

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE CONSIDERANDO A TARIFA BRANCA E AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA CONSUMIDORES RESIDENCIAIS UTILIZANDO HOMER PRO ENERGY

Olívio Carlos Nascimento Souto – olivio.souto@gmail.com

Sérgio Batista da Silva – sergio.silva@ifg.edu.br

Ghunter Paulo Viajante – ghunter.viajante@ifg.edu.br

Diogo Machado de Souza – diogomachado1@live.com

José Flávio dos Santos Amaral – jose10flavio@hotmail.com

Núcleo de Pesquisa e Inovação em Fontes Renováveis de Energia – Nupsol
Instituto Federal de Goiás - Campus Itumbiara, Curso de Engenharia Elétrica

Resumo. *Entre as tendências do mundo contemporâneo estão o crescimento da necessidade de suprimento energético e o aumento das preocupações ambientais. Dentre as vantagens do uso de energia associado à geração distribuída fotovoltaica estão a redução das emissões dos gases de efeito estufa, a redução de demanda por produção de energia, a redução ou substituição do investimento em produção, transmissão ou distribuição e o aumento da disponibilidade do suprimento energético. Se, por um lado, fontes renováveis de energia, como a solar, eólica e biomassa, apresentam menor impacto ambiental na produção de eletricidade, a inserção dessas fontes demanda investimentos, os quais devem ser cuidadosamente analisados, visando obter um melhor custo benefício da tecnologia implantada. Nesse contexto, pode-se pensar na importância das simulações computacionais que visam não só questões econômicas, mas também questões ambientais e elétricas. A fim de realizar uma análise técnica-econômica-ambiental, simulações foram realizadas utilizando a ferramenta computacional HOMER Pro Energy aplicado à consumidores residenciais, considerando o perfil de carga com o uso de sistema de aquecimento solar e sistema fotovoltaico conectado à rede com diferentes tipos de tarifação.*

Palavras-chave: *Aquecedor Solar, Análise Econômica, Sistema Fotovoltaico, Tarifação, HOMER Pro Energy*

1. INTRODUÇÃO

Em 2016 a capacidade de energia solar instalada no mundo cresceu aproximadamente 50%, equivalente a 75 GW, elevando assim, a potência mundial instalada para 303 GW, sendo a China responsável por 40% desse crescimento, segundo o International Energy Agency (2017). Países como a Índia, Emirados Árabes Unidos, México e Argentina registram o menor valor de venda em leilões de energia solar desde o início da utilização da tecnologia, registrando cerca de três centavos de dólar, segundo International Energy Agency (2017). E tal redução de preço de investimento de sistemas fotovoltaicos fez com que a produção de energia solar saltasse de 19 GWh, em 1990, para 21,8 TWh em 2016, segundo o International Energy Agency (2017). O crescimento líquido das energias solar, em 2016, superou o crescimento de qualquer outra fonte de energia usada no mundo, e tal crescimento contribuiu, juntamente com outras fontes renováveis, para que a taxa de emissão de CO₂ oriundo dos combustíveis fósseis e da indústria mantivesse um crescimento pífio pelo terceiro ano consecutivo, crescendo cerca de 0,2% ao ano, segundo o REN21 (2017).

No Brasil, a estimativa é que até o ano de 2024 o país atinja 7 GW instalados, aumentando, desta forma, a participação da energia solar na matriz energética de 0,02%, em 2014, para cerca de 4% (Ministério de Minas e Energia (2017).

Este aumento exponencial se deve a inúmeros fatores, entre eles a redução de custos de um sistema e os incentivos dados pelo governo através de portarias regulamentando a forma de compensação da energia gerada pelo consumidor. Este crescimento vem ocorrendo em duas direções: sistemas fotovoltaicos instalados nos telhados de unidades consumidoras residenciais e o investimento de grandes empresas na construção de usinas solares.

