

USO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ALTERNATIVA DE ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE CASO EM RESIDÊNCIA EM PALMAS-TO

KALINE CARNEIRO GUIMARÃES¹, ENEMUEL KESLER SOUSA CARVALHO², LUCAS TEIXEIRA BARBOSA³ e GABRIEL FRANCISCO ARAÚJO SANTOS⁴

¹Acadêmica de Engenharia Civil, ITPAC, Porto Nacional-TO, kaline97carneiro@gmail.com;

²Acadêmico de Engenharia Civil, CEULP/ULBRA, Palmas-TO ; enemkesll@hotmail.com;

³Acadêmico de Engenharia Civil, CEULP/ULBRA, Palmas-TO; lucas.teixeira.ba@gmail.com;

⁴Acadêmico de Engenharia Civil, CEULP/ULBRA, Palmas-TO, gabriel.francisco@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O presente trabalho objetiva-se a demonstrar o uso da energia solar fotovoltaica como alternativa de economia e sustentabilidade. O objeto de estudo foi uma residência da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins, situada na quadra 205 Sul, onde foram levantados dados de consumo e a energia gerada pelo sistema fotovoltaico. Através desses dados foi possível comparar a economia na fatura de energia do proprietário do imóvel após a instalação do sistema, bem como o tempo de retorno do investimento na prática. Buscou-se também junto a fornecedores locais qual o investimento para se instalar o mesmo sistema dois anos após a implantação, permitindo fazer um comparativo e ajustar informações com a realidade da região. Os resultados foram satisfatórios, demonstraram a geração de energia solar quase que equivalente ao consumo da residência, além do tempo de retorno do investimento de aproximadamente quatro anos, e o valor para a instalação dois anos após de R\$ 18.369,99, com retorno do investimento em três anos.

PALAVRAS-CHAVE: energia solar fotovoltaica, sistema fotovoltaico.

USE OF SOLAR ENERGY AS AN ALTERNATIVE OF ECONOMY AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: A CASE STUDY OF RESIDENCE IN PALMAS-TO

ABSTRACT: The present work aims at demonstrating the use of photovoltaic solar energy as an alternative of economy and sustainability. The object of study was a residence in the city of Palmas, capital of the state of Tocantins, located in block 205 South, where data were collected of consumption and the energy generated by the photovoltaic system. Through this data it was possible to compare the savings in the energy bill of the owner of the property after the installation of the system, as well as the time of return of the investment in practice. We also sought from local suppliers the investment to install the same system two years after the implementation, allowing us to make a comparative and adjust information with the reality of the region. The results were satisfactory, they demonstrated the generation of solar energy almost equivalent to the consumption of the residence, besides the time of return of the investment of approximately four years, and the value for the installation two years after of 18,369.99, with return on investment in three years.

INTRODUÇÃO

Diante da atual situação ambiental em que o planeta Terra se encontra, percebe-se que se torna cada vez mais necessária a adoção de fontes alternativas de geração de energia, pois é fato que nas últimas décadas o apelo de inúmeras vezes tem mostrado o fim próximo dos combustíveis fósseis e o imenso impacto ambiental causado por essas fontes de energia, concluindo-se assim que é de suma importância a adoção de soluções e tecnologias limpas que se enquadrem dentro do que se entende por Desenvolvimento Sustentável.

Uma dessas alternativas é o uso da energia solar, esta que pode ser utilizada de inúmeras formas, sendo que uma delas é a fotovoltaica, um sistema capaz de gerar energia elétrica através da radiação solar.

Pode-se definir como energia solar fotovoltaica aquela gerada através da conversão direta dos raios solares em eletricidade por meio de um dispositivo conhecido como célula fotovoltaica, este que atua utilizando o princípio do efeito fotovoltaico.

A resolução, normativa nº 482 publicada pela Aneel em 17 de abril de 2012 e revisada de acordo com a Resolução Normativa nº 687/2015 define a microgeração e a minigeração distribuídas e cria o sistema de compensação de energia para consumidores atendidos por concessionárias de distribuição, de forma que a energia ativa gerada pela unidade consumidora compense o consumo de energia elétrica ativa, sendo possível também que o excedente não compensado no mês vigente, seja disponibilizado nos meses seguintes.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo realizar análises sobre o uso da energia solar fotovoltaica em uma residência da cidade de Palmas no estado do Tocantins, demonstrando suas vantagens tanto com relação ao meio ambiente quanto economicamente, e fazendo comparações quanto à geração de energia convencional e apontando também o tempo de retorno do investimento realizado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingirem-se os objetivos dessa pesquisa, contou-se com a orientação do Professor Márcio Serafim, responsável pelo laboratório de física do Instituto Federal do Tocantins (IFTO). O sistema estudado foi instalado em sua residência na quadra 205 Sul em Palmas Tocantins.

