



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

**A Geração Distribuída após Resolução
Normativa ANEEL nº 482/2012**

Uma Análise do Cenário Regulatório

Tito Lívio Guedes Bezerra

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

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

Rio de Janeiro, maio de 2017.



Tito Lívio Guedes Bezerra

A Geração Distribuída após Resolução Normativa

ANEEL nº 482/2012

Uma Análise do Cenário Regulatório

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral, apresentada 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: Prof. Leonardo Lima Gomes

Agradecimentos

Agradeço a meus pais que com muito amor e dedicação me acompanhou em minha trajetória.

Agradeço a minha esposa Daiane, que dispensou tempo e energia, cobrindo as minhas faltas e reforçando o incentivo.

Agradeço aos colegas de curso, que ao longo do tempo manteve a sinergia e a motivação, em especial ao Anderson Marinho, José Roberto Manco e ao Geraldo Faria Neto.

Agradeço a todos professores da PUC – RIO - que nos acompanhou, e em especial, ao orientador Prof. Leonardo Lima, que teve a paciência e a disposição para acompanhar cada passo desse trabalho.

Resumo

Bezerra, Tito Lívio Guedes. Gomes, Leonardo Lima. **A Geração Distribuída após Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 - Uma Análise do Cenário Regulatório.** Rio de Janeiro, 2017. 40 p. 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 custo da tarifa de energia elétrica vem sofrendo frequentes pressões inflacionárias devido à oscilação do potencial hidro energético instalado no país. Entre outras alternativas, uma saída para amenizar esse problema pode ser a implantação da geração distribuída em larga escala. Via de geral, esse modelo tem sido acompanhado de uma profunda mudança na legislação do setor elétrico e também na cultura do consumidor. O objetivo deste trabalho é fazer uma análise do cenário regulatório da implantação da geração distribuída no Brasil.

Palavras-chave:

Setor elétrico, Geração Distribuída, Custo de energia, Cenário Regulatório, Modelo.

Abstract

Bezerra, Tito Lívio Guedes. Gomes, Leonardo Lima. **The Distributed Generation after Normative Resolution ANEEL nº 482/2012 - An Analysis of the Regulatory Scenario.** Rio de Janeiro, 2017. 40 p. 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.

The cost of electric energy tariffs has suffered frequent inflationary pressures due to the oscillation of hydroelectric potential installed in the country. Among other alternatives, one solution to alleviate this problem has been the deployment of distributed generation on a large scale. Generally speaking, this model has been accompanied by a profound change in the regulation of the electric sector and also in consumer culture. The objective of this work is to make an analysis of the regulatory scenario for the implementation of Distributed Generation in Brazil.

Key-words:

Electrical Sector, Distributed Generation, Energy Cost, Regulatory scenario, Model.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
1.1 Contextualização	1
2. Objetivos e Metodologia	7
2.1 Objetivo geral	7
2.2 Objetivo específico	7
2.3 Justificativa da pesquisa	8
2.4 Tipo de pesquisa	8
2.5 Principais fontes de dados	9
3. Histórico da regulação da Geração Distribuída	9
4. A Regulação da Geração Distribuída	13
5. Benefícios esperados	24
6. Cenário regulatório atual	25
7. Desafios da regulação e conclusões	31
8. Opinião e indicação de soluções	34
9. Referências bibliográficas	35
10. Apêndice	38
10.1 O exemplo da Alemanha	38

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tarifas Médias por Região (R\$/MWh).....	1
Tabela 2 - Geração elétrica por fonte no Brasil (GWh).....	3

Lista de Figuras

Figura 1 - Modelo de Geração Distribuída adotado pela ANEEL.....	6
Figura 2 - Procedimento para acesso à rede de distribuição.....	19
Figura 3 - Sistema de Compensação de Energia Elétrica	20
Figura 4 - Comparação entre Irradiação Solar Alemanha X Brasil	40

Listas de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução do número de conexão na rede de distribuição desde 2012.....	26
Gráfico 2 - Evolução do número de conexão na rede de distribuição desde 2012.....	27
Gráfico 3 - Geração Distribuída por Classe de Consumo até março 2017	28
Gráfico 4 - Geração Distribuída por modalidade até março de 2017	29
Gráfico 5 - Geração Distribuída por Distribuidora.....	30

1. Introdução

1.1 Contextualização

No Brasil, cerca de 60% da oferta total de energia elétrica é garantida por grandes centrais hidrelétricas distantes dos centros de consumo¹. A necessidade de produzir energia elétrica a partir de matrizes convencionais sempre levou em consideração o custo e o impacto ao meio ambiente.

Com a redução da capacidade de reposição dos reservatórios e a intensificação dos despachos das termelétricas verificados a partir de 2012, a busca por recursos energéticos capazes de diversificar a matriz brasileira de forma segura e limpa se tornou um desafio primordial no âmbito das políticas energéticas nacionais.

A Tabela 1 mostra a elevação da tarifa em virtude do aumento do custo de geração de energia elétrica entre 2011 a 2015.

Tabela 1 - Tarifa Média por Região (R\$/MWh)

	2011	2012	2013	2014	2015	Δ% (2015/2014)	
Média Brasil	278,47	292,85	254,45	276,97	395,00	142,6	Brazil Average
Norte	294,96	321,17	276,68	303,53	372,93	122,9	North
Nordeste	278,79	297,09	250,52	269,05	340,00	126,4	Northeast
Sudeste	281,90	294,78	260,24	282,22	413,04	146,4	Southeast
Sul	266,68	277,23	235,15	264,27	409,28	154,9	South
Centro-Oeste	274,37	290,41	257,74	273,63	398,07	145,5	Midwest

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): Sistema de Apoio à Decisão (SAD) - todos os valores acessados em 30/06/2016
Nota: sem tributos

Outros fatores também determinam o aumento do preço final da energia, entre eles estão, a distribuição geográfica dos geradores, a

¹ Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016 - ano base 2015, Pág. 59.

confiabilidade do sistema, a disponibilidade das linhas de transmissão, a flexibilidade da operação do sistema, ao prazo de construção de obras e linhas, aos custos de financiamento, ao licenciamento ambiental etc.

No Setor Elétrico Brasileiro - SEB, a falta de recursos e o tempo que demanda para instalar uma capacidade adicional, hidráulica ou térmica, somado a carência de políticas, desenha um quadro preocupante para os próximos anos.

No entanto, o Brasil é o quarto País no mundo em produção de energia por fontes renováveis, atrás apenas da China, Índia e dos Estados Unidos, aponta o boletim Ranking Mundial de Energia e Socioeconômica, publicação anual da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético – SPE, do Ministério de Minas e Energia - MME².

Esse fato se deve à invejável variedade de recursos naturais do país. Dessas fontes, destaca-se o enorme potencial de energia eólica e solar, podendo levar o país ao topo do *ranking* mundial de produção de energia limpa.

A Tabela 2 apresenta a geração elétrica por fontes no Brasil entre 2011 e 2015.

² Disponível em <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2014/12/brasil-e-4o-em-producao-de-fontes-renovaveis-de-energia>, acessado em 31/3/2017.

