

MARCO REGULATÓRIO BRASILEIRO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA BASEADA EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Federico Bernardino Morante Trigo – federico.trigo@ufabc.edu.br

Cristiane Brito Andrade – cristianebrito.andrade@gmail.com

Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Energia, Laboratório de Energias Renováveis

Resumo. A Resolução Normativa nº 482 de 17 de abril de 2012 constitui um divisor de águas no desenvolvimento da geração distribuída no Brasil. No referente à geração fotovoltaica, este documento consolidou o marco regulatório em grande parte baseado no aprendizado obtido ao longo de vários anos de implantação de projetos dirigidos a viabilizar a utilização dessa tecnologia no Brasil. Depois da entrada em vigor desta resolução a ANEEL realizou estudos que mostraram que a maior quantidade de micro e minigeradores instalados corresponde justamente a sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica integrados a edificações urbanas. Assim, embora isso esteja muito aquém do esperado, pode-se dizer que a REN nº 482/2012 alavancou o desenvolvimento dessa aplicação fotovoltaica. No entanto, a experiência adquirida nestes últimos 3 anos evidenciou a necessidade de aprimoramentos nessa Resolução e na Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST. Esse processo de revisão conduziu à aprovação no dia 24 de novembro de 2015 de fundamentais alterações com o intuito de aperfeiçoar o marco regulatório existente. Nesse contexto, o presente artigo tem o objetivo de mostrar a trajetória seguida até a aprovação desses aprimoramentos. A metodologia utilizada está baseada em pesquisa bibliográfica relacionada com o tema do marco regulatório atrelado, de forma geral, à geração distribuída e, de forma particular, à geração fotovoltaica.

Palavras-chave: Resolução nº 482/2012, Geração distribuída, Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica (SFRCs) vêm sendo utilizados na Europa, nos Estados Unidos e outros países desde a década de 1980. Assim por exemplo, a primeira experiência espanhola com esta aplicação foi a central de 100 kWp instalada pela Iberdrola em San Agustín de Guadalix em 1984 (Lorenzo, 2003). No entanto, só em 1993 a ATERSA deu continuidade a essa experiência com a instalação de 4 sistemas, cada um de 2,7 kWp, em residências particulares da localidade de Pozuelo. Depois disso, no final de 1995 a potência total instalada referente a esta aplicação era de 1,6 MW. Embora não regularizadas, essas instalações constituíram o alicerce para que em 23/12/1998 fosse promulgado o Real Decreto 2818/1998 que estabeleceu as condições técnicas e administrativas para o ingresso da tecnologia fotovoltaica no sistema elétrico espanhol. Similarmente, em Portugal foi o Decreto-Lei nº 339-C/2001, que atualizou o Decreto-Lei nº 168/99, que deu destaque à energia solar fotovoltaica (Figueiras *et al.*, 2014).

Nesses primeiros anos o conceito de grandes centrais fotovoltaicas foi sendo substituído pelo conceito de pequenos geradores fotovoltaicos instalados sobre edificações pré-existentes ou não, residenciais, comerciais ou públicas (Oliveira, 2002). A Alemanha foi a primeira em materializar essa tendência por meio do programa “1000 Telhados Fotovoltaicos” de 1991 que teve continuidade com o programa “100.000 Telhados Fotovoltaicos” que começou em janeiro de 1999 e finalizou em 2004 (Cavaliere e da Silva, 2005). Dessa maneira, durante os primeiros anos da década de 1990 países como Estados Unidos, Espanha e Alemanha incentivaram o uso das energias renováveis, sendo a tecnologia de geração fotovoltaica uma delas. Em todos estes casos uma das questões fundamentais foi a tendência de tornar obrigatório o uso desse tipo de energia mediante mecanismos regulatórios atrelados principalmente às tarifas.

Nesse contexto, o Brasil, depois de um longo processo, a partir de 17 de abril de 2012 passou a contar com o marco regulatório da microgeração e minigeração distribuída definido na Resolução Normativa nº 482. No entanto, isso não constituiu um capítulo finalizado e a experiência adquirida após a entrada em vigor dessa regulamentação conduziu a alterações aprovadas pela Diretoria da ANEEL no dia 24 de novembro de 2015. Assim, este artigo tem o objetivo de mostrar a trajetória seguida para definir o atual marco regulatório. A metodologia está baseada em pesquisa bibliográfica atrelada à geração distribuída e à geração fotovoltaica.

2. MARCO REGULATÓRIO ATÉ 2009

Como mostra a Tab. 1, no Brasil o primeiro sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica foi instalado pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF). A potência deste sistema era de 11 kWp e entre 1986 e 1991 inicialmente funcionou na cidade de Natal. Em 1995 foi transferido para a cidade de Recife onde foi conectado à rede elétrica (Varella, *et al.*, 2009). Por sua vez, o sistema do LabSolar da UFSC instalado em setembro de 1997 é considerado como o primeiro SFRC integrado a uma edificação e forneceu diversas informações relacionadas com seu desempenho técnico (Rüther e Dacoregio, 2000; Rüther *et al.*, 2008).

Tabela 1 – Características dos primeiros SFRCs instalados no Brasil (Oliveira e Zilles, 2001; Varella, *et al.*, 2009).

