



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

**GERAÇÃO DISTRIBUÍDA - CRESCIMENTO NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL,  
APÓS A RESOLUÇÃO ANEEL Nº 482/2012.**

**BRENNA KAREN DE OLIVEIRA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores  
Energético e Mineral

Brasília, maio de 2019.



**Brenna Karen de Oliveira**

**GERAÇÃO DISTRIBUÍDA - CRESCIMENTO NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL,  
APÓS A RESOLUÇÃO ANEEL Nº 482/2012.**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral, apresentado ao programa de pós-graduação lato sensu em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral.

Orientador: Clarice Ferraz

Brasília, maio de 2019

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, ao autor e consumidor da minha fé Jesus Cristo, por tudo que tem me proporcionado nessa caminhada a qual chamo de vida.

Agradeço a Coordenação Geral de Recursos Humanos do Ministério de Minas e Energia – MME, por buscar a capacitação dos servidores lotados em seu Quadro de Pessoal, pelo empenho na execução do contrato junto a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro/Puc-Rio, e especialmente aos seguintes servidores:

Roliana Araújo pelo incentivo da minha participação no curso;

Sandra Mônica Py por toda sua colaboração e incentivo;

Carlos Eduardo Mendes Galvão; pelo seu apoio.

Agradeço às amigas Michelle Ferreira da Silva e Fernanda Andrade Novaes pelo apoio e fraternidade nos momentos de dificuldade e a todos os colegas e professores que participaram do curso e que tive a oportunidade de conhecer e compartilhar excelentes momentos no decorrer desse último ano.

À todos meu muito obrigado!!!

## Resumo

Oliveira, Brenna Karen. Sobrenome, Nome do orientador. Ferraz, Clarice. Geração Distribuída, crescimento na matriz energética Nacional, após a Resolução ANEEL nº 482/2012. Brasília, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O presente analisa os conceitos da Geração Distribuída, sua implementação no Brasil, seu avanço na participação e diversificação da matriz energética, pelo consumo elétrico, ocorridos após a Regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, REN nº 482/2012, que baseada na política de incentivos, instituiu o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. A pertinência do tema se dá pelo fato de que o referido marco regulatório se encontra em vias de sofrer alterações.

## Palavras- chave

<Geração Distribuída, REN nº 482/2012, Sistema de Compensação de Preços >

Oliveira, Brenna Karen. Ferraz, Clarice. Distributed Energy Generation, growth on the National Energy Matrix after the Resolution ANEEL nº 482/2012. Brasília, 2019. Number of pages p. Course Conclusion Paper - Specialization Course in Public Policy and Governmental Management in the Mineral and Energy Sectors – Department of Administration. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work analyses the concepts of Distributed Energy Generation, its implementation in Brazil, its advances on participation and diversification of the energy matrix, by electric energy consumption, occurred after the regulation by the National Electric Energy Agency – ANEEL, REN 482/2012, based on an incentive policy, established the Electric Energy Compensation System. This work's theme is pertinent due to the eminent modifications in the aforementioned regulation.

#### Keywords

< Distributed Energy Generation, REN nº 482/2012, Electric Energy Price Compensation System >

## SUMÁRIO

### Introdução

.....7

### Objetivos

.....8

### Objetivos Gerais

.....8

### Objetivos Específicos

.....8

### Referencial teórico

.....8

### Geração Distribuída – Justificativas

.....8

### Arcabouço Legal e Histórico da Geração Distribuída no Brasil

.....9 a 13

### Modelo Tarifário implementado pela REN nº 482/2012 – Sistemas de

Compensação.....13 a 15

### Cenário da Geração Distribuída no Brasil após o Sistema de Compensação

.....16 e 17

### Projeções para a Geração Distribuída

.....17 a 19

### Análise do crescimento da Geração Distribuída após a REN nº 482/2012.

.....20 a 22

### Cenário da Geração Distribuída para 2019

.....22 a 26

### Conclusões

.....26 e 27

Revisão bibliográfica .....28 a 30

## INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que o mundo moderno e as novas tecnologias trouxeram além das facilidades cotidianas, o aumento na projeção do consumo de energia, o que exige do Estado políticas de planejamento energético de curto, médio e longo prazo. No âmbito do Governo Federal, o Ministério das Minas e Energia- MME é o órgão responsável por colocar em prática essas políticas, atuando na proteção e aproveitamento de fontes de recursos energéticos (recursos minerais, energia hidráulica, combustível, petróleo e energia elétrica).

Entre outras funções importantes, o MME atua na conscientização do uso dos recursos energéticos, bem como na preservação das fontes energéticas. Apesar da matriz energética brasileira se destacar pelo amplo consumo de energias renováveis, sobretudo hidráulica, nas projeções socioeconômicas, tendo em vista as incertezas acerca do crescimento do PIB, o Brasil enfrentará desafios para atingir padrões de consumo comparáveis aos de países desenvolvidos, o que acarretará no aumento da demanda de energia.

Nesse sentido, buscando manter uma parcela maior de fontes renováveis na matriz energética a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, pela Resolução ANEEL nº 482/2012 e atualizações, tem incentivado ao consumidor a produzir sua própria energia, com a possibilidade de instalação de geradores próximos ao centro de consumo, denominada Geração Distribuída.

A Resolução nº 482/2012 regulamentou a Geração Distribuída classificando em Micro e Minigeração Distribuída, e como política de incentivo adotou o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Entretanto, considerando que os incentivos dados pelo Governo possuem prazo para verificação de sua eficácia, o presente tem como objetivo analisar se a política de incentivo adotada na Resolução 482/2012, alcançou resultados satisfatórios esperados, ou seja, o aumento das unidades brasileiras que utilizam a Geração Distribuída, sua perspectiva futura, suas vantagens e desvantagens diante da iminência de revisão por parte da Agência Reguladora.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos Gerais**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a progressão da Geração Distribuída no Brasil, a partir da publicação REN nº 482 de 2012.

### **Objetivos Específicos**

Este objetivo geral desdobra-se nos seguintes objetivos específicos:

Analisar a legislação brasileira referente à Geração Distribuída, com foco no modelo tarifário;

Avaliar a projeção de crescimento da Geração Distribuída, considerando a regulação atual.

Discorrer acerca do Relatório de Análise de Impacto Regulatório - AIR nº 004-SDR-ANEEL, que visa subsidiar a revisão das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída, no tocante ao Sistema de Compensação.