A implantação do painel solar na residência citada foi concluída em outubro de 2015. Para obtenção do tempo de retorno do investimento, considerou-se a economia mensal equivalente à média de geração do sistema multiplicado pelo custo da tarifa. Foram levantados todos os gastos feitos pelo proprietário na época de implantação, detalhando todos os processos como: compra do equipamento, mão de obra de instalação, gastos com mudanças físicas necessárias, entre outras.

Por se tratar de um investimento relativamente alto, como esta fonte de energia renovável está em fase de crescimento no Brasil, ainda existem poucas residências com o painel instalado. Foi feito um levantamento orçamentário em novembro de 2017 em empresas fornecedoras dos equipamentos e de prestação de serviço de implantação do sistema em Palmas, a fim de comparar o investimento do caso estudado com a realidade de dois anos após.

A coleta de dados referente à eficiência energética e financeira foi realizada com a orientação do professor Márcio. De acordo com o mesmo, a instalação do sistema de energia solar teve como principal finalidade a redução da fatura de energia elétrica. O pedido dos materiais foi realizado pelo representante da marca PHP. Para melhor dimensionar a quantidade de painéis fotovoltaicos, que são a parte que capta a energia solar, o professor analisou o consumo de energia média anual da casa durante oito anos. O painel solar veio a funcionar totalmente em novembro de 2015.

O sistema de energia solar residencial estudado é composto basicamente por dois componentes principais: catorze placas fotovoltaicas de 255 Wp (Watt-pico), que ficam sobre o telhado, são apoiadas em trilhos de metal fixados no caibro; inversor de energia solar de 3,57 kWp (quilowatt-pico – Potência total). As placas são compostas por materiais semicondutores. O inversor é o cérebro, converte a energia de natureza contínua, coletada das placas em energia alternada, que é o tipo de energia utilizada pelos usuários residenciais. Todo o sistema trabalha em sintonia com a rede elétrica para que não entre em curto, e pode gerar uma espécie de poupança energética, onde a quantidade de energia produzida em excesso é descontada no mês seguinte.

Todos os aparelhos e a instalação tiveram um custo médio de R\$23.000,00 (vinte e três mil reais). O relógio de luz precisou ser alterado para um relógio bi-direcional, e a fiação teve o seu diâmetro aumentado para diminuir a resistência elétrica, assim como o aterramento também foi necessário ser alterado para uma maior segurança dos residentes.

O conjunto fotovoltaico instalado gera energia a partir de uma determinada incidência solar ao longo do ano, tendo uma variação do potencial solar. Mesmo com essa variância, em média, todos os custos dos equipamentos e da instalação podem ser recuperados em forma de economia na fatura de energia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados obtidos - Consumo, geração e fatura

Tabela 1. Controle de consumo em kWh e valores das faturas de energia elétrica de 2012 a 2017. (Fonte: Marcio Serafim).

	Consumo	Valor	Consumo	Valor	Consumo	Valor	Consumo	Valor	Consumo	Valor	Consumo	Valor
	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
Janeiro	147	99,97	96	59,01	117	65,86	298	187,71	165	30,73	294	19,43
Fevereiro	268	174,87	388	208,16	270	155,61	412	279,36	545	58,90	451	19,21
Março	288	194,32	320	169,18	341	203,73	391	283,00	530	66,09	525	51,72
Abril	385	256,19	345	181,95	292	171,88	432	323,02	526	63,78	567	53,19
Maió	394	267,87	380	201,32	361	203,29	363	269,99	593	50,67	616	138,31
Junho	372	254,70	362	189,93	433	246,76	514	384,50	574	50,87	590	121,90
Julho	434	295,15	419	219,11	417	262,83	394	302,55	594	62,02	503	48,15
Agosto	475	318,65	484	253,44	463	302,34	497	388,81	606	76,92	651	74,84
Setembro	493	314,68	666	391,31	566	360,96	567	443,95	550	89,04	761	193,48
Outubro	580	360,63	502	296,92	490	305,97	737	226,57	572	62,94	36	
Novembro	475	318,82	365	211,45	402	255,11	550	42,85	577	109,74	0	
Dezembro	448	296,96	331	200,17	429	268,92	504	69,89	548	37,61	0	
Médias	397	262,73	388	215,16	382	233,61	472	266,85	532	63,28	416	80,03
Total Anual:	4.759	3.152,81	4.658	2.581,95	4.581	2.803,26	5.659	3.202,20	6.378	759,31	4.994	720,23

É possível observar na tabela 1 os dados de consumo e valor da fatura de energia elétrica em um período de seis anos (2012-2017). Percebe-se que a partir do mês de outubro, mês da instalação do painel solar, que o valor da fatura diminui consideravelmente.