No tocante aos sistemas fotovoltaicos residenciais é importante ressaltar na etapa do projeto torna-se imprescindível realizar um diagnóstico energético com vistas a identificar as possibilidades de redução do consumo com a substituição de cargas elétricas com baixa eficiência por outras que venham resultar no uso racional da energia elétrica. Neste sentido, observa-se que dentre as diversas cargas residenciais, o chuveiro elétrico constitui na carga de maior consumo energético e que é utilizado, via de regra, no horário de ponta do sistema elétrico nacional. De acordo com Vasconcellos *et al* (2012) a participação do chuveiro elétrico no consumo residencial de energia elétrica é estimada em 24%, podendo variar nos períodos mais frios do ano.

Dentro deste contexto, antes de se pensar no sistema fotovoltaico é de extrema importância promover ações de eficiência energética, a exemplo, a substituição do chuveiro elétrico por sistemas de aquecimento solar.

Em residências de baixa renda a energia elétrica consumida pelo chuveiro elétrico é responsável por 45% da fatura mensal de energia, o que mostra o alto potencial do uso de sistemas de aquecedores solares em substituição ao chuveiro elétrico.

Outro fator favorável para o emprego de aquecedores solares deve-se ao fato de que o território brasileiro está localizado na região intertropical que possui um alto índice de irradiação solar. Os níveis médios anuais de irradiação global no Brasil são maiores que na maioria dos países europeus variando de 1.500 kWh/m² a 2.500 kWh/m², sendo que em algumas regiões do território brasileiro tal irradiação pode alcançar 6.500 kWh/m², segundo SWERA (2007). A Alemanha é o líder europeu na utilização de aquecedor solar, mesmo com um clima temperado e esta liderança foi atingida a partir de incentivos através de políticas públicas. O mercado solar térmico alemão se beneficia não apenas do aumento dos preços da energia, mas também dos programas de subsídios concedidos pelo governo (Vasconcellos, 2012).

Diante deste contexto surge este trabalho que tem por objetivo identificar qual a opção mais viável do ponto de vista econômico para a opção pela tarifa branca considerando diversos aspectos: a implantação de sistemas de aquecimento solar em substituição ao chuveiro elétrico e a instalação de sistemas fotovoltaicos para geração de energia elétrica

2. ANÁLISE TARIFÁRIA

Outra estratégia que deve ser analisada, quando do processo de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos consiste na análise tarifária e a possibilidade de optar pelo faturamento de energia de acordo com postos tarifários estabelecidos pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

A estrutura tarifária para os consumidores atendidos em tensão inferior a 2,3 kV está definida no Grupo B (ANEEL, 2000). Para os consumidores residenciais emprega-se a tarifa convencional com apenas um posto tarifário conforme estabelece o subgrupo B1. O valor da tarifa é composto por duas componentes: Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e Tarifa de Energia (TE). A primeira é relativa ao faturamento mensal de usuários do sistema de distribuição pelo seu uso enquanto a segunda refere-se ao faturamento mensal do consumo de energia. Na tarifa convencional o preço do kWh não varia durante as horas do dia.

Com a crise energética e a necessidade da inserção das termoeletricas para suprir o consumo de energia do país, os preços das tarifas sofreram significativos acréscimos nos últimos anos. Para estimular o uso eficiente de energia a ANEEL, após inúmeras audiências públicas, estabeleceu uma nova modalidade tarifária, denominada por Tarifa Branca. Trata-se de uma tarifa com três postos tarifários: ponta, intermediário e fora de ponta.

O horário de ponta consiste de um período de 3 horas consecutivas, ou seja, das 18 h às 21 h (fora do horário de verão), exceto no sábado, domingo e feriados. No horário de ponta o valor da tarifa é 1,818 vezes maior que a tarifa praticada no horário fora de ponta. O período intermediário está estabelecido como sendo uma hora anterior e uma hora posterior ao horário de ponta, totalizando duas horas diárias, neste período o valor da energia é 1,145 vezes superior que aquela praticada no horário fora de ponta. No período fora de ponta a tarifa é 78,7% inferior daquela praticada pela tarifa convencional. A Fig. 1 ilustra os postos tarifários praticados pela tarifa branca para o período dos dias úteis da semana. Para o período de sábados, domingos e feriados, o valor da tarifa branca a ser cobrado, é o mesmo para o horário fora de ponta (SGT, 2017).