## REFERENCIAL TEÓRICO

### GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: JUSTIFICATIVAS

Sabemos que mais de 60% da energia gerada no Brasil provém de fonte hídrica, seguidas por fontes fósseis (14,985%), biomassa (8,633%), eólica (8,465%), importadas (4,779%), nuclear (1,164%) e solar (1,052%). Entre as fontes de geração de energia elétrica a principal é a hidráulica.

Em virtude disso, o Brasil possui o título de matriz energética limpa. Todavia, a geração de energia elétrica por meio de hidrelétricas tem sido foco de discussões no cenário atual por conta de seus impactos indiretos ao meio ambiente, resultado do alagamento de grandes extensões de áreas e por consequência a extinção de biomas e da biodiversidade local, o que fazem com que a energia hidráulica sofra com negativas ambientais na aprovação de novas centrais geradoras (STEFANELLO, 2018).

Nesse sentido, com as crises hídricas, nos anos de 2001 e 2014, é importante que o país reduza a dependência da geração hidrelétrica. Nesse cenário, a Geração Distribuída, cuja matriz predomina as fontes limpas e renováveis modernas, como a solar fotovoltaica e a eólica, aliado ao fato do Brasil ser agraciado com sol e ventos abundantes, a geração distribuída surge com grande potencial de expansão (STEFANELLO, 2018).

Além das vantagens na diversificação da matriz elétrica brasileira, os investimentos em Geração Distribuída alinha o Brasil aos compromissos assumidos no âmbito do Acordo de Paris da ONU, assinado em 2015, no qual se comprometeu a adotar medidas destinadas à redução de suas emissões de gases do efeito estufa (MMA, 2017).

Além disso, a Geração Distribuída, principalmente a gerada por fonte solar permite expandir a universalização do acesso à energia elétrica, o que é importante em um país cuja demografia é marcada pela presença de muitas comunidades isoladas como o Brasil (ANEEL, 2019).

## ARCABOUÇO LEGAL E HISTÓRICO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

Primeiramente, considerando os múltiplos conceitos acerca da Geração Distribuída, para direcionar o presente estudo, o conceito que será utilizado é o definido no Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004, nos seguintes termos:

" Art. 14. Para os fins deste Decreto, considera-se geração distribuída a produção de energia elétrica proveniente de empreendimentos de agentes concessionários, permissionários ou autorizados (...), conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador, exceto aquela proveniente de empreendimento:

I - hidrelétrico com capacidade instalada superior a 30 MW; e

II - termelétrico, inclusive de cogeração, com eficiência energética inferior a setenta e cinco por cento, (...).

Parágrafo único. Os empreendimentos termelétricos que utilizem biomassa ou resíduos de processo como combustível não estarão limitados ao percentual de eficiência energética prevista no inciso II do caput."

Feito o direcionamento, depreende-se que a Geração Distribuída consiste em um tipo de geração elétrica diferente da realizada pela geração centralizada por ser produzida próxima aos locais de consumo, com a opção de interagir com a rede na forma de compra ou venda (ANEEL, 2019).

Assim, apesar da a matriz energética brasileira ser centralizada, ou seja, composta em sua maioria por energia proveniente de hidrelétricas ou termoeletricas com grandes capacidades de produção de eletricidade, chegando ao consumidor final por distribuidoras que recebem a eletricidade de linhas de transmissão, a Geração Distribuída encontra-se em amplo crescimento no mercado brasileiro, considerando o potencial de fontes renováveis e dada a imensidão do Brasil (ANEEL, 2019).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Energética- EPE adota como definição para Geração Distribuída aquela geração de energia localizada próxima ao consumidor final, cuja instalação objetiva prioritariamente a este consumidor, podendo ou não gerar excedentes energéticos comercializáveis para além das instalações do consumidor final (EPE, 2019).

Utilizando a definição acima citada, a energia é considerada como um todo, abrangendo eletricidade e outros recursos energéticos, sendo que os parâmetros como porte da unidade geradora, fonte energética e grau de impacto ambiental, entre outros, não são considerados elementos restritivos para a instalação de geradora de energia.

Ressalta-se que a ideia de Geração Distribuída, oficialmente no Governo Brasileiro, veio com o advento da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, considerada como marco institucional e regulatório do setor elétrico brasileiro. Em seguida, o Decreto nº 5.163, de 30 de Julho de 2004, regulamentou a comercialização de energia elétrica definindo no âmbito nacional o conceito de Geração Distribuída e os critérios para geração, contratação, distribuição e venda (ANEEL, 2019).

Anterior a Resolução Normativa nº 482, o Brasil já possuía algumas experiências de incentivo às fontes renováveis de energia. A mais importante foi o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, conhecido como PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica que foi instituído com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas no Sistema Elétrico Interligado Nacional - SIN. (ANEEL, 2019).

Apesar disso, somente em 2012, com objetivo de normatizar e estimular o mercado interno, após Consulta Pública nº 15/2010 e Audiência Pública nº 42/2011, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL editou a Resolução REN nº 482/2012, que estabeleceu condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração compartilhadas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica, adotando as seguintes definições:

I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por

meio de instalações de unidades consumidoras; (Redação dada pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015.)

II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras; (Redação dada pela REN ANEEL Nº 786, de 17.10.2017)

Destaca-se que a REN nº 482/2012 foi aperfeiçoada pela REN nº 687/2015, cujas alterações passarão a ser vigentes a partir de 1º de março de 2016, e entre as alterações mais significativas destacam-se:

- Estabelecimento das modalidades de autoconsumo remoto e geração compartilhada: abrindo as portas para a geração em terrenos afastados do local de consumo (mas ainda na área da mesma distribuidora) e para vizinhos que queiram participar do sistema de compensação de energia.
- Possibilidade de compensação de créditos de energia entre matrizes e filiais de grupos empresariais.
- Sistemas de geração distribuída condominiais (pessoas físicas e jurídicas).
- Ampliação da potência máxima de 1 MW para 5 MW.
- Ampliação da duração dos créditos de energia elétrica de 36 meses para 60 meses.
- Redução dos prazos de tramitação de pedidos junto às distribuidoras.
- Padronização dos formulários de pedido de acesso para todo o território nacional.
- Submissão e acompanhamento de novos pedidos pela internet a partir de 2017.