SFCR	Localização	Ano da instalação	Potência (kWp)	Tipo de células fotovoltaicas
CHESF	Recife, PE	1995	11	Si policristalino
LabSolar (UFSC)	Florianópolis, SC	1997	2	Si amorfo
LSF (IEE/USP)	São Paulo, SP	1998	0,750	Si monocristalino
COPPE (UFRJ)	Rio de Janeiro, RJ	1999	0,848	Si monocristalino
LabSolar (UFSC)	Florianópolis, SC	2000	1,1	Si amorfo
LSF (IEE/USP)	São Paulo, SP	2001	6,3	Si monocristalino

A partir disso, com o objetivo de verificar o desempenho técnico dos SFRCs além de criar a regulamentação mais adequada, com o passar do tempo em diversos lugares do país foram instalados outros sistemas. As instituições promotoras predominantemente foram os centros de pesquisa universitários e companhias ligadas ao setor elétrico. Além disso, também participaram nestas primeiras instalações empresas do setor privado, uma organização ambientalista e proprietários de residências particulares. Dessa forma, como se pode observar na Tab. 2, entre 1995 e 2009 entraram em funcionamento 35 sistemas que totalizam uma potência instalada de 161,2 kWp.

Tabela 2 – SFRCs instalados no Brasil entre 1995 e 2009 (Benedito e Zilles, 2009).

Localização	Nº de sistemas	Potência (kWp)
Universidade Federal de Santa Catarina - LabSolar	3	13,2
Universidade de São Paulo - LSF	4	16,1
Universidade Federal de Rio Grande do Sul – Laboratório de Energia Solar	1	4,8
Universidade Federal de Pernambuco – Grupo FAE	3	5,7
Universidade Federal de Juiz de Fora	1	31,7
Universidade Federal do Pará - GEDAE	1	1,6
Universidade Estadual de Campinas – LH2	1	7,5
CEPEL – Centro de Pesquisas em Energia Elétrica	1	16,0
CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina	3	4,2
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais	4	11,0
Eletrosul Centrais Elétricas S. A.	2	14,3
Tractebel Energia	3	6,0
Intercâmbio Eletro Mecânico, IEM – Porto Alegre	1	3,3
Clinica Harmonia – São Paulo	1	0,9
GREENPEACE – Sede São Paulo	1	2,9
Residências particulares	2	3,9
Solaris – Leme – São Paulo	1	1,0
Grupo Zeppini – São Bernardo do Campo – São Paulo	2	17,1
TOTAL	35	161,32

A motivação para instalar estes sistemas esteve atrelada, em grande parte, à pesquisa acadêmica com a finalidade de verificar seu comportamento nas variadas condições climatológicas do país. As múltiplas informações surgidas nesse período e sua comparação com o processo de desenvolvimento dessa tecnologia no contexto mundial mostraram a existência no Brasil de diversas barreiras que dificultavam a difusão destes sistemas. Dentre das múltiplas barreiras foram citadas as seguintes: ausência de um padrão de conexão; dificuldades de medição da energia gerada; dificuldades de gestão de muitos sistemas operando em paralelo com a rede; necessidade de licença ambiental para registro; repasse à tarifa limitado a um valor de referência; indefinição sobre a implantação de mecanismos de incentivo; inexistência de regulamentação específica (Benedito e Zilles, 2011).

Com relação à evolução deste último aspecto, entre 1994 e 2001 esteve vigente o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM) que promoveu principalmente o uso da tecnologia fotovoltaica no âmbito rural (Galdino e Lima, 2002). Este pode ser considerado um dos primeiros programas de incentivo ao uso da geração distribuída com tecnologia fotovoltaica que posteriormente passou a fazer parte do Programa Luz Para Todos. Adicionalmente, no contexto da crise de energia elétrica de 2001, que conduziu ao estabelecimento de um plano de racionamento, foi criado o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA) que funcionou entre 2001 e 2004 (Ruiz *et al.*, 2007). Paralelamente, entre 2001 e 2003 também entrou em vigência o Programa Para a Comercialização e Desenvolvimento das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH-COM) promovido pela ELETROBRÁS.

Tanto o PROEÓLICA quanto o PCH-COM pouco depois foram absorvidos pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) criado mediante a Lei nº 10.438 de 26 de abril de 2002, posteriormente modificada pela Lei nº 10.762 de 2003. Este programa criou a figura do “Produtor Independente de Eletricidade” mediante a promoção da geração de energia elétrica proveniente de aerogeradores, PCH’s e usinas de biomassa (Ruiz *et*

al., 2007). A execução do PROINFA foi planejada em duas etapas: a primeira entre 2002 a 2006 e a segunda no horizonte 2006-2022.

A tecnologia fotovoltaica não foi explicitamente mencionada no marco regulatório desse programa, no entanto, como indicado na Tab 2., vários SFCRs estavam funcionando sem contar com uma regulamentação apropriada. Apesar disso, tanto o arcabouço estabelecido pelos diversos programas de incentivo às fontes renováveis de energia quanto as contribuições do Ministério de Minas e Energia e do Ministério de Ciência e Tecnologia, além da regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), foram pavimentando o caminho para a instalação desses sistemas de forma centralizada e descentralizada. Como forma de verificar este aspecto, na Tab. 3 estão listadas as diversas normas emitidas até 2009 relacionadas com a possibilidade do uso de SFCRs no Brasil.

Tabela 3 – Regulamentação até 2009 da ANEEL relacionada com o uso de SFCRs no Brasil.

