

O MERCADO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA (GD) FOTOVOLTAICA NO BRASIL

Gabriel Konzen – gabrielkonzen@hotmail.com

Peter Krenz^a - peter.krenz@giz.de

Paula Scheidt Manoel^a - paula.scheidt@giz.de

Ricardo Rüther^{a, b} – ricardo.ruther@ufsc.br

^a Instituto para o Desenvolvimento das Energias Alternativas na América Latina – IDEAL

^b Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Resumo. A publicação da Resolução Normativa n° 482 da ANEEL em 2012 deu início ao mercado de geração distribuída (GD) fotovoltaica conectada à rede no Brasil. A partir desse ponto, é importante acompanhar seu desenvolvimento, identificar tendências e dificuldades do setor, de forma a propor soluções que visem uma maior adoção da GD fotovoltaica no país. Nesse sentido, o Instituto IDEAL realizou uma pesquisa com as empresas do setor fotovoltaico nacional. Um questionário online foi enviado às empresas cadastradas no “Mapa de Empresas do Setor Fotovoltaico” (<http://www.americadosol.org/fornecedores/>), do Programa América do Sol (<http://www.americadosol.org/>) e foram recebidos 106 questionários completos. Os resultados apontaram que metade das empresas respondentes não havia instalado nenhum sistema fotovoltaico em 2014, demonstrando a incipiência dessa indústria no país. O tempo médio do processo de conexão ainda é superior ao estipulado pela ANEEL; no entanto, pôde-se perceber uma melhora em relação ao ano anterior. Enquanto em 2013 o processo levava mais de seis meses, em 2014 passou para quatro meses e três semanas. Em relação aos preços, para sistemas de até 5 kWp a média nacional em 2014 foi de R\$ 8,81/Wp, praticamente o mesmo valor nominal de 2013. Quanto às dificuldades encontradas pelas empresas, a etapa de solicitação do parecer de acesso continua sendo a mais problemática. Simplificação e padronização dos procedimentos para conexão dos sistemas FV à rede, além do treinamento adequado dos funcionários das agências das distribuidoras seriam medidas úteis para acelerar o processo e aumentar a satisfação dos clientes.

Palavras-chave: Geração distribuída fotovoltaica, Barreiras, Preços.

1 INTRODUÇÃO

O mercado formal de micro (< 100 kW) e minigeração (< 1 MW) distribuída fotovoltaica conectada à rede no Brasil teve início praticamente em 2013, após o período de adequação das distribuidoras de energia elétrica à Resolução Normativa N° 482/2012, publicada pela ANEEL em abril de 2012. Além de regulamentar o acesso dessa modalidade de geração aos sistemas de distribuição de energia elétrica, foi estabelecido o sistema de compensação de energia elétrica (*net metering*), que permite injetar na rede a energia que não for consumida no momento da geração, recebendo créditos (em kWh) por ela. Esses créditos podem então, ser utilizados em até 36 meses (ANEEL, 2012).

Na ausência de incentivos financeiros diretos (*feed-in tariffs*, *tax rebates*) ou de condições favoráveis de financiamento, o número de instalações de sistemas fotovoltaicos conectados à rede (SFCR) no Brasil cresce de maneira gradual, em um movimento típico de difusão de uma inovação. Os recentes aumentos das tarifas de energia elétrica ampliaram o interesse por uma alternativa de geração própria, mas somente em outubro de 2015 o Brasil ultrapassou a marca das 1000 conexões de SFCR, totalizando 10 MW instalados até então (ANEEL, 2015a).

O Instituto IDEAL tem acompanhado o desenvolvimento desse mercado desde o início, tendo um contato próximo com proprietários de sistemas fotovoltaicos (FV), instaladores, projetistas e outros atores relevantes. Em 2014, o IDEAL realizou uma pesquisa para compreender os principais desafios a serem enfrentados para uma maior adoção da geração distribuída a partir da energia FV no país (IDEAL, 2014). Esse trabalho contou com entrevistas às empresas cadastradas no Mapa de Empresas do Setor Fotovoltaico (<http://www.americadosol.org/fornecedores/>), do Programa América do Sol.

Diante da boa repercussão da edição 2014 do estudo, o IDEAL deu continuidade ao trabalho, com o intuito de construir um histórico da evolução do mercado de GD FV no Brasil. Neste sentido, foi realizada em 2015 a segunda edição da pesquisa (IDEAL, 2015). O presente artigo traz os resultados consolidados no estudo “O mercado brasileiro de geração distribuída fotovoltaica – Edição 2015”, publicado pelo IDEAL em setembro de 2015 (IDEAL, 2015). Esses trabalhos buscam caracterizar o mercado de energia FV no Brasil, levantando dados que poderão apoiar órgãos públicos nas tomadas de decisão para o aprimoramento regulatório e desenvolvimento de políticas para maior inserção da fonte no país.

