

ANÁLISE DA QUALIDADE DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO USANDO SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

WEGNA TAINAN CAVALCANTI DO NASCIMENTO¹, FRANCISCO JOSE COSTA ARAUJO ²

¹ Graduanda de Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrotécnica, UPE, Recife - PE, wtcn@poli.br;

² Prof. Eng. Civ., POLI, UPE, Recife-PE, francisco.araujo51@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Em busca da diversificação da matriz energética brasileira, com a inclusão de energias renováveis, a energia solar vem ganhando cada vez mais espaço no Brasil e no Mundo. Devido a viabilidade do território brasileiro, entre outros fatores, é cada vez mais comum a busca pela implantação desse sistema nos empreendimentos. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade da instalação de um Sistema Fotovoltaico On-grid, experimental, em um prédio público situado no Sítio Histórico de Olinda no estado de Pernambuco. A simulação foi realizada utilizando o *software* PVSOL, além de utilizar cálculos para confirmar os resultados obtidos. Além de, apresentar a importância da realização de uma simulação de qualidade antes da instalação do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: On Grid, Energia solar, simulação, PVSOL.

PHOTOVOLTAIC SYSTEM IN A PUBLIC BUILDING IN OLINDA - PE: ANALYSIS OF THE SYSTEM'S DIMENSIONING QUALITY USING COMPUTATIONAL SIMULATION

ABSTRACT: In search of diversification of the Brazilian energy matrix, with the inclusion of renewable energies, solar energy is gaining more and more space in Brazil and in the world. Due to the viability of the Brazilian territory, among other factors, the search for the implementation of this system in enterprises is increasingly common. Therefore, this work aims to analyze the feasibility of installing an On-grid Photovoltaic System, experimental, in a public building located in the Historic Site of Olinda in the state of Pernambuco. The simulation was performed using the PVSOL software, in addition to using calculations to confirm the results obtained. In addition, to present the importance of carrying out a quality simulation before installing the system.

KEYWORDS: On Grid, solar energy, simulation, PVSOL.

INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda de energia elétrica no decorrer dos anos e com a possibilidade do esgotamento das principais fontes utilizadas atualmente na geração de energia, as fontes de energias renováveis se tornam alternativas cada vez mais atrativas (Hirtenstein, 2017). Considerada como fonte inesgotável, a energia solar é hoje uma das principais alternativas energéticas para prover a energia necessária para suprir a demanda do país, além de ser uma alternativa sustentável e economicamente rentável.

Como todo projeto é necessário que haja um estudo e planejamento para implantar um sistema de geração que apresenta confiabilidade e qualidade ao consumidor. Dentro desse panorama, o presente trabalho pretende expor a qualidade do resultado no dimensionamento correto de um sistema fotovoltaico conectado à rede para um prédio público, situado no sítio histórico, na cidade de Olinda - PE.

Dessa forma, a abordagem realizada no trabalho buscou levantar os dados com base no perfil do consumidor, analisando seu consumo médio e estudando as particularidades do local de instalação para assim ser possível o correto dimensionamento,

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização de um projeto fotovoltaico de qualidade é necessário realizá-lo em várias etapas. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito experimental, onde um sistema de geração foi dimensionado para a instalação em um prédio público, situado na cidade de Olinda.

A primeira etapa foi realizar a coleta das informações por meio de pesquisas bibliográficas, de modo que foi possível o embasamento teórico necessário para desenvolvimento deste trabalho. Para tal, houve a necessidade de conhecer as regulamentações que regem os projetos de geração distribuída. Entre elas as normas estabelecidas pela concessionária local, Companhia Energética do Estado de Pernambuco - CELPE - NOR.DISTRIBU-ENGE-0002 e NOR.DISTRIBU-ENGE-0111, normas internacionais, normas regulamentadoras como a NBR - 5410, NBR - 16690 e a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012.

No segundo momento, para realizar o estudo de caso, tendo em vista que para um projeto de qualidade é imprescindível uma coleta sistemática de dados para o acréscimo de valor a este projeto, foi realizado o levantamento de informações do prédio público em análise, localizado no sítio histórico da cidade de Olinda - PE.

