

## OS DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DAS PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NO BRASIL

Augusto César Campos de Sousa Machado<sup>1</sup>

Marco Antônio C. Menezes<sup>1</sup>

Thiago Modesto de Abreu<sup>1</sup>

Geraldo Lúcio Tiago Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Itajubá*

DOI: 10.47168/rbe.v28i4.762

### RESUMO

Embora classificadas como fonte de geração de energia limpa, as pequenas centrais hidrelétricas (PCH), mesmo com seu menor porte, vêm perdendo competitividade frente à outras fontes renováveis no Brasil, como eólica e solar, seja por questões técnicas, ambientais, regulatórias e econômicas. Importante destacar que esta fonte também possui externalidades positivas defendidas por diversos *stakeholders*, embora essas externalidades, ou vantagens, não tenham sido levadas em conta na sua inserção na matriz elétrica brasileira, de forma que as PCH vêm perdendo força ano a ano, prejudicando, ao final, o desenvolvimento sustentável do país. No tocante às questões técnicas, por se tratar de obras mais complexas, inseridas dentro do curso d'água, e que devem ser executadas em uma única etapa, aproveitando todo o potencial hidrelétrico existente, a sua construção demanda investimentos maiores, além de possuir custos unitários maiores, se comparado, principalmente, a modularidade das centrais solares. Por outro lado, o Brasil possui um potencial hidrelétrico considerável, com uma representatividade de cerca de 60%, uma das maiores no mundo, e conta ainda com uma cadeia produtiva de implantação das PCH 100% nacional e de alta qualidade e competência. Quanto ao processo para obtenção de licenças ambientais e de uso de recursos hídricos, comenta-se que está condicionado por uma legislação mais restritiva, se comparada com outras fontes renováveis citadas anteriormente. No que se refere a questões regulatórias, o processo de obtenção de outorga de autorização de uma PCH é mais complexo se comparado à outras fontes, se considerarmos as etapas de estudo de inventário do curso d'água onde se pretende instalar o empreendimento, até a emissão do ato autorizativo pelo poder concedente. É nesse sentido que, com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento e inserção de PCH no Sistema Interligado Nacional (SIN), este trabalho abordará

as fases do processo de desenvolvimento de uma PCH no âmbito da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); as fases do processo de licenciamento ambiental e de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH); o que preconiza a Audiência Pública ANEEL nº 013/2019 (AP013), que levanta importantes questões sobre o processo de desenvolvimento de PCH no Brasil; a comercialização da energia das PCH no âmbito dos Ambientes de Contratação Regulado e Livre; os Incentivos existentes hoje no Brasil; e a Lei nº 14.182/2021 e o futuro das PCH no Brasil. Destaca-se, ainda, que várias etapas do desenvolvimento ocorrem com prazos que não dependem do empreendedor, mas sim dos órgãos oficiais responsáveis, o que impacta sensivelmente nos custos e nos riscos do processo de desenvolvimento e implantação do empreendimento. Não obstante, o trabalho destaca a necessidade de o empreendedor de PCH obter êxito na comercialização da energia de seu empreendimento, a um preço e com um prazo que viabilize a estruturação do seu negócio. Por fim, mediante a complexidade dos processos de desenvolvimento e os riscos envolvidos na estruturação do negócio de PCH, destacam-se propostas como destinar, no mínimo, 50% da demanda à contratação de centrais hidrelétricas até 50 MW nos leilões de energia nova, o que trará novas perspectivas para toda a cadeia produtiva nacional de PCH, fazendo jus à importância desta fonte para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

Palavras-chave: Pequenas Centrais Hidrelétricas; Geração hidrelétrica; Desafios.

### ABSTRACT

Although classified as a source of clean energy generation, small hydroelectric power plants (SHP), despite their smaller size, have been losing competitiveness compared to other renewable sources in Brazil, such as wind and solar, due to technical, environmental, regulatory and economic issues. It is important to emphasize that this source also has positive externalities defended by several stakeholders, although these externalities, or advantages, have not been taken into account in its insertion in the Brazilian electricity matrix, so that the SHPs have been losing importance year after year, harming, in the end, the sustainable development of the country. Concerning technical issues, since these are more complex steps which must be carried out in a single step, taking advantage of all the existing potential, their construction demands greater investments, in addition to larger specific costs, if compared, mainly, to the modularity of solar power plants. On the other hand, Brazil has considerable hydroelectric potential, with a representativeness of around 60%, one of the largest in the world, and also has a production chain for the implementation of SHP that is 100% national and of high

