



ENERGIA RENOVAVEL

Revista Energia, Ambiente e Regulação
N. 07 – Novembro 2022
<http://rcgilex.com.br/revistaear/>

EQUIPE EDITORIAL

/ Diretor científico (RCGI)

Julio Meneghini

/ Diretor do Programa de Política de Energia e Economia (RCGI)

Edmilson Moutinho dos Santos

/ Coordenação Geral

Hirdan Katarina de Medeiros Costa

/ Editora

Isabela Morbach Machado e Silva

/ Assistente de Edição

Karen Kristensen Medaglia Motta

/ Conselho Editorial

Edmilson Moutinho dos Santos, Hirdan Katarina de Medeiros Costa, Karina Ninni

/ Conselho Científico

Edmilson Moutinho dos Santos, Hirdan Katarina de Medeiros Costa, Julio Meneghini, Luís Antônio Bittar Venturi e Suani Teixeira Coelho

/ Projeto Gráfico e Diagramação

TEMPLE

/ Contato

rcgi.lex@usp.br

A REVISTA ENERGIA AMBIENTE E REGULAÇÃO APRESENTA PRODUÇÕES CIENTÍFICAS INTERDISCIPLINARES, ABRANGENDO IMPORTANTES ÁREAS COMO ENERGIA, CIÊNCIAS AMBIENTAIS, DIREITO E REGULAÇÃO. AO DIVULGAR CIENTISTAS E SUAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS, A REVISTA APROXIMA INSTITUIÇÕES RELACIONADAS AOS TEMAS, ALÉM DE PROPORCIONAR AO LEITOR TEMAS RECORRENTES A ESSES RAMOS.

04

REGULAÇÃO BRASILEIRA DO HIDROGÊNIO
PARA A UTILIZAÇÃO NO CCS

12

REGULAMENTAÇÃO DO HIDROGÊNIO
VERDE NO BRASIL

24

ANÁLISE DO MODELO DE NEGÓCIO
DE ENERGIA POR ASSINATURA

34

PERSPECTIVAS PARA A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA
DIANTE DO NOVO MARCO REGULATÓRIO

43


ANÁLISE DOS MECANISMOS DE
INCENTIVO “NET METERING” E “FEED-
IN TARIFF” PARA IMPULSIONAMENTO
DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

56

AUTORES

REGULAÇÃO BRASILEIRA DO HIDROGÊNIO PARA A UTILIZAÇÃO NO CCS

Karen Kristensen Medaglia Motta e Hirdan Katarina de Medeiros Costa



H2



RESUMO

A tecnologia CCS (Carbon capture, utilisation and storage) e o hidrogênio surgem como instrumentos de mitigação das mudanças climáticas por se apresentar como alternativa eficiente na captura de Co2 e alternativa energética, respectivamente. O presente artigo tem por objetivo abordar, portanto, discorrer brevemente sobre o desenvolvimento da regulação brasileira de hidrogênio com a finalidade de utilização em projetos de CCS. A metodologia é dedutiva e analítica, explorando projeto de lei de CCS em andamento no Congresso Nacional. Em sede de considerações finais, ressalta-se a pretensão de servir como literatura que tratou de temas climáticos relevantes para implementação dos compromissos brasileiros.

PALAVRAS-CHAVE

HIDROGÊNIO; REGULAÇÃO; BRASIL; CCS.

INTRODUÇÃO

No Brasil, existe lacuna sobre o aspecto de competência para regular as atividades de CCS e de hidrogênio. Ou seja, a regulação para os novos usos do hidrogênio e a inserção deste no mercado de carbono, assim como no âmbito de CCS ainda não foram esclarecidos.

Desta forma, com o avanço das consequências das mudanças climáticas pelo mundo, observa-se que caso a regulação do hidrogênio para a sua utilização no CCS ou no CCU no Brasil já tivessem sido elaboradas, concluídas e efetivadas, quiçá fosse uma possibilidade plausível de diminuir as reduções de gases de efeito estufa e, com isso, concretizar um caminho para aplicação da NDC pátria.

Por meio de análises de artigos científicos e de bibliografias, assim, este artigo tem por objetivo analisar o estágio de desenvolvimento da regulação de hidrogênio para uso no CCS.

METODOLOGIA

A metodologia deste artigo seguiu alguns critérios para alcançar uma estratégia de busca para as referências bibliográficas. Após a delimitação do assunto sobre o desenvolvimento de hidrogênio no Brasil, houve a análise do contexto atual do arcabouço jurídico e fora concluído que o objetivo seria explorar a atuação legal no mercado de CCS. A aplicação do método dedutivo (Lakatos e Marconi, 2000) foi utilizado, vez que as premissas consideradas foram extraídas através de técnicas interpretativas e de análises bibliográficas e documentais sobre o uso de palavras-chaves.

Foram avaliados os incentivos e discussões atuais no setor energético e acadêmico. Conclui-se com a verificação de avaliação pelos Ministérios, Grupos de Pesquisa, Agências Reguladoras e outros órgãos interessados na construção e melhoria de definições legais na motivação em apresentar soluções e celeridade jurídica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Brasil relaciona o clima conectado a três compromissos centrais: a Política Nacional sobre Mudança do Clima, o Acordo de Paris e a Contribuição Nacionalmente Determinada. Esses compromissos envolvem metas agregadas de redução de emissões de gases de efeito estufa, assim como objetivos relacionados à diminuição dos índices de desmatamento e integração das fontes renováveis à matriz energética. Em virtude disso, sustenta-se a existência de uma obrigação legal de implementar medidas compatíveis com as metas descritas na Contribuição Nacionalmente Determinada.

Segundo dados da IEA (2009), é previsto que até 2030 mais de 80% dos recursos energéticos primários sejam associados a combustíveis fósseis, gerando a manutenção do quadro atual de emissão crescente de gases estufa. Além disso, as previsões de aumento da demanda energética mundial para os próximos anos, associado principalmente ao aumento populacional e processo de industrialização, levam a estimativas de aumento das emissões em até 85%, conforme estudos do *Global CCS Institute* (2022).

Dessa maneira, a União Europeia, o Japão, os EUA e, inclusive, o Brasil, estão inserindo a produção de hidrogênio como solução de descarbonização no mercado energético a fim de atingirem os compromissos estabelecidos no Acordo de Paris e em suas respectivas NDCs.

Além disso, o hidrogênio apresenta uma ampla diversidade para aplicação, bem como há uma classificação sobre as formas em que o hidrogênio é produzido e as suas emissões de gases de efeito estufa são geradas. Por meio de cores pode-se distinguir se o hidrogênio possui zero emissões assim sendo chamado como “verde”, entretanto, se houver emissão de Co₂, porém este sendo capturado e armazenado (CCS/CCUS - captura, utilização e armazenamento de carbono), é classificado como “azul”. Nesse sentido, o Plano Nacional de Hidrogênio (2021) do Brasil descreve: “*As tecnologias de captura, sequestro e uso de carbono (CCUS) podem tornar o hidrogênio produzido a partir de gás natural (cinza) em hidrogênio de baixo carbono (azul), reduzindo em 90% sua pegada de carbono. Além disso, espera-se que*

o hidrogênio produzido pela eletrólise da água a partir da eletricidade gerada por fontes renováveis (verde), como a hidroeletricidade, a eólica e a solar, seja competitivo até 2030 (BNEF, 2020). O hidrogênio produzido pela reforma a vapor do etanol e de outros biocombustíveis também ampliará as alternativas de hidrogênio renovável, não só para o Brasil, e algumas alternativas ainda permitirão emissões negativas ao associarem CCUS. Outra opção de hidrogênio de zero carbono ocorre por meio de energia nuclear, tanto pela rota termoquímica, quanto pela própria eletrólise da água.”

Portanto, segundo o que fora supracitado, é indubitável que a implementação do hidrogênio no mercado, bem como a sua regulação, são fundamentais para redução e mitigação das mudanças climáticas.

CONCLUSÕES

A Resolução 06/2022 criou o Programa Nacional de Hidrogênio (PNH2) e definiu os princípios e diretrizes para a sua produção. Esta norma estabelece um panorama geral sobre como se dará a instituição desta tecnologia, porém o Plano Nacional de Hidrogênio (2021) explicita e ratifica por intermédio do Eixo 4: Arcabouço Legal e Regulatório-Normativo, que não há regulação e legislação específica para hidrogênio em âmbito nacional. Contudo, ao analisar o Eixo 3 sobre planejamento energético, destaca-se o interesse sobre a utilização deste elemento no CCUS.

O Grupo de Estudos do Setor Elétrico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GESEL) publicou um relatório apontando que a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) brasileira em 2021 também corrobora com o entendimento da necessidade de estabelecer um arcabouço legal e regulatório.

Nesta esteira, Araújo (2021) cita que foi criado no Ministério de Minas e Energia (MME) um grupo para trabalhar a parte legal do CCS e do hidrogênio azul. Além deste grupo, os governos estaduais como o do Ceará, do Rio Grande do Norte e de Minas Gerais, devido a demanda e a instalação de pioneiras usinas, elaboraram estratégias para a realização destes investimentos (IPEA, 2022).

Embora a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) tenha publicado algumas normas sobre os padrões de hidrogênio e o Projeto de Lei nº 725/2022 tenha incluído o hidrogênio como fonte energética na matriz brasileira e tenha estabelecido metas para a sua inserção nos gasodutos nacionais, há uma carência de normas que esclareçam os seguintes pontos: a certificação do hidrogênio; a parte logística; regulação para as novas aplicações de H₂; conexão deste elemento com o mercado de carbono; tributação e uma governança estruturada.

Em suma, apesar de haver elaborações estratégicas pontuais no Brasil para alavancar a produção de H₂, a normatização sobre os novos usos, tal como o hidrogênio azul inserido na cadeia de CCS, ainda é incipiente, ocasionando barreiras regulatórias e burocráticas (IPEA, 2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, Israel L. Arcabouço institucional brasileiro para captura e armazenamento de carbono (CCS): o novo mercado de carbono em economia de transição energética. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Energia, Instituto de Energia e Ambiente. Israel Lacerda de Araújo; orientadora: Hirdan Katarina de Medeiros Costa. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2021. Acesso em 10.09.2022.

Campos, M.; Leão, C. & Amorim, L. (2021). O hidrogênio como fonte de energia: uma visão regulatória. Ensaio Energético, 09 de março, 2021. Acesso em 10.09.2022.

Diário Oficial da União. Resolução nº6, de 23 de junho de 2022. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-419972141>

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio. No EPE-DEA-NT-003/2021. Disponível em [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio_23Fev2021NT%20\(2\).pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio_23Fev2021NT%20(2).pdf) Acesso em 12 de setembro de 2022.

Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Perspectivas da economia do hidrogênio no setor elétrico brasileiro. Texto de discussão do setor elétrico (TDSE) nº 100. 2021. Rio de Janeiro. Acesso em 12 de setembro de 2022.