Legislação	Objetivo	Publicação
Resolução Normativa nº 247 de 21/12/2006	Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e dá outras providências.	DOU de 26 de dezembro de 2006, seção 1, p. 271, v. 143, n. 246.
Resolução Normativa nº 286 de 6/11/2007	Aprova as Regras de Comercialização de Energia Elétrica aplicáveis a fontes incentivadas e consumidores especiais, de que trata a Resolução Normativa nº 247 de 21 de dezembro de 2006.	DOU de 26 de novembro de 2007, seção 1. p. 83, v. 144, nº 226.
Resolução Normativa nº 345 de 16/12/2008	Aprova os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST, e dá outras providências.	DOU de 31 de dezembro de 2008, seção 1. p. 182, v. 145, nº 254.
Resolução Normativa nº 389 de 15/12/2009	Estabelece os deveres, direitos e outras condições gerais aplicáveis às outorgas de autorizações a pessoas jurídicas, físicas ou empresas reunidas em consórcio interessadas em se estabelecerem como Produtores Independentes de Energia Elétrica ou Autoprodutores de Energia de Elétrica, tendo por objeto a implantação e/ou a exploração de central geradora de energia elétrica.	DOU de 23 de dezembro de 2009, seção 1. p. 123, v. 146, nº 245.
Resolução Normativa nº 390 de 15/12/2009	Estabelece os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de usinas termelétricas e de outras fontes alternativas de energia, os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida e dá outras providências.	DOU de 18 de dezembro de 2009, seção 1. p. 110, v. 146, nº 242.
Resolução Normativa nº 395 de 15/12/2009	Aprova os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST, e dá outras providências.	DOU de 24 de dezembro de 2009, seção 1. p. 227, v. 146, nº 246.

Como pode ser notado, um aspecto importante foi a aprovação em 2008 e 2009 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, cuja construção começou em 2005 quando a ANEEL contratou serviços de consultoria para sua elaboração (Bortoni, 2007). Estes procedimentos estão constituídos por diversas disposições que criaram novas regras e incorporaram as antigas. O objetivo foi regulamentar as atividades dos agentes relacionados aos sistemas de distribuição. Na sua primeira versão o PRODIST estava estruturado em 5 módulos de caráter técnico e 3 de caráter geral. Os módulos técnicos contemplam o planejamento da expansão, o acesso ao sistema, os sistemas de medição e a qualidade da energia elétrica (ANEEL, 2008).

O módulo de acesso do PRODIST também definiu o “Ponto de Conexão” por meio do critério do menor custo global. Esse custo global das alternativas é definido pela “Acessada” e resulta da soma do custo anual da diferença de perdas e do custo anualizado dos investimentos (Bortoni, 2007). Nesse contexto foi criada a figura de “Acessante” que é qualquer agente que se conecte ao sistema de distribuição. Seja ele um consumidor, um gerador ou mesmo outro agente de distribuição, a condição de “Acessante” faz compartilhar os mesmos direitos e obrigações.

3. MARCO REGULATÓRIO ENTRE 2010 E 2012

Uma reportagem da revista Photon publicada em 2010 eloquentemente mencionava que “a energia fotovoltaica brasileira é ainda um bebê que se encontra dando seus primeiros passos, mas seus irmãos mais velhos do setor energético não hesitam em dar uma rasteira de vez em quando” (Rosell, 2010). Isso porque ao constatar as cifras existentes o autor dessa reportagem verificou que em 2010 o Brasil contava com 20 MWp de potência fotovoltaica instalada, sendo que somente 235 kWp correspondiam a SFCRs. Como um dos motivos para esse pouco avanço foi apontado o preço incrivelmente elevado das instalações e do material necessário que, no fundo, constituíam o calcanhar de Aquiles para a massiva expansão da tecnologia fotovoltaica no Brasil. Embora existissem centros de pesquisa especializados em tecnologia fotovoltaica não se verificava o reflexo do conhecimento adquirido na consolidação de um mercado fotovoltaico capaz de atrair potenciais investidores.

Apesar desse não tão otimista panorama para o desenvolvimento das centrais geradoras fotovoltaicas, em 2010 já se vislumbrava uma luz para consolidar o marco regulatório da micro e minigeração distribuída no Brasil. Como mostra a Tab. 4, entre 2010 e 2012 a ANEEL promoveu diversas iniciativas para dotar o país da regulamentação apropriada visando o uso da geração distribuída e, por conseguinte, da tecnologia fotovoltaica em edificações urbanas.

Tabela 4 – Ações da ANEEL no período 2010-2012 para regulamentar o uso da geração distribuída no Brasil.

Ação	Objetivo	Data
Nota Técnica n° 0043/2010-SRD/ANEEL	Chamada de abertura da Consulta Pública n° 15/2010	8/9/2010
Consulta Pública n° 15/2010	Receber contribuições visando reduzir as barreiras para a instalação de geração distribuída de pequeno porte	10/9/2010 a 9/11/2010
Nota Técnica n° 0004/2011-SRD/ANEEL	Analisa as contribuições recebidas na Consulta Pública n° 15/2010	9/2/2011
Nota Técnica n° 0025/2011-SRD-SRC-SRG-SCG-SEM-SRE-SPE/ANEEL	Chamada de Audiência Pública visando reduzir as barreiras para a instalação de geração distribuída de pequeno porte e alteração do desconto na TUSD e TUST para usinas com fonte solar	20/6/2011
Audiência Pública n° 042/2011	Obter subsídios e informações adicionais para estabelecimento de Resolução Normativa	11/8/2011 a 14/10/2011
Nota Técnica n° 0020/2012-SRD/ANEEL	Analisa as contribuições recebidas na Audiência Pública n° 42/2011	29/2/2012
Resolução Normativa n° 481/2012	Alterar a Resolução Normativa n° 77, de 18 de agosto de 2004	17/04/2012
Resolução Normativa n° 482/2012	Regulamenta a microgeração e minigeração distribuídas	17/4/2012
Resolução Normativa n° 493/2012	Regulamenta o uso de microssistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica (MIGDI) e sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente (SIGFI)	5/6/2012
Audiência Pública n° 100/2012	Obter subsídios para alteração da Resolução Normativa n° 482/2012	21/11/2012 a 3/12/2012
Nota Técnica n° 0129/2012-SRD/ANEEL	Retificar a Seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição	27/8/2012
Nota Técnica n° 0177/2012-SRD/ANEEL	Analisa as contribuições recebidas na Audiência Pública n° 100/2012	6/12/2012
Resolução Normativa n° 517/2012	Alterar a Resolução Normativa n° 482/2012, de 17 de abril de 2012	11/12/2012