2 METODOLOGIA

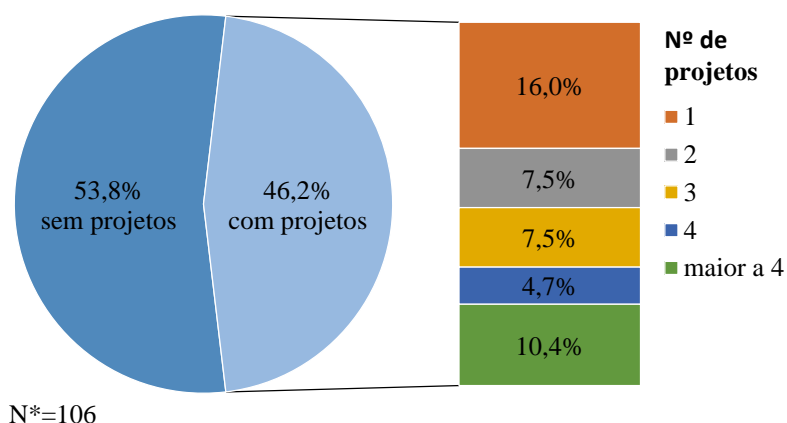
Para levantar os dados do estudo, foram enviados questionários a 504 empresas com perfil ativo no Mapa de Empresas do Setor Fotovoltaico (<http://www.americadosol.org/fornecedores>) em maio de 2015. O questionário foi subdividido em quatro segmentos: (1) perfil dos instaladores e instalações; (2) relação com as distribuidoras; (3) desafios no processo de conexão à rede; e (4) exemplos positivos das distribuidoras, comentários e sugestões gerais. As perguntas específicas utilizadas no questionário e correspondentes às respostas apresentadas neste artigo estão anexadas no final do documento.

O questionário foi elaborado através da plataforma QuestionPro (<http://www.questionpro.com/>) e ficou aberto para participação por 34 dias. Do total de cadastrados, 172 (34%) iniciaram o questionário e 106 (21%) responderam a todas as perguntas. Assim, foram consideradas respostas válidas para o estudo apenas as recebidas de empresas que completaram o questionário (106).

Do total de empresas participantes da pesquisa, apenas 27 (25%) responderam também ao questionário na edição passada (IDEAL, 2014). Uma das causas constatadas para a baixa participação de empresas que já atuavam no setor no ano anterior foi, justamente, o aquecimento do mercado nesse primeiro semestre de 2015 devido aos consecutivos aumentos da tarifa de energia. Instaladoras com mais experiência tiveram uma demanda por serviços acima do normal e, portanto, relataram não terem tido disponibilidade para participação da pesquisa.

3 RESULTADOS

Inicialmente, foi avaliada a atuação das empresas respondentes durante o ano de 2014. Das 106 empresas que completaram a pesquisa, 57 (54%) afirmaram não ter finalizado a instalação de nenhum sistema FV de micro ou minigeração em 2014 (Fig. 1). O percentual foi um pouco menor em relação ao levantado no ano anterior¹ (dados de 2013), quando 59% responderam negativamente à mesma pergunta.



* "N" representa o número de empresas respondentes a cada pergunta.

Figura 1 – Projetos de GD FV finalizados por empresa em 2014.

Portanto, percebe-se pouca evolução na experiência das empresas brasileiras em termos de projetos realizados. De modo geral, esses resultados reforçam o que já foi mencionado na metodologia sobre o perfil dos instaladores participantes da pesquisa neste ano, composto principalmente por empresas que não participaram da primeira edição. No período compreendido entre a realização das duas pesquisas, houve a entrada de um número significativo de novas empresas no setor², o que pode ter contribuído para a manutenção do percentual observado no ano anterior. De qualquer forma, os números também podem ser justificados pela relativa novidade que são a micro e a minigeração FV no Brasil.

3.1 Duração do processo de conexão

Conforme estabelecido na seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição (PRODIST), atrelada à REN 482/2012 em vigor durante 2014, a soma dos prazos máximos de que a distribuidora dispunha para executar suas atividades em relação à microgeração - emitir parecer de acesso, fazer a vistoria da instalação, entregar o relatório da vistoria, aprovar e efetivar a conexão - era igual a 82 dias³ (ANEEL, 2014), ou quase três meses. Teoricamente, qualquer tempo adicional necessário para realizar estes procedimentos ficaria a cargo do consumidor/empresa.

¹ Ao longo do artigo, sempre que possível, será buscado comparar os resultados recentes com a edição anterior da pesquisa, referenciada como IDEAL, 2014.

² O cadastro mantido pelo Instituto IDEAL passou de 352 em setembro de 2014 para 504 em maio de 2015 (envio dos questionários), aumentando para 800 em dezembro de 2015.

³ Se o projeto for de minigeração e houver necessidade de obras na rede de distribuição, o prazo máximo é de 112 dias.

Com base nas 49 respostas obtidas (empresas que finalizaram pelo menos um projeto em 2014), pôde-se perceber uma grande variação no período. O menor número relatado por apenas uma empresa foi de um mês, enquanto duas empresas apontaram o tempo médio de “12 meses ou mais”. A Fig. 2 ilustra esta variação e a média das respostas, considerando as respostas “12 meses ou mais” como 12 meses.