Global CCS Institute. Available: <<https://www.netl.doe.gov/coal/carbon-storage/faqs/carbon-storage-faqs>>. Acesso em 12 set. 2022.

Lakatos, E. M; Marconi, M. de A. Metodologia Científica. 3. ed. Ver. ampl. São Paulo: atlas, 2000.

MME. Ministério de Minas e Energia. Programa nacional de hidrogênio – propostas e diretrizes. 2021. Disponível em <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-apresenta-ao-cnpe-proposta-de-diretrizes-para-o-programa-nacional-do-hidrogenio-pnh2/HidrogênioRelatríodiretrizes.pdf> Acesso em 12 de setembro 2022.

Oliveira. Rosana C. Panorama do hidrogênio no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (IPEA) - Brasília: Rio de Janeiro. 2022. Disponível em https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11291/1/td_2787_web.pdf Acesso em 12 de setembro de 2022.

Plano Nacional de Energia – 2050. Disponível em: <<https://bit.ly/2MmFJXD>>. Acesso em 10.09.2022.

Research Centre for Greenhouse Gas Innovation (RCGI). RCGI elabora proposta de projeto de lei sobre estocagem de carbono. Disponível em <https://www.rcgi.poli.usp.br/pt-br/rcgi-elabora-proposta-de-projeto-de-lei-sobre-estocagem-de-carbono/> Acesso em 12 de setembro de 2022.

Senado Federal. 2022. Projeto de Lei nº 725/2022. Disponível em <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/152413>

REGULAMENTAÇÃO DO HIDROGÊNIO VERDE NO BRASIL

*Gabriela Maria Pavani Garcia, Marina von Krüger Pimentel,
Paulo Henrique Strabelli e Tauana Lemes de Oliveira*



RESUMO

Tanto no Brasil quanto no mundo, acredita-se que só é possível a descarbonização com grande participação do hidrogênio em diversos segmentos, como geração de energia elétrica, mobilidade urbana e substituição de outros gases poluentes em processos produtivos industriais e residenciais. A preocupação com as metas ambientais estabelecidas pela COP26 e o comprometimento dos países envolvidos na meta NetZero até 2050 são os grandes incentivadores do desenvolvimento da tecnologia do hidrogênio. Portanto, este artigo apresenta através de pesquisas bibliográficas, uma introdução sobre o conceito do hidrogênio verde; um apanhado de todas as movimentações governamentais realizadas até o momento no Brasil; o cenário internacional que se apresenta mais desenvolvido atualmente; e, por fim, as considerações dos autores para o desenvolvimento regulatório no Brasil; a fim de preparar o país para as oportunidades e investimentos que esta fonte energética apresentará nos próximos anos.

PALAVRAS-CHAVE

**HIDROGÊNIO VERDE. ENERGIAS RENOVÁVEIS.
DESCARBONIZAÇÃO**

HIDROGÊNIO VERDE, SUAS APLICAÇÕES E PERSPECTIVAS

Não menos do que 80% da população mundial vive em países que são importadores líquidos de combustíveis fósseis. Por contraste, toda nação possui algum potencial para renováveis que pode ser aproveitado para uma maior segurança e independência energética, a um custo cada vez mais baixo (IRENA, 2019b).

Diante deste cenário, o hidrogênio se tornou prioridade na estratégia de energia e climáticas de diversos países, por ajudar a enfrentar alguns desafios críticos do setor de energia à medida que oferece maneiras de descarbonizar uma gama de setores de difícil abatimento de emissões de carbono (*hard-to-abate sectors*), contribuindo, assim, para uma redução significativa de emissões de gases do efeito estufa (GEE), fortalecendo a segurança energética e aumentando a flexibilidade nos sistemas de energia.

Entretanto, seu uso real ainda é restrito. A cada ano, cerca de 120 milhões de toneladas de hidrogênio são produzidos globalmente, dos quais dois terços são hidrogênio puro e um terço encontra-se em mistura com outros gases (IRENA, 2019a). A obtenção de hidrogênio é baseada principalmente no gás natural e no carvão, os quais correspondem a 95% da produção. Já a produção via eletrólise corresponde a cerca de 5% do hidrogênio global, como subproduto da produção de cloro.

Como o hidrogênio pode ser produzido através de múltiplos processos e fontes de energia, criou-se uma nomenclatura de código de cores visando categorizá-lo em concordância com o seu processo de produção e impacto ambiental:

	CINZA	AZUL	TURQUESA	VERDE
Processo de Obtenção	Queima de combustíveis fósseis: gaseificação do carvão e reforma a vapor do metano (SMR)	Queima de combustíveis fósseis: gaseificação do carvão e reforma a vapor do metano (SMR), com captura e armazenamento de carbono (CCS)	Pirólise do metano com produção de hidrogênio e carbono sólido (negro fumo), sem a produção de CO ₂	Eletrólise da água alimentada por eletricidade de fonte renovável
Vantagens	Domínio da rota tecnológica Facilidade de produção Custo reduzido	Pode ser utilizado como via de transição de curto prazo para facilitar a absorção de hidrogênio verde no caminho para emissões líquidas zero	Estabelecimento de mercado para o negro fumo – utilização em processos industriais	Consistente com a rota net zero (zero emissões líquidas de CO ₂) Aproveitamento das sinergias do acoplamento setorial
Desvantagens	Reforma a vapor consome grande quantidade de energia Sem sequestro de emissões de CO₂ Exposto às flutuações dos preços dos combustíveis fósseis	Não atende aos requisitos net zero Exposto às flutuações dos preços dos combustíveis fósseis Custos adicionais para transporte e armazenamento de CO ₂	Tecnologia ainda não pode ser considerada madura em escala comercial	Alto custo Baixa capacidade de produção
Categories secundárias	ROSA/ROXO Eletrólise alimentada por energia nuclear	MARROM/PRETO Queima de combustíveis fósseis: gaseificação do carvão	AMARELO Eletrólise alimentada por múltiplas fontes (renováveis e combustíveis fósseis)	BRANCO Produzido como subproduto de processos industriais – também se refere ao hidrogênio em sua forma natural

Fonte: Produção própria

Dentre os diferentes tons de hidrogênio, destaca-se o hidrogênio verde (H₂V), produzido a partir de energia renovável, destacado como o mais adequado em um cenário de transição energética totalmente sustentável. A rota tecnológica considerada madura para a produção de hidrogênio verde é a eletrólise da água alimentada por eletricidade renovável à medida que é consistente com a rota *net-zero*, permite o aproveitamento das sinergias do acoplamento setoriais, diminuindo os custos com tecnologia e proporcionando flexibilidade ao sistema de potência.

O custo da produção do hidrogênio verde está atrelado ao custo de investimento dos eletrolisadores, seu fator de capacidade, que é uma medida de quanto o eletrolisador é realmente usado e do custo da eletricidade produzida a partir de energia renovável. A diminuição dos custos de VRE (energia renovável variável) e a crescente melhoria tecnológica impactam diretamente no custo de produção do hidrogênio verde. Por essas razões, o processo de produção através da eletrólise da água ganha cada vez mais espaço nas discussões do setor energético.

CENÁRIO NACIONAL DO H2

O PNH2, Plano Nacional de Hidrogênio, apresentado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no ano de 2021, apresenta 6 eixos de grande importância para o desenvolvimento nacional e internacional do hidrogênio no país:

Eixo 01 - Fortalecimento das Bases Científico-Tecnológicas: aumentar as competências existentes no País para o desenvolvimento da economia do hidrogênio através de investimentos, pesquisas, parcerias com empresas de tecnologia do setor, apoiar e criar redes de PD&I.

Eixo 02 - Capacitação de Recursos Humanos: Promover capacitação de nível técnico e profissional, incentivar o desenvolvimento de ensino sobre o tema em níveis de graduação e pós-graduação.

Eixo 03 - Planejamento Energético: desenvolver estudos técnicos e econômicos, aperfeiçoar dados de pesquisas, intensificar a inclusão de estudos no planejamento do setor de energia.

Eixo 04 - Arcabouço Legal e Regulatório-Normativo: mapear e criar legislações e regulações nacionais, entender a necessidade de normas federais, estaduais e municipais e desenvolver mecanismos de certificação de hidrogênio.

Eixo 05 - Abertura e Crescimento do Mercado e Competitividade: Identificar a cadeia de valor do hidrogênio, desde a geração de energia até seu consumo final em diferentes setores, criar políticas sobre o aspecto tributário, incentivar o desenvolvimento de pequenas empresas no segmento, criar incentivos no setor energético.

Eixo 06 - Cooperação Internacional: num cenário internacional, acompanhar as movimentações dos principais países no segmento, promover intercâmbio a fim de promover o compartilhamento de tecnologias, fomentar o mercado internacional através de parcerias com grandes empresas. (PNH2)

De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2022-2031), também elaborado pela EPE, o Brasil reúne condições para produzir hidrogênio verde mais barato que a média internacional. O custo estimado do H2V – uma vez que ainda não há produção efetiva – está entre US\$ 2,2 e US\$ 5,2 por quilo no país.

Os estudos da EPE apontam que dos recursos energéticos para produção de hidrogênio, 55% são de recursos fósseis, 11% de fontes nuclear e 34% de recursos renováveis. Estima-se que até 2050, o Brasil tenha um potencial técnico de produção de hidrogênio de 1.851 Mt/ano, sendo em sua grande maioria provenientes de renováveis offshore como as fontes hidráulico, solar e eólico. (EPE, 2022).

Tema mais atual, o Projeto de Lei 725/2022, publicado em março deste ano, tem a intenção de promover a produção e inserção do hidrogênio no setor energético brasileiro, define a entrada de hidrogênio nos gasodutos com os volumes percentuais mínimos de 5%, a partir de 1º de janeiro de 2032 e 10%, a partir de 1º de janeiro de 2050. O PL atualiza também a lei nº 9.478, a Lei do Petróleo, inserindo o Hidrogênio em sua definição e colocando a ANP como autoridade responsável de regulamentação e fiscalização.

Além de todas as movimentações governamentais supracitadas, grandes empresas do setor vêm desenvolvendo projetos no segmento, como, a Unigel que anunciou recentemente a construção da maior fábrica de hidrogênio verde do mundo. A unidade, estrategicamente alocada na cidade de Camaçari na Bahia, terá capacidade para produzir 10 mil toneladas/ano de hidrogênio verde e 60 mil toneladas/

ano de amônia verde até o final de 2023. A empresa pretende quadruplicar esses números numa segunda fase do projeto que deve ser concluída no final de 2025.

O estado do Rio de Janeiro acredita ser um grande potencial em desenvolvimento de hidrogênio através de usinas eólicas offshore, atualmente o estado está com nove projetos em fase de licenciamento no Ibama que totalizam 27,5 GW de potência. O estado tem a facilidade de estar localizado na região central do país, próximo a gasodutos e de grandes polos industriais e estima atingir a meta de se tornar um estado carbono neutro até 2045.