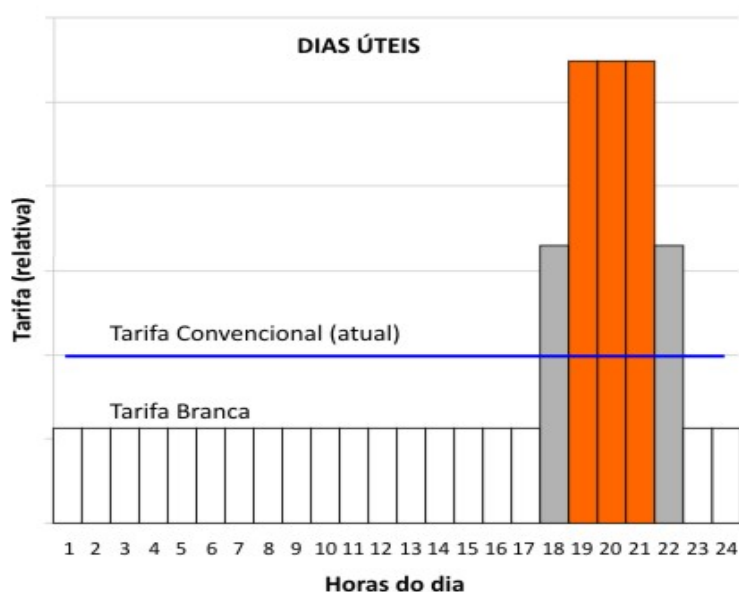


Figura. 1. Comparativo entre tarifa convencional e tarifa branca.

A tarifa branca busca influenciar os hábitos de consumo de energia elétrica para o consumidor de baixa tensão no Brasil. Esta modalidade tarifária possibilita que o consumidor pague valores diferentes pela energia consumida de acordo com a hora e do dia da semana. Neste primeiro momento o consumidor poderá optar por esta modalidade tarifária e sua efetiva aplicação depende da adequação das concessionárias de energia com a instalação de medidores eletrônicos de energia.

3. GERENCIAMENTO PELA DEMANDA

No entanto, não basta apenas realizar a opção pela tarifa branca para reduzir a fatura mensal da energia elétrica. O consumidor deverá alterar seus hábitos deslocando seu consumo para horários no período fora de ponta. Antes de aderir a tarifa branca é necessário fazer um estudo do perfil de consumo e a diferença entre a tarifa branca e a convencional. Quanto maior a diferença entre a tarifa branca e a convencional e quanto mais o consumidor deslocar seu consumo para fora do horário de ponta, maiores serão seus benefícios.

Importante citar que antes de aderir a tarifa branca deve-se realizar uma auditoria energética com vistas a identificar as cargas elétricas utilizadas na unidade residencial e verificar a possibilidade de substituição por outras mais eficientes. Para os consumidores que utilizam o chuveiro elétrico para aquecimento da água de banho, a primeira alternativa é a instalação de um sistema de aquecimento solar.

Uma alternativa para não mudar o perfil de consumo e desfrutar dos benefícios da tarifa branca é a utilização da energia solar térmica, pois essa reduziria o gasto energético do chuveiro. Portanto as concessionárias de energia elétrica, especialmente no horário de ponta, podem se beneficiar da melhor utilização da eletricidade disponibilizada pelo aquecimento solar da água para o banho.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender aos objetivos propostos, utilizou-se o programa computacional HOMER Pro Energy que permite avaliar o desempenho de uma instalação elétrica com sistema de geração distribuída conectados à rede, considerando as diversas modalidades tarifárias, diferentes tipos de geração, bem como a curva de carga da unidade consumidora. Com os dados da instalação analisada, o programa determina a melhor opção sob o ponto de vista econômico. Através de um complexo sistema de otimização considerando as características específicas de cada componente do sistema elétrico em estudo e, levando-se em conta os custos da tarifa de energia, diversas situações operacionais podem ser simuladas e os resultados disponibilizados individualmente.

A Fig. 2 apresenta o sistema modelado no programa computacional supracitado.