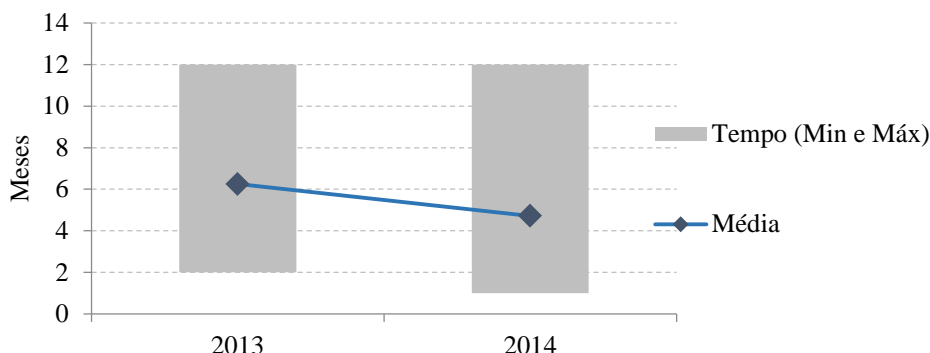


Figura 2 - Tempo para conclusão de todas as etapas de instalação e conexão.

O tempo médio em 2014 foi de quatro meses e três semanas. Em relação a 2013, houve uma apreciável diminuição de cerca de seis semanas em todo o processo de conexão de microgeradores à rede de distribuição. De todo modo, a média de 2014 ainda foi superior à soma dos prazos máximos estabelecidos pelo PRODIST em 2014. Este resultado também foi constatado pela ANEEL por meio de uma pesquisa realizada junto às distribuidoras (ANEEL, 2015b), o que motivou a proposta de alteração dos prazos estabelecidos na REN 482. Dessa forma, a Resolução Normativa n° 687/2015 (ANEEL, 2015c), aprovada no final de 2015, alterou o prazo total para a distribuidora conectar microgeradores para 34 dias, ante 82. Essa mudança regulatória deve dar mais celeridade ao processo de conexão dos micro e minigeradores a partir de março de 2016, quando passam a vigorar as mudanças aprovadas pela REN 687.

De fato, conforme apresentado por IDEAL (2014), há exemplos de países como Reino Unido, Alemanha, Holanda, Áustria e Itália, onde os processos de conexão são padronizados e ágeis, permitindo que os projetos sejam concluídos em menos de um ou dois meses. Esse cenário é fundamental para a difusão da geração distribuída, na medida em que se reduz a percepção de complexidade em relação à inovação por parte da população (ROGERS, 2003; JAGER, 2006). Dentre outros, esse é um dos motivos que justificam o grau de desenvolvimento do setor FV nos países citados, devendo ser buscado pelo Brasil um modelo de padronização e desburocratização semelhante.

3.2 Empregos no setor fotovoltaico brasileiro

Em relação aos empregos, foram levantados quantos colaboradores efetivos⁴ e quantos colaboradores terceirizados⁵ foram contratados pelas empresas integradoras em 2014. A Fig. 3 mostra que a maioria da mão de obra utilizada no setor de GD FV no Brasil é proveniente de trabalhadores externos à empresa integradora. Entende-se que esse resultado possa ser compreendido pelo baixo número de instalações realizadas por cada empresa (Fig. 1) e da longa duração do processo de conexão de novos geradores (Fig. 2). Com poucos projetos em andamento, e havendo que esperar longos períodos pelo retorno da distribuidora, é economicamente mais vantajoso contratar um profissional temporariamente para realização de demanda específica do que manter em seu quadro funcional um trabalhador ocioso.

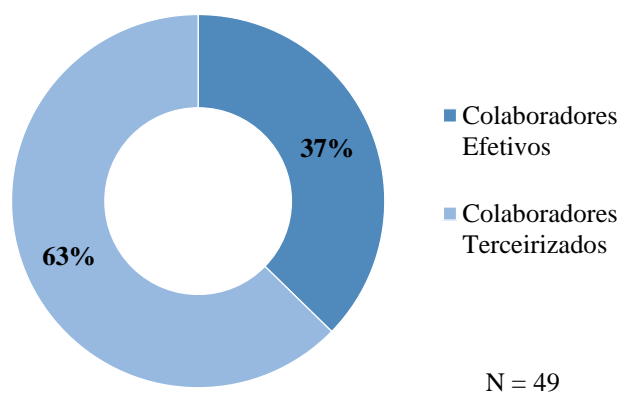


Figura 3 - Percentual de colaboradores efetivos e terceirizados no setor.

⁴ Colaborador efetivo é aquele que tem sua carteira de trabalho assinada pelo empregador, passando então a fazer parte do quadro efetivo de funcionários registrados, que terão todos os direitos determinados pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT).

⁵ Colaborador terceirizado é aquele que realiza serviços para a empresa, sem estar efetivado pela mesma. Inclui prestadores de serviço e temporários.