quality and competence. As for environmental licenses and the use of water resources, it is impacted by more restrictive legislation, compared to the other renewable sources mentioned above. Concerning regulatory issues, the process of obtaining authorization for a SHP is more complex compared to other sources, considering the stages of inventory of the watercourse up to the issuance of the authorizing act by the granting authority. Aiming to contribute to the development and insertion of SHP in the National Interconnected System (SIN), this work addresses one of the phases of the development process of a SHP within the scope of the National Electric Energy Agency (ANEEL); the phases of the environmental licensing process and Declaration of Reserve of Water Availability (DRDH); what is defined by ANEEL Public Hearing No. 013/2019 (AP013), which raises important questions about the development process of SPH in Brazil; commercialization of electricity within the scope of the Regulated and Free Contracting Environments; the current incentives for the SPH source; and the Law nº 14.182/2021 and the future of SPH in Brazil. It is also noteworthy that several stages of development occur with deadlines that do not depend on the entrepreneur, which significantly impact the costs and risks of implementation. This work highlights the need for the entrepreneur to be successful in commercializing the electricity, considering prices and deadlines. Finally, due to the complexity of the development processes and the risks involved in structuring the SHP business, proposals stand out, such as allocating at least 50% of the demand to contracting hydroelectric power plants of up to 50 MW in new energy auctions; this will bring new perspectives for the entire national SHP production chain, and is justified by the importance of this source for the sustainable development of Brazil.

Keywords: Small hydro power plants; Power generation; Challenges.

## 1. INTRODUÇÃO

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) vêm ganhando destaque nos esforços voltados para a expansão da oferta de energia elétrica em âmbito mundial. Tal fato se deve ao conceito de que esses empreendimentos, por seu menor porte, causariam impactos ambientais insignificantes quando comparados com grandes usinas hidrelétricas. Em função disso, o Brasil tem buscado flexibilizar algumas normas ambientais e tem concedido incentivos financeiros com o objetivo de facilitar e agilizar a implantação de PCH no país.

Apesar da imagem limpa e dos incentivos concedidos, diferentes pesquisas científicas têm demonstrado evidências de que as PCH, mesmo com seu menor porte, alteram as características hidrológicas dos ecossistemas aquáticos e causam impactos à biota

em nível local, populacional e de comunidades. Adicionalmente, já existem evidências de que alguns impactos ambientais acarretados por um conjunto de PCH podem ser maiores do que os impactos causados por usinas hidrelétricas de grande porte (LATINI, J. R., PEDLOWSKI, M.A., 2016). No entanto, o desenvolvimento de PCH, como qualquer empreendimento complexo, promove benefícios e vantagens, apesar de eventuais riscos ou impactos, e sua adoção deve ser vista de forma adequada, envolvendo todos os *stakeholders* e suas visões, com avaliação fundamentada dos motivos para facilitar e agilizar os processos de aprovação e implementação de PCH.

Com o objetivo de contribuir com a questão, neste artigo são abordadas: as fases do processo de desenvolvimento de uma PCH junto a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); as fases do processo de licenciamento ambiental e de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) de uma PCH; a Audiência Pública ANEEL nº 013, de 2019 (AP013), que levantou importantes questões sobre o processo de desenvolvimento de PCH no Brasil; a comercialização da energia das PCH no âmbito dos Ambientes de Contratação Regulado (ACR) e Livre (ACL); os incentivos existentes hoje no Brasil para as PCH; e o Artigo 21, da Lei nº 14.182/2021, e o futuro das PCH no Brasil.

Neste sentido o presente artigo objetiva apresentar a complexidade de tais processos de desenvolvimento, alguns riscos envolvidos, e a estruturação do negócio de uma PCH, além de apresentar uma visão de como poderá ser o futuro desta fonte no Brasil.

## **2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA PCH NO ÂMBITO DA ANEEL**

O processo é iniciado com o pedido de registro para a elaboração do estudo de inventário hidrelétrico, quando os potenciais locais de implantação de PCH e demais empreendimento hidrelétricos com potência superior a 5.000 kW são identificados e primeiramente analisados. Esta pode ser definida como a etapa de engenharia em que se avalia a capacidade de geração hidrelétrica de uma bacia hidrográfica, ou curso d'água, por meio de um estudo complexo envolvendo diversas áreas (e.g. cartografia e topografia, geologia e geotecnia, hidrologia, meio ambiente, sócio economia, dentre outras). O resultado é a partição ótima de quedas que, no conjunto, propicia o máximo aproveitamento ao menor custo, com os menores impactos possíveis sobre o meio ambiente e em conformidade com os cenários de utilização múltipla dos recursos hídricos.