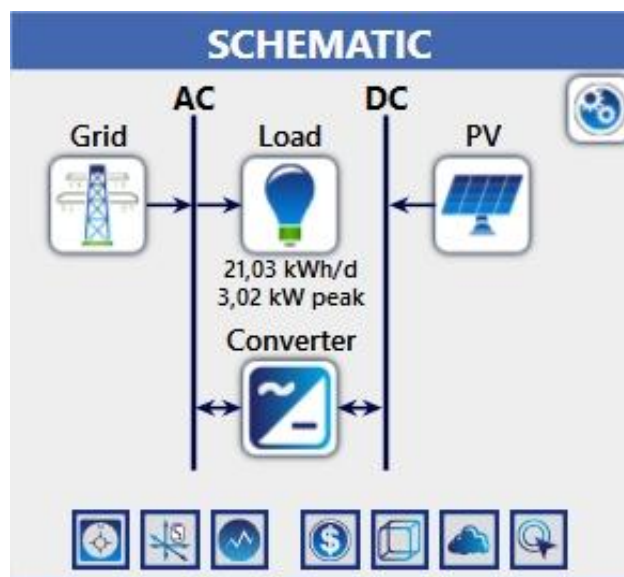


Figura 2 - Sistema modelado no Homer Pro.

Oito cenários foram idealizados para a realização dos estudos propostos neste trabalho. A Tabela 1 resume as características de cada caso.

Tabela 1 – Casos simulados.

CASOS	CARACTERÍSTICA
01	T. Convencional, com SFCR e com chuveiro
02	T. Convencional, com SFCR e com SAS
03	T. Convencional, sem SFCR e com chuveiro
04	T. Convencional, sem SFCR e com SAS
05	T. Branca, com SFCR e com chuveiro
06	T. Branca, com SFCR e com SAS
07	T. Branca, sem SFCR e com chuveiro
08	T. Branca, sem SFCR e com SAS

Os diferentes casos buscam obter os melhores parâmetros para o consumidor residencial, neste intuito o primeiro cenário a ser considerado foi a alternativa por diferentes tarifas, a tarifa branca e a convencional. O segundo cenário alterna a presença e a ausência de um sistema fotovoltaico conectado à rede (SFCR) objetivando mensurar os benefícios da implementação a um consumidor residencial, tanto em cunho econômico quanto em cunho ambiental. A terceira análise está embasada na substituição do aquecimento da água do banho pelo chuveiro elétrico, tão comum no Brasil, por um Sistema de Aquecimento Solar (SAS), também a fim de analisar os impactos econômicos e ambientais.

4.1 Modelagem do Sistema no HOMER PRO Energy

O sistema em estudo consiste de uma unidade consumidora residencial cuja curva de carga foi obtida através de medições realizadas ao longo de um intervalo de sete dias conforme ilustra a Fig. 3

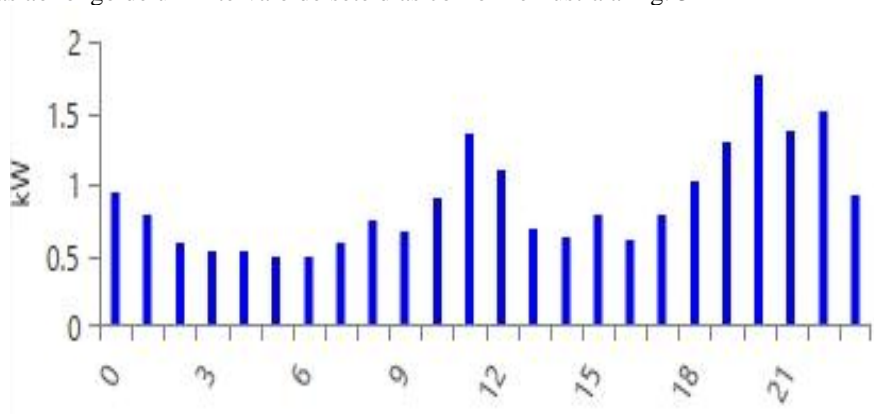


Figura 3 - Curva de carga do consumo de energia para residência sem SAS (horas em função do consumo de energia).

Importante enfatizar que o consumidor utiliza chuveiro elétrico para o sistema de aquecimento da água de banho. Para as análises considerando a mesma unidade consumidora, porém substituindo o chuveiro elétrico por um sistema de aquecimento solar tem-se a curva de carga mostrada na Fig. 4.

