

IMPACTOS SOCIAIS DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA FOTOVOLTAICA NO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM JUAZEIRO/BA

Lucas Santos de Melo¹ – lucas.melo@ee.ufcg.edu.br

Marcus Vinicius Bezerra Medeiros² – marcus.medeiros@ee.ufcg.edu.br

Núbia Silva Dantas Brito³ – nubia@dee.ufcg.edu.br

Melyna Candice Silva Simões² – melyna.simoese@ee.ufcg.edu.br

Laysa Lucia de Souza² – laysa.souza@ee.ufcg.edu.br

Darlanny Silva Diniz² – darlanny.diniz@ee.ufcg.edu.br

Universidade Federal de Campina Grande, ¹COPELE, ²CGEE, ³Departamento de Engenharia Elétrica

Resumo. Os investimentos na diversificação da matriz energética brasileira têm impulsionado o uso da geração distribuída no Brasil, em especial a do tipo fotovoltaica. Este trabalho insere-se nesse âmbito e discute um projeto autorizado pela Resolução Nº 4.385/2013 na cidade de Juazeiro/BA, que instalou equipamentos destinados à geração de energia elétrica com base em luz solar nas unidades habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida. O estudo realizado avaliou, além da contribuição para o cenário energético nacional, os impactos sociais decorrentes direta e indiretamente da instalação deste tipo de empreendimento em zonas habitacionais características de baixa renda. A partir desta análise, propõe-se validar o modelo de negócio dos pontos de vista técnico-econômico e social.

Palavras-chave: *Impactos Sociais, Geração Distribuída Fotovoltaica, Programa Minha Casa, Minha Vida.*

1. INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, o termo “desenvolvimento sustentável” tem sido dominante em fóruns que discutem o futuro da humanidade. Segundo o Relatório Brundtland, 1987, desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades (INBS, 2017). Neste contexto, a sustentabilidade da matriz energética representa um dos temas mais inquietantes, haja vista o crescimento do consumo energético e o esgotamento iminente das fontes de energia não renováveis. Na prática, a sustentabilidade energética corresponde a todas as ações que visem o uso eficiente da energia, sem comprometer a demanda e preservando-a para as gerações futuras. Dentre os vários meios para alcançar esse intento o uso da geração fotovoltaica é, sem dúvida, um dos que tem merecido mais atenção tanto da comunidade acadêmica, quanto do mercado.

A geração fotovoltaica é obtida por meio da conversão direta da luz do Sol em eletricidade, ocorrendo devido ao chamado “efeito fotovoltaico”, que é o estabelecimento de uma tensão elétrica em um material semicondutor quando exposto à luz visível, fenômeno descoberto por Edmond Becquerel em 1839. Embora abundante, a energia solar ainda é pouco utilizada para a produção de energia elétrica, quando comparada com as fontes tradicionais. No Brasil, mesmo possuindo um grande potencial desse tipo de energia (vasto território, localização próxima à linha do Equador e alta incidência solar durante praticamente todo o ano), seu uso ainda é muito pouco explorado. Neste sentido, o governo brasileiro vem promovendo alguns programas/projetos que incentivam o uso da geração fotovoltaica, um dos quais constitui o objeto do estudo deste trabalho.

2. STATUS ATUAL DA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Segundo o *Renewable Energy Policy Network*, no ano de 2016, aproximadamente 75 GW de capacidade instalada fotovoltaica foi adicionada no mundo e cerca de 164 usinas solares de 50 MW estavam operando em 26 países, o que resultou em um total de ≈ 303 GW (REN21, 2017). Além disso, 24 países conseguiram ultrapassar 1 GW de capacidade instalada (IEA, 2017), dentre os quais lideram na exploração da geração fotovoltaica: China, Alemanha, Estados Unidos, Índia, Espanha, Canadá, França, Ucrânia e Tailândia (Revista Exame, 2016). Até 2016, a Alemanha liderou esse mercado devido à combinação de regulamentação prudente e amplo apoio público para renováveis (REN21, 2017). Uma das medidas mais importantes foi a Lei Federal de Abastecimento Elétrico, que obrigou os serviços públicos a comprarem a eletricidade gerada por fontes renováveis a uma taxa fixada anualmente.