CENÁRIO INTERNACIONAL DO H2

De acordo com a *Fitch Solutions*, a Alemanha e os Estados Unidos despontam como o ambiente mais favorável para desenvolvimento do Hidrogênio Verde, considerando riscos e recompensas em uma análise econômica, política e operacional. Por este motivo, estes países foram brevemente avaliados quanto a situação atual econômica e regulatória. (AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION CENTRE, 2021)

Estados Unidos – Possui relativa facilidade de acesso a financiamentos, em um cenário altamente competitivo, com políticas energéticas robustas e riscos legais relativamente baixos.

O departamento de Energia dos EUA lançou em 07 de junho de 2021 o programa “*Hydrogen shot*”, que possui como meta diminuir o custo do Hidrogênio verde em 80% para 1 dólar / quilo até 2030.

Além disso, os EUA anunciaram em 06 de junho de 2022 um investimento de 8 bilhões de dólares para criação do HUB de H2V, batizada de H2Hubs, que objetiva acelerar o uso do hidrogênio verde no país, conectando os consumidores, produtores e responsáveis pela infraestrutura do país. (AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION CENTRE, 2021)

Em relação a regulamentação do H2V, os EUA já possuem normas criadas pela OSHA (Título 29 do C.F.R. subcapítulo H), que abrangem todas as condições para instalações de sistemas de hidrogênio.

A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) regulamenta substâncias que podem afetar a saúde humana e o meio ambiente, como o H2. Porém, o Hidrogênio não é um ponto relevante no processo regulatório, e já foi sugerida uma revisão da abordagem regulatória para isso.

Outro departamento, o de Administração de Segurança de Oleodutos e Materiais Perigosos (PHMSA), focado na criação de políticas nacionais com a intenção de proteger a vida humana e meio ambiente no transporte de materiais perigosos, regulou em 2020 setecentas (700) milhas de tubulação de hidrogênio. Porém, assim como o EPA, certos aspectos do Hidrogênio ainda não estão totalmente contemplados na regulamentação atual. (MAJUMDER-RUSSEL, 2021)

Alemanha – O Governo Alemão prevê capacidade de 5 GW gerados a partir da eletrólise até 2030. O plano inclui 9 bilhões de euros em financiamento direto de H2V. Atualmente, apenas 7% da demanda atual provém do Hidrogênio verde, sendo que a maior parte utilizada é do Hidrogênio Cinza, proveniente do Gás Natural.

O Governo Alemão atualizou a Lei de Energia Renovável (EEG-21), que entrou em vigor em 01 de janeiro de 2022, incluindo a definição do hidrogênio verde, que passa a ser isento de taxas ou sobretaxas. A medida visa tornar o H2V mais competitivo em relação a produção a partir de combustíveis fósseis. (AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION CENTRE, 2021)

Quanto a estrutura legal e regulatória, a nova lei possui caráter transitório, até que as orientações da União Europeia (UE) estejam consolidadas. A expectativa de consolidação da lei alemã é para o ano de 2025.

Destaca-se da nova lei o Plano de Desenvolvimento de Redes independentes para Hidrogênio, que na contramão do projeto de lei brasileiro e bastante criticada internamente na Alemanha, rejeita a ideia de utilização das linhas existentes de gás natural, o que pode ser um obstáculo para o rápido desenvolvimento da infraestrutura de hidrogênio.

Na Alemanha, não há um órgão regulador específico para o Hidrogênio, mas na medida em que se enquadra na regulamentação existente dos mercados de gás e eletricidade, a agência reguladora federal BNetzA é a autoridade competente a nível federal. (VON BURCHARD, 2021)

CONCLUSÃO

É inegável a necessidade de uma regulamentação clara e objetiva a fim de alavancar o desenvolvimento sustentável do hidrogênio no Brasil.

Observa-se que nos países mais avançados no tema os incentivos são a chave para a evolução da tecnologia. Para o Brasil, é fundamental que o poder público e privado atuem em conjunto, com exemplos de sucesso como o programa do etanol veicular e os programas de incentivo a geração de energia a partir de fontes renováveis alternativas.

Da mesma forma deve-se consolidar um arcabouço regulatório que incentive a criação de usinas de hidrogênio com leilões direcionados, a fim de permitir inicialmente a competitividade do gás frente a outras fontes já amadurecidas e economicamente competitivas.

Leilões específicos trazem segurança de receita e incentivos fiscais aos investidores, promovem competição e inovação para o setor, que, se feitos de forma a tornar o mercado independente, como feito com as eólicas e solares, chegam ao amadurecimento em curto espaço de tempo.

Com a segurança de receita e fornecimento as outras partes da cadeia vão se estruturando de modo a tornar o mercado do hidrogênio sólido, competitivo e independente de incentivos.

Quanto ao arcabouço regulatório, seguem abaixo temas ainda não definidos no Brasil, que devem ser priorizados para garantir a evolução da produção de H2V:

- Regulamentação: Definição de Normas e órgão governamental responsável;
- Regulamentação: Eletrólise – Regras para uso da água, inclusive em caso de crises hídricas;
- Regulamentação: Ambiental – Definir regras para licenças ambientais para empreendimentos de H2V.
- Certificação – Desenvolver certificações com reconhecimentos globais para tornar o hidrogênio de baixo carbono mais atraente, principalmente para países e empresas que buscam reduzir as emissões em linha com as políticas de ESG ou metas de energia e clima. A longo prazo, tendo esquemas de certificação de baixo carbono bem estabelecidos e garantias de origem para a produção de hidrogênio, também permitirá que os países acessem os mercados emergentes de importação para produtos de baixo carbono derivados de hidrogênio, como aço de baixo carbono, fertilizantes e, inclusive, hidrogênio de baixo carbono.

BIBLIOGRAFIA

PNH2 (2021), **Programa Nacional do Hidrogênio**: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/noticias/PublishingImages/Paginas/MME-apresenta-ao-CNPE-proposta-de-diretrizes-para-o-Programa-Nacional-do-Hidrogenio-PNH2/HidrogenioRelatiodiretrizes.pdf>

MAJUMDER-RUSSEL, D. **HYDROGEN LAW AND REGULATION IS THE US.**, Londres, Inglaterra, Novembro/2021, Disponível em:

<<https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-hydrogen/united-states-of-america>>

AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION CENTRE, **USA – Hydrogen**, Australia, 2021.

VON BURCHARD, F. **HYDROGEN LAW AND REGULATION IS GERMANY**, Dusseldorf, Alemanha, Novembro/21, Disponível em:

<<https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-hydrogen/germany>>

AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION CENTRE, **Europe – Hydrogen**, Australia, 2021.

IRENA (2022), **World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway**, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

IRENA (2022), **Global hydrogen trade to meet the 1.5°C climate goal: Part III – Green hydrogen cost and potential**, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

IRENA (2022), **Green hydrogen for industry: A guide to policy making**, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

PDE (2022), **Plano Decenal de Expansão de Energia**: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202031_RevisaoPosCP_rvFinal.pdf

Lei 725(2022), **Projeto de Lei 725/2022**: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9096572&ts=1649252774692&disposition=inline>

PORTAL DO HIDROGÊNIO VERDE. **PRIMEIRA USINA DE HIDROGÊNIO VERDE NO BRASIL ENTRA EM OPERAÇÃO ATÉ O FIM DE 2022**. Disponível em:

<https://www.h2verdebrasil.com.br/noticia/primeira-usina-de-hidrogenio-verde-no-brasil-entra-em-operacao-ate-fim-de-2022/>

EPBR (2022) - **RJ vê indústria de óleo e gás como vantagem competitiva para hidrogênio e eólicas offshore**: <https://epbr.com.br/rj-ve-industria-de-oleo-e-gas-como-vantagem-competitiva-para-hidrogenio-e-eolicas-offshore/>

ANÁLISE DO MODELO DE NEGÓCIO DE ENERGIA POR ASSINATURA

João Okada, Matteo Galfano, Neimar Medeiros e Priscila Ghisi



INTRODUÇÃO

O presente texto trata de um modelo de negócio recém-criado, denominado “energia por assinatura”, utilizado para fomentar o uso da geração distribuída (GD) e ações relacionadas a eficiência energética (EE) que contribuem com o sistema de distribuição de energia do setor elétrico brasileiro.

A procura serviços ligados a GD no Brasil tem aumentado, principalmente aqueles serviços voltados a geração de energia solar. Atualmente este segmento de mercado tem crescido muito, contribuindo para o aquecimento deste setor de serviços e consequentemente redução dos gastos com energia elétrica da população.

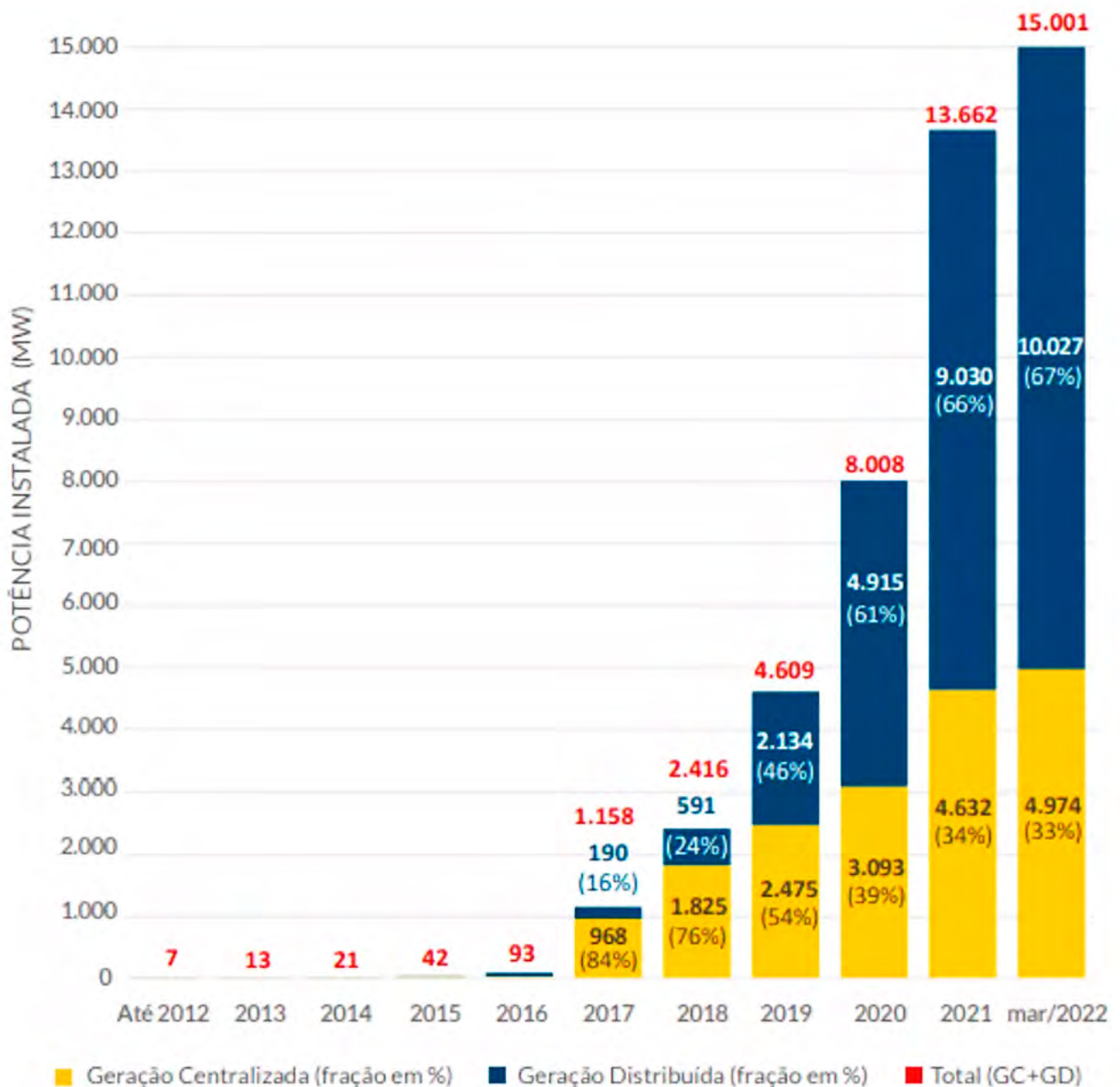
Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo detalhar o modelo de negócio escolhido, visto que existem diferenças entre os serviços prestados pelas empresas.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Com a entrada de novos modelos de negócio no mercado, observa-se um rápido crescimento do setor tendo em vista os diversos benefícios que a geração distribuída proporciona aos consumidores enquadrados no mercado cativo. Segundo estudos do *International Energy Agency* (IEA), a energia fotovoltaica teve um crescimento recorde de 23% em 2020 no mundo, sendo representado em números absolutos pelo valor de 156 TWh, sendo a geração atual de 821 TWh. Este crescimento representa o segundo maior crescimento em termos de aumento de geração dentre as energias renováveis, ficando ligeiramente atrás da energia eólica e a frente da energia hidráulica.