Além das mudanças acima implementadas a REN nº 687/2015 definiu novas potências, sendo que a microgeração distribuída contemplará sistemas com potência instalada de até 75 kW, enquanto a minigeração distribuída de energia elétrica,

com potência acima de 75 kW e menor ou igual a 5 MW<sup>1</sup>, aumentadas pela REN nº 786, de 17 de outubro de 2017, que elevou para 5 MW o limite de minigeração a partir de fontes hídricas e vedou o enquadramento de centrais geradoras existentes no Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

Acrescenta-se que o MME, mediante a Portaria nº 538/2015, criou o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica – ProGD com objetivo de promover a ampliação da Geração Distribuída com a sua implantação em edificações públicas, comerciais, industriais e residenciais e demais áreas consideradas prioritárias (MME, 2019).

Segundo estimativa do MME realizada em 2015, o potencial cumulativo previsto para o ProGD até 2030 é de um investimento de R\$ 100 bilhões, adesão de 2,7 milhões de unidades consumidoras e geração de 48 milhões de MWh (equivalente à metade de Itaipu em um ano). Entre as ações propostas se destacam: criação e expansão de linhas de crédito e financiamento de projetos de sistemas de Geração Distribuída, incentivo à indústria de componentes e equipamentos, com foco no desenvolvimento produtivo, tecnológico e inovação; e atração de investimentos nacionais e internacionais e de tecnologias competitivas para energias renováveis (MME, 2019).

Ressalta-se que as fontes e tecnologias consideradas no âmbito da Geração Distribuída são: solar fotovoltaica, eólica e biomassa (renováveis distribuídas); microturbinas e motogeradores a gás natural, cogeração a gás natural, motores a diesel (não renováveis), sendo que a mais difundida é a energia fotovoltaica.

---

<sup>1</sup> ANEEL, Cadernos Temáticos ANEEL Micro e Minigeração Distribuída - Sistema de Compensação de Energia Elétrica 2ª Edição, 2016.

## **MODELO TARIFÁRIO IMPLEMENTADO PELA RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012 - SISTEMAS DE COMPENSAÇÃO**

A partir da REN nº 482/2012, foi introduzido como incentivo à Geração Distribuída o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, que permite aos consumidores brasileiros gerar e consumir sua própria energia a partir de fontes renováveis, podendo fornecer o excedente para rede de distribuição de sua localidade, ou seja, foi utilizada a inteligência inglesa *net metering*, na qual o consumidor-gerador (ou “*prosumidor*”, palavra derivada do termo em inglês *prosumer – producer and consumer*), após descontado o seu próprio consumo, recebe um crédito na sua conta pelo saldo positivo de energia gerada e inserida na rede (ANEEL, 2015).

Nesse sistema a energia excedente gerada pela unidade consumidora com micro ou minigeração é injetada na rede da distribuidora, a qual funcionará como uma bateria, armazenando o excedente, caso a energia injetada for maior que a utilizada, o consumidor receberá um crédito em energia (kWh) a ser utilizado para abater o consumo em outro posto tarifário (para consumidores com tarifa horária) ou na fatura dos meses subsequentes, com validade de até 60 meses (ANEEL, 2015).

Importante constar que referido sistema não se caracteriza como uma venda de energia, mas, sim, um empréstimo gratuito do excedente de produção para a distribuidora local. Esse empréstimo em energia é devolvido na forma de abatimento da energia consumida pela própria unidade consumidora ou por outra unidade registrada sob o mesmo CNPJ ou CPF (Elétrica, 2017).

Com os aprimoramentos introduzidos pela Resolução Normativa ANEEL nº 687/2015 ampliaram a participação no Sistema de Compensação de Energia, com a criação das figuras dos empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras e da geração compartilhada, ou seja, expandiu os modelos de negócio. (ANEEL, 2015):

- Geração junto à carga - Geração na mesma unidade consumidora onde os créditos serão utilizados para abater o consumo;
- Geração compartilhada: reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada;

- Autoconsumo remoto: caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada;
- Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras (condomínios): caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento.

Ressalta-se que no caso dos excedentes gerados, outras unidades consumidoras poderão utilizá-los dentro do prazo de validade se exigindo para tanto que a unidade consumidora seja de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras, geração compartilhada ou autoconsumo remoto. Expirado o prazo de 60 meses, os créditos se reverterem para modicidade tarifária (ANEEL, 2015).

Art. 7º No faturamento de unidade consumidora integrante do sistema de compensação de energia elétrica devem ser observados os seguintes procedimentos:

I - deve ser cobrado, no mínimo, o valor referente ao custo de disponibilidade para o consumidor do grupo B, ou da demanda contratada para o consumidor do grupo A, conforme o caso;

(...)

VI - o excedente de energia que não tenha sido compensado na própria unidade consumidora pode ser utilizado para compensar o consumo de outras unidades consumidoras, observando o enquadramento como

empreendimento com múltiplas unidades consumidoras, geração compartilhada ou autoconsumo remoto;

(...)

XII - os créditos de energia ativa expiram em 60 (sessenta) meses após a data do faturamento e serão revertidos em prol da modicidade tarifária

22- sem que o consumidor faça jus a qualquer forma de compensação após esse prazo;

Apesar do Sistema de Compensação de Energia Elétrica promover a micro e minigeração, pode não ser suficiente para impulsionar todo o seu potencial de expansão, pois a regulação não incentiva a instalação de capacidade superior à carga do consumidor que em diversas situações poderia instalar uma potência maior, porém, caso não possua outra unidade consumidora na mesma área de concessão, não terá como usar todo o seu excedente de geração (Elétrica, 2017).

Além dessa dificuldade, o sistema de compensação não permite qualquer tipo de venda da energia excedente de micro e minigeração, sendo que a criação das figuras do empreendimento com múltiplas unidades consumidoras e da geração compartilhada pode atender casos específicos. No entanto, limita as possibilidades de modelos de negócio. Destaca-se ainda que as distribuidoras não têm qualquer incentivo para apoiar a implantação da mini e microgeração distribuída, pois, além da necessidade de investimentos para conectar e operar essa geração na rede, o crescimento da micro e minigeração representa redução do mercado faturado (Elétrica, 2017).

## **CENÁRIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL APÓS O SISTEMA DE COMPENSAÇÃO**

Mediante a Nota Técnica 0043/2010, a ANEEL, influenciada pela tendência de diversos países que utilizam a energia elétrica a partir de fontes renováveis, propôs a adoção de políticas públicas que incentivassem a geração desse tipo de energia aumentando a diversificação em nossa matriz energética (ANEEL, 2010).

