

Modelo de simulação e análise de implantação de sistemas fotovoltaicos nas instalações de um centro de pesquisa.

Thiago da Paz Caldas (Mestrando - MCTI), thiagocaldas10@gmail.com;

Alex Álisson Bandeira Santos (Orientador - MCTI), alex.santos@fieb.org.br;

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: *Impactos da Energia fotovoltaica, microgeração e minigeração, dimensionamento e simulação fotovoltaica.*

Introdução

Com o colapso mundial do petróleo que ocorreu no início da década de 70 e a necessidade de redução de poluentes na atmosfera destacados por Norberto, Brambila e Matsumoto (2016) e por Cabral e Vieira (2012), o mundo se mobilizou para buscar novas formas de produção de energia fazendo com que a utilização de células fotovoltaicas não se limitasse somente para programas espaciais, mas que fosse fortemente estudados e utilizados no meio terrestre para suprir o fornecimento de energia. As células solares possuem um material absorvente de luz que está presente no interior da estrutura da célula para absorver fótons e elétrons livres gerados através do efeito fotovoltaico que é à base da conversão de luz em energia fotovoltaica (PARIDA; INIYAN; GOIC, 2011). Conforme divulgado pelo Global Status Report (REN21, 2015), a energia fotovoltaica demonstrou um grande crescimento nos últimos anos, chegando a uma capacidade instalada de 177GW, sendo que mais de 60% de toda essa geração entrou em operação entre 2011 e 2014.

Conforme divulgado por Pereira (2006), o Brasil possui um grande potencial solar, porém está longe de figurar entre os principais produtores de energia fotovoltaica, obtendo sua maior geração de energia através das hidrelétricas segundo Rampinelli et al, (2013). Nos últimos anos, o país passou a utilizar a energia eólica e a energia fotovoltaica como fontes alternativas, buscando cada vez mais diversificar a matriz. De acordo com Varela, Gomes e Jannuzzi (2010), a energia produzida por sistemas fotovoltaicos distribuídos conectados à rede no

Brasil ainda é uma tecnologia cara, não totalmente justificável frente às alternativas disponíveis no sistema brasileiro. Porém, para Costa, Souza e Silva (2014), a regulamentação será um ponto primordial para viabilizar essa forma de geração e mudanças significativas ocorreram nos últimos anos com ações do governo para o desenvolvimento desta fonte de energia como é o caso da resolução normativa nº 482/2012 que regulamenta a microgeração e minigeração permitindo que o consumidor instale pequenos geradores (tais como painéis solares fotovoltaicos e microturbinas eólicas, entre outros) em sua unidade consumidora, injetando energia ativa na rede de distribuição e troque energia com a distribuidora local com objetivo de reduzir o valor da sua fatura de energia elétrica através do Sistema de Compensação de Energia (DELGADO & CARVALHO, 2015). O País conta atualmente com aproximadamente 23 MW em geração fotovoltaica em operação, de acordo com o Banco de Informações da Geração (2016) da ANEEL. A maior parte das instalações no país ocorre em áreas isoladas (WWF, 2015). Pesquisas realizadas por Fontes e Bastos (2012) demonstraram alguns sistemas fotovoltaicos instalados no estado da Bahia, como por exemplo, o do estádio de Pituaçu com 400 kW, a escola politécnica da UFBA que opera desde 2006 com 2,52 kW interligado a rede, um sistema localizado na igreja da Santíssima Trindade com 1080 Wp, além de sistemas menores em agência bancária, concessionária de rodovia, além de aproximadamente 15 mil consumidores atendidos pelo programa Luz para Todos.

Seminário Anual de Pesquisa – 2017

Faculdade SENAI CIMATEC

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Industrial

III Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional.

ISSN online 2447-9640

Este trabalho tem o objetivo de analisar quantitativamente os impactos resultantes da implantação de um sistema fotovoltaico conectado a rede em um centro de pesquisa de acordo com a resolução normativa nº 482/2012 utilizando um modelo de simulação através de softwares específicos.

Métodos e Resultados parciais

A pesquisa será realizada através da revisão bibliográfica de livros, manuais, artigos científicos e publicações sobre o tema. A radiação solar da região de Salvador, a área disponível para instalação e os dados técnicos dos equipamentos serão salvos em uma planilha Excel para posteriormente serem simulados no software PVsyst com o auxílio do System Advisor Model (SAM), para analisar a energia gerada no centro de pesquisa obedecendo o sistema de compensação de energia descrito na norma da ANEEL nº 482/2012. Até o momento, foram analisados os estudos sobre dimensionamento de um sistema fotovoltaico conectado à rede descrito por Alonso, Garcia e Silva (2015), Greenpro (2004) e Pinho (2015), observados também os modelos de geração distribuída utilizada em centros de pesquisa de países que lideram a geração fotovoltaica no mundo, como por exemplo, a Alemanha citada por Cabral, Torres e Senna (2013), analisado o Sistema de Compensação de Energia Elétrica em especial à microgeração e minigeração, e também será realizada uma avaliação do local para instalação do sistema fotovoltaico no centro de pesquisa em função da área em m² necessária, analisando a energia produzida de acordo com a radiação incidente.