Somente após a aprovação do estudo de inventário é que os aproveitamentos identificados ficam disponíveis para fins de registro

para a elaboração do projeto básico. Relevante aqui ressaltar o fato de que podem ocorrer disputas entre diferentes empresas/pessoas físicas no pedido de Registro para a elaboração de um estudo de inventário, no âmbito das regras pré-estabelecidas na Resolução Normativa ANEEL nº 875/2020 (ANEEL, 2020). Este fato ocorre pois a empresa e ou pessoa física que realiza e tem o estudo de inventário hidrelétrico de um curso d'água aprovado pela ANEEL, passa a ter o direito de preferência sobre 40% da potência inventariada (onde podem se enquadrar mais de uma PCH) ou a pelo menos um aproveitamento (que pode ser uma PCH).

A Figura 1 apresenta um fluxo simplificado do processo de desenvolvimento de um Estudo de Inventário Hidrelétrico na ANEEL.

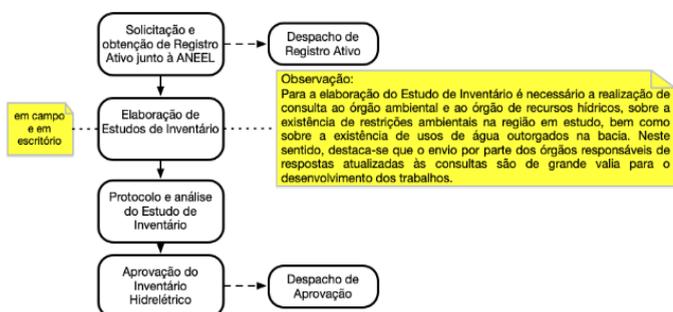


Figura 1 – Fases do processo de desenvolvimento de um estudo de inventário

Na fase de projeto básico, onde também podem ocorrer disputas, após o protocolo do sumário executivo e do projeto básico e a aprovação por parte de ANEEL, com a emissão do despacho de registro da adequabilidade do sumário executivo (DRS-PCH), o empreendedor, já com a exclusividade sobre o aproveitamento em questão, inicia as fases de licenciamento ambiental, com o licenciamento prévio (LP) e as etapas para obtenção da DRDH. Posteriormente, o empreendedor tem um prazo de sessenta dias, prorrogável por igual período, para a entrega da documentação e do aporte da garantia de fiel cumprimento, com vistas a emissão da Outorga de Autorização, pelo prazo de trinta e cinco anos.

A Figura 2 apresenta um fluxo simplificado do processo de desenvolvimento de um Projeto Básico de PCH na ANEEL.

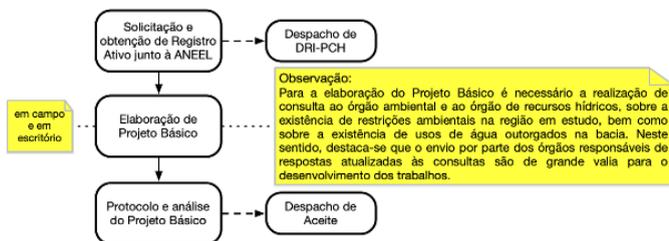


Figura 2 – Fases do processo de desenvolvimento de um Projeto Básico

É importante observar que é no projeto básico que a PCH tem seus estudos detalhados em relação aos realizados na etapa de inventário hidrelétrico. Nessa fase, o projeto tem seu orçamento definido com maior precisão, incluindo os custos de todas as obras civis e fornecimento dos equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos. Com estes dados realiza-se a avaliação econômico-financeira do projeto, com vistas a sua implantação.

### 3. OS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE OBTENÇÃO DA DRDH DE UMA PCH

Neste item são relatadas sucintamente as fases dos processos de licenciamento ambiental, até a obtenção da LP de uma PCH e as fases para a obtenção da DRDH. Vale enfatizar que os prazos de respostas dos órgãos oficiais responsáveis por estes processos sofrem grande variação, e são fator importante de risco no desenvolvimento de uma PCH.

No Brasil, o licenciamento ambiental de uma PCH é trifásico, ou seja, é realizado em três etapas distintas, com a obtenção da Licença Prévia (LP), da Licença de Instalação (LI) e da Licença de Operação (LO). Porém, boa parte dos órgãos ambientais estaduais do Brasil exigem, para o início do licenciamento, a realização e aprovação de um estudo de avaliação ambiental integrada (AAI) da bacia onde o empreendimento se localiza. Este estudo é de grande complexidade, e é realizado com base em dados primários e secundários dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Conforme Pagnussatt et al., (2018), o endereçamento de questões ecológicas e ambientais, que fazem parte da agenda do desenvolvimento sustentável, é complexo e costuma ser cercado por incertezas e diversidade de valores entre os atores envolvidos, que com frequên-

cia discordam sobre questões relacionadas aos objetivos de uma determinada política, assim como sobre quais os caminhos a serem seguidos. Devido a essa complexidade, este estudo é realizado em um prazo não inferior a oito meses, o que impacta sensivelmente o cronograma de desenvolvimento de um empreendimento hidrelétrico.