Atualmente, a Alemanha possui regras para instalação de painéis fotovoltaicos que facilitam sua implementação em telhados residenciais e comerciais, de modo que um sistema pode ser instalado quase que imediatamente, sem muita burocracia. Desta forma, praticamente qualquer cliente pode instalar um painel em seu prédio e conectá-lo ao sistema elétrico. Neste momento, a China é a líder do setor, alcançando em 2016 mais de 77,4 GW, com crescimento de 126% em relação ao ano de 2015. Esse crescimento notável se deve sobretudo ao estabelecimento de metas de fomento ao uso de fontes renováveis para diversificação da sua matriz energética. Além de incorporar tecnologia, a China é hoje o maior produtor de módulos fotovoltaicos do mundo, dominando cerca de 65% do mercado global (REN21, 2017).

Mesmo tardiamente, diversos países estão começando a inserir a geração fotovoltaica em sua matriz energética, incluindo o Brasil. Alguns marcos importantes na história do mercado fotovoltaico brasileiro são apresentados a seguir.

- Final da década de 70: Importação de módulos fotovoltaicos fabricados nos Estados Unidos para alimentar sistemas de telecomunicações.
- 1994: Criação do Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (Prodeem) para atender localidades isoladas e não supridas de energia elétrica pela rede convencional, obtendo essa energia de fontes renováveis locais. Os módulos utilizados neste projeto eram adquiridos pelo Governo Federal e repassados aos usuários de forma gratuita. Infelizmente, devido a problemas no decorrer de sua execução, esse programa foi extinto.
- 2001: Criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), incorporado logo depois ao Programa Luz para Todos.
- 2011: A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) lançou a Chamada Nº 013/2011, que estabeleceu medidas de apoio às pesquisas de desenvolvimento no setor, regulamentando diversos pontos, como a monitoração e instalação de sistemas fotovoltaicos (ANEEL, 2015).
- 2012: O governo estabeleceu a Resolução Nº 482/2012, as regras do *net-metering* para a geração distribuída e um sistema de compensação de energia, definido como sendo um arranjo em que os consumidores com micro geração ou mini geração podem injetar energia ativa na rede de distribuição.
- 2015:
 - A Resolução Nº 482/2012 foi atualizada pela Resolução Normativa Nº 687/2015, na qual se estabeleceu que a eletricidade gerada pelo consumidor pode ser utilizada para abater a energia consumida proveniente da distribuidora e nos casos em que o saldo for positivo, os créditos terão validade por 60 meses, podendo também ser utilizada em outra unidade consumidora do mesmo titular e que esteja dentro da mesma área de concessão da unidade geradora (ANEEL, 2015). Como consequência, tornou-se possível a geração compartilhada, na qual vários interessados podem unir-se em consórcio ou cooperativa para instalação de um sistema de geração, podendo ser instalado em condomínios e conjuntos residenciais. Essa resolução definiu também, que os consumidores que geram energia fotovoltaica sejam classificados em micro e minigeradores distribuídos, possuindo limite de 75 kW e 5 MW, respectivamente.
 - Criação do Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD), que tem como objetivo a ampliação da geração distribuída no país com fontes renováveis. Com cerca de R\$ 100 bilhões em investimentos, a previsão é que até 2030 se alcance um número de 2,7 milhões de unidades consumidoras gerando energia elétrica, sejam residências, estabelecimentos comerciais ou indústrias.

Segundo a ANEEL (2017), o Brasil possui 42 usinas fotovoltaicas, compondo um total de 23 MW de capacidade instalada. Apesar disso, o valor representa apenas 0,0143% da matriz energética nacional. Visando aumentar esse percentual, diversos acordos vêm sendo estabelecidos, com destaque para o acordo feito entre o governo do estado do Rio Grande do Norte com a *Chint Eletrics Co.* para fabricação de painéis em território potiguar, o que pode reduzir consideravelmente, o preço dos equipamentos no país e, conseqüentemente, viabilizar projetos (Brasil, 2017). Ainda segundo a ANEEL, até o final de 2017, do total de cerca de 190 MW de potência instalada, incluindo as unidades consumidoras com geração distribuída, aproximadamente 140 MW serão de origem fotovoltaica.

Apesar dos avanços, infelizmente, o uso da geração fotovoltaica no Brasil ainda está em fase incipiente. Em comparação com a Alemanha, a região menos ensolarada do Brasil apresenta índices solares em torno de 1.642 kWh/m², os quais estão acima dos valores apresentados na área de maior incidência solar alemã, que recebe cerca de 1.300 kWh/m². Portanto, fica patente que o potencial nacional não tem sido aproveitado devidamente (Salamoni e Rütther, 2007).