Na etapa seguinte, foi utilizado ferramentas computacionais para dimensionamento do sistema fotovoltaico, como: PVSol, para dimensionamento da potência do sistema, SketchUp, para modelagem 3D do layout do posicionamento dos módulos fotovoltaicos e o Google Earth que auxilia na identificação das coordenadas para análise de sombreamento realizada no PVSol.

Por fim, a última etapa apresentou os resultados, bem como as conclusões obtidas através do projeto realizado, no qual, é composto pelo estudo de dimensionamento do sistema fotovoltaico On grid.

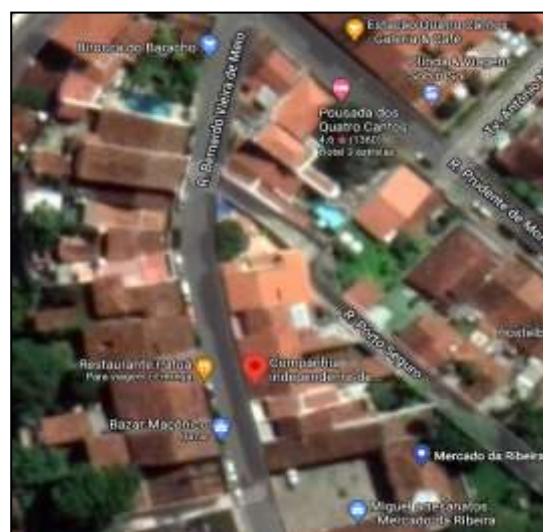
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema fotovoltaico simulado, utilizando métodos e cálculos de projeto, apresentados neste artigo, foram obtidos através do *software* PVSOL. A identificação dos principais equipamentos do projeto é obtida através do correto dimensionamento, nele também é possível analisar os custos e estimar a geração de energia. Além de trazer maior confiabilidade, segurança e qualidade para a instalação correta do sistema desfrutando de forma adequada da disponibilidade de área e do recurso solar.

1. Característica do Local de Instalação:

O local escolhido para realização da simulação do sistema fica localizado no sítio histórico, na cidade de Olinda, e é utilizado como base para autoridades da segurança pública da região, representando o estado de Pernambuco.

Figura 1 - Localização do Prédio



Para fins de proximidade com a realidade, foi utilizado neste projeto os consumos referentes ao ano de 2019 e 2020, período sem interferência da pandemia. O prédio consome uma média de 1565,62 kWh mensal de energia elétrica, mostrado na Tabela 1. Esses valores são o ponto inicial para identificar a potência necessária da instalação do sistema. Além disso, é necessário obter a média anual de irradiação solar diária para a cidade de Olinda que é de 5,55 kWh/m²/dia, obtida através do site CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito.

Tabela 1 - Consumo Médio Mensal

Mês	Consumo Médio (kWh)
Abril/2019	2165
Maio/2019	2386
Junho/2019	1604
Julho/2019	1238
Agosto/2019	1096
Setembro/2019	1191
Outubro/2019	1338
Novembro/2019	1458
Dezembro/2019	1583
Janeiro/2020	1366
Fevereiro/2020	1510
Março/2020	1827
Abril/2020	1591
Média de consumo mensal	1565,62

2. Dimensionamento do potencial de geração fotovoltaica:

A princípio foi calculado o valor da potência média da instalação para definir a quantidade necessária de módulos fotovoltaicos para suprir a necessidade do sistema. Utilizou-se o simulador PVSol para fazer o dimensionamento correto da potência de geração necessária do sistema fotovoltaico, dessa forma a potência obtida do sistema foi de 11,48 kWp, como mostrado na tabela 2 retirada do *software* utilizado.