Após aprovada a AAI da bacia em questão, o início dos estudos de impacto ambiental (EIA) e do respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA) da PCH ficam liberados, podendo ser iniciados os trabalhos apresentados no fluxo simplificado do licenciamento prévio de uma PCH.

Adicionalmente a estas questões, é fundamental a manifestação de interesse das prefeituras dos municípios onde serão implantadas as PCH, para, então dar início ao processo por meio da solicitação do licenciamento ambiental. Contudo, o estudo realizado por Martinez e Olander (2015) sugere que para se alcançar o desenvolvimento sustentável, a aceitação, a colaboração e a participação, é preciso que sejam criadas novas formas de trabalho entre os diferentes *stakeholders*.

No que diz respeito à importância estratégica das usinas hidrelétricas no desenvolvimento econômico e social dos países, esse método de transferência do ativo após um tempo de outorga (Modelo BOT - em que o governo recebe os ativos e bens após o término do período da Outorga de Autorização) tem sido considerado em nível internacional, e poderia justificar um maior apoio dos governos no processo de licenciamento ambiental de PCH. Turquia, China, Filipinas, Malásia estão entre os países que colocaram atenção a esse tema, conforme (FOROUZBAKHS et al., 2007).

No entanto, é importante ressaltar que, apesar do grande potencial existente no Brasil e da imagem de fonte de energia de baixo impacto ambiental atribuída às PCH, a opção por esse tipo de empreendimento para a expansão da oferta de energia elétrica vem perdendo força ano a ano. O fato é que diferentes pesquisadores têm questionado a falta de evidências científicas de que as PCH causam menores impactos ambientais por unidade de energia gerada, em comparação com as grandes usinas hidrelétricas, o que torna a imagem “ecoamigável” das PCH discutível, segundo Abassi e Abassi (2011). Daí a importância da participação dos agentes institucionais ou governamentais, tais como a EPE, ANEEL, MME, IBAMA, secretarias estaduais, órgãos ambientais estaduais, dentre outros, para mitigar incertezas e riscos associados, e permitir esclarecimentos aos *stakeholders* no sentido de promover o desenvolvimento do setor e do país.

Por outro lado, conforme Latini e Pedlowski (2016), os impactos causados por pequenas barragens, como as construídas para as PCH, ainda são pouco documentados, pois se assumiu que, mesmo no pior cenário, tais empreendimentos causariam impactos insignifi-

cantes, principalmente em função de seu porte reduzido.

É importante que os esclarecimentos dessas questões sejam providos pelos agentes institucionais ou governamentais, e não sejam imputados aos empreendedores, que não têm como gerir, por exemplo, sobre os impactos gerais das PCH de forma coletiva em uma bacia, questão que deveria ser tratada na esfera dos agentes institucionais.

No âmbito do processo de obtenção da DRDH, que após a emissão da Outorga de Autorização da PCH, é convertida em Outorga de Recurso Hídrico, ressalta-se que, apesar de ser um processo mais simples do que um processo de licenciamento prévio de uma PCH, a não existência de um padrão entre os órgãos estaduais de recursos hídricos, além da morosidade processual, acabam por trazer insegurança para o empreendedor.

#### **4. AUDIÊNCIA PÚBLICA ANEEL Nº 13 DE 2019**

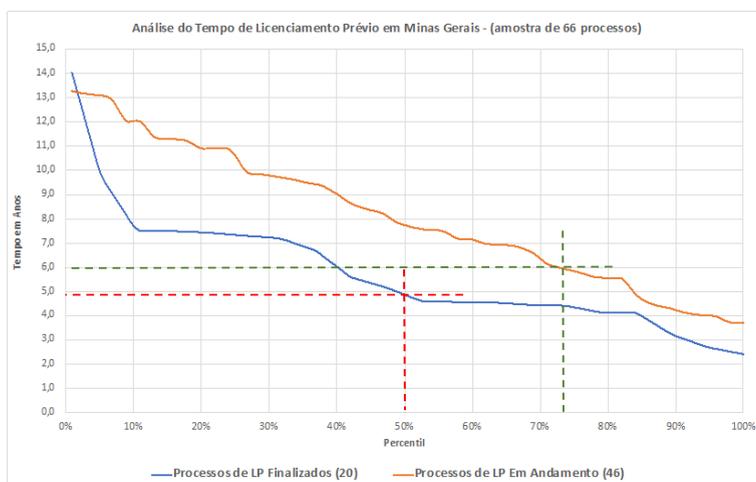
O objetivo da AP013 foi obter subsídios para os aprimoramentos normativos decorrentes do processo de reavaliação da Resolução Normativa ANEEL nº 673/2015, substituída pela Resolução Normativa ANEEL nº 875/2020 (que estabelece os requisitos e procedimentos para obtenção da Outorga de Autorização para exploração de PCH) e a respectiva Análise de Impacto Regulatório (AIR), principalmente no âmbito dos prazos previstos no §6º, do Artigo 27 – três anos, prorrogáveis por mais três anos – e no caput do Artigo 30, obrigando o empreendedor a apresentar a DRDH e o documento do Licenciamento Ambiental pertinente em até sessenta dias, prorrogáveis pelo mesmo período, após a obtenção dos mesmos, sob pena de revogação do DRS.

