

ESTUDO DA EXPANSÃO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA EM UMA MICROEMPRESA LOCALIZADA EM NATAL/RN

João Guilherme Ávila de Lima (1); Ana Beatriz Barbosa da Silveira (1); Anna Beatriz Fontes de Holanda (2); Ana Karla Costa de Oliveira (4)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: joaoguilherme9438@hotmail.com;

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: anabia_bs2014@hotmail.com;

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: anninhazinha09@hotmail.com;

(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: karla.costa@ifrn.edu.br.

1 Introdução

O uso da energia solar tem sido empregado por empresas em todo o mundo como sendo uma fonte de energia limpa, na medida em que faz uso da matéria prima oriunda dos raios solares, por ser um meio alternativo para geração de energia. Desse modo, essas corporações vêm trazendo investimentos, aspirando uma harmonização entre o homem e meio ambiente. Devido a fatores geográficos e climáticos, o Brasil é privilegiado pela alta incidência de raios solares em seu território por estar localizado próximo à linha do equador. Ademais, a matéria prima utilizada nas placas solares é o quartzo, mineral muito abundante nas jazidas brasileiras e que é utilizado na produção de Silício Purificado, presente nas células fotovoltaicas. (FATOR SOLAR, 2016). Esses aspectos contribuem para a ampliação e consolidação do potencial brasileiro no que tange à geração solar fotovoltaica.

Em um estudo de WANDERLEY & CAMPOS (2013), foi constatada uma alta incidência de radiação solar em Natal, no Rio Grande do Norte, e observou-se que esta não apresenta variações extremas ao longo dos meses, o que se configura uma condição excelente do ponto de vista de aproveitamento da energia solar para geração de energia elétrica. No âmbito nacional, o RN se encontra entre os seis maiores geradores de energia solar centralizada, desempenhado em grande central, e o 12º em geração distribuída (mini e micro geração), em casas e/ou pequenas empresas. Com o avanço da aplicação de energia solar no local, muitas entidades nacionais e internacionais têm notado o potencial do estado e investido nessa fonte inovadora. (TRIBUNA DO NORTE, 2017).

O IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte) iniciou seu projeto de instalação de usinas solares em 2013 e atingiu, em dezembro de 2017, a meta de instalar usinas fotovoltaicas para produção de energia elétrica em todas as unidades da instituição. O instituto possui 21 usinas em funcionamento e a produção de energia elétrica é convertida em desconto proporcional na conta de luz da instituição. O projeto do IFRN é referência, com reconhecimento a nível nacional, visto que possui uma das maiores usinas de produção de energia elétrica a partir da energia solar do país considerando instituições públicas e privadas. (PORTAL IFRN, 2018).

Com relação aos pequenos negócios, é notável sua importância e contribuição para o desenvolvimento e o fortalecimento da economia nacional, sobretudo, o potencial para um

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

uso eficiente da energia elétrica e geração energia própria, com a consequente redução de custos e aumento da competitividade de forma sustentável. Tais negócios constituídos por microempreendedores individuais, micro e pequenas empresas representam 99% do total dessas empresas, empregam 40% da massa salarial e representam 25% do PIB nacional. (SEBRAE, 2016).

Em um estudo de caso em prédio solar realizado por VAZ (2012), através da análise da competência de aproveitamento solar no Brasil, do funcionamento de micro usinas solar e das normas e leis que devem ser aderidas em caso de uso da fonte de energia solar, foi constatado que embora o país tenha potencial, há falta de políticas governamentais de incentivo à produção. Também destaca o diferencial competitivo e exemplo para outras empresas, gerados por aquelas que adotam esses sistemas.

Nessa lógica, a relevância do presente artigo tange no que diz respeito à exposição dos efeitos, mudanças e implicações relacionadas à implantação de um sistema fotovoltaico de geração de energia elétrica por uma microempresa através de um estudo de caso, conferindo a esse trabalho um caráter de potencial incentivador da adoção de tal sistema por outras empresas, bem como de fomento ao emprego de meios sustentáveis e ambientalmente diferenciados em múltiplas esferas.

Assim, o presente trabalho tem o propósito de apresentar um estudo de caso específico da viabilidade e eficiência energética da utilização do sistema fotovoltaico em uma pequena empresa na cidade de Natal/RN, realizar estudo sobre o crescimento da energia fotovoltaica no RN; avaliar a importância da participação no processo de expansão da energia fotovoltaica; demonstrar a eficiência de consumo energético, observada na microempresa estudada X, após a mudança para energia fotovoltaica; incentivar outras microempresas a iniciarem seus negócios visando meios ambientalmente diferenciados, conduzindo a boa relação entre desenvolvimento e sustentabilidade.