Pode-se dizer que 2012 representou o início da geração distribuída incentivada no Brasil por meio da Resolução Normativa n° 482, posteriormente revista pela Resolução Normativa n° 517/2012. A REN n° 482/2012 definiu as premissas para a utilização da microgeração distribuída (potência instalada menor ou igual a 100 kW) e da minigeração distribuída (potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW) utilizando fontes renováveis e/ou sistemas eficientes de geração de energia elétrica: hidráulica de pequeno porte, solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada.

Também ficou definido o sistema de compensação de energia elétrica (*net metering*) mediante o qual o proprietário gera a sua própria energia e o excedente é injetado na rede elétrica para ser transformado em "créditos energéticos". Estes podem ser utilizados nos períodos de pouca ou nenhuma insolação, com prazo de 36 meses (ANEEL, 2012). Em resumo, a REN n° 482/2012 estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro e minigeração distribuída, criou o sistema de compensação de energia elétrica e aprovou as revisões 4 do Módulo 1 (introdução) e 4 do Módulo 3 (Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST) de forma a contemplar a inclusão da Seção 3.7.

Após a publicação dessa resolução o principal entrave foi um questionamento realizado pelo Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ). Este órgão entendeu que a atividade de compensação de energia elétrica descrita nessa resolução seria uma operação de compra e venda e, portanto, sujeita a aplicação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O motivo alegado foi que não ficou definida a natureza jurídica da operação. Esse fato levou a alterar a REN n° 482/2012 por meio da Resolução Normativa n° 517/2012, de 11 de dezembro de 2012, que esclareceu que a relação jurídica entre o consumidor com geração distribuída e a distribuidora não se caracteriza como uma comercialização de energia elétrica, mas como mútuo empréstimo gratuito de energia elétrica.

4. MARCO REGULATÓRIO ENTRE 2013 E 2015

Até dezembro de 2013 a ANEEL registrou 146 conexões realizadas sob a vigência da REN n° 482/2012 (ANEEL, 2015b). No entanto, essa etapa inicial mostrou diversas questões só percebidas através do funcionamento real dos sistemas instalados. Assim por exemplo, a análise de um SFCR instalado na cidade de Rio de Janeiro pôs em evidência a complexidade dos cálculos para estimar e verificar o retorno financeiro dos sistemas de microgeração os quais devem levar em conta variações nas tarifas de energia, alíquotas de ICMS, etc. (Rauschmayer e Galdino, 2014). Sob a ótica das políticas públicas a análise da legislação também mostrou inúmeras dificuldades para instalar sistemas em paralelo com as redes de distribuição. Embora essa regulamentação configure um novo panorama para adotar a micro e minigeração distribuída, faltam incentivos que mobilizem os cidadãos comuns para adquirirem esses sistemas (Neto *et al.*, 2014).

Com relação às questões técnicas, em 24 de março de 2014 a ANEEL publicou a Nota Técnica nº 0022/2014 cujo objetivo foi apresentar e justificar a necessidade de retificar a Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST com o intuito de esclarecer questões relacionadas às proteções mínimas para a microgeração distribuída (ANEEL, 2014a). O motivo foi a verificação de uma inconsistência na tabela 2 que faz parte do item 4 da referida Seção 3.7 onde estão indicados os requisitos mínimos do ponto de conexão da micro e minigeração distribuída. Dessa forma as empresas distribuidoras estabeleceram em suas normas técnicas a obrigação dos microgeradores e minigeradores instalarem o Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV). Com relação a isso, um estudo promovido pela Agencia de Cooperação Técnica Alemã – GIZ concluiu que *“a instalação de DSV gera custos adicionais absolutamente desnecessários que prejudicam consideravelmente a viabilidade econômica de microgeradores fotovoltaicos de pequeno porte”* (Krenz, 2014).

De outro lado, em 15 de março de 2013 a COGEN (Associação da Indústria de Cogeração de Energia) encaminhou à ANEEL um relatório no qual constam importantes aspectos sobre cogeração e climatização a gás natural (COGEN-Promon, 2013). Isso levou a trocar diversas informações sendo o ponto central a solicitação da COGEN sobre *“a apreciação da ANEEL no exame da possibilidade de ampliar as condições de fornecimento de energia por geradores com potência superior a 1 MW conectados à rede de distribuição por meio de unidades consumidoras, conforme o conceito net metering, que possibilitaria avançar no fomento dos investimentos em GD, principalmente nas regiões de grande ocupação urbana e de alta concentração de carga elétrica e térmica”* (ANEEL, 2014b).