Tabela 2 - Geração elétrica por fonte no Brasil (GWh)

	2011	2012	2013	2014	2015	Δ% (2015/2014)	Part. % (2015)	
Total	531.758	552.498	570.835	590.542	581.486	-1,5	100	Total
Gás Natural	25.095	46.760	69.003	81.073	79.490	-2,0	13,7	Natural Gas
Hidráulica (i)	428.333	415.342	390.992	373.439	359.743	-3,7	61,9	Hydraulics (i)
Derivados de Petr. (ii)	12.239	16.214	22.090	31.529	25.662	-18,6	4,4	Petroleum products (ii)
Carvão	6.485	8.422	14.801	18.385	19.096	3,9	3,3	Coal
Nuclear	15.659	16.038	15.450	15.378	14.734	-4,2	2,5	Nuclear
Biomassa (iii)	31.633	34.662	39.679	44.987	47.394	5,4	8,2	Biomass (iii)
Eólica	2.705	5.050	6.578	12.210	21.626	77,1	3,7	Wind
Outras (iv)	9.609	10.010	12.241	13.590	13.741	1,1	2,4	Other (iv)

Fonte: Balanço Energético Nacional - BEN 2016; Elaboração: EPE

Notas:

i) Inclui autoprodução

ii) Derivados de petróleo: óleo diesel e óleo combustível

iii) Biomassa: lenha, bagaço de cana e lixívia

O maior destaque nessa Tabela vai para geração a partir de eólica que teve um aumento de 77,1% de 2011 a 2015, enquanto a geração por energia solar ainda não despontava no cenário nacional.

Também merece destaque a produção de energia por fonte solar que ainda não se despontava no país naquele período. Na Tabela 2, juntos com outras fontes, representava cerca de 2,4% da geração elétrica total.

Da mesma forma que ocorreu com a energia a eólica, a geração de energia solar está experimentando um *boom*, tendo crescido mais de 70% a capacidade de geração nos últimos dois anos.

Segundo a Absolar³, a redução de mais de 70% no preço da energia solar nos últimos dez anos e o aumento de mais de 50% nas tarifas de energia elétrica em 2015 impulsionaram a geração solar no Brasil.

³ Informação disponível em <http://oglobo.globo.com/economia/energia-solar-cresceu-70-em-dois-anos-20715504>, acessado em 31/3/2017.

No cenário mundial, o acordo aprovado na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas - COP 21 ⁴, assinado em abril de 2016 - fortalece ainda mais a necessidade de uma maior discussão no Brasil sobre fontes energéticas mais limpas.

Nessa Conferência, o Brasil se comprometeu a reduzir as emissões de gases de efeito estufa – GEE - em 37% até 2025 e em 43% até 2030. A meta inclui, entre outros objetivos, o uso eficiente de recursos naturais, aumento da participação de energia renovável na matriz energética, bem como medidas nas áreas de produção de energia elétrica, carvão, biodiesel, álcool e a ampliação de iniciativas de reciclagem.

Soma-se a isso, a crescente mudança no comportamento dos consumidores de eletricidade em diversos países sinaliza para uma nova tendência mundial na demanda por energia que aos poucos chega ao Brasil. O consumidor que antes visto como sujeito passivo dentro do modelo do setor elétrico vem notadamente apresentando cada vez mais comportamento ativo na maneira como demanda sua energia e em relação aos serviços que pode dele obter pelo seu consumo.

Essas tendências mundiais e nacionais, considerando as peculiaridades do Setor Elétrico Brasileiro – geração predominantemente hidrelétrica de grande porte, operação centralizada e sistema integrado de transmissão em praticamente todo o país – apontam para a importância

⁴ O documento, chamado de Acordo de Paris, foi ratificado pelas 195 partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e pela União Europeia, durante a 21ª Conferência das Partes (COP21). Um dos objetivos é manter o aquecimento global abaixo de 2°C, buscando ainda esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 ° C acima dos níveis pré-industriais.

do planejamento e da inclusão mais efetiva de outros recursos energéticos disponíveis.

Com um Sistema Elétrico Interligado - SIN⁵, o Brasil transmitir cargas de uma região para outra, permitindo compra e venda de energia em subsistemas diferentes.

O advento do *Smart Grid*⁶ tornou-se possível utilizar e controlar a geração por fontes de energia na rede de distribuição de forma eficiente, confiável e sustentável.

Com isso, começa a surgir uma nova matriz energética, gerada pelo próprio consumidor e em menor escala, para suprir a necessidade adicional de energia. Trata-se da Geração Distribuída – GD ou Recursos Energéticos Distribuídos – RED.

A Geração Distribuída tem mostrado ser um importante recurso uma vez que o ganho adicional na rede básica de distribuição pode ser obtido em curto prazo e a preços competitivos, além representar menor impacto ambiental ao longo de seu processo.

A figura 1 esquematiza o modelo de Geração Distribuída adotado pela Agência Nacional de Energia Elétrica, mostrando cada classe de consumidores que pode gerar e distribuir energia elétrica na rede.

⁵ O sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidro-termo-eólico de grande porte, com predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. O Sistema Interligado Nacional é constituído por quatro subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e a maior parte da região Norte. Definição disponível em http://www.ons.org.br/conheca_sistema/o_que_e_sin.aspx, acessado em 31/3/2017.

⁶ O termo rede elétrica inteligente (do inglês *Smart grid*) refere-se a um sistema de energia elétrica que se utiliza da tecnologia da informação para fazer com que o sistema seja mais eficiente (econômica e energeticamente), confiável e sustentável. Definição disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_el%C3%A9trica_inteligente, acessado em 31/3/2017.

Figura 1 - Modelo de Geração Distribuída adotado pela ANEEL



A partir da Geração Distribuída, tem-se buscado um mercado competitivo, inovador e voltado essencialmente ao consumidor, em que se enfatiza a confiabilidade, a eficiência energética, o desempenho ambiental e a prestação de serviços que atendam os anseios da sociedade em geral.

Pela ótica do operador do sistema, a Geração Distribuída leva ao mesmo resultado – provocam redução ou transformação da carga que a rede precisa atender – com conseqüente alterações da estrutura econômica de todo o sistema (BRADFORD, 2013).

Pela ótica do consumidor, a Geração Distribuída permite uma participação mais efetiva do consumidor e o gerenciamento de consumo de sua própria energia.

A incorporação da Geração Distribuída ao SEB é um desafio de ordem estrutural de forma que para a mudança é necessário repensar todo o modelo regulatório vigente, pois a inserção de alguns componentes pode gerar ineficiências bem como desperdiçar os benefícios potenciais que esse recurso pode oferecer.

2. Objetivos e Metodologia

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem a finalidade de analisar o cenário regulatório da Geração Distribuída após vigência da Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, tendo em vista o incentivo da geração por fontes renováveis, apontando os principais problemas e desafios decorrentes de sua expansão.

2.2 Objetivo específico

São objetivos específicos deste trabalho: apontar os principais normativos do setor elétrico sobre a Geração Distribuída; descrever o modelo adotado para implantação da Geração a partir da análise da Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012; com base no Banco de Informações da Geração – BIG – ANEEL, demonstrar o cenário regulatório da Geração Distribuída desde a vigência dessa Resolução; descrever o modelo de Geração Distribuída da Alemanha, fazendo-o dele

um exemplo Brasil; apontar as principais barreiras do modelo adotado; por fim, apresentar propostas para equacionar dos principais problemas enfrentados.

2.3 Justificativa da pesquisa

Desde 2012, o custo da tarifa de energia elétrica vem sofrendo frequentes pressões inflacionárias devido à oscilação do potencial hidro energético instalado no país.

Outro motivo, é fato de haver uma tendência mundial para buscar mecanismos de redução de poluição, especialmente da emissão de gás carbônico, decorrente da produção de energia elétrica.

Entre as alternativas, uma saída para amenizar esse problema pode ser a implantação da Geração Distribuída em larga escala.

Via de geral, esse modelo tem sido acompanhado de uma profunda mudança na legislação do Setor Elétrico e também na cultura do consumidor.

Diante dessa conjuntura, somado a recentes crises no setor energético brasileiro, uma nova ordem de oferta e consumo de energia elétrica se apresenta e pressiona aos poucos o país à adoção de medidas alternativas e sustentáveis.