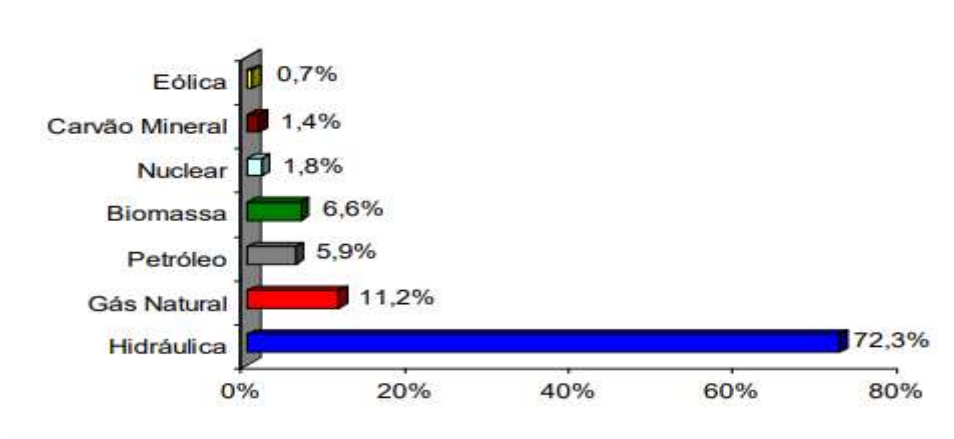
Referido documento deu início a Consulta Pública nº 15/2010, que tinha como objetivo apresentar os principais instrumentos regulatórios utilizados no Brasil e em outros países para incentivar a geração distribuída de pequeno porte, a partir de fontes renováveis de energia, conectada na rede de distribuição e, receber contribuições dos



agentes interessados e sociedade em geral sobre as questões que o regulador deve enfrentar para reduzir as barreiras existentes (ANEEL, 2010).

Após referidos atos foi editada a REN nº 482/2012, com o objetivo de diminuir os obstáculos para o acesso aos pequenos geradores pois, a geração distribuída de pequeno porte, àquela época, enfrentava barreiras técnicas, regulatórias e legais para conexão, comercialização da energia, sendo inviáveis os projetos.

Corroborando com a situação da matriz elétrica brasileira, fortemente baseada em fontes renováveis, vê-se que havia uma disparidade entre a energia hidráulica e a Eólica, veja-se:



Matriz Elétrica Brasileira - ANEEL

Passados 8 (oito) anos da supracitada Nota Técnica, e quase 7(sete) da REN 482/2012, houve uma grande expansão da utilização da Geração Distribuída no Brasil. De acordo com dados fornecidos pela ANEEL o Brasil se encontra com a implantação de 5.525 (cinco mil quinhentos e vinte e cinco) conexões de micro e minigeração distribuída, sendo que destas fontes é majoritariamente composta por solar fotovoltaico – FV, equivalente a 98% do total.

O aumento da demanda se justifica também pela atualização da regulamentação da REN 482/2012, ocorrida em 2015, superando as projeções da ANEEL

e da EPE, sendo que em julho de 2018 a potência marcou 400 MW e 2019 janeiro de 2019, houve uma adição de mais 1.835 instalações, elevando o acumulado para 55.180.

Em virtude do alto potencial de uso dessa energia numa parceria com o CELA – Clean Energy Latin America o SEBRAE disponibilizou a pesquisa sobre “Cadeia de Valor da Energia Fotovoltaica no Brasil”, abrangendo a geração centralizada e distribuída, dos quais evidencio os seguintes resultados (SEBRAE, 2017):

- A Projeção da energia fotovoltaica com representação, numa visão otimista a 32% da matriz elétrica brasileira em 2040 (110 e 126 GWac), passando da fonte com menor representatividade na matriz para a fonte com a maior representatividade (BNEF, 2015b).
- Projeção de 110 GWac, em uma visão conservadora de aproximadamente 75%, ou 82,2 GWac serão provenientes de projetos de geração distribuída, e o saldo de 27,9 GWac de geração centralizada.

### **PROJEÇÕES PARA A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA**

As projeções de cenários do Plano Decenal de Expansão de Energia 2027 (PDE 2017- 2027) visam indicar as perspectivas sob a ótica do Governo da expansão do setor de energia no horizonte de dez anos, buscando extrair importantes elementos para o planejamento do setor de Geração Distribuída, bem como trazendo benefícios em termos de aumento de confiabilidade, redução de custos de produção e redução de impactos ambientais (MME, 2019).

Assim no horizonte decenal, a Geração Distribuída tem potencial para relevante papel na matriz energética brasileira, sobretudo na demanda de eletricidade, podendo o atendimento abater em torno de 117(cento e dezeseite) TWH da demanda interna (MME, 2019).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Energética - EPE esses resultados se originam de projetos de co-geração industriais de grande porte,

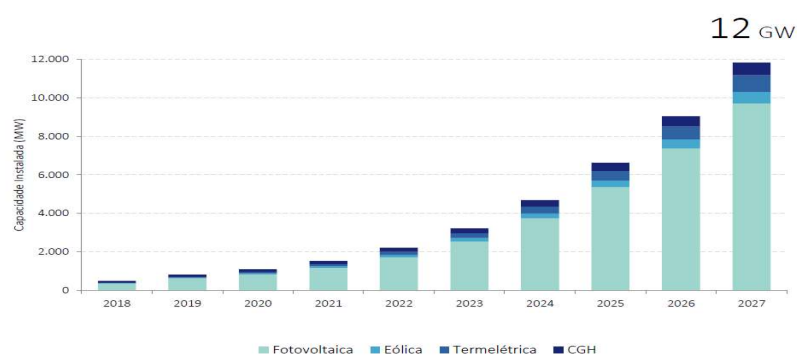
nomeadamente nas indústrias siderúrgica, química, celulose e papel, açúcar e álcool e produção de petróleo e gás natural, cuja categoria cresce em torno de 9% (nove por cento) ao ano (EPE, 2019).