Um dos racionais que motivou a AP013 é que as superintendências responsáveis concordaram que o agente precisa de prazo para licenciar o empreendimento e, na sequência, para comercializar a energia de sua PCH, para poder viabilizar financeiramente seu projeto. Mas, são polêmicas as decisões quando imputam ao agente a gestão dos prazos do licenciamento ambiental (a título de estimular a diligência), que é gerido pelos órgãos ambientais competentes. Uma vez que o ativo é público e o modelo envolve a transferência ao Estado dos ativos após o período da Outorga de Autorização, a questão ambiental não pode ser imputada somente ao agente empreendedor, principalmente em modelos que envolvem transferência do ativo ao término da outorga (FOROUZBAKHS et al., 2007).

O prazo máximo de seis anos, previsto na Resolução Normativa ANEEL nº 875/2020 (ANEEL, 2020), assim como na nova proposta da ANEEL no âmbito da AP013 (5 anos + 1 ano, ao invés de 3 anos + 3 anos),

já se mostra insuficiente para a conclusão do processo de licenciamento na maioria dos estados do Brasil. Cada estado tem seu rito e prazos próprios e, na maioria das vezes, não são cumpridos, o que leva a diferenciações relevantes nos prazos dos licenciamentos de PCH. Utilizando como exemplos os estados de Goiás e Minas Gerais, que juntos detém aproximadamente 29% do potencial de PCH com DRS emitidos pela (ANEEL, 2019), verifica-se que ambos possuem a exigência de elaboração de Avaliação Ambiental Integrada (EIBH no caso de Goiás), precedente ao EIA/RIMA, o que aumenta consideravelmente o prazo de licenciamento ambiental de uma PCH.

Na Figura 3 são apresentadas informações extraídas das contribuições de Minas PCH S.A., no âmbito da AP013 (ANEEL, 2019). A figura indica os prazos de licenciamento ambiental prévio de PCH no estado de Minas Gerais, sendo superior a seis anos para a conclusão do processo de licenciamento prévio, o que solidifica que a proposta da ANEEL não está sendo suficiente.



- Projetos com LP's emitidas: Prazo médio 5 anos (processos mais antigos).
- Projetos ainda em andamento: Prazo médio 7,7 anos.
- Projetos em andamento: Aproximadamente 74% dos projetos estão levando mais de 6 anos para serem licenciados.
- Minas Gerais passou a adotar a AAI a partir de 2012 e, em 2019 passou a requerer revisões dos estudos aprovados.
- AAI's necessitam mais de 3 anos entre elaboração, apresentação e aprovação.

Figura 3 – Prazos para a conclusão dos processos de licenciamento no estado de Minas Gerais.

Adicionalmente ao prazo de seis anos para o licenciamento ambiental prévio, previsto, fica claro nas dezenas de contribuições de empresas e associações da área de PCH participantes da AP013, que o prazo de 60 dias, prorrogável por igual período, para a emissão da outorga de autorização, após a emissão do DRS-PCH e da obtenção da LP e da DRDH, também se apresenta como insuficiente. Pois, conforme abordado no início deste item, o empreendedor precisa de prazo, após obtidos os diplomas de DRS-PCH, LP e DRDH para poder comercializar a energia de seu empreendimento e viabilizar o seu negócio.

Tamanha é a complexidade desses assuntos que a AP013, iniciada em abril de 2019, até o mês de dezembro de 2022, ainda não se encerrou, fato este que não é usual no âmbito da ANEEL.

Por fim, informa-se que os prazos previstos no §6º, do Artigo 27 e no Artigo 30 da Resolução Normativa ANEEL nº 875/2020 (ANEEL, 2020) estão suspensos devido a uma Ação Cautelar movida pela Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (ABRAGEL), contra a ANEEL, com ganho de causa na justiça.