2.4 Tipo de pesquisa

A metodologia aplicada está baseada na análise do principal normativo que regula a Geração Distribuída no Brasil - Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012. A partir desse marco, verificou-se a

evolução do número de conexões na rede de distribuições até março de 2017 e principais consequências.

2.5 Principais fontes de dados

Neste trabalho foram utilizados como fontes de informações a legislação do Setor Elétrico, especialmente a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012. Utilizou-se, também, arquivos encontrados na internet, anuário estatístico do Setor Elétrico e literatura correlatas. Como fonte de dados foi utilizado o Banco de Informações da Geração – BIG, da ANEEL.

3. Histórico da regulação da Geração Distribuída

A descentralização de energia começou a ganhar força desde o início da reestruturação do setor elétrico com a regulamentação dos dispositivos legais pela ANEEL com o objetivo de criar um arcabouço legal.

Em 1998, o governo editou o decreto-lei nº 9648 de 27/05/1998, que dispõe sobre a aquisição, pelas concessionárias, de energia elétrica excedente gerada por autoprodutores.

No Brasil, em um quadro mais geral, os principais normativos relacionados a regulação geração do Setor Elétrico estão listados abaixo (BRIGHENTI - 2003):

1. Lei nº 9.427, de 21 de dezembro de 1996:

Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia sob regime especial (Agência Reguladora), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal, com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

2. Decreto nº 2655 de 02/07/1998:

Regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências. Definiu como exploração dos serviços e instalações de energia elétrica compreende as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização.

3. Resolução ANEEL nº 112, de 18 de maio de 1999:

Estabeleceu os requisitos necessários à obtenção de registro e autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termoeletricas, eólicas, e de outras fontes de energia, tal como o bagaço de cana.

4. Resoluções ANEEL nº 281, 282 e 286 de 01 de outubro de 1999:

Estabeleu as condições gerais de contratação de acesso, compreendendo o uso e conexão aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica e as tarifas de uso dos sistemas de distribuição de energia elétrica.

5. Resolução ANEEL nº 371 de 29 de dezembro de 1999:

Regulamentou a contratação e comercialização de reserva de capacidade por autoprodutor ou produtor independente, para atendimento à unidade consumidora diretamente conectada às suas instalações de geração.

6. Resolução ANEEL nº 233, de 29 de julho de 1999:

Estabeleceu os valores normativos que limitam o repasse, para as tarifas de fornecimento, dos preços livremente negociados na aquisição de energia elétrica, por parte dos concessionários e permissionários.

7. Resolução ANEEL nº 021, de 21 de janeiro de 2000:

Estabeleceu os requisitos necessários à qualificação das centrais cogeradoras de energia.

8. Lei nº 10438, de 26 de abril de 2002:

Criou o PROINFA⁷ - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica e a CDE - Conta de Desenvolvimento Energético e trata da universalização do atendimento. 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 (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN).

Com relação à Geração Distribuída, os normativos mais importantes a partir de 2004:

⁷ Informação disponível em <http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/>, acesso em 31/3/2017.

9. Decreto nº 5.163 DE 30 de junho de 2004:

Regulamentou a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. Coube a definição legal da geração distribuída no Brasil.

10. Decreto nº 5175, de 09 de agosto de 2004:

Constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE.

11. Decreto nº 5177, de 12 de agosto de 2004:

Dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

12. Resolução ANEEL nº 328, de 12 de agosto de 2004:

Aprovou o estatuto do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.

13. Decreto nº 5184, de 16 de agosto de 2004:

Criou a empresa de Pesquisa Energética – EPE.

14. Decreto nº 5249, de 20 de outubro de 2004:

Deu nova redação ao inciso XI do § 2º do art. 1º do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.

15. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012:

Estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração Distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

16. Resolução Normativa nº 687, de 24 de abril de 2015:

Alterou a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST.

4. A Regulação da Geração Distribuída

A Geração Distribuída é caracterizada pela instalação de geradores de pequeno porte à rede de distribuição, tais como fontes renováveis, cogeração qualificada ou mesmo combustíveis fósseis, próximos aos centros de consumo de energia elétrica.

A definição legal para Geração Distribuída está no Artigo 14 do Decreto nº 5.136/2004:

Art. 14. Para os fins deste Decreto, considera-se geração distribuída toda 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 proveniente de hidrelétrico com capacidade instalada superior a 30 MW; termelétrico, inclusive de cogeração, com eficiência energética inferior a 75%.

No entanto, o principal marco da Geração Distribuída no Brasil foi a Resolução Normativa da ANEEL – Resolução nº 482/2012, de 27 de abril de 2012, pois coube disciplinar a regulação da micro e mini Geração Distribuída.

Segundo a ANEEL⁸, a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 permite que o consumidor brasileiro possa gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e inclusive fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade. Tratou da mini e microgeração como inovações que podem aliar economia financeira, consciência socioambiental e autossustentabilidade.

Para a ANEEL, os estímulos à geração distribuída se justificam pelos potenciais benefícios que tal modalidade pode proporcionar ao sistema elétrico. Entre benéficos citados, estão o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética.

A Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 começou a se constituir condições regulatórias para implantação da Geração Distribuída na matriz energética brasileira, e posteriormente, foi alterada pela Resolução Normativa ANEEL nº 687/2015. Foram estabelecidas as seguintes definições:

Art. 2º Para efeitos desta Resolução, ficam adotadas 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

⁸ Informação disponível em <http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas> , acessado em 31/3/2017.

de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou para as demais fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

III - sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa;

(...)

VI – empreendimento com múltiplas unidades consumidoras: 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;

VII – geração compartilhada: caracterizada pela 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;

VIII – 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.

Nessa Resolução, a ANEEL deu relevo a microgeração e a minigeração que utilize cogeração qualificada ou demais fontes renováveis conectadas na rede de distribuição por meio de instalação de unidades consumidoras.

Basicamente, ficou estabelecido quatro modalidades de Geração Distribuída: a geração compartilhada, o autoconsumo remoto, empreendimento com múltiplas unidades consumidoras, também conhecido como condomínio com Geração Distribuída, e a Geração Distribuída junto à carga, que agrega a micro e minigeração.

A classificação acima implica em diferentes prazos e requisitos para viabilização do acesso inicial do gerador à rede de distribuição⁹.

O acesso é formalizado pelo consumidor interessado, nessa solicitação deve se incluir o projeto das instalações de conexão. Cabe a

⁹ PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica - Módulo 3 - seção 3.7, itens 2.5.4, 4 e 8.2.

distribuidora a realização de todos os estudos para a integração de micro e mini geração distribuída em sua rede, sem outros ônus ao acessante¹⁰.

Sobre o acesso à rede de distribuição, a Resolução tratou da seguinte forma:

Art. 3º As distribuidoras deverão adequar seus sistemas comerciais e elaborar ou revisar normas técnicas para tratar do acesso de microgeração e minigeração distribuída, utilizando como referência os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, as normas técnicas brasileiras e, de forma complementar, as normas internacionais.

§1º O prazo para a distribuidora efetuar as alterações de que trata o caput e publicar as referidas normas técnicas em seu endereço eletrônico é de 240 (duzentos e quarenta) dias, contados da publicação desta Resolução.

§2º Após o prazo do § 1º, a distribuidora deverá atender às solicitações de acesso para microgeradores e minigeradores distribuídos nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

(...)

Art. 4º - Fica dispensada a assinatura de contratos de uso e conexão na qualidade de central geradora para os participantes do sistema de compensação de energia elétrica, nos termos do Capítulo III, sendo suficiente a emissão pela Distribuidora do Relacionamento Operacional para a microgeração e a celebração do Acordo Operativo para a minigeração, nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

(...)