Tabela 2 - Característica do Sistema

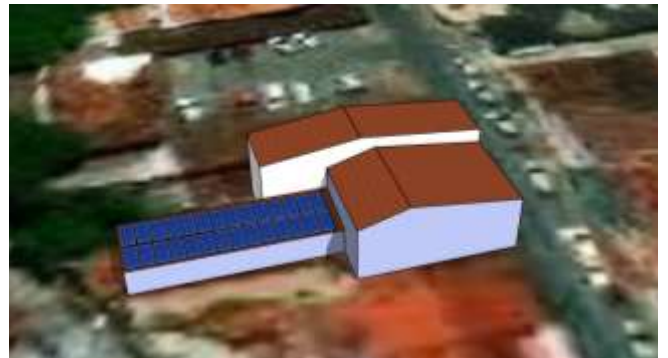
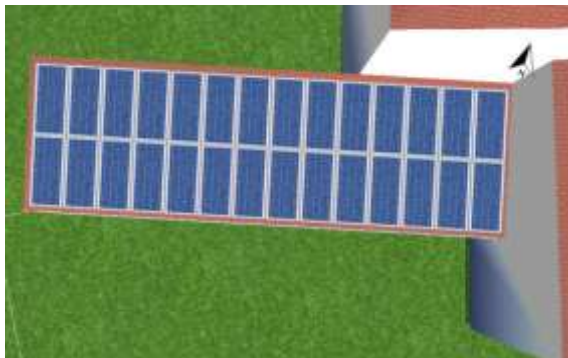
Potência do gerador fotovoltaico	11,48 kWp
Area do gerador fotovoltaico	61,9 m ²
Quantidade de módulos	28
Quantidade de inversores	1

3. Layout do posicionamento dos módulos fotovoltaicos

A terceira etapa, foi realizar a disposição dos módulos por meio do *software SketchUp*, como mostrado na figura 2, onde foi posicionado da maneira mais eficiente considerando a incidência da irradiação solar, a área do telhado e a presença de sombreamento causado por prédios vizinhos.

Nessa etapa, é possível mostrar que para atingir a potência do sistema de 11,48 kWp, os 28 módulos de 410 Wp e o inversor de 10 kW é adequado para a instalação no telhado. Garantido a qualidade da possível instalação e confiabilidade na geração do sistema.

Figura 2 - Layout do posicionamento dos módulos



A realização do dimensionamento adequado e de qualidade acarreta diversos benefícios ao cliente, que pode contar com um sistema que garante o suprimento da sua necessidade além de produzir uma energia limpa e economicamente viável.

CONCLUSÃO

A questão energética é de suma importância para o crescimento econômico e o desenvolvimento de um país. Todo país opera com certa quantidade de energia que faz funcionar as máquinas, as indústrias, o comércio e, principalmente, as residências da população em geral. Com isso, a busca por novas formas de geração se torna cada vez mais essencial. Assim, a energia solar fotovoltaica por possuir atributos que a tornam única, como o fato de ser possível incrementar a produção tão rapidamente e a tecnologia se desenvolver a partir de infraestrutura existente, faz com que a taxa de inovação da energia solar fotovoltaica seja muito maior que a dos demais setores de energia.

Dessa forma, a sua utilização de forma distribuída apresenta vantagens de redução das faturas e da redução de resíduos poluentes na atmosfera, além de permitir desenvolvimento social para localidades não eletrificadas.

Inicialmente, o presente trabalho buscou apresentar a necessidade do dimensionamento do ao sistema munindo de ferramentas computacionais, relacionadas a qualidade desde a elaboração da simulação até sua execução.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre está ao meu lado, em todas as minhas dificuldades e em todo meu caminho acadêmico. A minha mãe que sempre me poupou dentro de casa, para que eu tivesse tempo para estudar e me dedicar. Aos meus amigos ímpares que estiveram ao meu lado, contribuindo muito para meu progresso, em especial a minha amiga Paloma que sempre me ajudou e nunca mediu esforços. Ao meu professor orientador deste artigo, Francisco José Costa Araújo, sempre presente para qualquer dúvida.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Resolução Normativa N° 482, de 17 de Abril de 2012; Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2021.

CRESESB. Centro de referência para energia solar e eólica Sérgio Brito. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata&2016>>. Acesso em: 12 mai.. 2021.

GOOGLE EARTH PRO. Disponível em <<https://www.google.com.br/intl/ptBR/earth/>>. Acesso em 12 mai. 2021

Hirtenstein, A. Geração solar cresce mais que todas as demais formas de energia. Revista Exame, 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/geracao-solar-cresce-mais-que-todas-as-demais-formas-de-energia/#>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

Pinho, T. J.; Galdino, A. M. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro: CEPTEL-CRESESB, 2014. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2021.