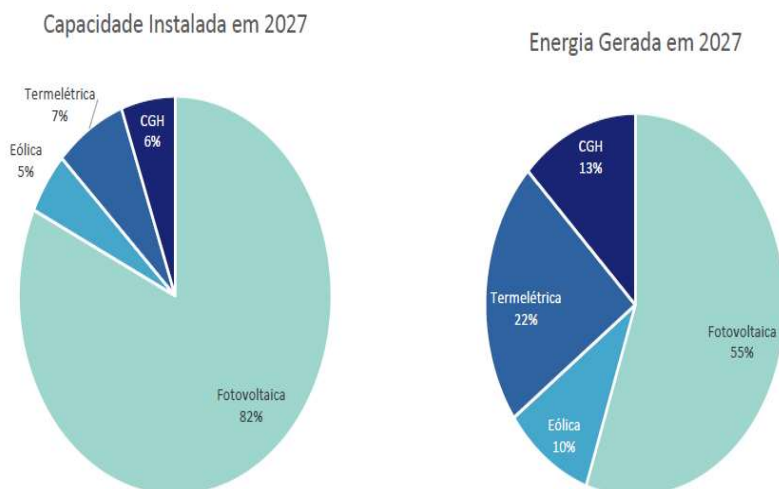
Na Geração Distribuída de pequeno porte, em especial na fotovoltaica, se espera por taxas de crescimento maiores, estimando que em 2022 estes sistemas sejam responsáveis por aproximadamente 1,4 GWp, com uma taxa de crescimento médio de 72%(setenta e dois por cento) ao ano (EPE, 2019).

Por derradeiro, segundo PDE 2017-2027 se forem mantidas as condições regulatórias atuais, em 2027 poderá ser atingido a marca de 21 (vinte e um) GW de micro e minigeradores (EPE, 2019).

Nesse sentido, veja-se o resultado consolidado da projeção de micro e minigeração distribuída, apresentada nos graficos elaborados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Energética - EPE:

**Gráfico 9-16.** - Micro e Minigeração Distribuída



**Gráfico 9-17. - Potência e Energia por fonte em 2027 no Cenário Referência**

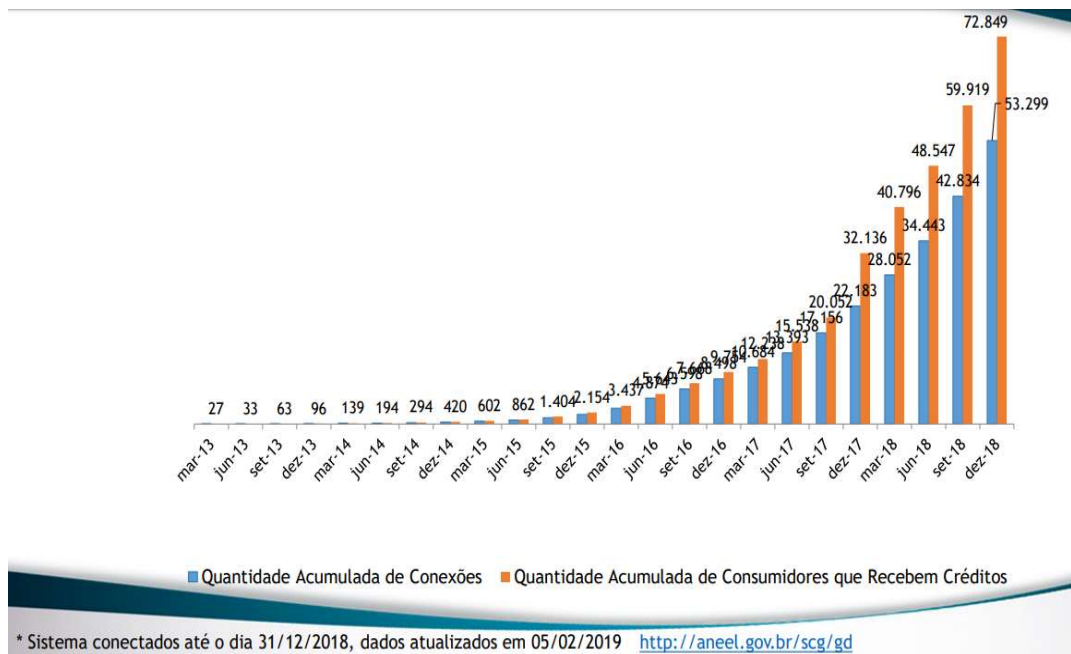
Pela análise dos dados apresentados pode se inferir que os consumidores brasileiros, incentivados pelas políticas do sistema de compensação, adotando os painéis solares em suas residências, aderiram a ideia de utilizar energia proveniente de fontes renováveis, se tornando independentes mesmo que parcialmente.

### **ANÁLISE DO CRESCIMENTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA APÓS A RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012**

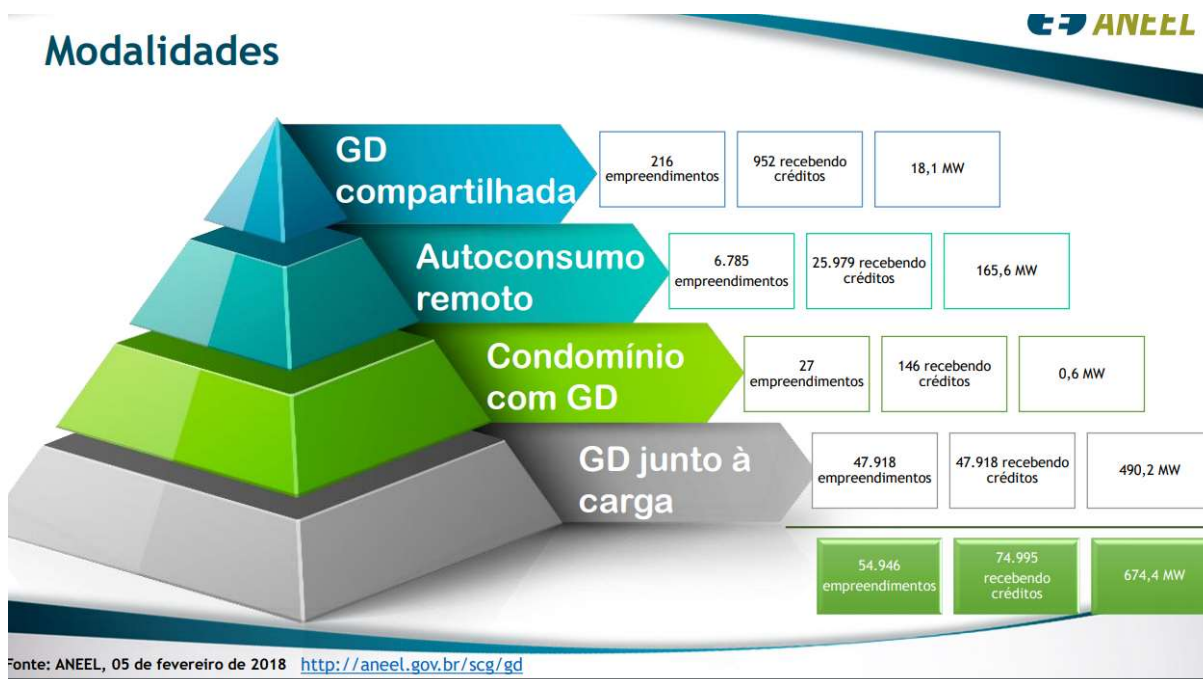
Não obstante a Resolução nº 482/2012 ter implementado incentivos, os custos para a produção ainda estavam elevados. Visto que até 2015 existiam somente 189 micro e minigeradores no Brasil. Em razão desse fato a ANEEL promoveu alterações na regulação e por meio da Resolução nº 687/2015, para que houvesse a expansão da micro e minigeração de energia, o que foi visivelmente impulsionada, sendo que entre 2015 e 2016 o número de conexões para essas modalidades de Geração Distribuída mais que quadruplicou, saltando para 7784.