¹⁰ PRODIST - Módulo 3 - Seção 3.7, itens 2.4.4, alínea “a”, 2.5.1 e 2.5.2.

Art. 5º Quando da conexão de nova unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, ou no caso do §2º do art. 4º, aplicam-se as regras de participação financeira do consumidor definidas em regulamento específico.

§1º Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de microgeração distribuída não devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor, sendo integralmente arcados pela distribuidora, exceto para o caso de geração compartilhada.

§2º Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de minigeração distribuída devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor.

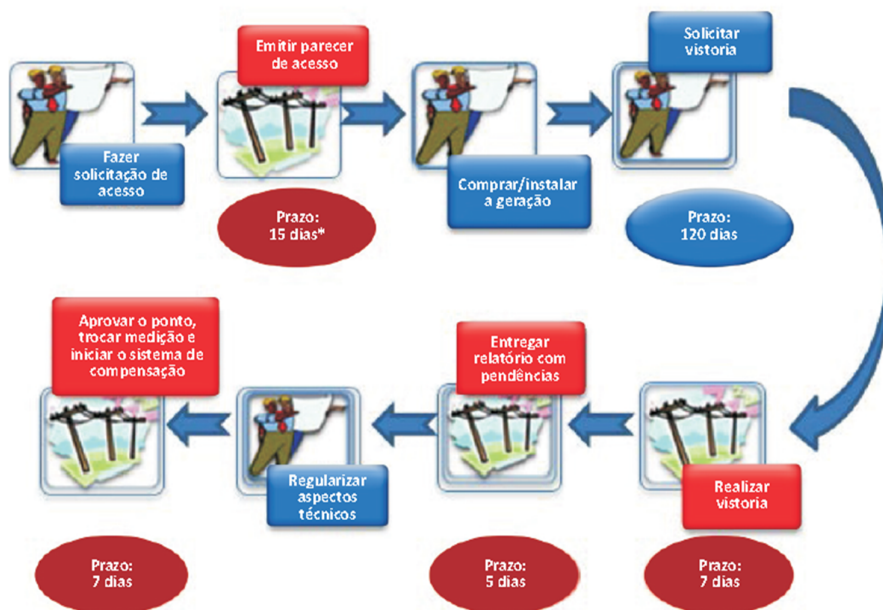
Com isso, as concessionárias teriam 240 dias da publicação desta norma para adequação dos sistemas e definição de normas técnicas.

Outras alterações tornou o procedimento de acesso à rede de distribuição mais simplificado, tornou-se dispensável o uso de contrato de uso e de conexão para microgeradores – substituído por um acordo de relacionamento operativo, e para minigeradores – substituído por um acordo operativo.

Ficou sob a responsabilidade das distribuidoras os eventuais custos com a ampliação e reforço do sistema de distribuição em função da conexão de microgeração, não fazendo parte compensação financeira, e em função da conexão da minigeração, fazendo parte da compensação financeira.

A figura 2 ilustra em resumo como ficou as etapas do procedimento de acesso que devam ser seguidos pelo consumidor – em azul - e pela distribuidora – em vermelho.

Figura 2 - Procedimento para acesso à rede de distribuição



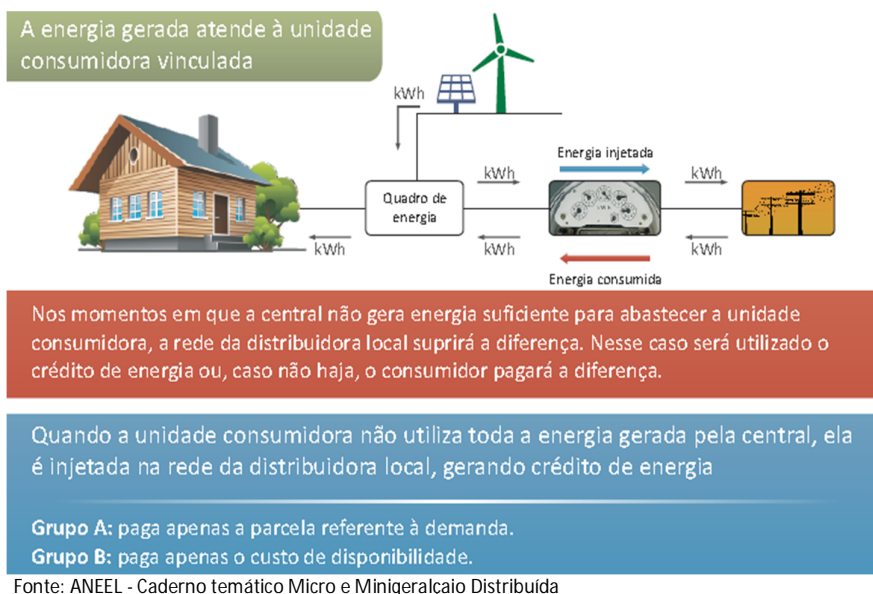
Fonte: ANEEL - Caderno temático Micro e Minigeração Distribuída

Sobre a compensação, a base para implantação do Geração Distribuída no Brasil tem sido o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, também conhecido como *net metering*¹¹, no 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.

A figura 3 esquematiza o Sistema de Compensação adotado pelo Brasil.

¹¹ Recursos Energéticos Distribuídos, FGV ENERGIA, pág. 12.

Figura 3 - Sistema de Compensação de Energia Elétrica



O sistema de compensação foi tratado pela Resolução nº 482/2012

no Artigo 6º:

Art. 6º Podem aderir ao sistema de compensação de energia elétrica os consumidores responsáveis por unidade consumidora:

I – com microgeração ou minigeração distribuída;

II – integrante de empreendimento de múltiplas unidades consumidoras;

III – caracterizada como geração compartilhada

IV – caracterizada como autoconsumo remoto.

§1º Para fins de compensação, a energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 60 (sessenta) meses.

(...)

Como pode se ver, a Resolução nº 482/2012 estabeleceu o Sistema de Compensações de Energia Elétrica como aquele em que a energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 60 (sessenta) meses.

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.

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

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

É importante destacar que para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão - grupo B - ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico). Da mesma forma, para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A) será devida apenas a parcela da fatura correspondente à demanda contratada.

Pelo que se observa, a Resolução estabeleceu um sistema de compensação que compensa da mesma forma todos os geradores distribuídos na rede. Sendo assim, promoveu o incentivo de uso de fontes que tem a menor relação de custo-benefício, como a hidráulica e da biomassa, ficando o uso de outras fontes - eólicas e a solares - em desvantagem pelo seu maior custo-benefício. Com isso, o Brasil perdeu, nesse normativo, a oportunidade de incentivar tecnologias de captação e conversão de energia eólica e solar.

Da forma em que foi posta a Resolução Normativa nº 482/2012, o sistema de compensação se mostra atrativo apenas para consumidores de médio e grande porte, que seja, por exemplo, um estabelecimento industrial, cujos créditos gerados da produção de energia elétrica sejam utilizados para compensar outros estabelecimentos, dentro da mesma área de concessão e de mesma titularidade.

Outro ponto também regulado foi o sistema de medição, no qual ficou sobre responsabilidade técnica e financeira da distribuidora a

medição para microgeração distribuída, de acordo com as especificações técnicas do PRODIST. Para medição, restou os seguintes dispositivos da Resolução nº 482/2012:

Art. 8º A distribuidora é responsável técnica e financeiramente pelo sistema de medição para microgeração distribuída, de acordo com as especificações técnicas do PRODIST.