Em termos absolutos, segundo as 49 empresas que afirmaram ter finalizado algum projeto em 2014, foram contratados 97 colaboradores efetivos e 163 terceirizados no setor de GD FV. Este número, relacionado à capacidade instalada por essas empresas, representa um índice de 9,4 postos de trabalho efetivos e 15,8 terceirizados por megawatt (MW) instalado. Esses dados estão bem próximos aos verificados na Europa, conforme estudo publicado pela European Photovoltaic Industry Association (EPIA, 2012). No estudo europeu, ao excluir os postos de trabalho gerados nas etapas de fabricação de equipamentos, obtém-se o valor de 9,5 postos de trabalho diretos e 15 indiretos, conforme análise da EPE (2014).

3.3 Preços nacionais

Em relação aos preços das instalações realizadas em 2014 no Brasil, foram levantados os valores para cada faixa de potência nominal. As instalações mais frequentes, de até 5 kWp⁶, tiveram 44 respostas, que indicaram um valor médio de R\$ 8,81/Wp. Esse valor foi ligeiramente superior ao verificado no ano de 2013 em IDEAL (2014), quando o preço médio informado foi de R\$ 8,69/Wp. A princípio, pode parecer estranho esta elevação nominal, frente à redução internacional dos preços dos equipamentos fotovoltaicos; no entanto, considerando a inflação do período⁷, estima-se que houve uma redução real de 4,2% no preço médio dos sistemas fotovoltaicos de pequena escala.

De modo geral, instalações maiores se beneficiam de uma economia de escala. Custos fixos são dissolvidos por uma potência maior, os inversores são mais baratos (R\$/W) e, dependendo do instalador, outros materiais e componentes são comprados por um preço mais baixo pelo volume adquirido (BARBOSE et al., 2014). Esta expectativa pôde ser confirmada através da pesquisa, que demonstra uma queda de cerca de 10% no preço, por unidade de potência, para cada faixa levantada (Fig. 4). Ressalva-se que, apesar de terem sido orientadas do contrário, muitas empresas informaram preços para faixas de maior potência, mesmo sem haver instalado sistema algum nessa faixa. Portanto, incluem-se algumas estimativas nos valores para sistemas maiores.

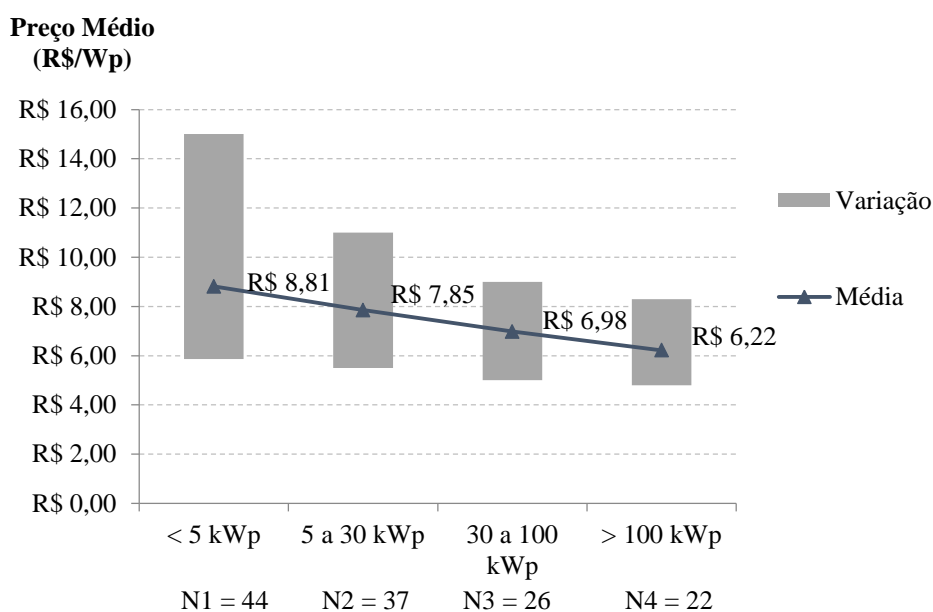


Figura 4 - Preço médio dos sistemas fotovoltaicos no Brasil em 2014 por faixa de potência.

Em relação aos valores internacionais, o preço no Brasil ainda é elevado, principalmente em comparação à Alemanha. Para sistemas de até 100 kWp, por exemplo, é pago no Brasil cerca de 75% a mais do que naquele país. Enquanto no Brasil a média era de R\$ 6,98/Wp, na Alemanha a média foi R\$ 3,97/Wp, em 2014 (FRAUNHOFER ISE, 2014), considerando € 1 = R\$ 3,00 (vigente naquele período).

Adicionalmente, o preço médio das instalações realizadas no Brasil foi aberto para identificar sua composição. Segundo as 49 respostas obtidas, 43% do preço total é relativo aos módulos fotovoltaicos, 24% aos inversores, 17% ao projeto e instalação do sistema e 16% a outros componentes como estrutura física, instalações e proteções elétricas (Fig. 5). Em relação ao ano de 2013, o percentual dos módulos foi reduzido de 47% para 43%, os inversores aumentaram sua participação em um ponto percentual enquanto outros componentes reduziram em um ponto, e os custos com projeto e instalação passaram de 13% para 17% do total.