3. O OBJETO DE ESTUDO

Dentre as iniciativas do Governo Federal para aumentar a participação da geração fotovoltaica na sua matriz energética, selecionou-se o projeto piloto de geração de renda e energia dos condomínios Praia do Rodeadouro e Morada do Salitre, localizados no município de Juazeiro-BA, para realizar um estudo de caso. O projeto foi aprovado pela ANEEL no dia 22 de outubro de 2012, prevendo a instalação de 9.144 módulos solares, de 230 kWp cada, sobre o telhado de aproximadamente 1.000 unidades habitacionais, totalizando cerca de 2.103 kWp de geração.

O projeto foi executado pela empresa Brasil Solair Energias Renováveis Comércio e Indústria S/A, que celebrou convênio com o Fundo Socioambiental da Caixa Econômica Federal. A parceria investiu R\$ 7.291.294,19 dos quais R\$ 6,2 milhões foram financiados pela empresa estatal, desenvolvendo o chamado “Projeto geração de renda e energia no Programa Minha Casa Minha Vida” na cidade de Juazeiro-BA (ANEEL, 2016). Uma captura de satélite da região é apresentada na Fig. 1.



Figura 1 - Imagem de satélite dos condomínios Morada do Salitre e Praia do Rodeadouro, Juazeiro-BA.

Segundo relatório da Brasil Solair (ANEEL, 2016), a escolha do local foi devido ao potencial solar e à baixa renda familiar da região, localizada em uma área de extrema pobreza do país. O objetivo principal foi a implantação de geração de renda baseada na energia elétrica renovável, a partir da instalação de microgeração distribuída solar, beneficiando 1.000 famílias com renda na faixa de 0 a 3 salários mínimos ou de meio salário mínimo per capita. Segundo Cunha *et al.* (2017), o projeto atenderia à função social e transformaria as residências em unidades geradoras, além de auxiliar na redução das emissões de gases de efeito estufa, o que resultaria em um projeto sustentável. Neste sentido, a empresa encaminhou à ANEEL uma solicitação para implantação de uma medição especial, visando permitir a comercialização da energia total gerada pelo sistema fotovoltaico para consumidores livres, no âmbito da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

A autorização se deu em 2013, com a Resolução Autorizativa Nº 4.385, estabelecendo a operação e a conexão ao sistema de baixa tensão da Coelba (concessionária local na época) por um período de 36 meses, contados a partir do dia 22 de outubro de 2013, data da publicação. O início da operação só veio a ocorrer no dia 04/02/2014 (ANEEL, 2016). Além de gestora dos recursos financeiros do programa, a Caixa Econômica Federal poderia se tornar compradora da eletricidade gerada pelos condomínios, enquadrando-se no perfil de consumidor livre.

Segundo dados da ANEEL (2017), o país possuía na época cerca de 1,9 MW de potência instalada na forma de geração distribuída fotovoltaica, distribuídos entre residencial, comercial e industrial. Assim, nota-se a importância do projeto para o cenário da geração fotovoltaica nacional, quando foram instalados nos tetos das residências os 9.144 módulos solares de 230 Wp, divididos entre os condomínios Praia do Rodeadouro e Morada do Salitre, totalizando 2,1 MWp garantidos por 514 sistemas de microgeração, com inversores CC/CA de 4 kW. Além desse sistema, também foram instalados aerogeradores (Fig. 2) para operar em regime de compensação das áreas comuns, com um total de 27 kWp (ANEEL, 2012).



Figura 2 - Aerogerador e painéis fotovoltaicos instalados nas residências dos condomínios.

Considerando a necessidade da implantação de um trabalho social junto aos beneficiários, os responsáveis pelo empreendimento capacitaram as lideranças comunitárias quanto à gestão dos recursos. A divisão da renda obtida a partir da venda da eletricidade gerada foi estabelecida em assembleia e incorporada ao regimento interno dos condomínios. Da receita total gerada mensalmente, 60% eram destinadas aos moradores, 30% para o fundo de investimentos para melhorias e uso comum e 10% para pagamento das despesas de manutenção dos condomínios (Caixa Econômica Federal, 2014).

Todos os dados da gestão energética do projeto eram de responsabilidade da própria Brasil Solair, coletados por meio de medidores monofásicos individuais, conectados à rede de distribuição de baixa tensão da concessionária. Foram instalados também, concentradores de dados a fim de efetuar a coleta das informações gravadas nos medidores, para posterior tratamento e inserção no SCDE (Sistema de Coleta de Dados de Energia) da CCEE. A eletricidade gerada foi comercializada pela empresa no Ambiente de Contratação Livre (ACL), por meio de contratos bilaterais (ANEEL, 2016). Um modelo simplificado da topologia do sistema é apresentado na Fig. 3.