## **5. COMERCIALIZAÇÃO DA ENERGIA DAS PCH NO ACR E ACL**

A comercialização de energia elétrica no Brasil é feita em dois ambientes: Regulado ou Cativo (ACR), ou Livre (ACL). No mercado cativo, as tarifas são reguladas pelo governo e cada unidade consumidora paga uma fatura mensal, que inclui o serviço de distribuição e a geração de energia, dentre outros. Já no ACL se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos. No ACL, as empresas podem encontrar melhores condições e negociar por valores inferiores àqueles que normalmente pagariam pela energia comprada das distribuidoras no ACR. Os consumidores livres são aqueles que têm demanda mínima de 1.500 kW e possibilidade de escolha de seu fornecedor de energia elétrica por meio de livre negociação. Já os consumidores especiais têm demanda entre 500 kW e 1,5 MW, com o direito de adquirir energia de PCH ou de fontes incentivadas especiais, como a eólica, a biomassa ou a solar.

Esta abertura do mercado livre, assunto amplamente discutido na atualidade, associada com a possibilidade de o consumidor livre contratar energia mais barata, com prazo e critérios de correção definidos entre as partes, bem como ter a possibilidade de escolher a fonte geradora, tem proporcionado um crescimento considerável de migração de consumidores do ACR para o ACL.

Porém, as dificuldades de viabilização e implantação de uma

PCH nova com a contratação de sua energia no ACL, ainda são muito grandes. As oportunidades de contratação de energia a um preço que viabilize a implantação do empreendimento e com um prazo longo o suficiente para a obtenção de um financiamento adequado, ainda são pequenas. Diferentemente da fonte eólica e, principalmente, da fonte solar, uma PCH não pode ser implantada em várias etapas, mas sim de uma única vez. Este fato faz com que o investimento inicial, assim como o volume de energia a ser contratado, sejam elevados. A conjunção dos fatores investimento elevado, montante de energia a ser contratado em contratos bilaterais por períodos não inferiores a 15 anos, complexidade de uma obra dentro de um curso d'água e o preço de comercialização da energia para viabilização do negócio, indicam um risco elevado, que dificulta muito a obtenção de financiamento adequado.

Com a continuidade da expansão desse mercado, acredita-se que esta situação (de baixa contratação de PCH) possa melhorar, mas hoje, em função da grande concorrência, principalmente das fontes eólica e solar, as chances de uma PCH nova nesse mercado são reduzidas. Para estas condições, se adaptam com mais facilidade as PCH implantadas, amortizadas e com energia descontratada.

Dessa forma, mesmo com todo o empenho das associações e empreendedores de PCH, desde a criação e implementação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), que viabilizou a implantação de 1.156,65 MW, em 60 PCH, a contratação das PCH nos leilões de energia do Governo Federal tem sido muito abaixo do real potencial desta fonte. Como se mostra com os resultados de cada um dos leilões de compra e vende energia e de reserva, realizados pelo Governo Federal, desde a criação do Novo Modelo do Setor Elétrico, pela Lei nº 10.848, de 2004, até a presente data, apenas nos anos de 2013 (24 PCH → 481,24 MW) e 2016 (37 PCH → 408,88 MW), teve-se uma contratação anual superior a 400 MW de potência.

## **6. OS INCENTIVOS EXISTENTES HOJE NO BRASIL PARA AS PCH**

Neste item serão apresentados os incentivos previstos na legislação para as PCH no Brasil. No final do ano de 1997, por meio de sucessivas medidas provisórias, o limite para autorização, no caso de centrais hidrelétricas, foi aumentado de 10 MW para 25 MW, sendo que em 1998 a Lei nº 9.648, de 27 de maio fixou finalmente esse limite em 30 MW, sendo considerado como um dos incentivos a esta fonte.

Alguns outros incentivos introduzidos na Legislação Federal, são:

- a criação do programa de incentivo denominado PROINFA, por meio da Lei nº 10.438/2002, e que pode ter seus contratos prorrogados, conforme previsto na Lei nº 14.182/2021;
- a criação da figura do Produtor Independente de Energia Elétrica (PIE) como agente gerador, totalmente exposto ao regime de mercado regulado ou livre, buscando produzir energia por sua conta e risco (Lei nº 9.074/1995);
- o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição, permitindo que os geradores e os consumidores tenham total garantia para firmar contratos, retirando, desta forma, essa barreira de entrada a novos agentes (Lei nº 9.074/1995);
- a isenção do pagamento da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) (Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996);
- o desconto de no mínimo 50% nas tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica (Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996), depois alterada pela Lei nº 14.120, de 1º de março de 2021, tendo data para acabar.