⁶ A pesquisa não distinguiu os sistemas por tipo de instalação (no telhado, em solo, etc.), apenas pela potência nominal.

⁷ Variação do IPCA igual a 5,8% entre janeiro de 2014 e dezembro do mesmo ano.

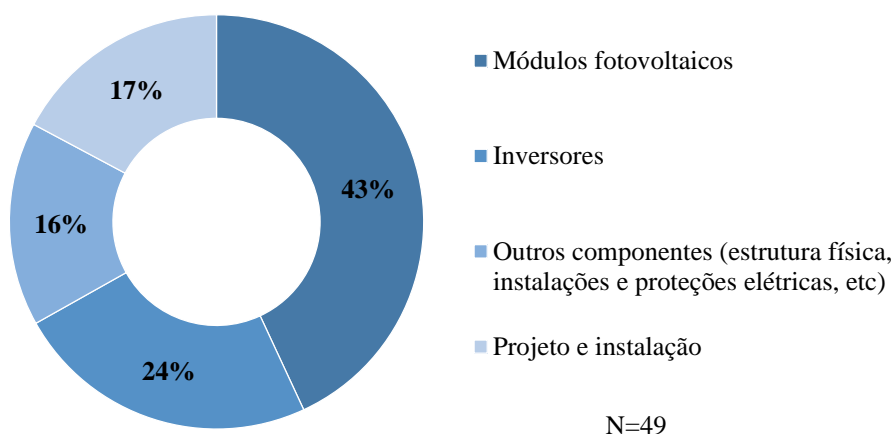


Figura 5 - Composição do custo total da instalação de um sistema FV.

3.4 Desafios no processo de conexão

Com o intuito de compreender melhor os desafios no relacionamento entre instaladores e distribuidoras, foi perguntado às empresas se enfrentaram alguma dificuldade ou exigência que atrapalhou, atrasou, encareceu ou inviabilizou a instalação de um mini ou microgerador FV para algum dos clientes. Como resultado, 75% das empresas respondentes⁸ responderam sim a essa pergunta. Como na pesquisa referente a 2013, a etapa de “Solicitação do parecer de acesso” foi a mais citada como sendo a fase do processo de implementação do projeto de um sistema FV conectado à rede na qual, normalmente, ocorrem essas dificuldades, com 57 respostas. Em seguida aparece “Assinatura do termo de Relacionamento Operacional entre o cliente e a distribuidora” com 29, e o “Faturamento (conta de luz)” com 24. Na sequência, aparecem outras etapas mais ligadas ao relacionamento com o cliente: “Comissionamento” com 13 e “Operação” com sete respostas.

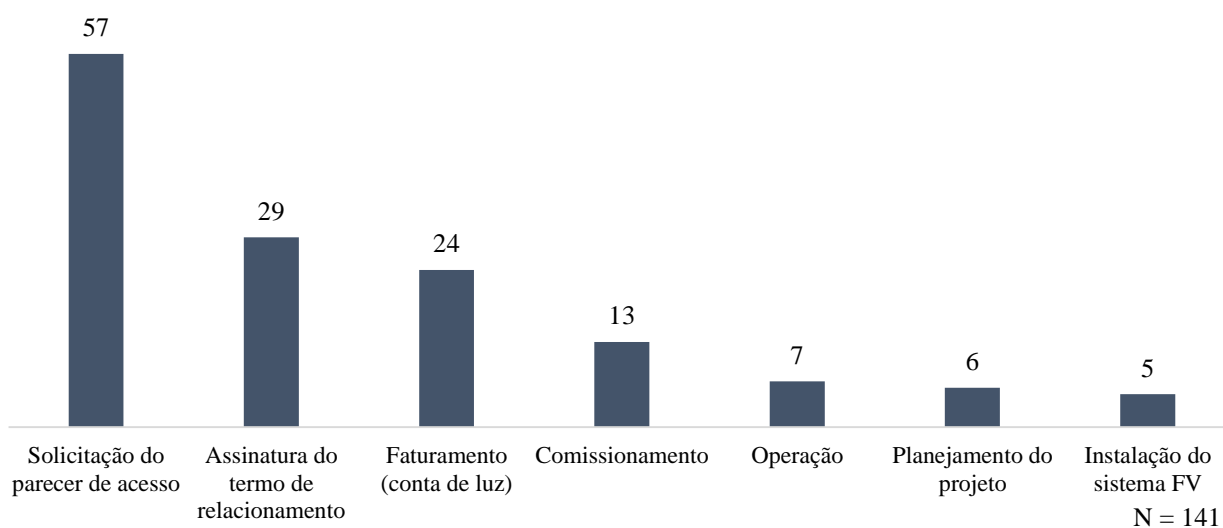


Figura 6 – Fases do projeto em que foram encontradas dificuldades.