Essa solicitação deixou em evidência a necessidade de realizar estudos com o objetivo de identificar os efeitos colaterais desse tipo de incentivo. Nesse contexto, entre 14/05/2014 e 13/07/2014 a ANEEL realizou a Consulta Pública Nº 005/2014 que teve o objetivo de *“obter subsídios para identificar a necessidade de criação de incentivos à instalação de centrais geradoras com potência instalada superior a 1 MW pertencentes a consumidores, bem como de debater a ampliação dos limites de aplicação do conceito de net metering para essas centrais e de obter informações adicionais sobre o tema”* (ANEEL, 2014c). Essa consulta foi baseada em um conjunto de questões propostas sendo que a análise das contribuições foi realizada por meio da Nota Técnica nº 086/2014 de 30/12/2014 (ANEEL, 2014d). Na ocasião foram recebidas contribuições de 27 participantes ligados a associações de segmentos econômicos, distribuidoras de gás canalizado, distribuidoras de energia elétrica, geradores de energia elétrica, secretarias estaduais, pesquisadores e um organismo internacional. As múltiplas contribuições recebidas mostraram que existe o interesse dos consumidores em instalar geração distribuída com potência superior a 1 MW, porém isso depende de diversos fatores que podem auxiliar na tomada de decisão. Também foi constatado que o assunto é de grande interesse da sociedade e que se está consolidando uma massa crítica relacionada com o tema da geração distribuída no sistema elétrico brasileiro. Tudo isso poderá subsidiar a elaboração de proposta de Resolução Normativa a respeito da geração distribuída acima de 1 MW.

Por sua vez, a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, em outubro de 2014 publicou a Nota Técnica DEA 19/14 onde analisou as condicionantes e impactos da geração fotovoltaica distribuída no Brasil (EPE, 2014). Tudo isso aconteceu após a entrada em vigência da REN nº 482/2012 deixando clara a necessidade do aperfeiçoamento da regulamentação existente. Assim, mediante a Portaria nº 3.376, de 16 de dezembro de 2014, posteriormente alterada pela Portaria nº 3.604, de 30 de junho de 2015, a ANEEL publicou a Agenda Regulatória Indicativa para o biênio 2015/2016. Nessa agenda é apresentada uma relação de 41 temas passíveis de regulamentação ou aperfeiçoamento processual, sendo a atividade nº 23 *“acompanhar a implantação da Resolução Normativa nº 482/2012, que trata da micro e minigeração distribuída”* (ANEEL, 2015a).

Nesse contexto, em 13 e abril de 2015 foi publicada a Nota Técnica nº 0017/2015-SRD/ANEEL que trata sobre a proposta de abertura de Audiência Pública para o recebimento de contribuições visando aprimorar a Resolução Normativa nº 482/2012 e a seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST (ANEEL, 2015b). Dentre os fatos que sustentam esse documento estão a aprovação, por parte do CONFAZ, do Convênio ICMS 6 de 05/04/2013 e a redundância da instalação do DSV.

Outro fato foi que nos dias 9 e 10/04/2014 a ANEEL realizou o Seminário Micro e Minigeração Distribuída – Impactos da REN nº 482/2012, com objetivo de conhecer e debater as principais questões relacionadas com o tema. Nesse evento participaram pessoas ligadas a instituições públicas, setor empresarial, distribuidoras de energia, pesquisadores e consumidores. Nessa oportunidade foi lançado um caderno temático sobre a micro e minigeração distribuída (ANEEL, 2014e). Nesse evento também foram apresentados os resultados da *“Pesquisa ANEEL de Satisfação dos Consumidores com Geração Distribuída”* que consta de 13 perguntas. Tal documento constitui o Anexo III da Nota Técnica nº 0017/2015 (ANEEL, 2015b). Sobre o grau de satisfação, em um universo de 42 consumidores 24% disseram que estavam satisfeitos e tiveram suas expectativas superadas, 38% estavam satisfeitos e alcançaram suas expectativas e 36% estavam satisfeitos, porém suas expectativas ainda não foram alcançadas.

Um fato adicional foi a abertura da Consulta Pública nº 005/2014, realizada de 14/5/2014 a 13/7/2014 (ANEEL, 2014c), sendo que a análise de resultados dessa consulta se encontra na Nota Técnica nº 086/2014-SRG-SRD/ANEEL, de 30/12/2014 (ANEEL, 2014d). Também é mencionado o Ofício Circular nº 0022/2014-SRD/SCG/ANEEL, de 18/12/2014, mediante o qual a ANEEL solicitou informações às distribuidoras sobre os micro e minigeradores que solicitaram acesso até 31/12/2014, com objetivo de fornecer subsídios para o processo de revisão da REN nº 482/2012.

Em adição a isso, O Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia – INMETRO publicou a Portaria nº 357, de 1/8/2014, que alterou a Portaria nº 004, de 4/01/2011. Essa Portaria estabelece que todos os inversores com potência de até 10 kW que conectam os sistemas de geração solar fotovoltaico à rede de distribuição, devem ser ensaiados e registrados em laboratórios acreditados pelo INMETRO a partir de fevereiro de 2015 (INMETRO, 2014). Como consequência disso foi encaminhado o Ofício Circular nº 0015/2015-SRD/ANEEL, de 23/03/2015, que orienta às distribuidoras *“a aceitar os certificados (nacionais ou internacionais) ou declaração do fabricante para os inversores*

apresentados pelos consumidores que solicitaram acesso até 31/01/2015, aplicando-se o comando do item 4 da seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST” (ANEEL, 2015b).

