/BV/michellis2.pdf> . Acesso em: 15 jun. 2017.

MPMG. Parecer PCH Paredão de Minas. Procedimento n.º 036/2001/007/2011. Coordenadoria Regional de Meio Ambiente das Promotorias de Justiça integrantes das bacias dos rios Paracatu, Urucuia e Abaeté. Relatório. **MPMG** Relator: Marcelo Azevedo Maffra. Patos de Minas, 2011.

ONU. **Report of the World Commission on Environment and Development**. New York, 1987. Disponível em <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em: 15 jun. 2017.

PEREIRA, Anderson L. Impactos socioambientais da Hidrelétrica do Funil na comunidade de Ponta Negra. **Sinapse Múltipla**. 3(2), dez., 135-146, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

POLITO, Rodrigo. PCHs têm potencial de uma Belo Monte. APINE. Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.quantageracao.com.br/files/Informativo-PCH.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2017.

SOUZA, Paulo Roberto Pereira de. Os Princípios do Direito Ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, [S.l.], v. 13, n. 26, p. 289-317, out. 2016. ISSN 21798699. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/705>>. Acesso em: 18 maio 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v13i26.705>.

SUNDFELD, Carlos Ari. Prioridade Legal do Abastecimento Público e Geração Hidrelétrica. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 14, n. 28, p. 361-380, jan./abr. 2017. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/1052>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

UNFCCC. **CDM projects and methodologies database**. New York. 2017. Disponível em: <<http://unfccc.int/2860.php/>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

VALIATI, Thiago Priess. **O princípio constitucional da segurança jurídica nos setores de infraestrutura: a segurança como dever do Poderes Público e como direito dos agentes econômicos**. Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Direito no Programa de Pós-Graduação em Direito, Curso de Mestrado em Direito do Estado, Universidade Federal do Paraná. UFPR, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://bit.do/eZoe2>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Recebido em: 19/02/2019

Aprovado em: 03/04/2019

Editores:

Dr. Leonardo da Rocha de Souza  
Dr. Alejandro Knaesel Arrabal

Editora executiva:

Graduanda Layra Linda Rego Pena