É importante ressaltar que esta pesquisa trata, em parte, de uma autoavaliação por parte das instaladoras. Portanto, a tendência é de identificar mais problemas nas etapas que envolvem terceiros em relação àquelas que lhes cabem diretamente, que nesse caso seriam “Planejamento do projeto” com seis respostas, e “Instalação do sistema FV” com apenas cinco.

Na sequência, foi solicitado que as empresas apontassem quais aspectos poderiam ser melhorados no processo de solicitação de conexão à rede de um sistema fotovoltaico junto à distribuidora (Tab. 1). Como cada empresa teve a opção de escolher mais de uma resposta, o “N” foi igual 394 e representa a soma das respostas das empresas que participaram na pesquisa. O resultado é apresentado na Fig. 7.

⁸ Essa pergunta foi feita para todas as empresas que completaram a pesquisa (106), mesmo as que não finalizaram algum projeto em 2014.

Tabela 1 – Pontos que poderiam ser melhorados no processo de solicitação de conexão à rede de um sistema fotovoltaico junto à distribuidora.

A	Padronização da divulgação sobre os procedimentos de conexão à rede para todas as distribuidoras
B	Simplificação das etapas do processo de solicitação de conexão à rede
C	Treinamentos específicos sobre geração distribuída para atendentes nas agências da distribuidora para melhorar o atendimento
D	Acesso mais direto à norma de conexão à rede no site da distribuidora
E	Envio das respostas sobre a análise da documentação feito em cópia para os instaladores que conduzem o projeto, não apenas para o consumidor
F	Cumprimento dos prazos estipulados pela REN 482/2012 (dentro do PRODIST) da ANEEL
G	Disponibilização no estoque da distribuidora de medidores bidirecionais para agilizar a troca
H	Aceitação de dois medidores unidirecionais para clientes de baixa tensão
I	Identificação clara dos créditos e dos kWh gerados pelo cliente na fatura de energia (conta de luz)
J	Padronização da fatura de energia e divulgação do modelo no site da distribuidora

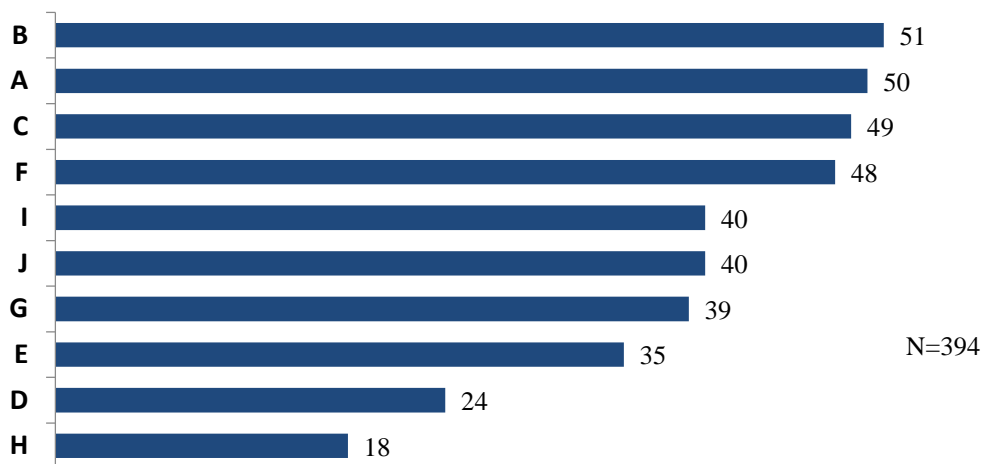


Figura 7 - Pontos que poderiam ser melhorados no processo de solicitação de conexão à rede de um sistema fotovoltaico junto à distribuidora.

Os itens mais destacados (A, B, C e F) se referem aos procedimentos na fase de solicitação do parecer de acesso e à capacitação dos atendentes da distribuidora. Esse resultado está em linha com a Fig. 6, corroborando a necessidade de uma atenção maior das distribuidoras para os procedimentos adotados para a aprovação da conexão à rede da GD, principalmente no que diz respeito aos prazos estipulados pela REN 482/2012 (dentro do PRODIST) da ANEEL (F).

Estudo da Solar Electric Power Association (SEPA, 2014) mostra, por exemplo, que o uso de uma via digital para envio de solicitações de conexão à rede reduz o tempo total do processo e traz outros benefícios, como restringir por sistema automático o início do procedimento apenas para solicitações enviadas com a documentação completa e possibilitar ao consumidor o acompanhamento online. A pesquisa foi realizada com base em entrevistas com 400 concessionárias de energia norte-americanas.

Além disso, outro aspecto que poderia ser melhorado diz respeito ao preparo dos funcionários para o atendimento ao público e o conhecimento das especificidades da tecnologia FV, o que poderia ser melhorado com capacitações e treinamentos.