E, por fim, a Lei nº 14.182/2021, devido a sua importância para as PCH do Brasil, quando foi criado o comando de que no mínimo 50% da demanda declarada pelas distribuidoras para atendimento de seus mercados consumidores, deverá ser destinada a contratação de energia de centrais hidrelétricas, pelo período de 20 anos, dentre as quais as PCH se enquadram.

## 7. O FUTURO DAS PCH NO BRASIL

Atualmente, as PCH (e CGH, usinas hidrelétricas com até 5 MW) representam 3,5% da Matriz Elétrica Brasileira, somando 6.446 MW de capacidade instalada (ANEEL, 2022). São 1.276 usinas em operação, concentradas principalmente no Sul, no Sudeste e no Centro-Oeste do Brasil, sendo o Mato Grosso o estado com a maior capacidade instalada, com 1.107 MW. Em construção, são mais 1.618 MW de PCH no país.

Até 2030, a capacidade instalada de PCH no Brasil, de acordo com o Plano Decenal de Expansão da Energia 2030 (EPE, 2021), deve aumentar para 8.900 MW. Essa capacidade adicional pode ser contratada tanto em leilões quanto no mercado livre, e pode vir de novos projetos ou ampliações e modernizações de usinas já existentes. Cabe destacar que o PDE 2030 foi elaborado antes da publicação da Lei nº 14.182/2021.

No âmbito da análise do mercado futuro das PCH no Brasil, há o início de um movimento positivo em prol da fonte no Brasil, no intuito de destravar os processos de licenciamento e viabilizar a contratação da energia proveniente destes empreendimentos. Este movimento se iniciou na ANEEL, que começou a realizar articulações mais próximas aos órgãos estaduais e federal de recursos hídricos, solicitando as DRDH de todas as PCH que obtiveram o DRS-PCH junto a ANEEL, assim como com aos órgãos ambientais, solicitando, sempre que possível, a agilização dos processos de licenciamento ambiental. Este movimento foi bem recebido pelos estados, que passaram a monitorar mais de perto os prazos a serem cumpridos no âmbito dos processos de emissão das DRDH e de licenciamento ambiental, que ainda são muito extensos. Até o presente momento, não se tem claros os reais resultados deste aqui denominado “movimento positivo em prol das Centrais Hidrelétricas no Brasil”.

É neste sentido que se prevê que os processos de emissão das DRDH e das Licenças Ambientais – Licença Prévia e Licença de Instalação – possam ser mais ágeis.

Outra previsão está no fato de se ter uma maior demanda para esta fonte no âmbito do ACL, mesmo com todas as dificuldades de viabilização de uma nova PCH neste mercado, assim como no ACR, principalmente motivado pelo comando legal da Lei nº 14.182/2021. Cabe aqui destacar as incertezas ainda existentes, referentes ao crescimento exponencial da geração distribuída e do mercado livre no Brasil, que estão impactando o crescimento da demanda das distribuidoras, e conseqüentemente, a demanda dedicada a fonte PCH para os próximos anos. Neste sentido, está sendo discutida a possibilidade criação de um comando legal de contratação mandatória da potência e da energia de PCH, no âmbito de Leilões de Reserva, para auxiliar no controle operacional dos sistemas das transmissoras e distribuidoras, afetadas pela intermitência das fontes solar e eólica.

Mesmo com essas incertezas, prevê-se um aumento considerável na contratação de PCH no âmbito do ACR nos anos de 2022 a 2026. Essas PCH, inclusive, criarão empregos no âmbito de suas obras, assim como em toda a cadeia produtiva. Segundo Tiago Filho et al. (2008), as PCH implantadas no âmbito do PROINFA geraram uma média de 763 empregos por unidade construída.

Neste sentido, espera-se que a cadeia produtiva de PCH no Brasil seja beneficiada nestes próximos anos, com o aumento da demanda de estudos, insumos, produtos, desenvolvimento tecnológico e de todas as demais áreas integrantes da cadeia, e que todo este crescimento seja associado a uma melhor comunicação entre os *stakeholders* envolvidos, para que esta fonte tenha uma maior aceitação no país.

## 8. CONCLUSÕES

Para fins de consolidação das informações apresentadas neste artigo, referente ao processo de desenvolvimento de uma PCH, apresenta-se abaixo, na Figura 4 um fluxo simplificado do processo de desenvolvimento, desde a fase do Inventário Hidrelétrico até a emissão da Outorga de Autorização de uma PCH, obtida, por exemplo, após a comercialização da energia em um Leilão de Energia Nova do ACR.