§1º Os custos de adequação do sistema de medição para a conexão de minigeração distribuída e de geração compartilhada são de responsabilidade do interessado.

Art. 9º Após a adequação do sistema de medição, a distribuidora será responsável pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição ou adequação

§2º Os custos de adequação a que se refere o §1º correspondem à diferença entre os custos dos componentes do sistema de medição requeridos para o sistema de compensação de energia elétrica e dos componentes do sistema de medição convencional utilizados em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão.

Art. 10. A distribuidora deverá adequar o sistema de medição e iniciar o sistema de compensação de energia elétrica dentro do prazo para aprovação do ponto de conexão, conforme procedimentos e prazos estabelecidos na seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

Com isso, o sistema de medição deve atender às mesmas especificações exigidas para unidades consumidoras conectadas no mesmo nível de tensão da micro e minigeração distribuída, agregando também a medição bidimensional – medição na geração e no consumo.

Além disso, da redação dos artigos supracitados, a distribuidora é responsável por adquirir e instalar o sistema de medição, sendo que, no caso da microgeração, não haverá custos para os acessantes, da mesma forma, não haverá custos de operação e manutenção, incluindo os eventuais custos de substituição.

Por fim, a Resolução vedou expressamente que uma central geradora possa formar outras de menor porte para se encaixar nos potenciais permitidos e fazer jus a sistema de compensação.

5. Benefícios esperados

Além da diminuição dos níveis de gás carbônico na atmosfera, por ser essencialmente uma fonte limpa de energia, a expansão da Geração Distribuída também permite que novos investimentos na geração centralizada - como exemplo, a construção de usinas e parques eólicos, e linhas de transmissão - possam ser redimensionados e realocados no tempo. Gerar energia distribuída a partir de fontes renováveis na matriz elétrica nacional significa deixar de usar fontes mais poluentes, como térmicas a combustíveis fósseis.

O Brasil tem um grande diferencial, tem sol e ventos abundantes, o que nos dá um elevado potencial para a expansão da Geração Distribuída, forma que os consumidores podem gerar sua energia, compensar o que recebem das distribuidoras, com a garantia de que estão usando energia renovável, e barateando seus custos.

Segundo o Ministério de Minas e Energia¹², com cerca de R\$ 27 mil é possível ter um sistema de geração solar instalado em uma residência média. A expectativa é que a ação de estímulo à Geração Distribuída faça cair pela metade o custo de instalação dos sistemas em 2030, o que permitirá que o investimento retorne totalmente ao consumidor em até 10 anos.

Incentivar a Geração Distribuída pode ajudar a gerar empregos e renda em todo o país, com a estruturação de novas cadeias produtivas industriais e mesmo de novos serviços para atender à demanda por equipamentos tais como instalação e manutenção nestes geradores solares e eólicos.

Segundo dados da *Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR*¹³, a cada 1 MW de energia solar fotovoltaica instalada (centralizada e distribuída), são viabilizados entre 25 e 30 empregos diretos, e a expansão da Geração Distribuída poderá contribuir para dinamizar e aquecer as economias de municípios, Estados e a União.

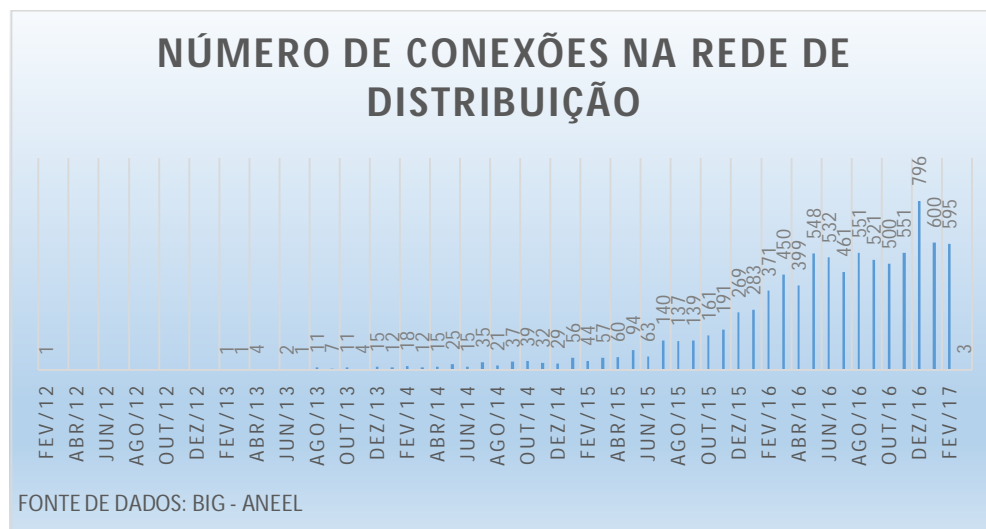
6. Cenário regulatório atual

Após a vigência da Resolução Normativa nº 482/2012, a Geração Distribuída no Brasil vem crescente em um ritmo acelerado. O Gráfico 1 apresenta a evolução do número de conexão de 2012 a março de 2017.

¹² Informação disponível em http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMkWB/content/programa-de-geracao-distribuida-preve-movimentar-r-100-bi-em-investimentos-ate-2030, acessado em 31/1/2017.

¹³ Informação disponível em <http://www.absolar.org.br/>, acessado em 31/1/2017.

Gráfico 1 - Evolução do número de conexão na rede de distribuição desde 2012



Logo nos primeiros meses de vigência da Resolução, os números eram tímidos, os pequenos geradores foram buscando espaço no mercado, os custos para produção ainda estavam elevados. A partir de 2015, as conexões mensais na rede de distribuição saltaram de 44 em fevereiro para 600 conexões registrada em janeiro de 2017.

Esse movimento se deve ao fato de os pequenos geradores encontrar um mercado oferecendo equipamentos mais modernos e com custos menores.

Por outro lado, a condições de acesso à rede, embora apresente alguns obstáculos, foi simplificado de modo que os custos de acesso foram repassados para a Distribuidora.

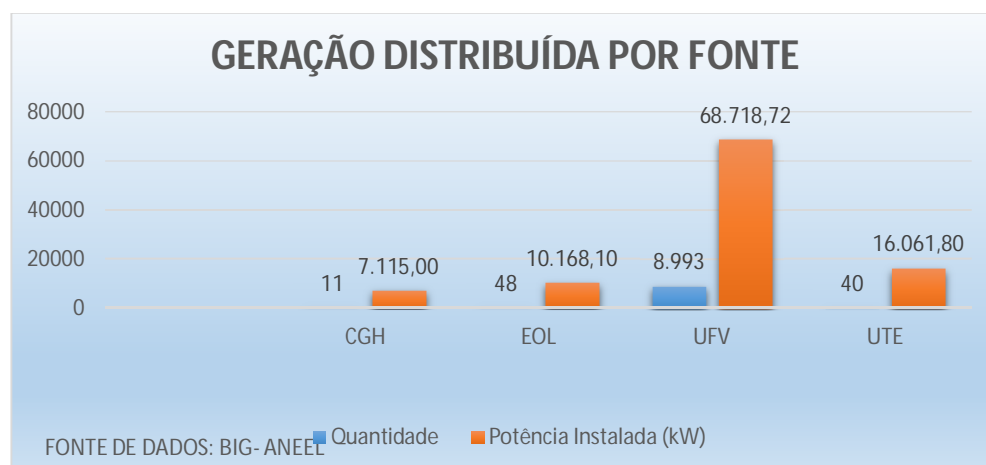
A elevação da tarifa de energia, forçada pelos contínuos despachos das usinas termelétrica, foi outro fator que levou o consumidor a procurar alternativas mais baratas.