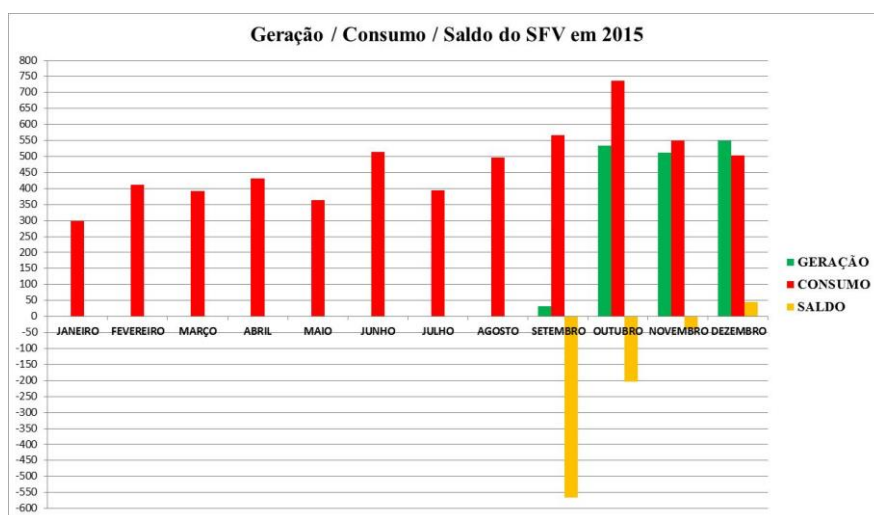


Figura 1 – Gráfico comparativo de Geração / Consumo e Saldo do Sistema em 2015. (Fonte: Autoria própria)

No gráfico da figura 1 é possível perceber as diferenças do consumo de energia e a geração da mesma. Destacam-se as conseqüências imediatas da aplicação que ocorreu nos últimos meses do ano de 2015 e observa-se que o saldo começou negativo, mas ao longo dos períodos foi crescendo, a partir de outubro a energia produzida alcançou um valor significativo ao consumo, em novembro chegou bem próximo do consumo e fechando o ano no mês de dezembro com um saldo positivo, ficando crédito acumulado para o próximo mês.

Na figura a seguir observa-se que em 2016 a cada mês o sistema produz quase a totalidade que foi consumida na residência, chegando a ultrapassar nos meses de janeiro e fevereiro, fazendo um balanço total no ano o saldo fica quase positivo, ou seja, foi pago para concessionária um valor mínimo.

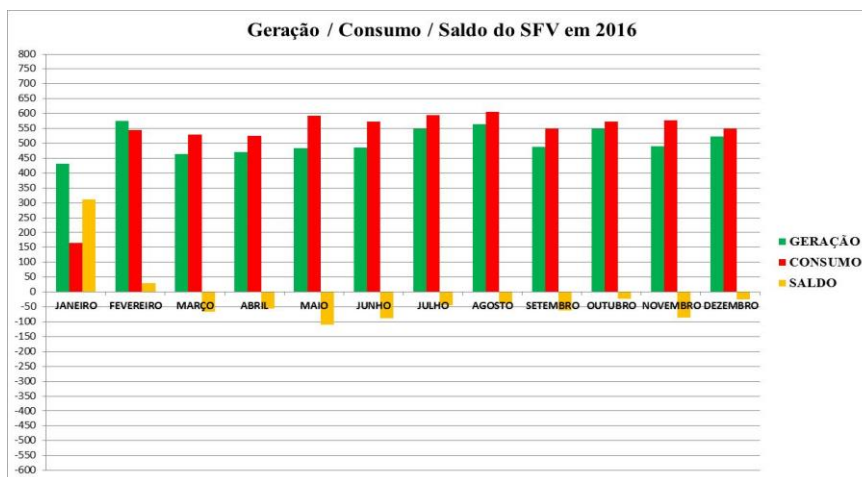


Figura 2- Gráfico comparativo de Geração / Consumo e Saldo do Sistema em 2016. (Fonte: Autoria Própria)

Percebe-se na figura a seguir que o andamento do ano de 2017 está semelhante a 2016. Cada mês o sistema produz quase a totalidade que foi consumida na residência chegando a ultrapassar no mês de janeiro, no decorrer do ano, a geração compensa muito bem o consumo, mantendo um pequeno saldo negativo.