O último fato mencionado na Nota Técnica nº 0017/2015 foi o envio de dois estudos auspiciados pela Agência de Cooperação Técnica Alemã – GIZ que têm o objetivo de auxiliar à Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição – SRD da ANEEL na revisão da REN nº 482/2012. O primeiro estudo é “Propostas de Modificação Para a Regulação do Net Metering” (Filho, 2015) e o segundo “Experiências do Fundo Solar: Recomendações para a revisão da RN 482/2012” (Krenz e Teivelis, 2015). Nessa mesma Nota Técnica existe um tópico que trata sobre a análise da REN nº 482/2012. Nele consta que após a publicação desse documento surgiram diversas questões técnicas relacionadas com a integração dos equipamentos à rede. Também apareceram questões atreladas à certificação dos equipamentos pelo INMETRO, ao faturamento das unidades consumidoras e à incidência dos tributos federais (PIS e COFINS) e estadual (ICMS) sobre a energia produzida pelo consumidor.

Também é referido que em março de 2015, após a publicação da REN nº 482/2012, houve um lento crescimento da micro e minigeração distribuída no país. Esse crescimento foi maior em 2015 e dentre os 533 geradores instalados somente 11 eram minigeração (ANEEL, 2015b). Nessa data a geração solar fotovoltaica constituiu mais de 90% do número total de instalações realizadas sendo que a potência instalada também foi maior comparativamente às outras fontes. As classes residencial e comercial correspondem a 87% e somente 7% dos consumidores são atendidos em alta tensão (grupo A). Em termos de faixas de potência 72% dos equipamentos têm potência menor ou igual a 5 kW. Na área administrativa da CEMIG foram realizadas 98 conexões representando a maior quantidade de micro e minigeradores no contexto das diversas empresas distribuidoras de energia.

Sobre os procedimentos e prazos para conexão, a Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST estabelece os passos a serem seguidos. Porém, um estudo realizado para os anos 2013 e 2014, baseado em informações das distribuidoras sobre todos os micro e minigeradores que solicitaram acesso até 31/12/2014, mostrou que o prazo médio em 2013 foi de 140 dias sendo a distribuidora responsável por 48% e o consumidor por 52%. Já o prazo médio em 2014 foi de 163 dias, tendo sido a distribuidora responsável, em média, por 49% do tempo e o consumidor por 51% (ANEEL, 2015b).

Adicionalmente, a Nota Técnica nº 0017/2015 vem acompanhada do Anexo V que mostra os resultados do estudo “Análise de Impacto Regulatório” cujo objetivo foi estimar o número de consumidores residenciais e comerciais que irão instalar microgeração solar fotovoltaica no horizonte 2014-2024. Nesse estudo foram elaborados 4 cenários que avaliam alternativas de alterações da REN nº 482/2012 de forma a estimar o número de adotantes residenciais e comerciais, além dos impactos econômicos no mercado. Também foram incluídos outros 2 cenários para estimar os efeitos que a mudança na forma de tributação da energia poderia causar no mercado. Esse estudo mostrou uma tendência de crescimento dos consumidores a partir de 2017.

A recomendação final da Nota Técnica nº 0017/2015 foi a “*instalação de processo de Audiência Pública, com seção vivo-presencial, documental, com período de 60 (sessenta) dias para recebimento de contribuições sobre a minuta de Resolução e a minuta da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST, anexas a esta Nota Técnica*” (ANEEL, 2015b). O Aviso de Audiência Pública nº 026/2015 foi publicado no dia 7 de maio de 2015 com período para envio de contribuições de 7/5/2015 a 22/6/2015 (ANEEL, 2015c). O objetivo foi obter subsídios para o aprimoramento da proposta de revisão da Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e a seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

De acordo com a Nota Técnica nº 0096/2015-SRD/ANEEL, de 4 de novembro de 2015, as seções presenciais dessa Audiência Pública foram realizadas nas cidades de São Paulo, no dia 17/6/2015, e Brasília, no dia 18/6/2015. No total foram recebidas 676 contribuições de 110 agentes relacionados com associações, bancos, distribuidoras, geradores, fabricantes, universidades, consultores, ONGs, além de consumidores (ANEEL, 2015d). Os diversos temas apresentados nas contribuições abordam assuntos tais como: conceito de micro e minigeração distribuída; áreas contíguas x comunhão de interesse de fato ou direito; geração longe da carga (comunidade solar x autoprodução com carga remota); tarifa binômica para consumidor BT; limites de potência instalada para conexão da geração; regra de faturamento dos créditos e informações na fatura.

Também houve contribuições sobre realização da solicitação de acesso pela internet; alocação dos custos de medição e de adequação da rede; especificação de proteções; formulários de solicitação de acesso; contratos (ampliar a simplificação x aumentar exigências); permitir a operação isolada por inversor híbrido (com bateria); prazos para validade dos créditos, conexão, alterações no faturamento e entrada em vigor da resolução; venda de energia excedente; incidência de ICMS; certificação de inversores e recursos para financiamento (ANEEL, 2015d).

A análise dessas propostas mostra que elas tiveram o objetivo de: (i) tornar mais clara a caracterização das instalações com micro e minigeração distribuída como unidades consumidoras; (ii) reduzir prazos e adequar os procedimentos de acesso de micro e minigeração distribuída; (iii) permitir que unidades consumidoras reunidas em empreendimentos de múltiplas unidades possam instalar geração própria e participar do sistema de compensação; (iv) permitir e estabelecer regras para geração compartilhada e para autoconsumo remoto; e (v) melhorar as regras de faturamento das unidades participantes do sistema de compensação de energia elétrica (ANEEL, 2015d).