Nesse cenário, em março de 2017, ganha destaque a geração distribuída por fonte fotovoltaica - UFV, acompanhada pela fonte termelétrica - UTE, e em seguida pela fonte eólica - EOL.

Em termos de potências instaladas, a UFV atingiu 68.718,72 kW com 8.993 unidades geradoras, a UTE atingiu 16.164,90 kW com 40 unidades geradoras, a EOL atingiu 10.168,10 kW com 48 unidades geradoras.

O Gráfico 2 ilustra a Geração Distribuída por fonte acumulado até março de 2017.

Gráfico 2 - Evolução do número de conexão na rede de distribuição desde 2012



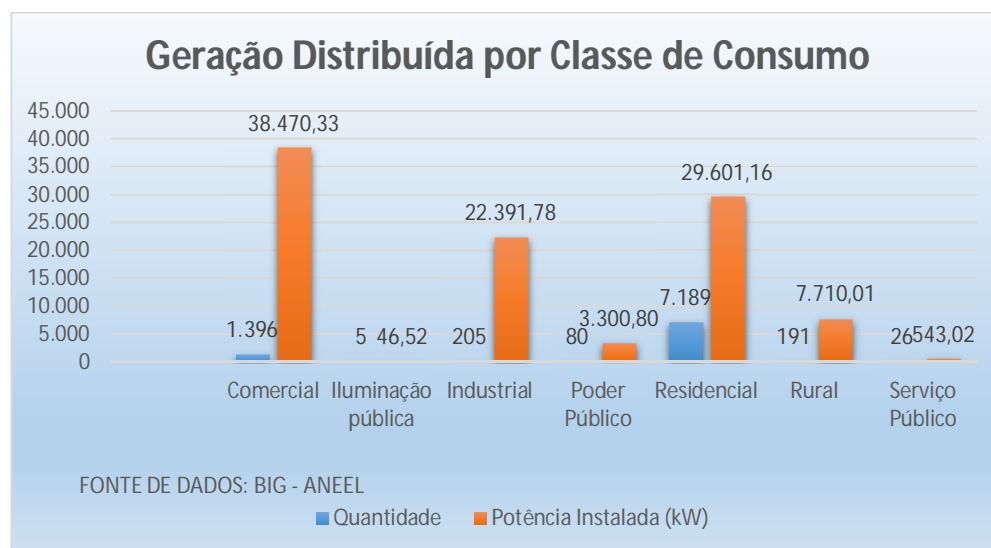
Como se era de esperar, outro destaque vai para o elevado números de consumidores residenciais que se conectaram à rede de distribuição. Até março de 2017, foram 7.189 unidades que atingiu uma potência instalada de 29.601,16 kW.

Na mesma linha, seguirão os consumidores comerciais com 1.396 unidades com potência instalada de 38.470,33 kW.

Esse número representa, além intenção de obter ganhos produzindo sua própria energia, com redução dos custos, por exemplo, preocupação com o meio ambiente ao gerar energia limpa e sustentável.

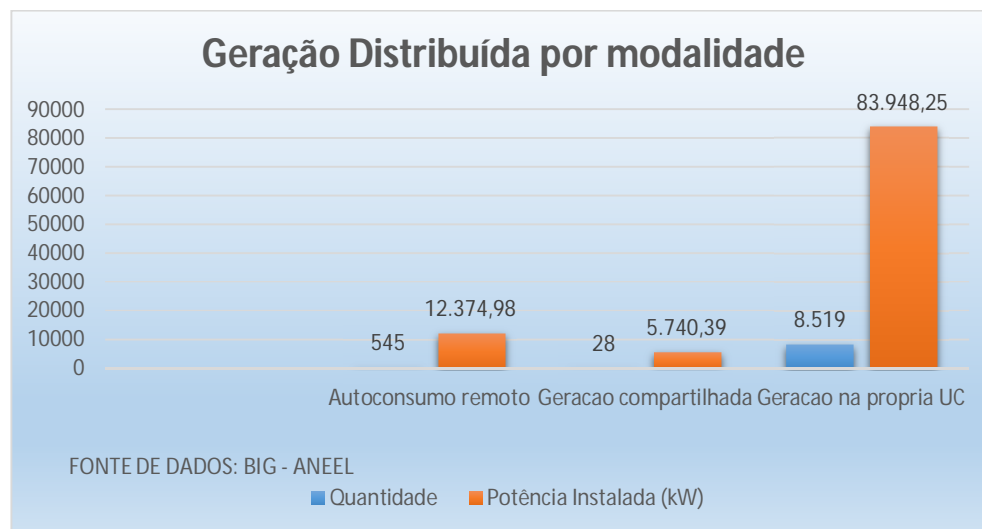
O Gráfico 3 ilustra essa tendência e demonstra a Geração Distribuída por classe de consumo:

Gráfico 3 - Geração Distribuída por Classe de Consumo até março 2017



Complementarmente, essa observação fica mais clara quando se analisa a geração distribuída por modalidade. Até março de 2017, a geração própria atingiu 83.948,25 kW com 8.519 unidades, valor comparativamente maior que as outras modalidades, a geração compartilhada atingiu 5.740,39 com 28 unidades e o autoconsumo remoto atingiu 12.374,98 com 545 unidades geradoras. O Gráfico 6 ilustra essa realidade.

Gráfico 4 - Geração Distribuída por modalidade até março de 2017



Se por um lado, o crescimento do potencial instalado pela geração distribuída tem favorecido a seus investidores, por outro lado, a intensificação dos acessos à rede vem preocupando as concessionárias de energia elétrica, isso porque o forte crescimento da geração distribuída impacta diretamente nos lucros da empresa, pois o modelo regulatório, por contratos de concessão, em que a distribuidora é remunerada apenas pelo uso do fio, não previa tal fenômeno.

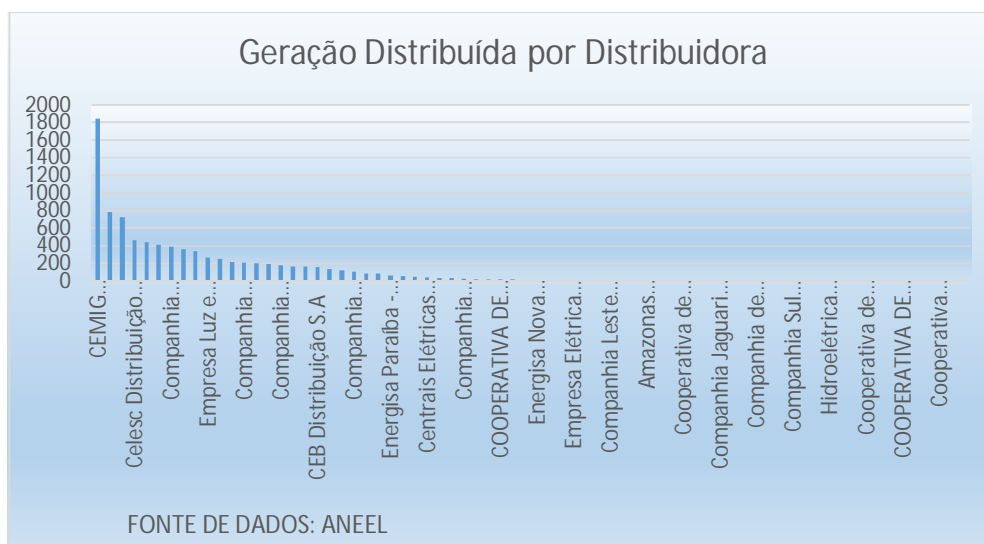
Para exemplificar, pode-se citar o contrato de concessão¹⁴ da CEMIG Distribuição S.A. em que a empresa não poderá exercer outra atividade que não a serviço público de energia elétrica, de que é titular, senão por autorização prévia pela ANEEL. Em se exercendo, os lucros deverão ser contabilizados em separado, nos termos e condições previstos em regulamentação própria e desde que as receitas auferidas sejam parcialmente destinadas a propiciar a modicidade das tarifas.