Dessa forma, para desmistificar o alto custo de implantação e a baixa rentabilidade da energia solar, o presente artigo visa aprofundar a visão diante do uso de energia fotovoltaica no âmbito empresarial e comercial por meio de um estudo de caso específico, abrindo caminho para os investimentos nesse ramo e em um futuro mais sustentável.

2 Metodologia

As pesquisas para realização do trabalho consistiram em embasamento em livros, periódicos, artigos científicos, teses e dissertações, dos quais foram avaliados os principais aspectos que abordam a energia solar fotovoltaica, bem como os recursos naturais. Nesse sentido, foi realizado um questionário qualitativo e quantitativo, aplicado ao proprietário de uma microempresa, que foi uma farmácia localizada no bairro de Ponta Negra, Natal/RN, com relação ao uso de energia fotovoltaica, evidenciando desde as mudanças realizadas para este tipo de energia e as etapas do processo de instalação, bem como a avaliação da viabilidade e eficiência do emprego da energia solar nesse local. Também foi aplicado um questionário qualitativo ao professor responsável pela geração fotovoltaica nos IFRNs. Durante o planejamento, elencaram-se as etapas necessárias requeridas para a realização do trabalho, juntamente com os dias disponíveis para serem executadas, além da divisão dos respectivos responsáveis por cada requisito. Assim, de início, estabeleceu-se o objetivo do artigo e foi efetuada a caracterização da empresa escolhida. Em seguida, foi elaborado um questionário baseado diante dos interesses em respostas que norteassem com relação ao objeto

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

de estudo e que permitissem uma melhor compreensão e percepção acerca do tema, além do propósito de sanar as dúvidas existentes quanto ao processo de emprego da energia solar na microempresa.

Dessa forma, a entrevista com o proprietário do estabelecimento foi realizada e de início, apresentaram-se os objetivos do trabalho e o tema a ser abordado, relatando-se sua importância e contribuição acadêmica. Em seguida, foram feitas as perguntas previamente elaboradas e gravadas as respectivas respostas com a autorização do entrevistado. Após isso, foram fotografados os equipamentos relacionados ao uso da energia solar no estabelecimento e foram obtidas as fotos da instalação das placas fotovoltaicas, que foram disponibilizadas pelo empresário. Por fim, foram adquiridos os dados necessários à elaboração do presente trabalho, como contas de energia antes e após o emprego da energia fotovoltaica, boletos do empréstimo realizado pelo proprietário e os estudos feitos pela empresa responsável pela instalação de energia solar na farmácia, bem como se teve acesso às pesquisas realizadas pelo próprio dono da empresa antes da implementação da energia fotovoltaica. Além disso, foi realizada uma avaliação a partir do levantamento de respostas em kWh antes e depois da aplicação da energia fotovoltaica na microempresa, com a respectiva elaboração de um gráfico que exprimisse esses resultados. Outros instrumentos utilizados foram: análises das contas de luz, registros fotográficos, descrição de equipamentos e suas funções e confecção de fluxograma de blocos do processo de instalação da energia fotovoltaica.

3 Resultados e Discussão

Por meio da visita in loco, foram adquiridas diversas informações sobre o sistema utilizado pela empresa, que começou a operar em janeiro de 2017. O módulo fotovoltaico utilizado possui eficiência “A” (na qual a escala A-E segue no sentido menos eficiente para E) e uma Produção Média Mensal de Energia estimada de 33,12 kWh/mês por painel (foram instalados 106 painéis em uma área de 158,4 m²), na qual kWh é a soma da energia total gerada em um dado período de tempo. A potência nas condições padrão era de 265 W.



Figura 1 - Placas solares localizadas na microempresa. **Fonte:** Megga Solar Energias Renováveis (2017).

O inversor utilizado tem o objetivo de inverter a energia elétrica gerada pelos painéis de corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA), bem como de garantir a segurança do sistema e medir a energia produzida pelos painéis solares.

Foi realizada, na microempresa, a análise de suas contas de consumo de energia elétrica provenientes da empresa responsável pela distribuição de energia no estado do RN, na qual foi verificado um consumo médio mensal no ano de 2016 de 3.804,16 kWh/mês. Já no

ano de 2017, a média anual de consumo de energia foi de 577 kWh/mês, representando uma redução de 84,83% no consumo de energia pago à companhia energética do estado.

Observou-se que foi dimensionado um sistema com potência de geração de 26,4 kWp (kWpico é a medida utilizada para definir a máxima potência instantânea em corrente contínua gerada pelo Sistema Fotovoltaico a 1000W/m² disponíveis de radiação solar).

O sistema proposto foi dimensionado pela companhia responsável pela instalação do sistema solar na microempresa para gerar uma média mensal em torno de 3.721,75 kWh. Analisou-se que a economia/mês na tarifa anual foi equivalente a R\$ 2.467,02, visto que o gasto mensal com energia elétrica antes da implantação da energia solar era em média R\$ 2850,00 e o valor médio da tarifa depois da implantação do sistema (a partir de fevereiro de 2017) foi de R\$382,97, ou seja, uma redução de 86,56% no valor da tarifa mensal paga.