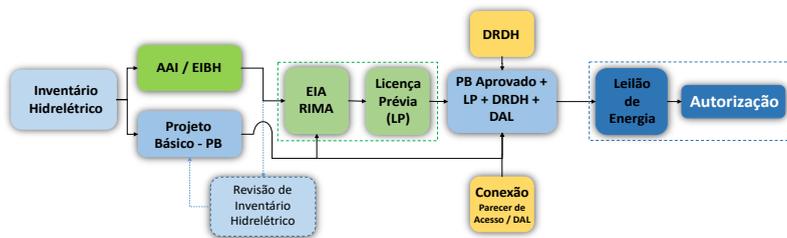


Figura 4 - Fluxo simplificado do processo de emissão da Outorga de Autorização de uma PCH

Como principais riscos associados a este processo, principalmente vinculados as etapas do licenciamento ambiental e obtenção da DRDH, destaca-se:

- Custos excessivo com estudos e projetos;
- Termos de Referência genéricos promovendo falta de previsibilidade;
- Morosidade na emissão das licenças e DRDH para PCH;
- Legislação com cerca de 30 mil normas federais e estaduais;
- Prazos insuficientes exigidos pela ANEEL;
- Excesso de condicionantes ambientais na LP, e muitas desassociadas dos reais impactos;
- Número insuficiente de analistas dos órgãos, sem capacitação e sem infraestrutura, sofrendo pressão de ONGs ambientalistas e do MP; e
- Órgãos intervenientes não respeitam os prazos para manifestação.

Espera-se maior fluidez ao processo de implantação de uma PCH, propiciando uma boa comunicação desde os estágios iniciais da implantação até a operação.

Apesar dos altos custos de desenvolvimento, dos riscos envolvidos nos processos, dos longos prazos de maturação de um negócio de PCH, desde a identificação de um potencial até a sua implantação, os autores esperam que as externalidades positivas desta fonte continuem a ser consideradas pelos governantes, assim como os incentivos continuem existindo, para que no âmbito do ACR, e também do ACL, com o crescimento do mercado livre no Brasil, esta fonte encontre seus espaços, para continuarmos tendo empreendimentos de PCH sendo implantados no Brasil, mantendo viva a cadeia produtiva desta fonte, que é 100% nacional, e contribuindo com a diversificação e segurança da Matriz Elétrica Brasileira.

## 9. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), e o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABASSI, T.; ABASSI, S. A. Small hydro and the environmental implications of its extensive utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 2011. 2134-2143, 2011. doi: 10.1016/j.rser.2010.11.050.

ANEEL, "Informações extraídas das contribuições da Empresa MINAS PCH S.A., no âmbito da Audiência Pública ANEEL nº 013 de 2019," ed, 2019.

ANEEL, Resolução Normativa ANEEL nº 875, de 10 de março de 2020, ANEEL, 2020.

ANEEL, "Informações extraídas do site [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)," 2022.

EPE, "Balanço Energético Nacional 2015 ", 2015. [Online]. Available: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Balanco-Energetico-Nacional-2021>

FOROUZBAKHS, F., S. M. H. HOSSEINI, M. VAKILIAN, "An approach to the investment analysis of small and medium hydro-power plants," *Energy Policy*, vol. 35, no. 2, pp. 1013-1024, 2007/02/01/ 2007, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.02.004>

LATINI, J. R., M. A. PEDLOWSKI, "EXAMINANDO AS CONTRADIÇÕES EM TORNO DAS PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS COMO FONTES SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA NO BRASIL," *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, vol. v.37, 2016, doi: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v37i0.42599>.

MARTINEZ, C, S. OLANDER, "Stakeholder Participation for Sustainable Property Development," *Procedia Economics and Finance*, vol. 21, pp. 57-63, 2015/01/01/ 2015, doi: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00150-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00150-1).

PAGNUSSATT, D., M. PETRINI, L. M. D. SILVEIRA, A. C. M. Z. D. SANTOS, "Quem são, o que fazem e como interagem: compreendendo os stakeholders em Pequenas Centrais Hidrelétricas," *SciELO - Scientific Electronic Library Online*, Oct-Dec 2018 2018, doi: <https://doi.org/10.1590/0104-530X3676-18>.

TIAGO FILHO, G. L., C. R. GALHARDO, E. R. B. D. C. DUARTE, J. G. A. D. NASCIMENTO, "Impactos socioeconômicos das pequenas centrais hidrelétricas inseridas no Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA)," *Revista Brasileira de Energia*, vol. 14(1), pp. 145-166, 2008. [Online]. Available: <http://new.sbpe.org.br/artigo/impactos-socio-economicos-das-pequenas-centrais-hidreletricas-inseridas-no-programa-de-incentivo-fontes-alternativas-de-energia-proinfa/>.