A conclusão final da SRD da ANEEL foi que evidentemente existe a necessidade de aprimoramentos na Resolução Normativa nº 482/2012 e na Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST. A recomendação foi “*a apreciação pela Diretoria Colegiada da versão revisada de minuta de Resolução que altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e o Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST*”. A seguir, no dia 24 de novembro de 2015 foi realizada a 44ª Reunião Pública Ordinária da Diretoria da ANEEL onde foram aprovadas alterações da Resolução Normativa nº 482/2012 e do Módulo 3 do PRODIST. Nessa reunião ficou decidido que as novas regras começam a valer a partir de 1º de março de 2016.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

O novo instrumento normativo aprovado pela ANEEL considerada microgeração distribuída uma central geradora com potência instalada de até 75 kW e minigeração distribuída uma central com potência acima de 75 kW e menor ou igual a 5 MW, porém, se for fonte hídrica, até 3 MW. O prazo de validade dos créditos obtidos pelos usuários que aderiram ao mecanismo de compensação de energia passou de 36 para 60 meses. Também começou a valer o denominado “autoconsumo remoto” e a possibilidade dos usuários efetuarem empreendimentos de geração distribuída em condomínios, isto é, em múltiplas unidades consumidoras. Dessa forma, a energia gerada pode ser repartida entre os condôminos em porcentagens definidas pelos próprios consumidores (ANEEL, 2015e).

Em suma, desde que REN nº 482/2012 entrou em vigência em abril de 2012, até outubro de 2015 foram instaladas 1.285 centrais geradoras das quais 1.233 (96%) correspondem a geração fotovoltaica, 31 a eólica, 13 a sistemas híbridos (fotovoltaico/eólico), 6 a geradores movidos a biogás, 1 a biomassa e 1 hidráulico. A ANEEL prevê que com a implantação das novas regras do sistema de compensação, até 2024 cerca de 1,2 milhão de unidades consumidoras passem a produzir sua própria energia, totalizando 4,5 GW de potência instalada (ANEEL, 2015e).

No entanto, essas mudanças não se encerram e dentro de 4 anos está prevista uma nova revisão. Isso demonstra que desde 1995 os aspectos que mais exigiram definições foram regulatórios, técnicos e financeiros; sendo que nenhum deles conseguiu sozinho trazer condições mínimas de atratividade para o mercado. Para o primeiro, ocorreram os avanços apresentados, que já apontam para uma nova revisão dentro dos próximos 4 anos. Sobre os aspectos técnicos, em março de 2014, a Nota Técnica ANEEL nº 022/2014 trouxe à luz a necessidade de rever parâmetros como a instalação do DSVs, por exemplo, que durante os dois anos entre a sua publicação e a da REN nº 482/2012 pode ter sido motivo de aumento desnecessário do custo, como um dos fatores de desincentivo ao mercado.

Além disso, muitas indefinições se tornaram evidentes tanto para usuários quanto para as distribuidoras, principalmente na Audiência Pública nº 026 ocorrida em maio de 2015, inclusive sobre os processos que envolvem a formalização junto às Distribuidoras. Financeiramente ainda não se tem incentivos para a geração distribuída e nota-se que, num primeiro momento, as iniciativas partiram do meio acadêmico, comprovando que não havia até então os fatores necessários para atrair o interesse do mercado. Um exemplo disto é o crescimento identificado entre os anos de 1995 e 2009, quando o número de sistemas passou de 35 para 146, em menos de dois anos. Fato ocorrido quando nem mesmo havia o desenho de qualquer um dos aspectos citados acima. Tudo isso, sem ainda falar sobre os aspectos tributários, que foram desenhados, a princípio em 2012, sem que se tenha conhecimento de discussão em momento anterior, tendo sido um passo importante.

REFERÊNCIAS

- ANEEL, 2008. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Versão atualizada pela Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição – SRD em fevereiro de 2008.
- _____, 2012. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Diário Oficial da União - DOU, 19/04/2012, seção 1, p. 53, v. 149, nº 76.
- _____, 2014a. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Nota Técnica nº 022/2014–SRD/ANEEL, de 24 de março de 2014.
- _____, 2014b. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Nota Técnica nº 025/2014–SRG/SRD/ANEEL, de 09 de maio de 2014.
- _____, 2014c. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Consulta Pública nº 005/2014. Diário Oficial da União - DOU, 14/05/2014, seção 3, pág. 164.
- _____, 2014d. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Nota Técnica nº 086/2014–SRG–SRD/ANEEL, de 30 de dezembro de 2014.
- _____, 2014e. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Cadernos Temáticos ANEEL, Micro e Minigeração Distribuída: Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Brasília, março 2014.
- _____, 2015a. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Portaria nº 3.604, de 30 de junho de 2015. Diário Oficial da União - DOU, 01/07/2015, seção 1, p. 54, v. 152, nº 123.
- _____, 2015b. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Nota Técnica nº 0017/2015–SRD/ANEEL, de 13 de abril de 2015.
- _____, 2015c. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Aviso de Audiência Pública nº 026/2015. Diário Oficial da União - DOU, 07/05/2015, seção 3, pág. 133.
- _____, 2015d. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Nota Técnica nº 0096/2015–SRD/ANEEL, de 04 de novembro de 2015.
- _____, 2015e. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, “ANEEL amplia a possibilidade para micro e minigeração distribuída”, notícia publicada no Clic Energia da ANEEL no dia 24 de novembro de 2015.
- Benedito, R. S., Zilles, R., 2009 Caracterização da produção de eletricidade por meio de sistemas fotovoltaicos conectados à rede no Brasil, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, vol. 13, pp. 04.09-04.14.
- Benedito, R. S., Zilles, R., 2011. O problema da inserção da geração distribuída com sistemas fotovoltaicos em unidades consumidoras de baixa tensão no Brasil, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, vol. 15, pp. 04.53-04.58.