Apesar dos números atuais ainda não refletirem todo o potencial energético, a projeção da ANEEL para a Geração Distribuída é de atingir 886.700 de consumidores de micro e minigeração até 2024.

Observa-se o crescimento da Geração Distribuída, no período de março de 2013 a dezembro de 2018.



Em relação aos modelos de negócios introduzidos pela REN nº 687/2015, pode-se verificar que a implantação dessas novas modalidades incrementou o mercado de Geração Distribuída abarcando mais consumidores:



Acrescenta-se que recentemente a ANEEL divulgou que o Brasil ultrapassou a marca de 1 (um) gigawatt de potência instalada em micro e minigeração distribuída de energia elétrica, sendo que a fonte renovável a mais utilizada para micro e minigeração distribuída, pelos consumidores brasileiros, é a solar fotovoltaica, com 82,6 mil micro e mini usinas e cerca de 870 megawatts (MW) de potência instalada (ANEEL, 2019).

Nesse raciocínio, depreende-se que os incentivos regulatórios traçados pela ANEEL na REN nº 482/2012 e alterações ampliaram o acesso a Geração Distribuída, que hoje se encontra em ritmo alto de crescimento.

### **CENÁRIO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA PARA 2019**

Apesar do crescimento dos mercados residencial e comercial de geração distribuída, e as projeções positivas para o mercado a ANEEL, com base em seus estudos, entende que a manutenção das regras atuais indefinidamente poderão levar a custos elevados para os demais usuários da rede, que não instalaram geração própria. Assim, seria necessária uma modificação nas regras após uma maior consolidação do mercado de Geração Distribuída (IMPrensa, 2019).

Nesse sentido, a Agência reguladora abriu as discussões para o aprimoramento das regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica proposto na REN nº 482/2012, e alterações, e na regulação que trata da revisão da estrutura tarifária aplicável às UCs cativas, incluindo a cobrança de tarifa binômica das UCs de baixa tensão, prevendo novo regulamento até o final do corrente ano de 2019 (ARONNE, 2019).

Referida atitude da Agência reguladora foi baseada no voto que constou no processo de revisão que resultou na edição da REN nº 687/2015, abaixo transcrito, tendo em vista que as projeções mostravam eventual desequilíbrio econômico futuro, em virtude do Sistema de Compensação de Energia, caso houvesse uma continuidade nos incentivos.

30. Item com o maior número de contribuições, as regras de faturamento na forma de compensação da energia excedente de consumidores com geração distribuída, de que trata o art. 7º da Resolução Normativa nº 482, de 2012, admitem importantes alterações:

(i) Para instalações de geração no próprio local de consumo e que utilizem a energia excedente para abater a fatura apenas desta unidade, mantém-se a situação atual, ou seja, a distribuidora deve considerar a compensação sobre todas as componentes da tarifa (Tarifa de Energia – TE e Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição - TUSD) em R\$/MWh, válida para os Grupos A e B. As unidades consumidoras integrantes de empreendimentos de múltiplas unidades também se enquadram nesse conceito.

(ii) Para instalações de geração realizadas em unidades consumidoras distintas, como a geração compartilhada ou autoconsumo remoto, a SRD propõe uma forma de faturamento segundo a qual a distribuidora deveria considerar apenas a TE (R\$/MWh), excluindo a parcela referente à TUSD (R\$/MWh).

31. Nesse ponto, me permito discordar da recomendação da SRD, por entender que a condição de micro e minigeração com consumo local ou remoto não altera fundamentalmente o uso que o consumidor fará da rede de distribuição, que continuará servindo como repositória temporária da energia gerada pelo consumidor, produzindo os mesmos ganhos potências para a qualidade da energia fornecida.

32. A meu ver, a questão principal diz respeito à equação econômica do negócio, visto que embora a micro e minigeração remota deva pagar duas vezes pela disponibilidade, sua maior escala, possibilitada pelo compartilhamento e consumo remoto, pode gerar impactos mais relevantes sobre a remuneração do serviço de distribuição.

33. Entretanto, conforme as simulações de impacto regulatório atualizadas e fornecidas pela SRD, por meio do Memorando nº 471/2015-SRD/ANEEL, de 23 de novembro de 2015, o cenário mais otimista indica a existência de apenas 200 mil unidades consumidoras com capacidade instalada de cerca de 500 MW em 2019. A grande aceleração ocorreria somente a partir de 2020, quando se espera a conexão de mais 1 (um) milhão de unidades consumidoras e a instalação de 4.000 MW adicionais, de modo que proponho uma nova revisão da norma, com foco no aspecto econômico, a ser realizada até 31 de dezembro de 2019. Assim, entendo que o sistema de faturamento atual (TE+TUSD) deve ser mantido para todos os micro e minigeradores distribuídos.

34. Por ocasião dessa nova revisão, da mesma forma como se propõe proceder na alteração da Resolução Normativa nº 482 em deliberação, acredito que a ANEEL deve homenagear o princípio da segurança regulatória e preservar a manutenção do regime jurídico dos consumidores que vierem a aderir ao sistema de micro e minigeração distribuída na vigência da versão da referida Resolução a ser aprovada na deliberação de hoje.