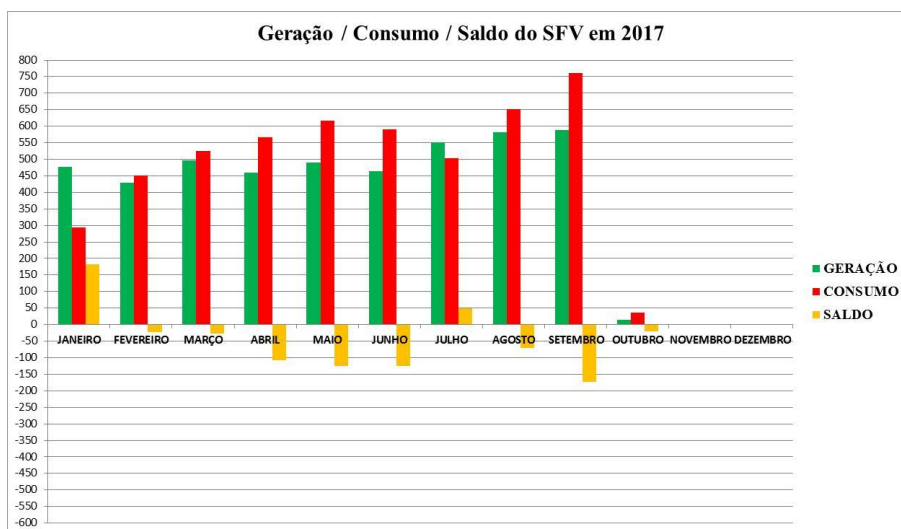


Figura 3 - Gráfico comparativo de Geração / Consumo e Saldo do Sistema em 2017. (Fonte: Autoria Própria)

Custo de Implantação do sistema na atualidade em Palmas

Como o sistema estudado foi instalado em outubro 2015, houve mudanças em relação ao custo da implantação. Para se ter um comparativo do valor do sistema estudado dois anos após a instalação, foram levantados dados junto a fornecedores locais, considerando o mesmo potencial de geração do caso estudado, apenas com placas diferentes, sendo 3,57 kWp de potência total. Foram levantados dados em um fornecedor da cidade de Palmas, a empresa ARASOL.

Dados do equipamento

Instalação de gerador fotovoltaico com **potência nominal de 3,58kWp**, com os módulos instalados sobre o telhado. **Geração de energia elétrica estimada em 5.2666 kWh/ano**. A potência instalada é limitada pela potência disponibilizada para a Unidade Consumidora (REN 482 Aneel).

Descrição dos componentes da instalação

11 módulos fotovoltaicos 325 Wp, (selo A INMETRO), Inversor DC/AC, material de instalação (cabos, conectores, estrutura de fixação em alumínio), Projeto elétrico, procedimentos junto à concessionária e mão de obra de instalação (sistema posto em marcha).

Investimento

R\$ **18.369,99** (Dezoito mil e trezentos e sessenta e nove reais e noventa e nove centavos).

Retorno do investimento

Após contabilizar os dados de geração de energia solar fotovoltaica da residência em estudo, obteve-se uma média de geração de 497 kwh/mês. Multiplicando essa média por doze meses e pelo valor do kwh/hora R\$ 0,93 vendida pela concessionária do município (ENERGISA), tem-se o ganho de R\$ 5.546,52 anual, dividindo o valor do investimento de R\$ 23.000,00 por R\$ 5.546,52 tem-se aproximadamente quatro anos para o retorno do valor aplicado.

Com a média de geração do caso estudado, se avaliado com o custo da compra e instalação do sistema nos preços que foram orçados recentemente R\$ 18.369,99, terá um menor tempo de retorno sendo três anos, ainda desconsiderando os reajustes da tarifa de energia

CONCLUSÃO

Com o presente estudo foi possível demonstrar que a idéia de uma energia limpa e renovável, pode também proporcionar benefícios financeiros ao consumidor, garantindo o retorno de investimento e lucro a partir de um determinado tempo após a implantação. Através da residência estudada neste projeto de pesquisa, foi possível fazer um levantamento dos materiais utilizados na inserção do conjunto fotovoltaico, assim como analisar o processo de geração e consumo, sendo possível dessa forma fazer comparações entre o antes e depois da instalação, observando assim uma baixa significativa na conta de energia elétrica, e conseqüentemente contabilizar o tempo de retorno do valor investido, o qual será de aproximadamente quatro anos. Portanto, observa-se que o uso da Energia Solar Fotovoltaica é bastante vantajoso, tanto ambientalmente quanto financeiramente.

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Márcio Serafim, que foi um componente essencial para que este estudo fosse realizado.

REFERÊNCIAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa Nº 482. 2012. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 06 de out. 2017.

TOLMASQUIM, T. M. Energia Renovável- Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica. Editora EPE. Rio de Janeiro, 2016. p. 331-332, 334-342.

SOUZA, R. Os Sistemas de Energia Solar Fotovoltaica. Editora Blue Sol Energia Solar. Ribeirão Preto-SP. P. 11-17