Tais medidas, se adotadas, poderiam representar um grande ganho para o mercado FV e, inclusive, uma maior aceitação de mini e microgeradores por parte da população brasileira. Isto porque dificuldades experimentadas no processo de solicitação de conexão à rede servem de desestímulo para um público já reduzido de pessoas que buscam adotar esta tecnologia e gerar sua própria eletricidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados no estudo apontam que o mercado de geração distribuída FV ainda está na “infância” em relação ao seu desenvolvimento, pois há um grande número de empresas novas e que não finalizaram nenhuma instalação - 54% das empresas participantes da pesquisa. Em dezembro de 2015, o Instituto IDEAL já contabilizava mais de 800 empresas cadastradas, um aumento de 58% em seis meses. Quando o levantamento foi realizado, em maio de 2015, eram 504. Dentre as que finalizaram algum projeto, grande parte informou ter sido apenas uma única

instalação, o que também sinaliza a pouca experiência no ramo. Essa baixa atividade pode ser a explicação para o fato da maior parte da mão de obra empregada no setor ser terceirizada ou temporária.

Por outro lado, o número de micro e minigeradores conectados à rede teve um crescimento exponencial desde a entrada em vigor da REN 482/12. Se ao final de 2013, a ANEEL registrava apenas 73 conexões à rede seguindo a normativa, em outubro de 2015 o acumulado já alcançava 1.125 (13,1 MW) dos quais 1.074 eram de sistemas FV. O incremento no mercado veio acompanhado de uma evolução na duração do processo de conexão de micro e minigeradores, havendo redução do tempo médio de seis meses e uma semana em 2013 para quatro meses e três semanas em 2014.

Em relação aos preços praticados em 2014, observa-se que eles se mantiveram praticamente iguais a 2013, em termos nominais, com sistemas de até 5kWp custando em média R\$ 8,81/Wp. No entanto, considerando a desvalorização do real e a inflação no período, estima-se que houve uma redução real de 6,5% no preço médio dos sistemas fotovoltaicos de pequena escala. De qualquer forma, os preços praticados no país ainda são bastante elevados, em relação ao mercado internacional (76% a mais que na Alemanha, por exemplo).

Adicionalmente, os resultados mostraram que a maioria das empresas respondentes (75%) enfrentou alguma dificuldade ou exigência que atrapalhou, atrasou, encareceu ou inviabilizou a instalação de um mini ou microgerador fotovoltaico para algum de seus clientes. A etapa de solicitação do parecer de acesso à rede da distribuidora continua sendo aquela em que as empresas enfrentam mais dificuldades. Simplificação e padronização dos procedimentos para conexão dos sistemas FV à rede, além do treinamento adequado dos funcionários das agências das distribuidoras seriam medidas úteis para acelerar o processo e aumentar a satisfação dos clientes. A questão do faturamento correto ainda não aparece com tanta evidência, pois muitos instaladores não chegaram a esta etapa. Provavelmente no futuro, esse seja um ponto de maior relevância.

A segunda edição da pesquisa buscou não apenas identificar a situação atual do setor no Brasil, mas, sobretudo, acompanhar sua evolução em relação ao ano anterior e identificar tendências. Essas informações são de extrema relevância para fundamentar decisões políticas e ações para tornar mais expressivo o uso da energia FV no país. Por isso, os resultados obtidos nessa pesquisa compuseram o documento encaminhado pelo IDEAL à ANEEL durante a Audiência Pública 026/2015, realizada com o intuito de obter subsídios para o aprimoramento da REN 482/2012.

REFERÊNCIAS

- ANEEL, 2012. Resolução Normativa nº 482. Brasília, DF. 17 de Abril de 2012
- ANEEL, 2014. Cadernos Temáticos ANEEL – Micro e Minigeração Distribuída. Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Brasília, DF.
- ANEEL, 2015a. Geração distribuída supera 1000 conexões no Brasil. Notícia publicada em 29 de outubro de 2015. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticia.cfm?Identidade=8899&id_area=90. Acesso em 23 de novembro de 2015
- ANEEL, 2015b. Nota Técnica nº 0017/2015-SRD/ANEEL.
- ANEEL, 2015c. Resolução Normativa nº 687. Brasília, DF. 24 de Novembro de 2015.
- Barbose, G.; Weaver, S. Darghouth, N., 2014. Tracking the sun VII. An Historical Summary of the Installed Price of Photovoltaics in the United States from 1998 to 2013. Lawrence Berkeley National Laboratory.
- EPE, 2014. Nota Técnica DEA 19/14 – Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos. Rio de Janeiro, RJ.
- EPIA, 2012. Sustainability Of Photovoltaic Systems. Job Creation. EPIA Fact Sheet.
- Fraunhofer ISE, 2014. Photovoltaics Report. 24 de Outubro de 2014.
- IDEAL, 2015. O mercado brasileiro de geração distribuída fotovoltaica – Edição 2015.
- IDEAL, 2014. O mercado brasileiro de geração distribuída fotovoltaica em 2013.
- Jager, W, 2006. Stimulating the diffusion of photovoltaics systems: a behavioural perspective, Energy Policy, v. 34, n. 14, p. 1935-1943.
- Rogers, E., 2003. The Diffusion of Innovations. The Free Press, New York, USA, 5th edition.
- SEPA, 2014. Distributed Solar Interconnection Challenges and Best Practices.