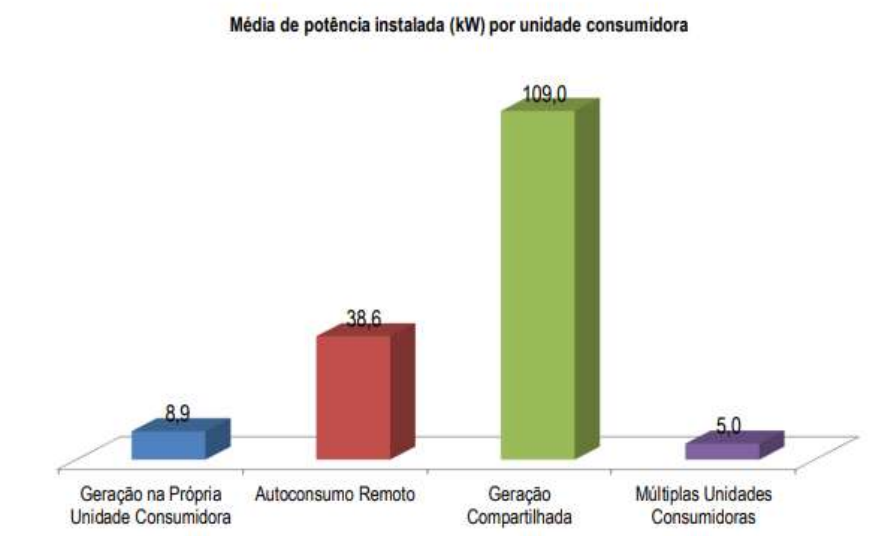
35. Destaca-se, também a alteração na norma que visa simplificar a forma de alocação da energia excedente para cada unidade consumidora participante do sistema de compensação de energia elétrica: caberá ao 48575.003951/2015-00 ITEM 10 DA 44ª RPO

consumidor definir o percentual de alocação do excedente de energia. Assim, o consumidor não escolhe mais a ordem de utilização dos créditos, mas sim a quota de energia elétrica (em porcentagem) atribuível a cada unidade. Encerrada a compensação de energia dentro do mesmo ciclo de faturamento, eventuais créditos excedentes devem permanecer na unidade consumidora à qual aqueles créditos foram destinados.

(...) Grifos acrescidos.

Além do exposto no Voto acima citado, depreende-se que pelas regras atuais, em que a energia excedente gerada em uma unidade consumidora com micro ou minigeração é injetada na rede da distribuidora e depois utilizada para abater integralmente o mesmo montante de energia consumida, acaba sendo valorada pela tarifa de energia elétrica estabelecida para os consumidores.

A ANEEL sustenta que a REN nº 687/2015 aumentou o limite de potência da micro e minigeração e criou duas novas modalidades para participação no Sistema de Compensação de Energia: o autoconsumo remoto e a geração compartilhada. Acontece que apesar das projeções para a micro e minigeração distribuída terem sido revisadas em maio de 2017, os resultados foram valores inferiores ao da projeção anterior no que tange a quantidade de instalações. Entretanto, devido as alterações de potência permitidas pela REN nº 687/2015, a potência total aumentou em 68%.





Nesse sentido, o regulador verifica que os impactos reais da Geração Distribuída se referem a potência total instalada e não somente a quantidade de sistemas instalados. Assim, Geração Distribuída poderá se tornar benéfica a quem instala, e, ao mesmo tempo, prejudicial às distribuidoras e posteriormente aos demais consumidores.

De acordo com o cronograma de revisão da REN nº 48/2012 da ANEEL, a publicação de audiências públicas para discussão da minuta do Relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) e demais medidas a serem adotadas para uma possível nova resolução, obedecerá o calendário abaixo: (ANEEL, 2019).

Atividade	Previsão
Consulta Pública (etapa discutida nesta presente Nota Técnica)	1º semestre de 2018
Audiência Pública para discussão do Relatório de AIR	2º semestre de 2018
Audiência Pública para discussão da minuta de texto (REN e PRODIST)	1º semestre de 2019
Publicação da Resolução aprimorada	2º semestre de 2019

Calendário da Revisão da 482 - Fonte: ANEEL

Com as discussões que estão em andamento a ANEEL, em especial as apontadas no Relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR), visa levantar alternativas para o modelo do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, mostrando os custos e benefícios de cada alternativa sob duas óticas: a do consumidor que deseja instalar a micro ou minigeração e a dos demais usuários da rede de distribuição.

Ressalta-se que o principal ponto que esta sendo discutido é a possível alteração da forma como ocorre a compensação dos créditos de energia elétrica, ou seja, quantos dos seis componentes tarifários cada kWh produzido pelo cidadão a partir de seu sistema de micro ou minigeração distribuída e injetado na rede elétrica serão compensados do seu consumo. Além desse ponto, existe a possibilidade de implementação da tarifa binômia para consumidores de baixa tensão, tarifas horárias diferenciadas e a possibilidade de prever as seguintes medidas (ARONNE, 2019):

- (i) a cobrança de parcela ou da totalidade da tarifa de uso da rede (TUSD) para a energia compensada quando houver a utilização da rede;

- (ii) (ii) a redução da potência máxima instalada de projetos de Geração Distribuída (a discussão gira em torno de reduzir a potência dos 5 para 2,5 MW);
- (iii) (iii) a possibilidade de alteração de custos de conexão, considerando-se os benefícios e impactos do projeto de GD ao sistema de distribuição; e
- (iv) (iv) maior detalhamento dos requisitos para geração compartilhada, com o objetivo de evitar situações de venda de energia disfarçadas de Geração Distribuída.
- (v) Diminuição da competitividade da GD pela possível ampliação do mercado livre.

Acrescenta-se que no AIR referenciado, a Agência se comprometeu, visando a segurança jurídica, agir com transparência e previsibilidade, assegurando que, caso a nova resolução venha a ser publicada ao final de 2019, as alterações ao mecanismo de compensação não aconteceriam de forma imediata, havendo regras de transição para estas alterações. Por meio dessas regras de transição, os sistemas de micro e minigeração distribuída operacionais, até a publicação da nova resolução normativa da ANEEL, continuariam tendo seus créditos de energia elétrica compensados conforme o modelo atual, por um período de 25 anos, estando posteriormente sujeitos à nova regra. Já aqueles conectados entre a publicação da regra atualizada e o acionamento do primeiro gatilho compensariam créditos pelo modelo atual por um período de 10 anos (ABSOLAR, 2019).