Para a adoção do sistema fotovoltaico, o proprietário da microempresa realizou um empréstimo junto ao Banco do Nordeste, cujo pagamento foi dividido em 72 parcelas, as quais se iniciaram com um valor em torno de R\$2456,00, tarifa menor que a média das prestações de energia elétrica pagas antes da utilização da energia solar, e que vão diminuindo ao longo dos anos. Ou seja, o payback da empresa, que realizou um empréstimo, investindo R\$147.000,00 no projeto, e teve uma receita de R\$29.604,24 por ano com a implementação do novo sistema energético (valor de economia anual da tarifa de energia), será em torno de 5 anos. O payback é calculado dividindo-se o valor do investimento pelo valor da receita, sendo essa última uma estimativa de quanto a empresa economizaria por ano após certa alteração em seu funcionamento.

Durante a visita in loco ao estabelecimento, averiguou-se através das várias informações do inversor que a energia total gerada pelo sistema até aquele dia foi de 17.945 kWh e que a energia gerada pelos painéis até às 15h desse mesmo dia foi de 79,3 kWh, bem como a potência de operação, que era de 9,471 kW nesse mesmo horário. Além disso, a temperatura do inversor era de 48,7 °C, também perceptível pelo tato, visto que era difícil de encostar-se ao mesmo por muito tempo. O equipamento também gera um ruído um pouco alto, que se intensifica nos períodos de maior incidência dos raios solares, por volta das 12h, porém, não incomoda os funcionários nem os clientes do estabelecimento.

O sistema também conta com um aplicativo chamado PlantViewer, utilizado em smartphones, que ajuda o proprietário a acompanhar e monitorar os dados de potência, geração de energia elétrica e dados relacionados à quantidade de gases poluentes que deixaram de ser produzidos, com a possibilidade de obter gráficos e tabelas com comparações diárias, semanais, mensais e anuais. Assim, os proprietários podem acompanhar de onde estiverem as informações sobre seu sistema energético.

O aplicativo também faz uma estimativa da quantidade de gases poluentes que deixaram de ser emitidos até a data de observação com a adoção do sistema. Os valores encontrados foram: 15.914,59 kg de CO₂ (dióxido de carbono); 24,58 kg de NO_x (óxido de nitrogênio) e 0,09 kg de SO₂ (dióxido de enxofre).

A resolução da ANEEL nº 482 de 17 de abril de 2012 estabelece as condições gerais para o acesso de Micro geração e Mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como o sistema de compensação de energia elétrica. O excedente de energia elétrica gerada pelo cliente será cedido à concessionária de energia, por meio de empréstimo gratuito, e posteriormente será compensada com o consumo de energia elétrica ativa da mesma unidade consumidora, durante o mês de consumo. Caso a energia gerada seja

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

superior à energia utilizada na unidade consumidora, esse montante poderá ser compensado em outras unidades previamente cadastradas para esse fim, desde que sejam do mesmo titular (mesmo CPF ou CNPJ). Em certos meses, em que a incidência de raios solares foi mais elevada e o regime de chuvas foi menor, o proprietário do estabelecimento cede o excesso de energia gerado no seu estabelecimento para sua residência, resultando, assim, em mais um fator de economia e lucro para seus negócios.

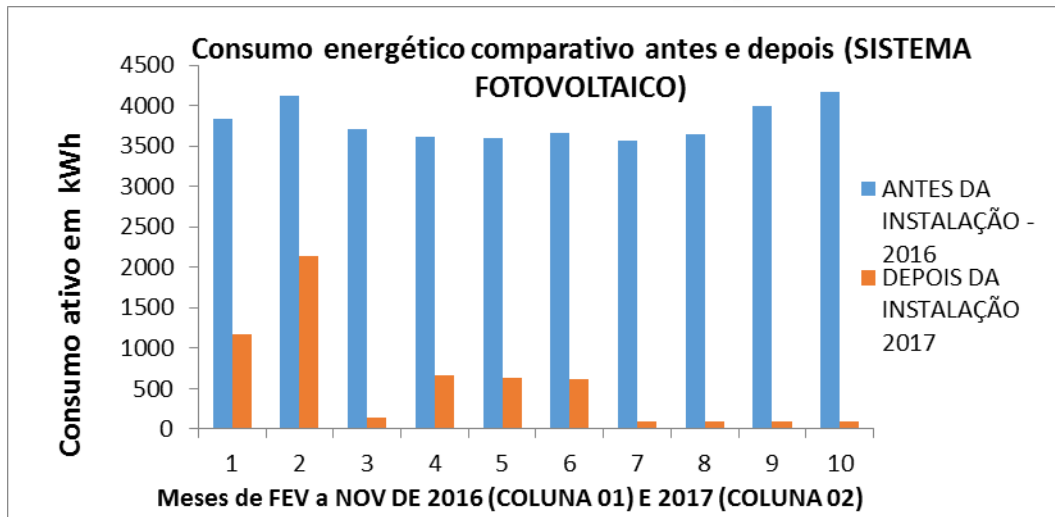


Figura 2 - Avaliação do consumo ativo em kWh pago à COSERN antes de depois da instalação das placas fotovoltaicas. **Fonte:** Os autores (2018).