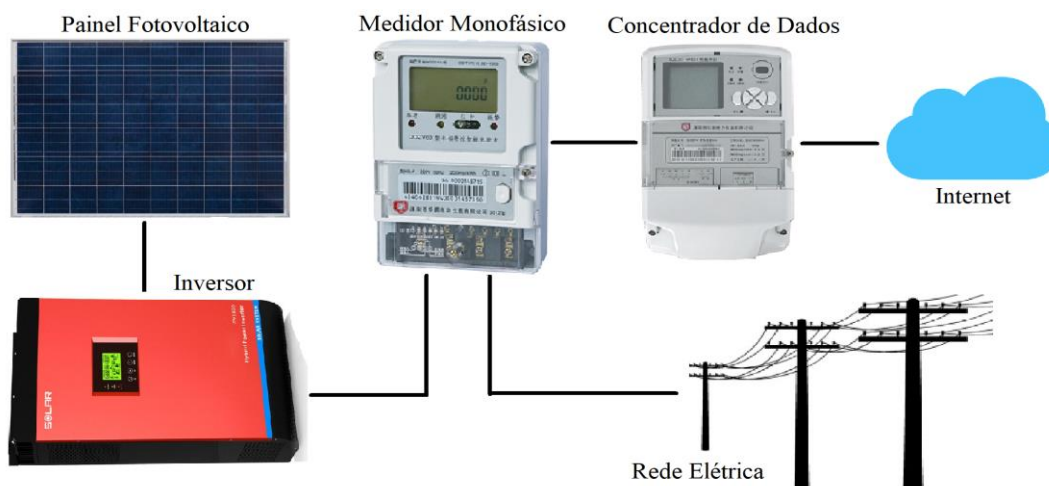


Figura 3 – Esquema de ligação do sistema de geração distribuída à rede de distribuição.

A análise de viabilidade financeira do projeto considerou que a vida útil dos painéis solares seria maior que 25 anos e dos inversores, de pelo menos 10 anos. Dessa maneira, conforme relatado no relatório de operação do projeto pela Brasil Solair (ANEEL, 2016) e considerando o valor da energia elétrica comercializada em R\$ 340,00/MWh, negociado no âmbito do ACL para o ano de 2015, o projeto apresentou um *payback* entre 8 e 9 anos.

Conforme o Art. 4º da Resolução Autorizativa Nº 4.385 (ANEEL, 2013), o projeto deveria adequar-se à regulamentação vigente ao término do prazo de 36 meses, o que infelizmente, não ocorreu. A Brasil Solair tentou recorrentemente, o prolongamento do período de autorização do projeto pela ANEEL, que por sua vez não considerou as justificativas cabíveis para os pedidos de postergação. Dessa forma, o projeto foi desativado e não comercializa a eletricidade gerada desde novembro de 2016 (ANEEL, 2016).

Os dados de geração obtidos no período compreendido entre a inauguração e a desativação do projeto são apresentados na Fig. 4.