¹⁴ Subcláusula Quinta do Contrato de Concessão Nº 63 / 2000 – ANEEL.

Com isso, as concessionárias, à medida que aumenta o número de geradores na rede, para não ter seus lucros diminuídos, os custos são repassados pela ANEEL para tarifa de energia, tornando-a cada vez mais elevada, consequentemente, servindo de incentivo para inclusão novos geradores distribuídos na rede de distribuição.

O Gráfico 7 ilustra em ordem decrescente o número de conexão nas Distribuidoras até março de 2017, com destaque para CEMIG Distribuição S.A, em primeiro lugar, e a Celesc Distribuição S.A., em segundo lugar, por serem as empresas com a maior quantidade de geradores conectados na rede de distribuição até março de 2017.

Gráfico 5 - Geração Distribuída por Distribuidora



Projeções feitas pela ANEEL¹⁵ demonstram que a Geração Distribuída há muito que se crescer, estima-se que, em 2024, o Brasil terá cerca em 1,2 milhões de micro geradores.

¹⁵ Superintendência de Regulação da Distribuição – SRD/ANEEL.

7.Desafios da regulação e conclusões

Apesar dos avanços na legislação sobre a Geração Distribuída, no Brasil há ainda muito que se construir, não foram enfrentadas as principais questões decorrentes de sua implantação.

Entre os principais desafios apontados pela ANEEL¹⁶ estão:

1. Estabilidade Regulatória – os padrões técnicos de conexão e atendimento, principalmente para a rede de distribuição, estão ainda pouco explicitados na legislação brasileira.
2. Equilíbrio econômico financeiro dos agentes – as Distribuidoras precisam ter sustentabilidade econômico-financeira para prestação de um serviço confiável, seguro e universal para todos os consumidores. É necessária uma correta alocação dos custos (inclusive os sociais) sobre todos os usuários do sistema de distribuição.
3. Gestão dos Contratos de Concessão – os contratos de concessão precisam ser revisados de modo que se agregue outros serviços para as Distribuidora, além da remuneração pelo uso do fio, tenham possíveis perdas compensadas em virtude da expansão na Geração Distribuída.
4. Estimulo à competição e Modicidade Tarifária - faz-se necessária também uma forte regulação das tarifas vigentes para interconexão aos sistemas de transmissão e

¹⁶ Esses desafios foram apontados pela ANEEL no Fórum Pernambuco e Setor Elétrico Nacional, em Recife – PE, no dia 4 de novembro de 2016.

distribuição, de modo a assegurar sua modicidade, distorções econômicas como a questão dos subsídios cruzados existentes entre os grupos tarifários das concessionárias.

5. Judicialização do Setor – a grande judicialização do setor elétrico é uma das barreiras para entrada de novas fontes de geração energia na rede de distribuição.
6. Qualidade dos Serviços – pode ser prejudicada principalmente no caso das fontes renováveis devido a intermitência do insumo para produção de eletricidade. A procura por tecnologias e estudos de engenharia detalhados implica trazer custos adicionais. O planejamento da operação apresenta dificuldades operativas devido à fluxos de energia bidirecionais, maiores dificuldades operativas que surgem com os novos arranjos.

Em suma, com vista a otimizar as essas variáveis, verifica-se a necessidade de aperfeiçoamento dos instrumentos normativo adotado pela ANEEL como também de adotar políticas públicas adequadas e efetivas, colhendo as experiências positivas não somente do modelo alemão, mas também de outros países, de forma a alcançar um sistema que incentive a adoção e o desenvolvimento de novas fontes de energia sustentáveis.

A visão de sustentabilidade do modelo de Geração Distribuída adotado no Brasil tem o objetivo de atender três requisitos fundamentais de sustentabilidade: ambiental, econômico e social.

No primeiro requisito, que trata da sustentabilidade ambiental, não há dúvida de que a sistemática de subsídios às fontes alternativas, em especial, a mini e microgeração, estão dando resultados. Essa diretriz vai ao encontro da Conferência do Clima – COP 21, realizada em Paris, em que foram discutidas metas para redução de emissão de gás carbônico até 2030. Nessa perspectiva, ao agregar fontes renováveis, haverá menos queima de combustíveis fósseis decorrentes de despachos das usinas termelétricas, contribuindo para tornar a matriz energética do Brasil ainda mais limpa.

No entanto, a atual regulamentação não atende aos dois outros requisitos de sustentabilidade. Primeiro porque, para manter modelo, é necessário subsídio tarifário, portanto, não há sustentabilidade econômica; segundo, porque, trata-se de um subsídio perverso, pois irá reduzir mercado das Distribuidoras de energia elétrica, em consequência, aumentará as tarifas dos demais consumidores, inclusive os de baixo poder aquisitivo.

Da mesma forma, não se verifica sustentabilidade do ponto de vista social, isso porque os consumidores que possuem condições de adquirir os equipamentos para a micro geração fotovoltaica serão beneficiados, no entanto, aqueles que não possam adquiri-los terão de arcar com uma tarifa de uso da rede mais elevada para compensar o que os outros deixarão de pagar.

Quanto aos desafios regulatórios, há necessidade de aperfeiçoamento dos instrumentos normativos e de um bom planejamento e execução de políticas públicas no setor de forma a alcançar um sistema

que incentive a adoção e o desenvolvimento de novas fontes de energia sustentáveis.

Por fim, a experiência internacional tem demonstrado que arranjos como é feito no modelo brasileiro são insustentáveis no longo prazo, e por isso, estão redefinindo suas políticas por uma combinação de restrições fiscais e de impacto tarifário aos demais consumidores.

8.Opinião e indicação de soluções

Diante do temor da falta de fornecimentos de energia elétrica ou mesmo diante de sucessivos aumentos no custo da tarifa de energia elétrica decorrentes das crises hídricas no Brasil, a Geração Distribuída mostra-se relevante porque pode ser a segurança necessária à sua principal fonte de geração de energia elétrica – a hidroeletricidade e está associada a melhora qualidade do meio ambiente; pode ser alternativa para levar para suprir parcela expressiva da população; além de possuir um enorme potencial a ser explorado.

A Geração Distribuída pode ser a saída para resolver o problema energético brasileiro, pois na imensidão desse país existe uma riqueza inesgotáveis de fontes renováveis de energia, podendo gerar mais ou mesmo expandir as já existentes.

Apesar de avanço na legislação brasileira, há ainda muito que se construir. Questões relevantes como o acesso à rede básica, tarifárias de uso de sistema distribuição e transmissão, incentivos aos consumidores para Geração Distribuída, contrato de concessões ainda de estão pendentes de uma melhor regulamentação.

Em comparação aos países desenvolvidos, o Brasil se encontra a um passo atrás na regulação e implantação da Geração de Energia Distribuída.

Como solução a esse problema, pode se apontar a criação de um novo marco regulatório, com regulamentação dos principais gargalos identificados, acompanhado de um forte fomento a expansão da Geração Distribuídas a partir de fontes renováveis.

9. Referências bibliográficas

1. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016 - ano base 2015.
2. BRADFORD, Travis; et. al. Valuing Distributed Energy: Economic and Regulatory Challenges. Event Summary & Conclusions. Princeton Roundtable. Columbia University. 26 de abril de 2013.
3. Geração Distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais/Electo Eduardo Silva Lora, Jamil Adad, coordenadores. – Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
4. Micro e minigeração Distribuída: sistema de compensação de energia elétrica / Agência Nacional de Energia Elétrica. 2. ed – Brasília : ANEEL, 2016.
5. 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> . Acesso em 28/10/2016.

6. ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST - Módulo 3. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Modulo3_Revisao_4_Reticacao_1.pdf. Acesso em: 28 de outubro de 2016.
7. Brasil lança Programa de Geração Distribuída com destaque para energia solar. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/programa-de-geracao-distribuida-preve-movimentar-r-100-bi-em-investimentos-ate-2030;
8. REN21. Renewables 2012 – Global Status Report. Paris: Secretariat, 2012.
9. Paul Gipe, “Germany passes new renewable energy law for 2012,” 22 July 2011, at: <http://www.wind-works.org/FeedLaws/Germany/GermanyPassesNewRenewableEnergyLawfor2012>.
10. The Renewable Energy Sources Act, Facts and figures on biomass – The 2012 amendment, Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV) 11055 Berlin, disponível em: http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/EEG-Amendment2012.pdf?__blob=publication
11. BRIGHENTI, Cláudia Rodrigues Faria; 2003. Integração do Cogrador de Energia do Setor Sucroalcooleiro com o Sistema Elétrico. São Paulo. Dissertação de Mestrado em Energia – Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia da Universidade de São Paulo – PIPGE, USP, p. 41-52.
12. Caderno FGV ENERGIA, Recursos Energéticos Distribuído, Nº 7, Maio 2016.

13. Romagnoli, Henrique Cesar, 2005. Identificação de Barreiras À Geração Distribuída No Marco Regulatório Atual do Setor Elétrico Brasileiro. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica.
14. Revista Brasileira De Energia, Vol. 14, No. 1, 1o Sem. 2008, Pp. 47-69. Geração Distribuída: Discussão Conceitual e Nova Definição;

10. Apêndice

10.1 O exemplo da Alemanha

A Alemanha, com um sistema normativo bem concebido, conseguiu incentivar o uso de fontes renováveis e o desenvolvimento de geração de energia elétrica.

De acordo o Relatório publicado pelo Comitê REN 21 – *Renewable Energy Policy Network for 21st Century*, a Alemanha continua a liderar na Europa e estar, globalmente, na vanguarda permanecendo entre os principais usuários de tecnologias renováveis de energia, aquecimento e transporte. Isso se deve ao pioneiro marco regulatório implantado pela Lei de Energias Renováveis, em 2001, - *Erneuerbare-Energien-Gesetz* - *EEG*.

Essa lei substitui a lei alemã de Alimentação de energia, de 1991, - *Stromeins - peisungsgesetz* e adotou uma política agressiva para fomento de energia renováveis, ao conceder prioridades para as fontes renováveis de energia. As alterações que foram empreendidas nos anos seguintes foram necessárias a fim de acomodar as mudanças, as condições e os novos objetivos, nomeadamente no âmbito da biomassa.

Na revisão da EEG, que entrou em vigor em julho de 2012, o parlamento alemão decidiu parar completamente com a produção de energia nuclear e expandir ainda mais o papel das energias renováveis, estipulando metas arrojadas para próximas décadas.

Essa revisão propôs “um requisito mínimo não inferior a 35 por cento de energias renováveis no fornecimento de energia elétrica em 2020, não menos de 50 por cento até 2030 e pelo menos 65 por cento até 2040 e pelo menos 80 por cento até 2050¹⁷”.

Em 8 de maio de 2016, a Alemanha bateu o novo recorde na geração de energia renovável¹⁸, gerou 55 GW dos 63 GW consumidos, ou seja, cerca que 87%, graça ao dia ensolarado e de boas ventanias, o preço da energia chegou a ser negativo por várias horas, o que significa que os clientes residenciais foram pagos por consumidor eletricidade.

No entanto, a Alemanha já vem discutindo sobre a necessidade de fazer modificações no seu modelo, isso porque com a implantação das *feed-in tariffs*¹⁹, nos anos 1990, e com a priorização das energias renováveis em relação à energia elétrica convencional, o número de cidadãos comuns que passaram a produzir energia através de pequenas cooperativas cresceu de tal forma que, no final de 2012, apenas 12% do mercado de energia renovável do país era administrado por *utilities* alemãs (FGV ENERGIA). Esse fato ilustra a significativa perda por parte das distribuidoras de uma fatia importante do mercado total de eletricidade da Alemanha.

¹⁷ Trata-se de tradução livre do trecho da Seção 1(2) da EEG “... the purpose ... this Act ... increase the share of renewable energy sources in electricity supply to at least ... 35 per cent by no later than 2020 ... 50 per cent by no later than 2030 ... 65 per cent by no later than 2040; and ... 80 per cent by no later than 2050.”

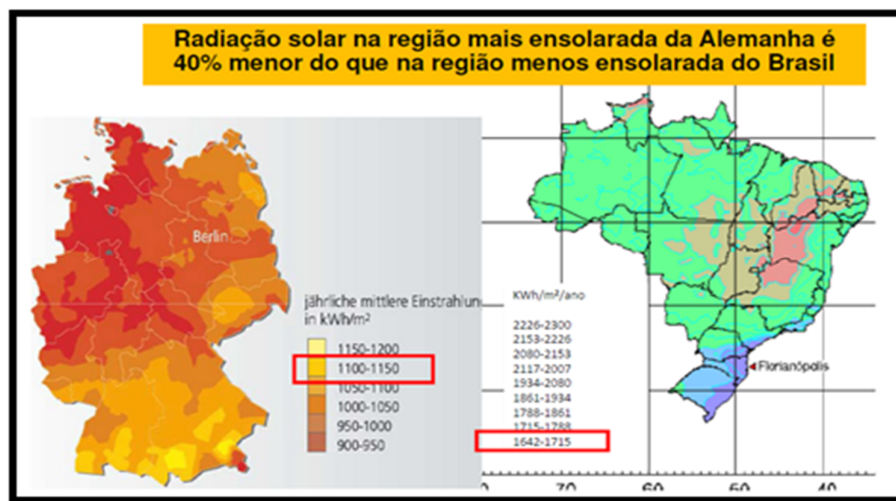
¹⁸ Notícia disponível em: <http://noticiaalternativa.com.br/energia-renovavel/>.

¹⁹ *Feed-in tariff* ou pagamento de energias renováveis é um mecanismo utilizado por políticas públicas destinadas a acelerar o investimento em tecnologias de energias renováveis por meio da oferta de contratos de longo prazo aos produtores de energias renováveis, normalmente com base no custo de geração de cada tecnologia. Informação disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Feed-in_tariff, acessado em 31/3/2017.

Partindo-se da premissa Geração Distribuída é uma realidade cada vez mais presente, o contraste da experiência da Alemanha deixa clara a importância de uma redefinição do papel das distribuidoras no mercado de energia elétrica por meio da reformulação dos seus modelos de negócio, de forma que elas deixem de ser meras fornecedoras de eletricidade e se tornem amplas provedoras de soluções energéticas.

Dentro do contexto do mercado brasileiro, isso significa que o sistema regulatório brasileiro precisaria ser repensado e aprimorado para permitir que as distribuidoras possam atuar como facilitadoras da maior inserção de fontes distribuídos no país.

Figura 4 - Comparação entre Irradiação Solar Alemanha X Brasil



Fonte: Ricardo Ruther

Por fim, tomando o exemplo a Alemanha, verifica-se que em sua área, os maiores níveis de insolação são menores do que o Estado de Santa Catarina, com isso, pode se concluir que o Brasil, se explorado o potencial de energia solar poderia obter uma matriz essencial limpa no longo prazo.