A energia fotovoltaica está se tornando a opção de menor custo de investimento para a geração de energia elétrica na maior parte do planeta, consistindo em um grande estimulador para investimentos futuros.

GRÁFICO DE EVOLUÇÃO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NO BRASIL



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2022

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 482/2012

De acordo com a RN 482/2012 o consumidor brasileiro se enquadrou como apto para gerar sua própria energia a partir de fontes renováveis e cogeração, tendo a possibilidade de gerar créditos pelo excedente gerado podendo usufruir destes créditos excedentes em um período de até 60 meses após a geração. Nesta resolução normativa são definidos dois tipos de geração, a micro e a minigeração que se enquadram respectivamente em valores de até 75 kW e 5MW.

Por fim, é importante ressaltar que, para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão (grupo B), ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido ao pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico). Já para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A), a parcela de energia da fatura poderá ser zerada (caso a quantidade de energia injetada ao longo do mês seja maior ou igual à quantidade de energia consumida), sendo que a parcela da fatura correspondente à demanda contratada será faturada normalmente.

MARCO LEGAL DA GERAÇÃO DISTRIBUIDA

A geração distribuída contribui muito com a geração de novas oportunidades no sistema elétrico brasileiro, abrindo espaço para diversas empresas privadas fornecerem serviços ligados ao setor elétrico brasileiro pela possibilidade de se enquadrarem como micro ou minigeradoras de energia.

A partir da implementação da Lei 14.300/2022 instituiu-se o famigerado marco legal da microgeração e minigeração distribuída, abordando dentre vários tópicos, temas como os evidenciados abaixo:

Autoconsumo local
Autoconsumo remoto
Consórcio de consumidores de energia elétrica
Conta de desenvolvimento energético (CDE)
Consumidor-gerador
Crédito de energia elétrica
Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras
Excedente de energia elétrica
Fontes despacháveis
Geração compartilhada
Microgeração distribuída
Microrrede
Minigeração distribuída
Sistema de compensação de energia elétrica (SCEE)

De acordo com a EPE, em 2021, o consumo de energia elétrica residencial foi de 180.366 Gwh enquanto a comercial 86.807 GWh o que representa respectivamente 30,1% e 17,4% do mercado

ANÁLISE DO MODELO DE NEGÓCIO (ENERGIA ELÉTRICA POR ASSINATURA)

Devido as grandes oportunidades de mercado, proporcionadas principalmente pela RN 482/2012, o Brasil entrou em uma verdadeira corrida do ouro, que foi ainda mais acelerada com a edição da Lei 14.300/2022 que institui uma cobrança adicional e progressiva na tarifa de energia para aqueles que homologarem seus sistemas fotovoltaicos após janeiro de 2023.

Dentre os modelos de negócio existentes, destacamos neste artigo a contratação de energia via assinatura, autorizado pela regulação 687/2015 da ANEEL, onde por meio de consórcios, associações ou cooperativas uma empresa agrega clientes e viabiliza reduções na conta mensal de energia que variam de 10% a 30%.

Os clientes interessados na micro ou minigeração solar compartilhada se tornam cotistas do empreendimento e recebem um percentual da energia gerada pela usina para abater na sua fatura de energia enviada pela distribuidora. Essa cota costuma ser proporcional aos gastos da unidade consumidora, e por ela, é cobrada uma contribuição mensal do cooperado. Mês a mês, a empresa gestora pode ajustar o percentual da cota para que o valor abatido reflita na distribuidora o consumo atual do consumidor. Ambas as unidades, geradora e consumidora, precisam estar na mesma área de concessão de distribuição.

Outra forma de obter o desconto para a unidade consumidora é destinar os créditos de energia gerada até o limite máximo da disponibilidade (30kWh, 50 kWh ou 100kWh). Existem, inclusive, empresas especializadas em fazer a gestão virtual do compartilhamento dos créditos de energia gerados por essas usinas.

Quando há inadimplência de algum cooperado, a cooperativa pode informar à distribuidora que não haverá alocação de crédito fatura seguinte na conta de energia do titular devedor, ficando este suscetível a tarifa da concessionária.

O cliente que opta por este modelo não encontra nenhuma dificuldade em fazê-lo, visto que a medição segue sendo feita pela concessionária de energia e a gestão

da sua conta passa a ser feita pela empresa contratada, cabendo a ele apenas o pagamento da assinatura. Algumas empresas também oferecem a instalação de um sensor no medidor da distribuidora para que o próprio consumidor acompanhe seu consumo em tempo real a fim de evitar desperdícios e otimizar sua economia.

Fica a cargo da cooperativa o pagamento da TUSD e TUSDg, manutenção e demais despesas com a operação da usina, mas vale ressaltar que nas cooperativas não é permitida a obtenção de lucros, então para haver monetização do modelo, a empresa proprietária da estrutura física faz o arrendamento da usina aos cooperados, que por sua vez, pagam uma mensalidade.

Ainda no modelo por assinatura, foi observado no mercado uma variação na origem do ativo solar, em que ao invés de ter a planta solar distante da unidade consumidora, a empresa gestora faz a instalação do sistema fotovoltaico no mesmo local do consumo e se responsabiliza pela troca de equipamentos danificados dentro da garantia, seguro contra roubo ou danos climáticos. Desta forma, a geração passa a ser local e não mais compartilhada.

Neste tipo de assinatura, não existe a figura do cotista, pois há apenas uma unidade consumidora e o cliente necessariamente precisa ser pessoa física.

Em relação aos planos oferecidos, existem contratos sem fidelidade e isentos de multas para a geração compartilhada e contratos com duração entre 3 e 20 anos para a geração local, permitindo até a aquisição do sistema no término dos planos de maior duração.

CONCLUSÃO

A assinatura de energia solar mostra-se vantajosa para consumidores que não podem ou não desejam custear a compra de um ativo solar e/ou não compreendem as especificidades regulatórias do mercado de energia, sendo a geração compartilhada única alternativa para clientes que não dispõem de espaço físico para a instalação do sistema fotovoltaico.

Por outro lado, torna-se essencial a escolha de um plano de assinatura compatível com o consumo médio da unidade consumidora para evitar que o cliente tenha complicações contratuais não experimentadas no relacionamento direto com a distribuidora.

BIBLIOGRAFIA

IEA,2022. Disponível em < <https://www.iea.org/reports/solar-pv>>

ONS,2022 < <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>>

EPE,2022 <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Fact%20Sheet%20-%20Anu%20C3%A1rio%20Estat%20C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202022.pdf>>

SOLAR21,2022 <https://www.solar21.com.br/?utm_term=solar21&utm_campaign=Nova+Institucional&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=6804899223&hsa_cam=11175181646&hsa_grp=113213528047&hsa_ad=601229586385&hsa_src=g&hsa_tgt=aud-1398705325417:kwd-460256010185&hsa_kw=solar21&hsa_mt=e&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=EAlalQobChMI3c-7W2YHd-AIV_UFIAB3urgWuEAAYASAAEgLNTfD_BwE>

LEAD ENERGY, 2022 < <https://www.leadenergy.com.br/>>

LEMON ENERGIA, 2022 < <https://energialemon.com.br/>>

HEINEKEN, 2022 <<https://www.heinekenenergiverde.com.br/energia-verde-em-casa>>

PERSPECTIVAS PARA A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DIANTE DO NOVO MARCO REGULATÓRIO

André Willian Santos, Lucas

Passos de Andrade, Marcello Bello

e Vanessa Wasserman



INTRODUÇÃO

Com o crescimento e desenvolvimento do mercado de micro e minigeração de energia elétrica no Brasil se fez necessária a criação de regras para que os “players” do mercado possam “jogar” de acordo com as mesmas.

A Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, que foi atualizada em 2015 pela REN 687 e novamente em janeiro de 2022 através do PL 5829/19 com dois vetos, convertendo o marco legal da GD na Lei 14.300 de 06/01/2022

Neste contexto, a análise do novo marco legal de geração distribuída é de extrema importância para que os geradores, comercializadores e comerciantes de energia tenham uma base de como ficará o mercado de energia daqui para a frente, e assim, se preparar para um possível aumento de demanda.

ANÁLISES

A LEI 14.300/2022

Foi publicado pelo Presidente da República em janeiro deste ano a lei 14.300/2022¹, considerado o novo marco legal para micro e minigeradores. O intuito deste marco legal é dar segurança jurídica a este tipo de geração de energia que já é praticado e incentivado pelo governo a alguns anos.

A Lei 14.300/2022 traz a definição que micro geradores são aqueles que geram energia elétrica de até 75 kW utilizando fontes renováveis - Fotovoltaica, solar, eólica, entre outras. Já os minigeradores são aqueles que geram energia superior a 75kW e igual ou menor a 5 MW para fontes despacháveis e 3 MW para fontes não despacháveis.