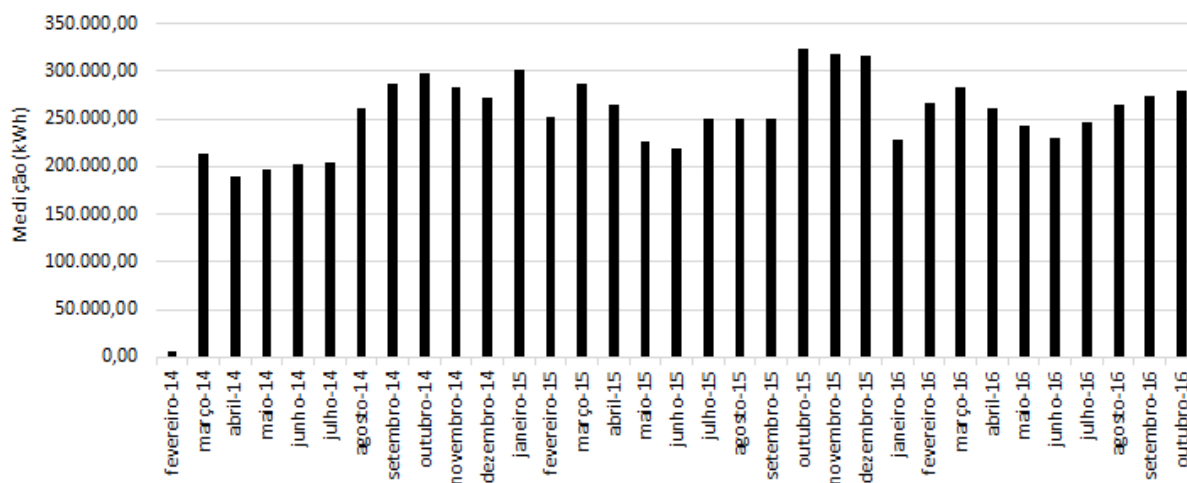


Figura 4 - Geração mensal de energia do sistema fotovoltaico.

Segundo a Resolução Normativa Nº 687 (ANEEL, 2015), o projeto configurava-se como sendo uma unidade de minigeração distribuída, com capacidade de geração mensal média de cerca de 260 MWh. Como se vê na Fig. 4, os primeiros meses de operação do projeto resultaram em níveis muito abaixo do esperado e a causa pode ter sido os vários problemas decorrentes do processo de conexão do sistema à rede. Durante toda a sua operação foram gerados mais de 8 GWh, produzindo um faturamento de R\$ 3.131.065,80 (ANEEL, 2016). Todas as informações descritas nesta seção, basearam-se no estudo da Resolução Autorizativa Nº 4.385/2013 da ANEEL e nos documentos das empresas responsáveis pelo empreendimento.

4. METODOLOGIA

Concluído o levantamento histórico do projeto, a próxima etapa da metodologia adotada foi a realização de uma visita técnica aos condomínios, que se deu no dia 22 de setembro de 2017 e teve como objetivos: averiguar *in loco* o *status* atual do projeto, confirmar as informações descritas nos documentos, realizar entrevistas e aplicar questionários aos moradores. Um resumo dos fatos observados e das entrevistas com as lideranças, síndicos e moradores dos condomínios é apresentado a seguir.

- As administrações e centrais comunitárias dos dois condomínios são independentes, porém, são ligadas pelo projeto de geração de renda;
- As decisões relativas aos direcionamentos da renda do fundo de investimento eram discutidas conjuntamente em assembleia geral, constituída das duas síndicas, do conselho fiscal e dos moradores;
- A infraestrutura dos condomínios foi beneficiada com os recursos oriundos do fundo do projeto, como:
 - Custeio da instalação de pontos de ônibus na área do condomínio, trazendo maior acessibilidade, conforto e segurança para os moradores;
 - Custeio de sinalizações e lombadas em vários trechos onde haviam registros de acidentes de trânsito, reduzindo o número de ocorrências e contribuindo para o bem-estar comunitário;
 - Construção no ano de 2015, de dois centros comunitários nos quiosques (Fig. 5), onde antes eram pontos de consumo de drogas, o que resultou em espaços como salão, biblioteca, sala de informática, copa-cozinha e administração. Os centros comunitários passaram a proporcionar um espaço de convívio social seguro e servem de local para a realização das assembleias gerais, que antes eram realizadas na quadra de esportes;
 - Contratação de professores que proporcionaram aos jovens e crianças diversas atividades lúdicas, educativas e recreativas, aulas de informática e reforço escolar, além de dança e esportes como capoeira e judô;
 - Realização de parcerias para atendimento médico, odontológico e psicológico.



(a)



(b)

Figura 5 - (a) Quiosque anterior à reforma; (b) Centro comunitário após reforma.

Considerando a faixa de renda dos moradores locais, a parcela recebida mensalmente por cada família era consideravelmente, significativa. Tendo como base o faturamento da projeto durante o período de operação, o valor médio era de R\$ 58,70, o que permitia cobrir as próprias parcelas do Programa Minha Casa, Minha Vida. Desta forma, os moradores puderam custear suas próprias casas ou até mesmo, complementar sua renda, uma vez que a taxa de condomínio era inexistente.

A Brasil Solair se responsabilizou pela capacitação e treinamento de mão-de-obra local para trabalhar na manutenção do sistema fotovoltaico, de modo que a instalação foi feita pelos próprios moradores capacitados, conforme mostrado na Fig. 6. Cerca de 60 pessoas participaram desse processo, tornando-se empreendedores individuais ou colaboradores da própria empresa. O treinamento recebeu abordou fundamentos dos sistemas fotovoltaicos, atendimento às normas NR 5, NR 10 e NR 35, além de noções empresariais e de trabalho em equipe. Segundo a Brasil Solair (ANEEL, 2016), atenção especial foi dada à igualdade de gênero, de modo que mais de 60% dos participantes

eram do sexo feminino. O projeto possibilitou, além da geração de renda aos moradores, a inserção de alguns deles no mercado de trabalho.