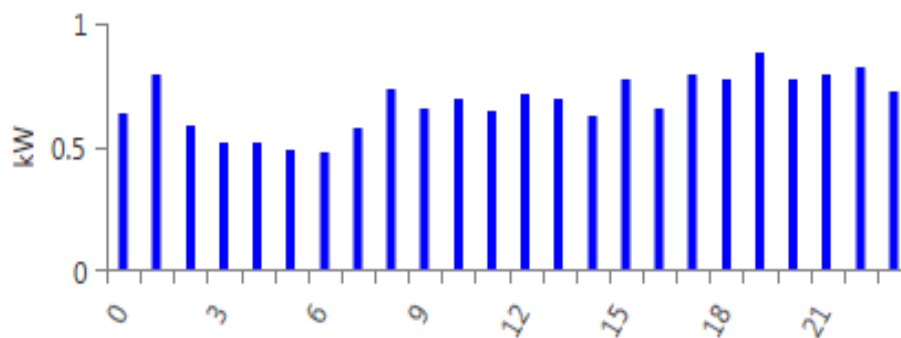


Figura 4 - Curva de carga do consumo de energia elétrica para residência com SAS, 5978 kWh/ano (horas em função do consumo de energia).

A redução do consumo com a substituição do tipo de aquecimento da água de banho foi da ordem de 24% considerando o horário em que ocorre a utilização deste tipo de carga, sendo que o consumo exposto na Fig. 3 é de 7.675 kWh/ano e o consumo da Fig.4 é de 5.978 kWh/ano.

4.2 Análise Econômica

O programa HOMER Pro após o processo de otimização, classifica os resultados encontrados por meio do custo médio de energia (CME). O CME é a média do custo por kWh consumido, seja este produzido pelo sistema de geração ou comprado da rede. A Eq. (1) apresenta a formulação utilizada pelo programa para calcular o CME.

$$CME = \frac{C_{anual_total}}{E} \quad (1)$$

Onde:

C_{anual_total} - Custo anual total da energia.

E - Energia entregue a carga.

O programa usa vários fatores para calcular o custo anual total da energia, tais como o custo base do kWh, fatores financeiros diversos (Inflação, taxa de desconto), entre outros.

Para dimensionar a capacidade do sistema fotovoltaico tem-se a Eq. (2) que fornece a potência máxima do sistema de geração fotovoltaico.

$$P_p = \frac{E_d}{TD \cdot HSP} \quad (2)$$

Onde:

P_p - Potência de Pico (Wp)

E - Energia consumida diariamente (kWh/d)

TD - Taxa de Desempenho do painel (%)

HSP - Horas de Sol Pleno (h/dia)

Para o sistema em estudo o consumo de energia diário é da ordem de 21,03 kWh. A taxa de desempenho do painel fotovoltaico é igual a 0.8 e o número de horas de sol pleno, conforme Surface Meteorology and Solar Energy (2017) é de 5.31 h/dia o que resultou num sistema fotovoltaico com potência de pico de aproximadamente 5 kWp.

Os resultados dos casos estudados foram abreviando em siglas, CME, CI, CO₂ significam Custo Médio da Energia (kWh/ano), Capital de Investimento ou Capital Investido (R\$), e Emissão de Dióxido de Carbono (Kg/ano).

A análise econômica será feita de tal sorte que o principal fator analisado seja o custo médio da energia, pois este parâmetro é uma variável que indica quanto o kWh vai diminuir, em média, com os investimentos realizado no projeto, ou seja, o investimento em energia solar gera um sistema compensativo capaz de diminuir o custo da energia de acordo com a produção.

O Capital de Investimento é o outro principal fator capaz de ponderar a viabilidade da instalação de um SFCR, já que sistemas mais baratos acarretam um tempo menor de retorno de investimento do projeto e consequentemente maior lucro por parte do consumidor.

Por outro lado, a Emissão de Dióxido de Carbono é apresentada para fomentar a discussão sobre novas formas de produzir energia que impactem menos o meio ambiente e conduzam a humanidade a um crescimento sustentável.