- Bortoni, E. C., 2007. Procedimentos de distribuição no Brasil: regras para o acesso, Revista Brasileira de Energia, vol. 13, n° 2, 2° sem./2007, pp. 37-53.
- Cavaliero, C. K. N., da Silva E. P., 2005 Electricity generation: regulatory mechanisms to incentive renewable alternative energy sources in Brazil, Energy Policy, vol. 33, pp. 1745-1752.
- COGEN-Promon, 2013. Relatório final PECEPRO-2012/003_RF de 20/02/2013, “SP COGEN Master Plan 2020”. São Paulo: Associação da Indústria de Cogeração de Energia – COGEN e Promon Engenharia.
- EPE, 2014. Nota Técnica DEA 19/14: Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos. Empresa de Pesquisa Energética – EPE Serie Recursos Energéticos, Rio de Janeiro, outubro de 2014.
- Figueiras, B. J. P. P., Brito, M. C., Morante, F. B., 2014. Resultados dos mecanismos de incentivo ao fotovoltaico em Portugal e Brasil, V CBENS - V Congresso Brasileiro de Energia Solar, Recife.
- Filho, A. S., 2015. Propostas de modificação para a regulação do Net Metering. Estudo para a Agencia de Cooperação Técnica Alemã – GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH), março de 2015.
- Galdino, M. A., Lima, J. H. G., 2002. PRODEEM – The brazilian programme for rural electrification using photovoltaics, RIO 02 World Climate & Energy Event, vol 1, pp. 77-84, Rio de Janeiro.
- INMETRO, 2014. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, Portaria n° 357, de 01 de agosto de 2014.
- Krenz, P., 2014. Análise sobre a instalação do Dispositivo de Seccionamento Visível (DSV) na microgeração. Estudo elaborado com apoio de Ingo Stadler, Eduardo Lorenzo, Roberto Zilles, Aimé Pinto e Marcelo Almeida para a Agencia de Cooperação Técnica Alemã – GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH), janeiro de 2014.
- Krenz, P., Teivelis, F., 2015. Experiências do Fundo Solar: Recomendações para a revisão da RN 482/2012. Estudo elaborado para a Agencia de Cooperação Técnica Alemã – GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH), março de 2015.
- Lorenzo, E., 2003. Retratos de la conexión fotovoltaica a la red – I, Era Solar, n° 113, março/abril, 2003.
- Neto, G.Z., da Costa, W. T., Vasconcelos, V.B., 2014. A Resolução Normativa n° 482/2012 da ANEEL: possibilidades e entraves para a microgeração distribuída, V CBENS - V Congresso Brasileiro de Energia Solar, Recife.
- Oliveira, S. H. F., Zilles, R., 2001. Grid-connected photovoltaic systems: the Brazilian experience and the performance of an installation, Progress in Photovoltaics: Research and Applications, vol. 9, pp. 341-347.
- Oliveira, S. H. F., 2002. Geração distribuída de eletricidade; inserção de edificações fotovoltaicas conectadas á rede no estado de São Paulo, Tese de Doutorado, Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, USP, São Paulo.
- Rauschmayer, H., Galdino, M. A., 2014. Os impactos da regulamentação ANEEL/482 e da legislação tributária no retorno financeiro de sistemas fotovoltaicos conectados à rede, V CBENS - V Congresso Brasileiro de Energia Solar, Recife.
- Rosell, A. D., 2010. Un gigante dormido bajo el sol: mucha samba, mucho sol, pero en Brasil todavía escasea la fotovoltaica, Photon, vol. 9, pp. 88-111.
- Ruiz, B. J., Rodríguez, V., Bermann, C., 2007. Analysis and perspectives of the government programs to promote the renewable electricity generation in Brazil, Energy Policy, vol. 35, pp. 2989-2994.
- Rüther, R., Dacoregio, M. M., 2000. Performance assessment of a 2 kWp grid-connected, building-integrated, amorphous silicon photovoltaic installation in Brazil, Progress in Photovoltaics: Research and Applications, vol. 8, pp. 257-266.
- Rüther, R., Viana, T. S., Salamoni, I. T., 2008. Reliability and long term performance of the first grid-connected, building-integrated amorphous silicon PV installation in Brazil, IEEE, vol. 8, pp. 257-266.
- Varella, F. K. O. M., Cavaliero C. K. N., da Silva E. P., 2009. A survey of the current photovoltaic equipment industry in Brazil, Renewable Energy. vol. 34, pp. 1801-1805.

BRAZILIAN REGULATORY FRAMEWORK OF DISTRIBUTED GENERATION BASED ON PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

Abstract. *The Normative Resolution No. 482 of April 17, 2012 is a watershed in the development of distributed generation in Brazil. With regard to photovoltaic generation, this document has consolidated the regulatory framework largely based on the learning obtained over several years of implementation of projects aimed at enabling the use of this technology in Brazil. After the entry in effect this resolution the ANEEL conducted studies that showed the highest amount of micro and mini generators installed precisely corresponds to grid connected photovoltaic systems (GCPV) integrated with urban buildings. So, although this is much less than expected, it can be said that Normative Resolution No. 482 leveraged in the development of this photovoltaic application. However, the experience gained in these last three years has highlighted the need for improvements in this Resolution and the Section 3.7 of Module 3 PRODIST. This review process led to the adoption on 24 November 2015 of fundamental changes in order to improve the existing regulatory framework. In this context, this paper aims to show the trajectory followed by the approval of these enhancements. The methodology is based in bibliographic search related to the topic of the regulatory framework related, in general, with distributed generation and, in particular, with photovoltaic generation.*

key words: *Normative Resolution No. 482, Distributed generation, Grid connected photovoltaic systems.*