Figura 6 - (a) Equipe em treinamento; (b) Instalação dos painéis fotovoltaicos.

Segundo a administração dos condomínios, alguns casos de vandalismo foram registrados, o que foi constatado durante a visita técnica. Um exemplo é apresentado na Fig. 7, onde se constatou que painéis fotovoltaicos instalados nos telhados da central comunitária, ao lado da quadra de esportes do conjunto habitacional, foram danificados devido ao arremesso de pedras.

A visita técnica foi concluída com a aplicação de questionários aos moradores, com o objetivo de conhecer a comunidade e avaliar a influência do projeto na sua qualidade de vida, cuja análise é apresentada na próxima seção.



Figura 7 - Painéis fotovoltaicos danificados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os questionários foram aplicados a um total de 100 famílias de ambos os condomínios, o que representa cerca de 10% do total. A aplicação possibilitou conhecimento do perfil e comportamento da população local, não só em relação ao projeto, como também em relação ao próprio nível de desenvolvimento social. Dos entrevistados, a grande maioria reside no local desde a inauguração, sendo 55% deles residentes do condomínio Morada do Salitre e 45% do Praia do Rodeadouro, o que permitiu obter uma amostragem relativamente equânime dos condomínios. Um resumo das informações obtidas nos questionários é apresentado a seguir.

- Cerca de 55% das residências possuem 5 pessoas;
- Considerando o salário mínimo de R\$ 880,00 referente ao ano de 2016, a renda per capita de cada residência era de R\$ 660,00, menor que a metade da média nacional de R\$ 1.226,00, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017);
- Cerca de 40% dos chefes das famílias entrevistadas estão desempregados, conforme mostrado na Fig. 8a;
- A comunidade se preocupa com questões de interesse comum. Dos entrevistados, 73% afirmaram participar de todas as assembleias gerais de tomada de decisão, acreditando ser importante estarem presentes ativamente. Apesar do engajamento observado, um dos problemas deste tipo de empreendimento são os conflitos internos, como por exemplo, alguns moradores acusando seus representantes administrativos de desvio de verba;

- A pesquisa mostrou que a grande maioria dos moradores não possui conhecimento sobre a tecnologia fotovoltaica (Fig. 8b), inclusive, alguns deles acreditam que a presença dos painéis fotovoltaicos pode ser prejudicial à saúde. Portanto, é crucial a realização de ações para difundir os fundamentos dessa tecnologia, inclusive a realização de cursos técnicos;
- O número de moradores capacitados com a tecnologia é mínimo, quando comparado com o tamanho da comunidade local. Dos entrevistados, apenas uma família possuía membros participantes do processo de treinamento, o que representa 1% da amostragem;
- Desconhecimento da história e das questões legais do projeto.

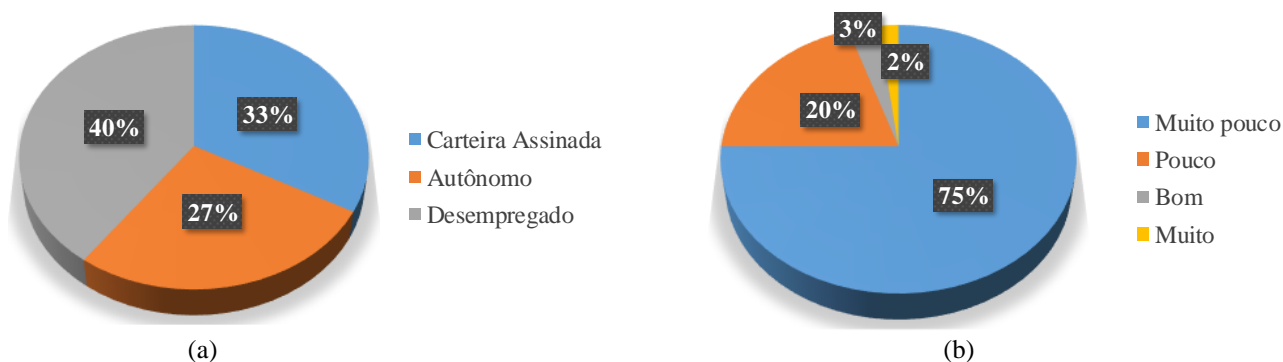


Figura 8 – (a) Índice de empregabilidade; (b) Nível de conhecimento do sistema fotovoltaico.