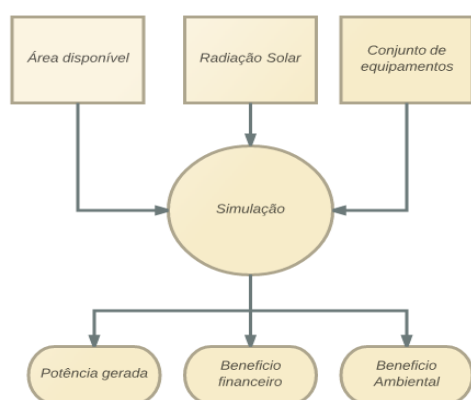


Figura 1. Fluxograma das etapas do trabalho

Conclusões

O trabalho está na fase final da coleta de informações para uma posterior simulação em softwares referência em energia fotovoltaica disponível no mercado, para serem estudados os resultados técnicos envolvendo potência gerada

pelo sistema, a qualidade da energia dentro dos padrões normatizados, os resultados financeiros do investimento comparados com a tarifa atual, e os efeitos ambientais relacionados à redução das emissões de poluentes de um sistema instalado em um centro de pesquisa. Em seguida, será analisada a melhor forma de desenvolver um modelo de implantação de sistemas de geração fotovoltaica em um centro de pesquisa com a interação da resolução normativa nº 482/2012.

Referências

- ALONSO, M. C.; GARCÍA, F. S.; SILVA, J. P. **Energia Solar fotovoltaica. Observatório de energias renováveis para América Latina e o Caribe.**, 2013. Disponível em: <<http://www.renewenergyobservatory.org/br.html>>.
- ANEEL, **Banco de Informação de Geração. "BIG."** Agência Nacional Energia Elétrica-ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acesso em 16 set. 2016.
- CABRAL, Isabelle de Souza; TORRES, Adriana Cazelgrandi; SENNA, Pedro Rocha. Energia solar – **Análise comparativa entre Brasil e Alemanha.** In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2013, Salvador: IBEAS, 2013. v. 1, p. 1 - 10. Disponível em: <www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/X-009.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.
- CABRAL, Isabelle; VIEIRA, Rafael. **Viabilidade econômica x viabilidade ambiental do uso de energia fotovoltaica no caso brasileiro: uma abordagem no período recente.** In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2012.
- COSTA, Thiago Mendes Germano; SOUZA, Márcio Eli Moreira; SILVA, Selênio Rocha. **Uma Discussão quanto a Inserção de Sistemas Fotovoltaicos em Redes Elétricas—Um Estudo de Caso.** Simpósio Brasileiro de Energia Elétrica. Foz do Iguaçu-PR, 2014.
- DELGADO, Danielle B. M.; CARVALHO, Monica. **Modelo regulatório da microgeração e minigeração distribuída no Brasil: uma análise com base no direito comparado.** Proc. 2012 IV SINGEP – Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 2015.
- FONTES, Fernando Antonio de S; BASTOS, PRFMA. **Experiência com geração fotovoltaica no estado da bahia.** Proc. 2012 IV Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos, 2012.
- GREENPRO, Altener **Programa Comunitário. Energia fotovoltaica-manual sobre tecnologias, projecto e instalação.** Europa: Comissão Europeia, 2004.
- NORBERTO, C.; BRAMBILA C. N. G.; MATSUMOTO Y. **Systematic analysis of factors affecting solar PV deployment.** Journal of Energy Storage., v. 6, p. 163-172, 2016
- PARIDA, B.; INIYAN, S.; GOIC, R. **A review of solar photovoltaic technologies.** Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 15, p. 1625-1636, 2001.
- PEREIRA, E. B. et al. **Atlas brasileiro de energia solar, INPE,** São José dos Campos, Brasil. ISBN 978-85-17-00030-0, 2006.
- PINHO, João T.; GALDINO, Marco A. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos.** Rio de Janeiro: Cepel-Cresesb, 2014.
- RAMPINELLI, G. A., KREZINGER, A., PRIEB, C. W. M., & BÜHLER, A. J. **Implantação de sistemas de geração distribuída com telhados fotovoltaicos no sul do Brasil.** In: ASADES 2013-XXXVI Reunión de Trabajo-Tucuman. 2013.
- REN21, **Renewable. Global status report 2015.** REN21, Paris, Tech. Rep, 2015.
- VARELLA, F. K. O. M.; GOMES, R. D. M.; JANUZZI, G. M. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica no Brasil: panorama da atual legislação.** Campinas: International Energy Initiative, 2009.
- WWF, Brasil. **Mecanismos de suporte para inserção da energia solar fotovoltaica na matriz elétrica brasileira: modelo e sugestão para uma transição acelerada.** Brasília: Supernova Design, 2015. Disponível em: <http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/mecanismos_de_suporte_para_insercao_da_energia_solar_1.pdf>.