Ressalta-se que o processo de revisão da REN nº 482/2012 possui etapas que precisam envolver consulta e diálogo com a sociedade e o setor, sendo que até o momento resta ainda a Audiência Pública para discussão da minuta do texto e a publicação da revisão aprimorada. Dessa forma, não será possível antecipar quais as alterações serão aprovadas.

## CONCLUSÕES

O mundo hoje é extramamente dependente de energia, necessitando cada dia mais de inovações e tecnologias para a segurança na manutenção desse tão indispensável produção desse produto.

O Brasil, como país em desenvolvimento busca soluções para a garantir ao futuro que esse produto não se acabe ou seja racionado. Assim, a Geração Distribuída vem diversificar a matriz de energia brasileira, trazendo como vantagens a redução de emissões e impactos ambientais no meio ambiente.

Com potencial solar, essas energias se tornam uma complementação viável para o Brasil. Além disso, as novas tecnologias reduziram o custos favorecendo o crescimento da Geração Distribuída.

Todavia, o sistema brasileiro por ser complexo exigirá planejamento e regulação adequados para cada gerador, sendo essa tarefa o desafio para o sucesso da Geração Distribuída no Brasil.

Além das incertezas para com o futuro, sabemos das enormes dificuldades enfrentadas no planejamento de políticas públicas para energia. O sistema brasileiro, possui uma geração de energia que provém de fontes diversificadas com uma malha de transmissão interconectada, o que envolve, além da expansão da capacidade instalada, a coordenação da operação.

Acertada foi a decisão de incentivo dada a Geração Distribuída pela REN nº 482/2012, com o Sistema de Compensação pois, com base nos implementos os consumidores aderiram em grande número de instalações as micro e mini-geração distribuída.

Entretanto, a projeção de aumento da Geração Distribuída na matriz energética preocupa ao Governo, pois de acordo com os estudos da Agencia de Regulação poderá ocorrer eventual desalinhamento nas relações de consumo entre as distribuidoras e os micros/minis geradores, o que poderá resultar em aumento nas tarifas entre a distribuidora e os consumidores.

Assim, é importante estarmos atentos as possíveis mudanças para que elas tragam equilíbrio e não inviabilizem tudo que foi construído com os incentivos dados à Geração Distribuída.

## REVISÃO BIBLIOGRAFICA

ABSOLAR. Revisão da REN 482/212. Disponível em <http://absolar.org.br/noticia/artigos-da-absolar/revisao-da-ren-4822012-proposta-da-aneel-precisa-melhorar.html>

BRASIL, ANEEL. Resolução Normativa Nº 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>.

BRASIL, ANEEL. Resolução Normativa Nº 517, de 11 de dezembro de 2012. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e o Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012517.pdf>.

BRASIL, ANEEL. Resolução Normativa Nº 687/2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST.. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>.

BRASIL, ANEEL. Nota Técnica nº 0062/2018-SRD/SCG/SRM/SGT/SRG/SMA/ANEEL. Abertura de Consulta Pública para o recebimento de contribuições visando o aprimoramento das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída. Disponível em [http://www.aneel.gov.br/consultas\\_publicas](http://www.aneel.gov.br/consultas_publicas).

BRASIL, ANEEL. Nota Técnica nº 0043/2010-SRD/ANEEL. Proposta de abertura de Consulta Pública para o recebimento de contribuições visando reduzir as barreiras para a instalação de geração distribuída de pequeno porte, a partir de fontes renováveis, conectada em tensão de distribuição. Disponível em [http://www.aneel.gov.br/consultas\\_publicas](http://www.aneel.gov.br/consultas_publicas).

BRASIL, ANEEL. Micro e Minigeração Distribuída, Sistema de Compensação de Energia Elétrica, Cadernos Temáticos ANEEL, 2ª edição. Disponível em [http://www.aneel.gov.br/consultas\\_publicas](http://www.aneel.gov.br/consultas_publicas)

BRASIL, ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional–PRODIST–Disponível:[http://www.aneel.gov.br/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=1867](http://www.aneel.gov.br/visualizar_texto.cfm?idtxt=1867).

BRASIL, ANEEL. SALA DE IMPRENSA. Brasil Ultrapassa marca de 1GW em Geração Distribuída Fonte: ANEEL.GOV.BR: Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa/-/asset\\_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/id/18377086](http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/id/18377086)

BRASIL, MME (2017). Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica ProGD. Brasília. Disponível: [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)

BRASIL, MMA. (2017). MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fonte: ACORDO DE PARIS: Disponível em: [www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris](http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris).

VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR, A importância das políticas públicas para o fomento da energia solar fotovoltaica no Brasil. STEFANELLO, CAMILA, MARAGONI, FILIPE, LIOÇO ZEFERINO, CRISTIANE. Disponível em <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens>

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, EPE. Plano Nacional de Energia 2030. Disponível em [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br).

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, EPE. Plano Decenal de Expansão de Energia. Disponível em [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS. DEA NOTA TÉCNICA 015/17. Análise socioambiental das fontes energéticas – PDE 2026. Disponível em <http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas>.

EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS. DEA NOTA TÉCNICA 015/17. Estudos para expansão da geração. Modelo de Decisão de Investimentos para a Expansão do SIN considerando Incertezas – PDE 2026. Disponível em <http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS. Recursos Energéticos. Documento de apoio ao PNE 2050. Disponível em <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos>.

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL: o cenário atual, 09/01/2019 Fabiano Cislighi Dallacorte Coordenador estadual do Metalmecânico e Energia do SEBRAE RS. Disponível em <https://sebraers.com.br/energia/geracao-distribuida-no-brasil-o-cenario-atual/>.

PLANALTO, Leis e Decretos, referências disponíveis na Internet, item Legislação, <http://www.planalto.gov.br>.

SCARAMUCCIARONNE, Balanço atual da Regulação de GD e Perspectivas para 2019. Disponível em <https://www.scaramucciaronne.com.br/balanco-atual-da-regulacao-de-gd-e-perspectivas-para-2019/>

SEBRAE. CADEIA DE VALOR DA ENERGIA SOLAR FOTOVOTAICA NO BRASIL. Disponível: <http://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/estudo%20energia%20fotovolt%C3%A1ica%20-%20baixa.pdf>.