Quando questionados sobre a importância da renda do projeto para a qualidade de vida das famílias, cerca de 1/4 dos entrevistados estão insatisfeitos com o projeto (Fig. 9a). De maneira geral, os moradores que julgaram como pouco importante ou irrelevante, declararam ser insignificante o valor recebido. A análise do histórico do projeto mostrou que nos primeiros meses de operação, a remuneração foi de aproximadamente R\$ 100,00, a qual foi reduzida gradativamente, até chegar em torno de R\$ 10,00. Segundo os moradores, a empresa não explicou claramente as razões dessa redução de valores, o que levou alguns deles a afirmarem que iriam se desfazer dos painéis fotovoltaicos instalados nos respectivos telhados e que não vale a pena deslocar-se ao centro da cidade para sacar a quantia devida, visto que é equivalente ao custo do traslado. Tais conflitos ainda perduram e têm provocado instabilidade nos condomínios.

Este estudo de caso revelou um problema social local preocupante: uma parcela significativa dos moradores mais desfavorecidos são, via de regra, analfabetos e desempregados, arraigados em programas assistenciais e infelizmente, consideram irrelevante a renda do projeto e o projeto, propriamente dito. Apesar disso, 72% dos entrevistados foram favoráveis à reativação do projeto. Este grupo demonstrou de maneira geral, maior consciência comunitária e que apesar do pequeno valor, a renda do projeto seria muito importante, visto que existem famílias vivendo em situação de carência.

Quando questionados sobre o prejuízo gerado no âmbito coletivo, constatou-se que as respostas foram relativamente homogêneas, o que indica um sentimento de integração da comunidade (Fig. 9b). Dos entrevistados; i) 79% consideraram que o fim da renda do projeto prejudicou consideravelmente, as ações e atividades propostas pelos administradores e, conseqüentemente, a qualidade de vida da comunidade, que não pode mais usufruir dos serviços prestados gratuitamente em suas centrais comunitárias; ii) 21% consideraram o projeto pouco ou não prejudicial.



Figura 9 – (a) Relevância da renda da geração para o orçamento familiar; (b) Prejuízo da ausência da renda da geração para os condomínios.

Por fim, a realização da visita técnica revelou um fato surpreendente: os painéis fotovoltaicos continuam gerando energia mesmo após a desativação do projeto, porém sem faturamento. Lamentavelmente, isso equivale ao desperdício de energia em uma época em que se fala em conservação de energia, eficiência, sustentabilidade energética. Este problema pode ser visto sob os seguintes pontos de vista:

- Mitigação do desperdício de energia: Uma das formas de se alcançar esse intento seria a readequação da instalação para o sistema de compensação, vendendo a energia excedente no mercado livre, que tem remuneração tarifária maior, e incluindo os moradores como beneficiários da Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), cujo tarifa é menor;
- Viabilidade financeira: Neste caso, a adequação para o sistema compensatório é inviável economicamente, visto que o consumo energético dos beneficiários TSEE é muito reduzido, quando comparado ao montante de eletricidade gerada, resultando em acúmulo de créditos que nunca serão tarifados. Além disso, seria necessária a troca de todos os 1.000 medidores instalados, que nos valores de hoje, resultaria em cerca de R\$ 3,5 milhões. Portanto, um investimento oneroso (Cunha *et al.*, 2017).

6. CONCLUSÕES

A realização de um estudo envolvendo aspectos técnicos e desdobramentos socioculturais possibilitou uma análise não usual do ponto de vista da engenharia. Um dos resultados mais importantes do estudo foi a compreensão do envolvimento da comunidade em relação ao projeto e do nível de conhecimento em relação ao sistema fotovoltaico, propriamente dito. Apesar da sua duração efêmera, constatou-se que projeto conseguiu promover a organização social das populações envolvidas, potencializando o exercício da cidadania e o cooperativismo. Apesar de todos os conflitos observados, a maioria considerou que o projeto contribuiu positivamente para a qualidade de vida, tanto do ponto de vista familiar, quanto comunitário. Socialmente, o projeto demonstrou um grande potencial.

Pelo que se observou, a desativação do projeto foi exclusivamente de natureza legal e regulamentar, visto que não se observou nenhuma rejeição por parte dos organizadores dos condomínios. De modo geral, a grande maioria dos moradores deseja a reativação do projeto e lamenta a perda dos benefícios dele decorrentes. Infelizmente, até a conclusão deste trabalho, nenhuma definição sobre a reativação do projeto foi divulgada.