4 Conclusões

Diante dos resultados obtidos por meio das análises realizadas, da entrevista com o proprietário do estabelecimento e da visita à empresa, pode-se afirmar que a adoção desse sistema energético de geração de energia solar através de painéis fotovoltaicos pela microempresa é sim um grande negócio, por ser viável ambiental e financeiramente.

Isso se confirma por meio da realização de uma geração limpa de energia através de uma fonte renovável – o sol. Por apresentar baixa emissão de ruídos, grande vida útil, facilidade de instalação, possibilidade de ser utilizada em regiões isoladas da rede elétrica, pequena necessidade de manutenção e por promover a redução da necessidade do Governo investir em geração, linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, além de contribuir para a diminuição da necessidade de utilização de combustíveis fósseis e de outras fontes de energia não renováveis, favorece a manutenção da disponibilidade de recursos naturais. Ademais, a implantação desse complexo energético também é viável economicamente, ou seja, rentável; visto que os painéis possuem uma vida útil em torno de 25 anos, que o investimento feito será ressarcido em 5 anos (valor próximo ao tempo de pagamento do empréstimo, o qual é de 6 anos) e que a parcela mensal do empréstimo feito pelo proprietário tem um valor próximo das prestações de energia elétrica pagas anteriormente sem a implantação do atual sistema, além do fato dessas parcelas irem diminuindo de valor ao longo dos anos, chegando um momento em que deixarão de existir. Ainda, por ser localizada em Natal/RN, a qual possui uma alta incidência de radiação solar e possui o título de “cidade do sol”, a empresa encontra ainda mais benefícios, pelo aumento da eficiência energética e, conseqüentemente, maior rentabilidade.

Aliado a isso, encontra-se o benefício da promoção de uma melhor imagem da empresa frente à concorrência proporcionada pela adoção de tal sistema energético. Entretanto, a questão da disposição das placas após seu período de funcionamento ainda é um problema, pois o proprietário não sabe informar qual é a destinação correta do equipamento e a empresa responsável pela implantação não menciona essa questão durante a realização do contrato, tornando-se um aspecto ambiental. Além disso, percebeu-se certa variação de eficiência energética em alguns meses devido a fatores climáticos, como a precipitação.

Palavras-chave: Energias, Fotovoltaica, Microempresa, Viabilidade, Eficiência.

5 Referências Bibliográficas

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA . 482. Atlas da energia elétrica do Brasil. Brasília , 2005.

FATOR SOLAR. Conheça o silício: matéria-prima das placas fotovoltaicas e abundante no brasil! . Disponível em: <<<http://fatorsolar.eco.br/conheca-o-silicio-materia-prima-das-placas-fotovoltaicas-e-abundante-no-brasil/>>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

MEGGA SOLAR. Projetos Realizados. Disponível em: Acesso em: 18 jul. 2018.

PORTAL IFRN. IFRN lança centro de pesquisa em energia fotovoltaica . Disponível em: <<<http://portal.ifrn.edu.br/campus/reitoria/noticias/ifrn-lanca-centro-de-pesquisa-em-energia-fotovoltaica>>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS . Guia de energia solar fotovoltaica: aplicação nas micro e pequenas empresas . Disponível em: <[http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Guias%20e%20manuais/Guia%20de%20energia%20solar%20fotovoltaica_15x21cm%20fechado%20\(2\).pdf](http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Guias%20e%20manuais/Guia%20de%20energia%20solar%20fotovoltaica_15x21cm%20fechado%20(2).pdf)> . Acesso em: 15 mai. 2018.

TRIBUNA DO NORTE . Chineses querem fazer fábrica no RN . Disponível em: <<<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/chineses-querem-fazer-fabrica-no-rn/371377>>> . Acesso em: 13 mai. 2018.

VAZ, Letícia. VAZ, Letícia. Energia solar: estudo de caso em prédio solar, Catalão (GO). Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental , III n., 2012, Goiânia/GO. Energia solar: estudo de caso em prédio solar, Catalão (GO). Catalão, 2012.

WANDERLEY, Augusto César Fialho; CAMPOS, Antonio Luiz P. Siqueira. Perspectivas de inserção da energia solar fotovoltaica na geração de energia elétrica no Rio Grande do Norte. HOLOS. 2013.