ANEXO

Perguntas do questionário:

1. Sua empresa finalizou a instalação de pelo menos um sistema fotovoltaico conectado à rede seguindo as normas da RN482/12 em 2013?
(a) Sim (b) Não
2. Quantos sistemas fotovoltaicos (FV) instalados por sua empresa foram conectados à rede, no âmbito da RN482/2012, em 2014?
3. Qual a capacidade instalada (potencia nominal dos módulos FV) total dos sistemas mencionados na pergunta anterior (em kWp)? Por favor, considere somente projetos já em funcionamento e conectados à rede em 2014, e coloque apenas NÚMEROS. Ex: 88.

4. Em 2014, qual foi o tempo médio para a conclusão de todas as etapas da instalação de um sistema FV conectado à rede seguindo as normas da RN 482/2012? Por favor, considere o período desde a assinatura do contrato entre sua empresa e o cliente até a efetiva conexão à rede pela distribuidora.
(Opções mensais, desde um mês até “12 meses ou mais”)
5. Quantos colaboradores EFETIVOS foram contratados por sua empresa em 2014? Ou seja, quantos novos postos de trabalho foram gerados diretamente pela sua empresa no mercado fotovoltaico brasileiro em 2014? (Obs.: Coloque somente NÚMEROS. Ex: 88).
6. Quantos colaboradores TERCEIRIZADOS foram contratados por sua empresa em 2014? Exemplos: eletricista, supervisor, instalador, consultor (Obs.: Coloque somente NÚMEROS. Ex: 88).
7. Qual o preço final médio para o cliente, por kWp, dos sistemas FV conectados à rede instalados pela sua empresa no Brasil? Considere apenas os projetos fotovoltaicos conectados à rede pela RN482/2012 em 2014 e o preço final, incluindo equipamentos, mão-de-obra e projeto (solução turn-key). Por favor, informe apenas 0 (ZERO) nas categorias que você não tenha projetos instalados ou se sua empresa atua em apenas uma(s) etapa(s) da cadeia. Em R\$ por kWp
 - (a) Até 5 kWp:
 - (b) 5 a 30 kWp:
 - (c) 30 a 100 kWp:
 - (d) Mais de 100 kWp:
8. Qual o percentual do preço final da instalação de um sistema FV para cada um dos componentes listados abaixo. Considere um valor médio para todas as potências instaladas por sua empresa em 2014. Não se esqueça que a soma deve dar 100%.
 - (a) Módulos fotovoltaicos:
 - (b) Inversores:
 - (c) Outros componentes (estrutura física, instalações e proteções elétricas, etc):
 - (d) Projeto e instalação:
9. Sua empresa enfrentou alguma dificuldade ou exigência que atrapalhou, atrasou, encareceu ou inviabilizou a instalação de um mini ou microgerador fotovoltaico para algum de seus clientes?
10. Em qual fase do projeto ocorreu essa dificuldade? Caso tenha sido em diferentes etapas, você pode assinalar mais de uma opção.
(Opções presentes na Figura 6)
11. Quais pontos poderiam ser melhorados no processo de solicitação de conexão à rede de um sistema fotovoltaico junto à distribuidora?
(Opções presentes na Tabela 1).

THE BRAZILIAN DISTRIBUTED PHOTOVOLTAIC MARKET

Abstract. *The publication of Regulation RN ANEEL 482/2012 by the Brazilian electricity regulator ANEEL in 2012 established the onset of the distributed generation market for grid-connected solar photovoltaics in Brazil. Following the development, trends, and difficulties in this market is of utmost importance for the orderly and sustainable adoption of this benign technology, and for the improvement of the boundary conditions for a more widespread use of PV in the country. In this context, Instituto IDEAL carried out an online survey with a large number of Brazilian PV system installers enrolled in the “Mapa de Empresas do Setor Fotovoltaico” (PV installer companies map) of Instituto IDEAL’s America do Sol Program, and 106 complete questionnaires were received. Results show that more than half of the respondents did not complete a single PV installation in 2014, showing the infancy of this market in Brazil. The average time for processing a connection request is still longer than what ANEEL establishes as maximum, but it has improved over the previous year. While in 2013 the average waiting time for a request to be processed was larger than six months, in 2014 it took four months and three weeks on average. As far as prices are concerned, for PV systems up to 5 kWp DC, the national average in 2014 was R\$ 8.81/Wp, which is pretty much the same nominal price as in 2013. PV system integrators found that processing the interconnection permit to access the distribution utility’s power grid was the largest hurdle. Simplifying and standardizing the utility connection procedures and requirements was pointed out as the most important aspect to improve. Proper training of utility staff processing PV system interconnection requests was also identified as an urgent measure needed to improve and accelerate the process and increase consumer satisfaction.*

Keywords: *Distributed grid-connected photovoltaics, Barriers, Prices*