O estudo proposto neste trabalho continuará com as seguintes etapas: i) acompanhamento do processo legal para reativação do projeto de geração de renda e energia; ii) análise qualitativa da estabilidade do sistema elétrico de potência ao ser conectada uma fonte de geração distribuída de grande porte; ii) proposição de modelo social e tecnicamente adequado para instalação em outras localidades. O objetivo é estabelecer um modelo eficaz do empreendimento, de modo a popularizar a solução.

REFERÊNCIAS

- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, 2012. Processo n. 48500.005435/2012-88, Volume 1, Projeto de Geração de Energia Solar nos Condomínios Praia do Rodeadouro e Morada do Salitre em Juazeiro - Ba, Interessado Brasil Solair, Superintendente Carlos Alberto Calixto Mattar, Brasília
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, 2016. Processo n. 48500.005435/2012-88, Volume 2, Projeto de Geração de Energia Solar nos Condomínios Praia do Rodeadouro e Morada do Salitre em Juazeiro - Ba, Interessado Brasil Solair, Superintendente Carlos Alberto Calixto Mattar, Brasília.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, 2017. Geração Distribuída. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/>>. Acesso em jul. 2017.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, 2012. Resolução Homologatória nº 482, Brasília.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, 2013. Resolução Homologatória nº 4.385, Brasília.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, 2015. Resolução Normativa nº 687, Brasília.
- Brasil, Governo Estadual do Rio Grande do Norte, 2017. Empresa chinesa apresenta planejamento para instalação de fábrica no RN. Disponível em: <<http://www.rn.gov.br/>>. Acesso em nov. 2017.
- Caixa Econômica Federal, 2014. Condomínio popular vira microusina solar no sertão baiano. Disponível em: <<http://www20.caixa.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.
- CRESESB, Centro de Referência para Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito, 2014. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. Grupo de Trabalho de Energia Solar – GTES. Edição Revisada e Atualizada, Rio de Janeiro.
- Cunha, F. B. F.; Santos, J. A. F. A.; Luna, M. A. R.; Silva, M. S.; Torres, E. A., 2017. Geração de renda e energia em Juazeiro/Bahia: contribuições da resolução ANEEL nº 4.385/2013 para inserção da energia solar na matriz brasileira, X Congresso Brasileiro de Regulação, Florianópolis.
- EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2014. Nota Técnica DEA 19/14 Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos, Rio de Janeiro.
- INBS, Instituto Brasileiro de Sustentabilidade. 2017. Disponível em: <<https://www.inbs.com.br/>>. Acesso em nov. 2017.
- MME, Ministério de Minas e Energia, 2015. Ações de estímulo à geração distribuída, com base em fontes renováveis. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/>> Acesso em jul. 2017.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em <<ftp://ftp.ibge.gov.br/>>. Acesso em ago. 2017.
- IEA, International Energy Agency, 2017. ANNUAL REPORT 2016, Suíça.
- REN21, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2017. Renewables 2017 Global Status Report, Paris.

- Reis, L. B. D.; Fadigas, E. A. A.; Carvalho, C. E., 2005. Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável, Ribeirão Preto.
- Revista Exame, 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/>. Acesso em nov. 2017.
- Rüther, R., 2004. Edifícios solares fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil, Florianópolis.
- Salamoni, I.; Rüther, R., 2007. Potencial Brasileiro da Geração Solar Fotovoltaica conectada à Rede Elétrica: Análise de Paridade de Rede. IX Encontro Nacional e V Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Ouro Preto.

SOCIAL IMPACTS OF DISTRIBUTED SOLAR POWER GENERATION ON MINHA CASA MINHA VIDA PROGRAM IN JUAZEIRO/BA

Abstract. The investments in diversification of the Brazilian energy matrix have boosted the use of distributed generation in Brazil, especially the photovoltaic type. This work is part of this scope and discusses a project authorized by Resolution No. 4,385/2013 in the city of Juazeiro/BA, which installed equipment for the generation of electricity based on sunlight in the housing units of the Minha Casa, Minha Vida Program. The study evaluated, in addition to the contribution to the national energy scenario, the social impacts arising directly and indirectly from the installation of this type of initiative in low income housing areas. From this analysis, it is proposed to validate the business model from the technical-economic and social points of view.

Keywords: *Social Impacts, Photovoltaic Distributed Generation, Minha Casa, Minha Vida Program*