Vale ressaltar que esta pesquisa não leva em consideração o preço da instalação de um sistema de aquecimento solar para substituição do chuveiro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após realizar as simulações computacionais, considerando os casos supracitados em Materiais e Métodos, apresenta-se, inicialmente os resultados nas Tabela 2 e 3, considerando os valores praticados pela CELG em setembro de 2017.

A partir da Tabela 2 nota-se que o caso mais vantajoso para um consumidor residencial que optou pela tarifa convencional é o caso 02, com SFCR e ausência do chuveiro elétrico, o qual foi capaz de zerar o CME, apresenta um custo de investimento de R\$ 24.035 e menor emissão CO₂.

Tabela 2 – Resultados dos casos simulados para CELG com tarifa convencional.

CASOS	CME (kWh/ano)	CI (R\$)	CO ₂ (Kg/ano)
01	0,136	24.035	191
02	0,004	24.035	-882
03	0,767	0	4.850
04	0,767	0	3.778

Considerando a Tabela 2, nota-se que nenhum caso que com ausência SFCR é praticável, pois tal sistema fotovoltaico é quase capaz de compensar todo o consumo de energia elétrica da residência simulada, no caso 02, ao ponto que praticamente toda a energia consumida da rede ao longo do dia, é devolvida a rede somente com a produção de energia dos módulos solares durante o horário de sol pleno, tal fato implicaria em uma conta de energia que cobrasse basicamente taxas de iluminação pública e/ou impostos em geral.

Nota-se que a retirada do chuveiro em um consumidor com SFCR além de reduzir o custo médio da energia em R\$0,132 acarreta uma diminuição na emissão de CO₂ na atmosfera de cerca de 1.073 Kg/ano.

Alguns dados sobre emissão de CO₂ apresentam valores negativos, pois devido a retirada do chuveiro, o sistema produz mais energia solar do que o necessário na residência, com isso, vende-se mais energia para rede, evitando assim, a emissão de dióxido de carbono na produção de energia por parte das usinas de energia elétrica.

Tal situação justifica o porquê comparando os casos 02 e 03 é possível notar que o SFCR com SAS é capaz de reduzir a emissão anual de dióxido de carbono em 5.732 kg na residência estudada.

Tanto o caso 01 quanto o caso 02 em relação aos casos 03 e 04, respectivamente, levam cerca de 4,46 anos para obter retorno do investimento feito no SFCR, com uma taxa de retorno anual de 22%.

A partir do CME do caso 01 e do caso 02 é possível entender o real impacto de um chuveiro elétrico em uma residência. Os chuveiros na casa estudada aumentaram o preço da energia em R\$ 0,132 para cada kWh consumido ao longo do ano.

Já as simulações para os casos 05 ao 08 estão expressos nas Tabela 3 e 4, as quais também levam consideração os preços da tarifa branca regulada pela Aneel com base na tarifa da CELG-D.

A partir das tabelas, nota-se que o caso mais vantajoso para um consumidor residencial que optou pela tarifa branca é o caso 06, o qual apresenta o menor CME dentre a tarifa branca, um CI de R\$24.035 e a menor emissão de CO₂.

Tabela 3 - Resultados dos casos simulados para CELG tarifa branca.

CASOS	CME (kWh/ano)	CI (R\$)	CO ₂ (Kg/ano)
05	0,218	24.035	191
06	0,107	24.035	-882
07	0,741	0	4.850
08	0,707	0	3.778

Considerando a Tabelas 3, é possível notar que a ausência de um SFCR continua financeiramente desinteressante ao consumidor residencial, pois o SFCR continua sendo capaz de reduzir drasticamente o CME, apesar do sistema tarifário diferente. Nota-se que a retirada do chuveiro em um consumidor com SFCR e tarifa branca além de reduzir o custo médio da energia em R\$0,034, acarreta a mesma diminuição na emissão de CO₂ na atmosfera dos casos anteriores, cerca de 1.073 Kg/ano.

Assim como nos casos 02 e 03, os casos 06 e 07 apresentam uma redução na emissão de CO₂ na atmosfera de cerca de 5.732 Kg/ano.