O novo marco legal também estabelece um período de transição para implementação na cobrança de tarifas do uso do sistema de distribuição, antes gratuito para os autoprodutores. Esta transição foi necessária pois o alto custo da utilização e manutenção das redes estavam onerando o consumidor cativo, da qual não faz parte da autogeração. Portanto, aqueles que quiserem participar do programa de geração distribuída (GD) a partir de 2023, pagará pela utilização do fio da rede elétrica. Os percentuais estão conforme dados ao lado:

15%

A partir de 2023

30%

A partir de 2024

45%

A partir de 2025

60%

A partir de 2026

75%

A partir de 2027

90%

A partir de 2028

**A REGRA
DISPOSTA NO
ART. 17 DESTA
LEI A PARTIR
DE 2029.**

Aqueles que já possuíam o sistema de GD antes da publicação da lei continuarão tendo a isenção no pagamento da Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição (TUSD), e aqueles que aderirem a GD no ano de 2022, terão a isenção da taxa até 2045.

MARCO LEGAL GERAÇÃO DISTRIBUIDA

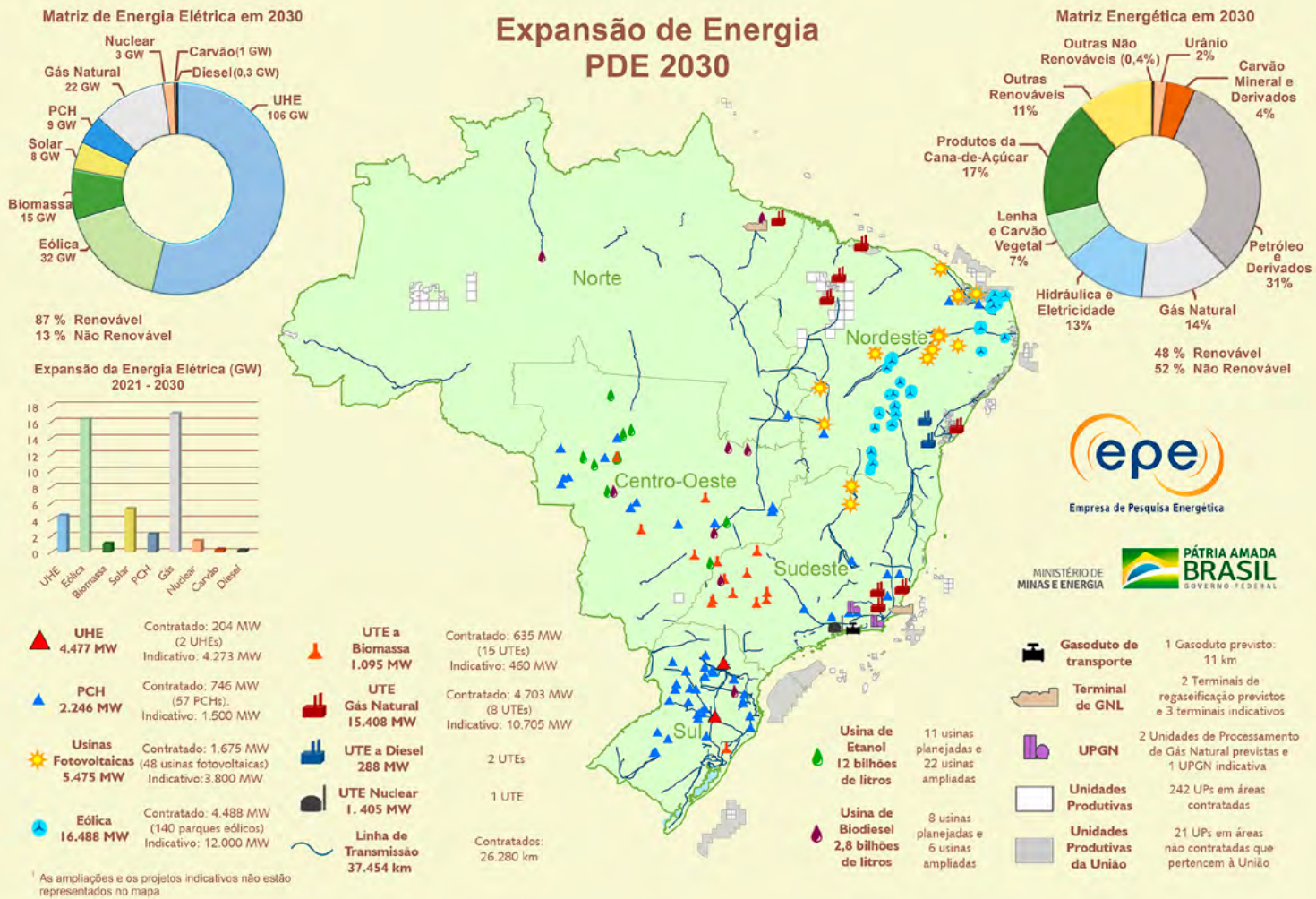
As regras da ANEEL valem para usuários residenciais e comerciais, que podem conectar o gerador à rede distribuidora local, injetando a energia produzida e a transformando em créditos energéticos que são compensados na conta de luz.

A resolução 482 da ANEEL foi o marco regulatório que permitiu aos consumidores realizar a troca da energia gerada com a da rede elétrica.

A REN 687/2015 da ANEEL introduziu muitas melhorias em relação à REN 482/2012. Abaixo um resumo das principais novidades:

1	Novos limites para microgeração e minigeração
2	Prazo de resposta da distribuidora
3	Padronização da solicitação de acesso
4	Ampliação da validade dos créditos
5	Detalhamento da fatura
6	Novas modalidades de geração distribuída

Em janeiro de 2022, foi sancionado pelo presidente da república o PL 5829/19 com dois vetos, convertendo o marco legal da GD na Lei 14.300 de 06/01/2022.



Fonte: [14]

MERCADO LIVRE DE ENERGIA

O mercado livre de energia é um ambiente onde o consumidor que possui um consumo maior ou igual a 500 kW, pode escolher seu fornecedor, negociar preço, quantidade de energia, período de contratação, entre outras. Os consumidores são separados em dois grupos, consumidores cativos e consumidores livres.

- **Consumidores cativos:** Esse grupo compra energia diretamente da concessionária de energia da sua região, pagando uma fatura por mês.
- **Consumidores livres:** Esse grupo compra energia diretamente dos comercializadores ou geradores de energia, através de um contrato, onde foi previamente negociado o preço, quantidade, entre outros. Para esse caso, deve se pagar a fatura da concessionária de energia a qual está ligada e o seu contrato adquirido.

Os consumidores que não atingem o consumo mínimo de 500 kW podem migrar para a geração distribuída onde a energia é produzida no local de consumo ou próximo a ele. Essas unidades são conectadas a rede distribuidora e o excedente produzido, chamado de crédito, pode ser consumido no próprio local ou em outro local que tenha a mesma concessionária. O crédito também pode ser vendido para a concessionária de energia. Além disso, a modalidade de geração compartilhada possibilita que o gerador forneça seus créditos com outros consumidores.

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (PDE 2030) foi desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) com o apoio das Secretarias de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) e de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (SPG) do Ministério de Minas e Energia (MME). Segundo o PDE 2030, a oferta de energia irá ter um crescimento de 3% ao ano até 2030. Na figura abaixo, é possível observar o mapa de Energia.

A nova lei fornece maior segurança àqueles que querem investir em geração distribuída, fazendo com que mais usinas sejam construídas. Com maior número de fornecedores de energia, é ideal que o número de consumidores aumente também. O projeto de lei 414/2021 procura diminuir o consumo mínimo exigido para a compra no mercado livre, possibilitando que consumidores menores, tais como escola, farmácias, fábricas, entre outras, possam aderir ao mercado livre de energia também.

Conforme visto na figura 01, a prospecção da expansão de energia é positiva, indicando que com o passar dos anos, haverá um aumento considerável na geração de energia elétrica. Com o aumento da geração, o número de agentes do mercado livre aumenta também. O novo marco legal irá favorecer ainda mais esse crescimento, expandindo a modalidade do mercado livre de energia.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Com a nova implantação da Lei 14.300/2022 terá também consequências negativas para os setores de MMGD no Brasil. Entre elas está o impacto dos juros que vão ser aplicados, reduzindo a adesão à Geração Distribuída após 2022. Por outro lado o setor tende a crescer muito até o final de 2022 com os interessados correndo contra o tempo para aproveitar a lei antiga.

CONCLUSÃO

A análise de consumo médio de energia é de suma importância para que a geração acompanhe esse consumo. Estudos e análises apontam um grande aumento de energia gerada ao longo dos anos, mostrado através do PDE. Dessa forma, é possível esperar um grande aumento no número de autogeradores. Além disso, em caso de aprovação da modificação da lei 414/2022, o número de comerciantes dessa modalidade irá aumentar também, permitindo que consumidores menores possam aderir ao mercado de energia também. Como o preço dos painéis solares diminuiu, autogeradores estão sendo atraídos. Os consumidores estão buscando alternativas renováveis mais baratas devido ao alto preço da energia no mercado cativo. Dito isso, o novo marco legal se mostra favorável ao mercado livre de energia.

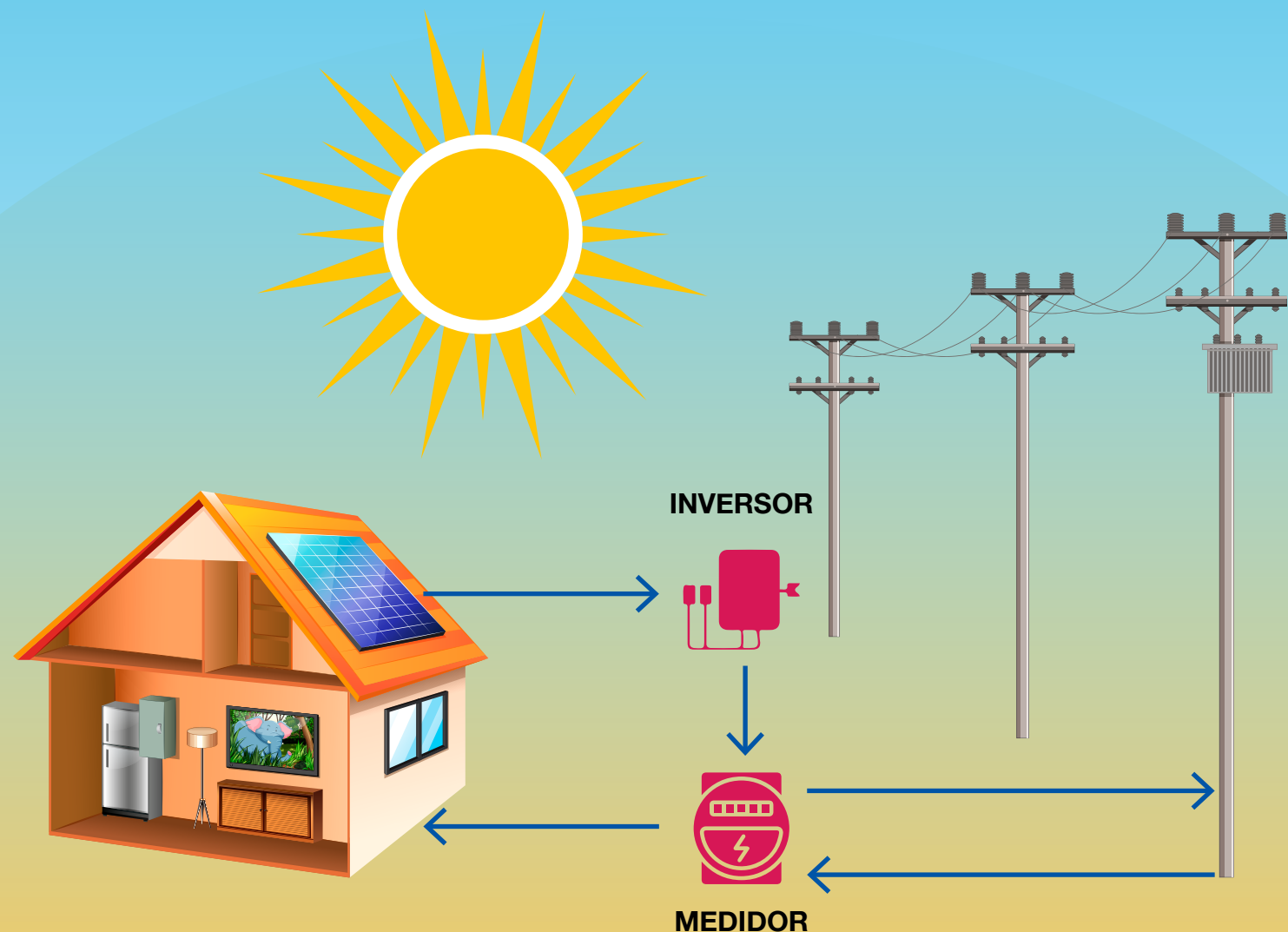
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.300-de-6-de-janeiro-de-2022-372467821>
- [2] <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/01/07/sancionado-marco-legal-para-quem-gera-a-propria-energia>
- [3] <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/02/17/marco-legal-da-energia-propria-o-que-muda-para-o-consumidor.ghtml>
- [4] <https://www.cnnbrasil.com.br/business/marco-legal-da-geracao-distribuida-de-energia-e-sancionado-com-vetos/>
- [5] <https://www.way2.com.br/blog/marco-regulatorio-geracao-distribuida/>
- [6] <https://canalsolar.com.br/por-que-a-lei-14-300-nao-e-uma-noticia-tao-boa-como-pode-parecer/>
- [7] <https://canalsolar.com.br/por-que-a-lei-14-300-nao-e-uma-noticia-tao-boa-como-pode-parecer/>
- [8] <https://www.ecoenergia.com.br/blog/geracao-distribuida-no-brasil-a-lei-14-300-institui-marco-legal-em-2022/#:~:text=Além%20de%20uma%20nova%20regra,fins%20de%20limitação%20de%20potência.>
- [9] <https://www.mercadolivredeenergia.com.br/mercado-livre-de-energia/>
- [10] <https://www.foodconnection.com.br/tecnologia/ampliacao-do-mercado-livre-de-energia-no-brasil-deve-impactar-industria-positivamente>

- [11] <https://www.witzler.com.br/2020/07/14/vender-energia-mercado-livre-de-energia/>
- [12] <https://www.energyfuture.com.br/blog/mercado-livre-de-energia-e-geracao-distribuida-entenda-a-diferenca>
- [13] <https://2wenergia.com.br/o-que-e-uma-comercializadora-de-energia/>
- [14] <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030>
- [15] <https://www.gnpw.com.br/energia-pt/quais-as-perspectivas-de-consumo-de-energia-no-brasil-nos-proximos-10-anos/>

ANÁLISE DOS MECANISMOS DE INCENTIVO “NET METERING” E “FEED-IN TARIFF” PARA IMPULSIONAMENTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

Claudia Lino Mariane Magalhães



INTRODUÇÃO

O consumo energético no Brasil vem crescendo de forma acelerada nas últimas décadas e, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) [1], chegará a 562 Mtep* (6,5PWh) em 2050, o dobro do que foi consumido em 2015, que totalizou 261 Mtep (3 PWh). Apesar dos esforços mundiais em priorizar a geração de energia através de fontes renováveis, as emissões de CO₂ atingiram seu máximo histórico em 2021, de acordo com relatório de 2022 da *International Energy Agency* (IEA) [2], e permanecem como um desafio para os próximos anos. Portanto, a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis tem papel fundamental para contribuir com a redução das emissões dos gases do efeito estufa (GEEs).

O mix de energia elétrica brasileiro é composto majoritariamente por energias renováveis, sendo que a geração hidrelétrica contribui com 65% desse montante, com base em dados do Balanço Energético Nacional (BEN) [3]. Entretanto, segundo a EPE, estima-se que 60% do potencial hidrelétrico do Brasil já tenha sido explorado [4], fazendo-se necessário incentivar outras fontes de energia renováveis para que a demanda futura do Brasil seja atendida. Como grandes empreendimentos de geração demandam elevado custo de investimento e, em geral, longos períodos de execução até a entrega do projeto, a Geração Distribuída (GD) ganha um papel relevante na ampliação da capacidade de geração, podendo contribuir de forma substancial para a rápida expansão das energias renováveis.

Em 2022, foi instituído o marco legal da Micro e Minigeração Distribuída (MMGD) no Brasil através da criação da Lei Nº 14.300 e o mecanismo de compensação “Net Metering” está mantido até o presente momento. Esse modelo é exclusivo para sistemas on- grid e o excedente de energia gerado (diferença entre a geração e o consumo) gera créditos de energia elétrica em unidade de energia, que podem ser utilizados em até 60 meses. Outro mecanismo de incentivo existente é o modelo de “Feed-in Tariff” (FIT), amplamente difundido na Europa e Ásia. Nesse modelo, o gerador de energia elétrica é remunerado por cada kWh gerado ao longo de um determinado período de tempo previamente definido. Este mecanismo de compensação serviu para promover a rápida expansão da GD desde o início da implementação, de forma gradual ao longo dos anos, como observa-se no caso da Alemanha apresentado neste artigo.

*Mtep (Megatoneladas equivalentes de petróleo): Unidade de medida utilizada para contabilizar a energia de diferentes fontes.

Nesse contexto, este trabalho tem como finalidade apresentar e discutir dois tipos de mecanismos de incentivo existentes: *Net-Metering* e *Feed-In Tariff* (FIT), destacando os benefícios da adoção da tarifa *Feed-In*, em especial no desenvolvimento da GD solar fotovoltaica na Alemanha, e seu potencial no caso do Brasil.

DESENVOLVIMENTO

Em 17 de abril de 2012, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), através da Resolução Normativa (REN) nº 482 estabeleceu as condições gerais para o acesso de MMGD aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica (SCEE), dentre outras providências [5]. Este é, portanto, o marco de início da MMGD no Brasil. Basicamente, a GD caracteriza-se pela geração de energia elétrica que ocorre próxima ao ponto de consumo/redes de distribuição de energia elétrica [6]. As GDs propiciam economia com investimentos nas redes de transmissão, redução nas perdas elétricas no sistema e melhoria da estabilidade e a eficiência energética do serviço de fornecimento de energia elétrica [6].

Nos anos seguintes à REN nº 482, percebeu-se a necessidade de ampliação dos limites de potência instalada que se enquadravam em micro e minigeração, aumentando para 75kW e 5MW respectivamente, além da diversificação das formas associativas e definição de prazos para as distribuidoras analisarem as solicitações de acesso à rede de distribuição. As medidas anteriormente citadas ocorreram através da Resolução Normativa nº 687 publicada pela ANEEL em 2015, cujo intuito era incentivar a expansão da geração distribuída no país.

Em 2022, a geração distribuída completa 10 anos de existência no Brasil e, neste ano, seu o marco legal da MMGD foi instituído através da criação da Lei 14.300/2022. Dentre os diversos tópicos contidos nesta lei, o mecanismo de incentivo à ampliação da geração distribuída do tipo “*Net Metering*” permanece. “*Net Metering*” pode ser interpretado, de forma simplificada e literal, como a “contabilização líquida” de energia elétrica, resultado da subtração entre geração e consumo. O excedente não consumido é injetado na rede de distribuição e gera créditos de energia elétrica que devem ser compensados dentro do período de 60 meses.

O caso de aplicação do “*Net Metering*” amplamente estudado é no estado da Califórnia, Estados Unidos. Até o presente momento, o caso californiano se mostra mais atrativo do que o sistema brasileiro, pois envolve um contexto de políticas de incentivo adicionais [7]. No Brasil, o “*Net Metering*” é definido pelo SCEE, que permite ao consumidor abater o seu crédito de energia da conta de energia das diversas unidades que eventualmente possua na mesma titularidade dentro da área de concessão da mesma distribuidora ou de diferentes titularidades, como é o caso da geração compartilhada ou condomínios. Caso os créditos não sejam usados no mesmo ciclo de faturamento (mensal), são acumulados para utilização futura [8].

Com base nos dados do Instituto Solar Fotovoltaico Brasileiro de Energia Elétrica (ABSOLAR) apresentados a seguir, é possível analisar uma tendência em relação à GD. Embora o mecanismo de compensação “*Net Metering*” exista no Brasil desde 2012 (REN nº 482), somente nos últimos 3 anos é que houve uma rápida expansão da GD, especialmente a partir de fonte solar, conforme pode ser visto no gráfico a seguir. Tal fenômeno pode estar associado, entre outras contribuições, à intensificação do debate acerca da eliminação da isenção da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), fato confirmado pela Lei 14.300/2022 e que passa a valer progressivamente a partir de 2023.

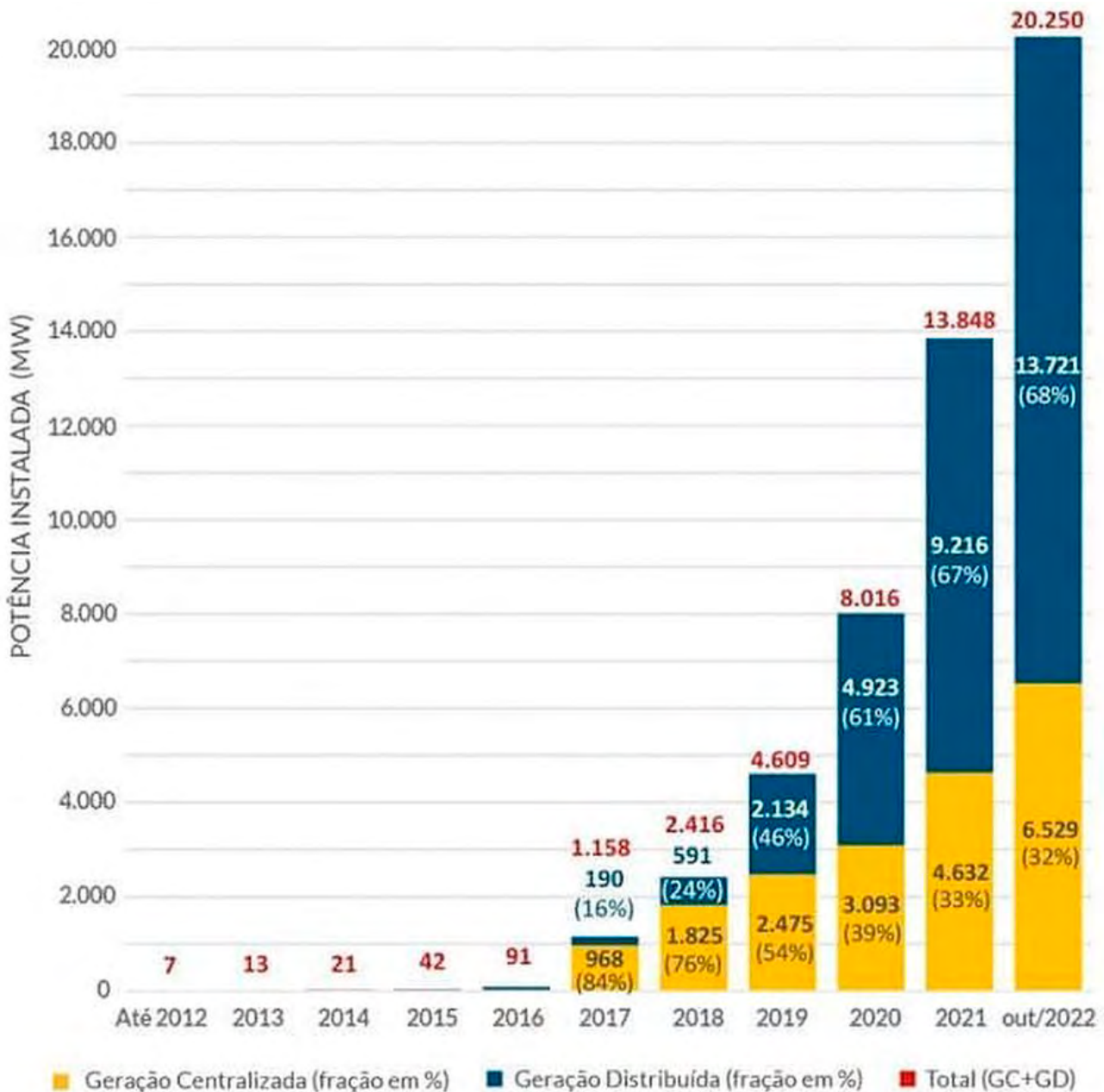


Gráfico 1: Evolução da fonte solar no Brasil. Fonte: ABSOLAR, 2022.

Segundo projeções do IEA feitas em 2016, a expectativa era de que a parcela de contribuição da expansão das energias renováveis, que são elegíveis à GD, se daria principalmente através da fonte solar [9], modalidade apresentada como referência para o presente estudo e fato observado nos dados da extensa bibliografia consultada.

A *Feed-In Tariff* (FIT) é uma política governamental de incentivo à aceleração do crescimento da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Como mencionado anteriormente, o gerador de energia recebe uma remuneração por cada kWh gerado ao longo de um determinado período. Existe, portanto, um contrato com prazo definido, geralmente relacionado à vida útil dos respectivos projetos de energias renováveis, que ocorre entre 15 e 25 anos [10].

A energia injetada na rede de distribuição é remunerada por meio de taxas pré-fixadas que são calculadas com base nos custos unitários de geração de energia compatíveis com cada fonte utilizada e diversos fatores que variam de acordo com a metodologia adotada pelo respectivo país. Esse mecanismo de incentivo baseia-se na obrigatoriedade de compra da energia injetada na rede por esses geradores pelas distribuidoras. Em alguns casos, em que o objetivo é expandir ainda mais instalações desse tipo, paga-se uma tarifa prêmio por cada kWh gerado. Geralmente, na sua implantação, as FITs são determinadas acima do preço do kWh importado da rede da distribuidora, sofrendo regressão ao longo do tempo para os novos ingressantes. O custo dessa política é inteiramente passado aos consumidores, não sendo financiado pela distribuidora. Segundo Gonçalves (2018) [6], as principais vantagens do programa FIT são:

- **Garantia de conexão à rede elétrica:** Os geradores da energia possuem a garantia de conexão dos empreendimentos à rede elétrica, com regras padronizadas e transparentes para o processo de conexão.
- **Prioridade na conexão e despacho:** O processo para inserir novos projetos no sistema de transmissão geralmente é demorado. No caso de projetos com sistema FIT são dadas prioridades na conexão e despacho da energia.
- **Garantia da compra da energia produzida por parte da distribuidora:** É garantida a compra de 100% da energia excedente produzida pelo agente gerador.
- **Garantia de contratos a longo prazo:** Os contratos de longo prazo evitam exposição das receitas do projeto de energia renovável, diante da volatilidade dos preços da energia elétrica.

Atualmente as políticas FIT se tornaram populares. De acordo com o Renewable Global Status Report, no final de 2021, havia 92 países com esse mecanismo de incentivo implementado em todo o mundo [11]. A Alemanha foi um dos países pioneiros. Quando a Lei das Energias Renováveis (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) foi implementada em 2000 no país, como um aprimoramento da *Feed-in Law* implementada em 1998, a potência instalada de energia solar fotovoltaica subiu de 114MW em 2000 para 53.781MW em 2020, de forma gradual, conforme pode ser visto no gráfico abaixo. Este fato levou a Alemanha à quarta posição do ranking mundial na geração solar fotovoltaica, ficando apenas atrás da China, EUA e Japão.

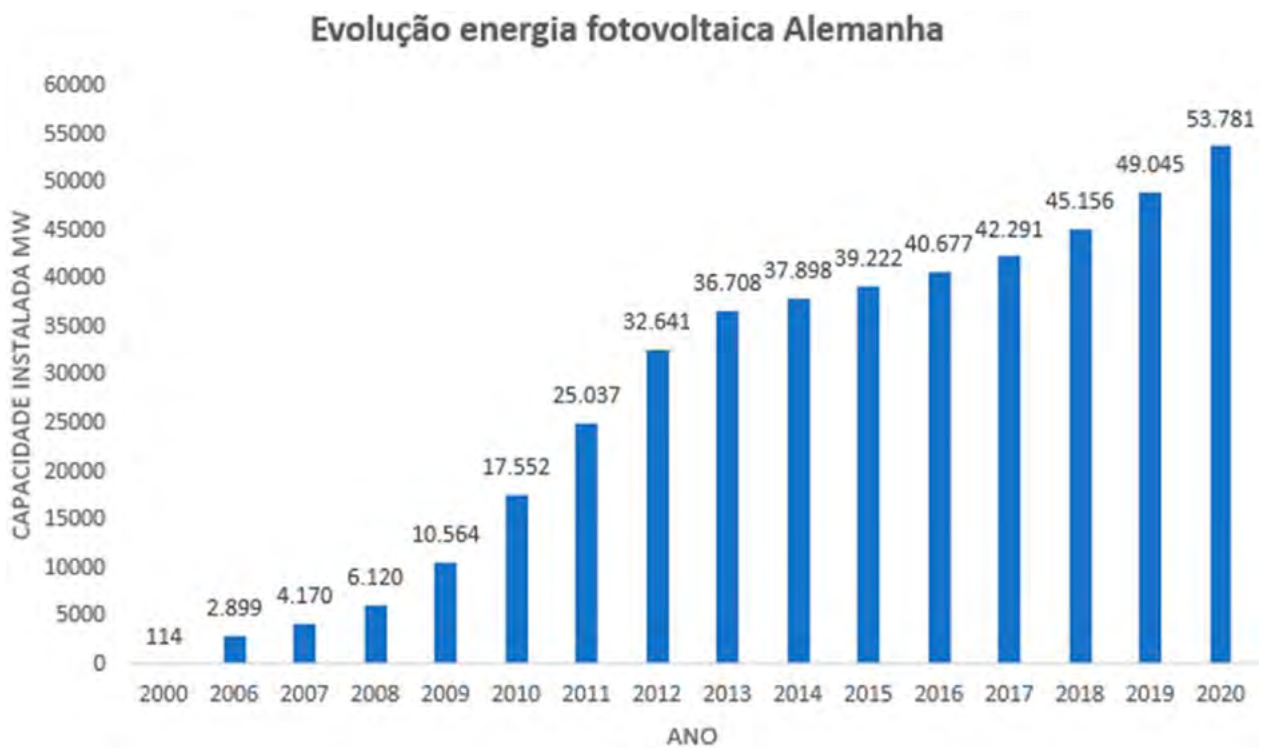


Gráfico 2: Evolução gradual da capacidade instalada de projetos solar fotovoltaicos na Alemanha com incentivos da FIT. Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IRENA [14], 2021.

As FITs compõem as maiores políticas de incentivo utilizadas no mundo para acelerar o crescimento de energias renováveis. Tal incentivo representa uma parcela maior nesse desenvolvimento do que no uso de incentivos fiscais. Essas políticas têm ajudado a levar com sucesso os países que as implementaram à frente da expansão de fontes renováveis no mercado global. Em 2010, as FITs eram responsáveis por aproximadamente 75% do desenvolvimento global de energia solar e 45% do desenvolvimento de energia eólica [12].

Contudo, com a redução do custo de geração de energia ao longo do tempo em função da expansão do número de instalações, a remuneração pela energia gerada tende a tornar-se menor. Portanto, é necessário que as FITs passem por remodelação e sejam aliadas às outras políticas de incentivo para que continuem atraindo novas instalações.

Países como a Alemanha têm demonstrado que as FITs podem ser políticas poderosas para incentivar a implantação de fontes renováveis e ajudar a atingir a segurança energética, bem como contribuir para reduções substanciais de emissões de GEEs comprometidas em fóruns mundiais [6].

Muitos estudos foram feitos acerca dos diversos modelos de fomento às energias renováveis e a conclusão a que se chegou foi de que o modelo “*Feed-in Tariff*” desenvolveu mais rapidamente estas energias, a baixo custo, nos países que souberam implementar a tarifa de forma mais adequada ao seu contexto econômico-social [13].

ANÁLISE

Apesar da adoção de sistemas de incentivo oriundos de outros países exigirem grandecautela, devido a diferença significativa de contextos sociais, econômicos e culturais, é inegável que os resultados atingidos pelas FITs evidenciam que essa política é um forte instrumento de incentivo ao crescimento acelerado da geração de energia a partir de fontes renováveis.

O Brasil, que utiliza o “*Net Metering*” desde o início da GD através da REN nº 482, nãoapresentou uma expansão equilibrada ao longo dos anos. De 2012 até 2016, o crescimento foi tímido. Com o aprimoramento da regulamentação através da REN nº 687 em 2015 e atualizações subsequentes, houve um aumento da geração distribuída, que se torna mais expressivo em 2017. Contudo, o crescimento substancial da GD, especialmente na modalidade solar fotovoltaica, ocorreu a partir de 2018 [ABSOLAR, 2022]. Essa expansão, entretanto, não está exclusivamente ligada ao mecanismo de compensação “*Net Metering*”. Alguns fatores contribuintes para este crescimento podem ser, por exemplo, a redução dos custos de implantação de projetos desse tipo e a diversificação das formas associativas quepodem usufruir do benefício da compensação, além da incorporação da TUSD de forma progressiva à conta de energia elétrica a partir de 2023 prevista na Lei 14.300/2022. Portanto,para o Brasil, um modelo FIT poderia ser promissor para o crescimento mais acelerado da GD, já que, como no caso de uso avaliado na Alemanha, promove um aumento gradual e equilibrado desde à sua implantação, estimulando a adoção em grande escala de fontes renováveis de energia no país e promovendo, consequentemente, o desenvolvimento tecnológico necessário para a redução de seus custos.

CONCLUSÃO

- O mecanismo de compensação “*Net Metering*” é uma forma de incentivo à geração distribuída (GD) no Brasil, mas existem instrumentos mais promissores praticados por outros países, a exemplo da *Feed-In Tariff* (FIT). A garantia de conexão à rede elétrica, prioridade na conexão e despacho, garantia da compra da energia injetada na rede e a garantia de contratos a longo prazo trazem segurança a quem deseja investir em projetos de GD. Na extensa bibliografia consultada, relatam-se inúmeras experiências positivas dos países que implementaram a FIT como forma de incentivo à utilização de fontes renováveis para geração de energia elétrica, o que colabora com o cenário de atender à demanda futura de energia de forma sustentável, reduzindo a emissão dos GEEs.
- Existe margem para aperfeiçoamento de políticas de incentivo à Micro e Mini-geração Distribuída (MMGD) no caso brasileiro, através da Lei 14.300/2022. Pode-se incorporar a política da FIT ou estudar outros modelos de incentivo para o Brasil através das experiências internacionais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- [1] Empresa de Pesquisa Energética. Cenários de Demanda para o PNE 2050. 2018. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-202/Cen%C3%A1rios%20de%20Demanda.pdf>. Acesso em 02/07/2022.
- [2] International Energy Agency. Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021. 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-co2-emissions-in-2021-2>. Acesso em 12/07/2022.
- [3] Empresa de Pesquisa Energética. Cenários de Demanda para o PNE 2050. 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021>. Acesso em 09/07/2022.
- [4] Empresa de Pesquisa Energética. Cenários de Demanda para o PNE 2050. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da-geracao/fontes>. Acesso em 02/07/2022.
- [5] BRASIL. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Publicada pela Agência Nacional de Energia Elétrica. 2012. Página 1.
- [6] GONÇALVES, Marcelo P. Análise dos instrumentos de compensação e incentivo energético *net metering* e *feed-in tariff* no Brasil. Brasília, DF. 2018. Pag.: 20, 28.
- [7] CÂMARA, Lorrane S. C. Uma análise regulatória do impacto da difusão da Geração Distribuída fotovoltaica de pequeno porte sobre as distribuidoras de energia elétrica no Brasil. Página 18.

- [8] SACCHI, Rodrigo. COSTA, Hirdan K. M. Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da USP. ERG-011 – Regulação da Geração Distribuída. Notas de aula. Aula 6, 2022. Página 34.
- [9] Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia. Geraçõesolar cresce mais que todas as demais formas de energia. 2017. Disponível em: <http://www.abesco.com.br/pt/novidade/geracao-solar-cresce-mais-que-todas-as-demais-formas-de-energia/>. Acesso em 13/07/2022.
- [10] COUTURE, Toby; GAGNON, Yves. An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment, vol. 38, p. 955-965, 2010. Disponível em: https://ae-africa.com/read_article.php?NID=2690. Acesso em 10/07/2022.
- [11] Renewable Global Status Report. 2009. Disponível em: https://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/RE_GSR_2009_Update.pdf. Acesso em 13/07/2022.
- [12] National Energy Laboratory. A Policymaker’s Guide to Feed-in Tariff Policy Design. 2010.
- Disponível em: <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>. Acesso em 02/07/2022
- [13] FERNANDEZ, Sandra. A importância do desenvolvimento das Energias Renováveisatravés das Tarifas Feed-In. 2014. Página 17. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Historical-development-of-PV-feed-in-tariffs-and-end-user-electricity-price-for_fig4_322978582. Acesso em 12/07/2022.
- [14] International Renewable Energy Agency. Renewable Energy Statistics 2021. 2021. Disponível em: <https://irena.org/publications/2021/Aug/Renewable-energy-statistics-2021>. Acesso em 12/07/2022.

AUTORES

André William Santos - é Engenheiro Mecânico formado pela Universidade Paulista e Pós-graduando em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética pela Universidade de São Paulo (PECE-POLI/USP).

a_will.santos@hotmail.com

Claudia Lino Mariane Magalhães - Bacharel em Engenharia mecânica, Pós-graduanda em Energias Renováveis, geração distribuída e eficiência energética pela USP. Atua no segmento de implantação de usinas de geração distribuída. Vencedora do prêmio CREA de formação profissional pelo excelente desempenho no curso de Engenharia mecânica.

claudia.lino@hotmail.com/ marianesam@hotmail.com

Gabriela Maria Pavani Garcia é Engenheira Biotecnológica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), especialista em Gestão Estratégica de Negócios pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e pós-graduanda em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética pela Universidade de São Paulo (PECE-POLI/USP). Atualmente atua como Engenheira de Projetos e Operações na área do Saneamento Básico e Meio Ambiente.

gabrielapavanig@gmail.com

Hirdan Katarina de Medeiro Costa é Mestre, Doutora e Pós-doutora em Energia no Instituto de Energia e Ambiente da USP. LLM na Faculdade de Direito de Oklahoma (EUA). Pesquisadora Visitante do PRH33.1 ANP/FINEP/IEE, Colaboradora do Research Centre for Greenhouse Gas Innovation (RCGI) e Professora no PPGE/USP.

hirdan@usp.br

/ AUTORES

João Okada - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

joaookada@gmail.com

Karen Kristensen Medaglia Motta é Bacharel em Direito e Pós-graduanda em direito ambiental. Colaboradora do Research Centre for Greenhouse Gas Innovation (RCGI) e Aluna especial no Instituto de Energia da USP.

karenm_kristensen@hotmail.com

Lucas Passos de Andrade - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

lucaspasand@gmail.com

Marcello Bello- Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

bello@jelcorp.com.br

Marina Von Krüger Pimentel - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

marinakruger@gmail.com

Matteo Galfano, é Engenheiro de Produção formado pelo Instituto Mauá de Tecnologia e Pós-graduando em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética pela Universidade de São Paulo (PECE-POLI/USP). Trabalha no setor de educação na área de planejamento de obras e infraestrutura.

matteo_sg@me.com

/ AUTORES

Neimar Medeiros - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

neimar@solar10.com.br

Paulo Henrique Strabelli - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

paulo.strabelli@worley.com

Priscila Ghisi - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

priscillacabral.pri@gmail.com

Tauana Lemes de Oliveira é Engenheira Eletricista. Graduação em Engenharia Elétrica Eletrônica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS). MBA em Gestão Estratégica e Economia para Negócios pela Fundação Getúlio Vargas. Pós-graduanda em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética pela Universidade de São Paulo (PECE-POLI/USP).

tauanaloliveira@gmail.com

Vanessa Wasserman - Cursando especialização no programa de educação continuada PECE - POLI (Escola politécnica da Universidade de São Paulo).

vanessa_wasserman@hotmail.com

PERIODICIDADE E ENVIO DE ARTIGOS

A Revista é publicada semestralmente de forma regular e ininterrupta em versão exclusivamente eletrônica. A primeira edição foi ao ar em setembro de 2018. Os artigos devem ser enviados exclusivamente para o e-mail: rcgi.lex@usp.br nos termos descritos a seguir.

DIRETRIZES PARA OS AUTORES

Os textos recebidos são apreciados inicialmente pelo editor-chefe, que encaminhará para avaliação por membros do Conselho Editorial e, eventualmente, por pareceristas ad hoc. As normas de apresentação do texto para o envio do artigo são:

- O arquivo deve ser enviado em formato 'DOC' ou 'DOCX'.
- A primeira página deve apresentar: a) título do trabalho; b) autoria: nome completo do(s) autor(es), formação acadêmica, filiação institucional, e-mail, telefone e endereço para correspondência.
- A segunda página deve conter: a) título em português e inglês; b) resumo em português e abstract em inglês, contendo entre 100 e 150 palavras, com indicação de 3 a 5 palavras-chave.
- Os artigos devem ter 10 mil caracteres com espaços (incluindo notas e referências bibliográficas).
- **Formatação:** tamanho do papel: A4 (21 x 29,7 cm); margens superior e esquerda: 3 cm; inferior e direita: 2 cm; Fonte: Times New Roman, corpo 12; Espaçamentos: 1,5 entre linhas.
- As referências bibliográficas devem estar de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- As notas, quando houver, devem ser colocadas ao final do texto (Nota de fim).
- Ilustrações e tabelas devem ser enviadas em arquivos separados.
- Ilustrações devem ser enviadas em JPG, com resolução mínima de 96 dpi.
- O encaminhamento dos textos para o Boletim implica a autorização para publicação e aceitação de eventuais edições necessárias para adequação ao formato do Boletim e ao seu padrão editorial.

POLÍTICA DE TAXAS PARA PROCESSAMENTO DE ARTIGOS

A Revista não cobra taxas de leitores ou de processamento e publicação dos artigos

A Revista Energia, Ambiente e Regulação é uma publicação semestral do RCGILex, plataforma criada para aglutinar e analisar os marcos legais e regulatórios aplicados ao setor brasileiro de gás natural, bem como incentivar comentários e discussões entre os principais especialistas em gás natural no Brasil. A ferramenta RCGILex foi concebida no âmbito do Fapesp Shell Research Centre for Gas Innovation (RCGI), iniciativa que reúne mais de 300 pesquisadores dedicados a estudos sobre a utilização sustentável do gás natural, biogás e hidrogênio, além de gestão, transporte, armazenamento e uso de CO₂.

Todos os responsáveis por esta Revista são pós-graduandos do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), uma das instituições membro do RCGI. O IEE/USP apoia todas as iniciativas de disseminação científica do grupo que, além desta Revista e da ferramenta RCGILex, mantém um website atualizado semanalmente e uma newsletter bimestral, e organiza palestras e workshops abertos ao público sobre questões regulatórias do setor do gás e do setor energético.