Tanto o caso 05 quanto o caso 06 em relação aos casos 07 e 08, respectivamente, levam cerca de 5,71 anos para obter retorno do investimento feito no SFCR, com uma taxa de retorno anual de 17%.

Analisando outro ponto de vista e comparando os casos 02 e 06, contempla-se que o mesmo SFCR com SAS é capaz de zerar o CME no caso 02, mas não zera no caso 06, tal fato é justificável devido a hora sazonalidade da tarifa branca, em outras palavras, o momento que o sistema fotovoltaico produz e vende energia para a rede, é o momento em que a energia é mais barata, ou seja, o CME não zera, porque o consumidor deixa de vender energia a R\$ 0,767 no caso 02 e passa vender a R\$ 0,6036 no caso 06.

Tal diferença de preço explica também o motivo pelo qual o SFCR com tarifa branca leva 1,25 anos a mais para obter retorno do investimento.

O preço da tarifa branca nos casos 07 e 08 são diferentes devido a redução do consumo de energia elétrica para alimentar o chuveiro durante os horários de ponta e intermediário que elevam o preço médio da tarifa. Esta diferença de preços para diferentes perfis alimenta a discussão sobre as possibilidades de economia de energia para consumidores que não estão nas próprias residências durante os horários de ponta e intermediário.

Todavia analisando o CME do caso 03 e do caso 07 observa-se que para o perfil de consumo analisado, a opção da tarifa branca mostrou-se financeiramente atraente ao consumidor residencial sem SFCR. Tal fato ainda foi observado entre os casos 04 e 08, onde a tarifa branca tornou-se ainda mais atrativa.

Para destacar o quanto um sistema de micro geração pode reduzir o consumo de uma residência, a Fig.6 traz a quantidade de energia que é comprada da rede na residência estudada e a quantidade de energia que é vendida a rede pelo excesso de produção de energia de cunho solar.

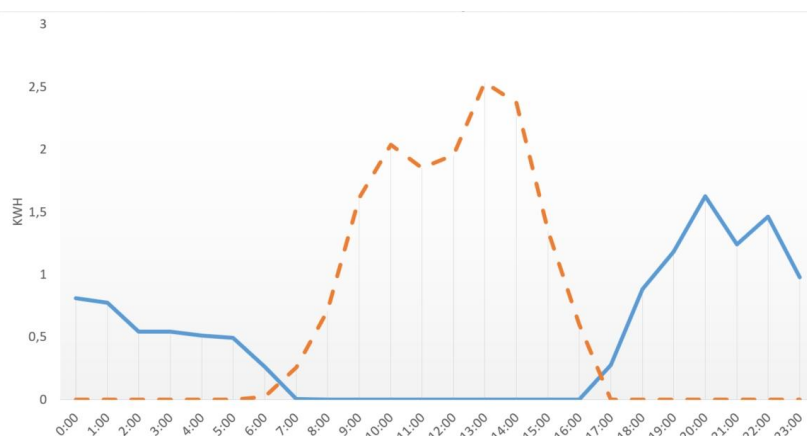


Figura 5 – Energia comprada e vendida à rede (horas em função de quantidade de energia).

O autoconsumo é uma grandeza que indica quantos por cento da energia é consumida pela carga diante o montante total de energia produzida pelo SFCR. O SFCR estudado tem uma taxa de autoconsumo de 61,2% para os casos com o chuveiro elétrico e 68,2% para os casos com SAS.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que houve uma redução de cerca de 24% no consumo de energia no horário de ponta, significando uma diminuição no consumo anual de 7.675 kWh para 5.978 kWh, conforme os estudos realizados e simulados no programa computacional supracitado. A redução do consumo de energia elétrica reflete diretamente na diminuição da emissão de dióxido de carbono.

O cenário mais favorável apontado nos estudos está associado àquele em que se considerou a tarifa convencional praticada no estado de Goiás. Nesta condição tem-se maiores vantagens financeiras com a substituição do chuveiro elétrico pelo aquecedor solar associado a implementação de um SFCR (Sistema de Fotovoltaico Conectado à Rede).

Importante ressaltar que as simulações computacionais mostraram que a opção pela tarifa branca considerando a curva de carga da unidade consumidora escolhida nos estudos, resultou em vantagens financeiras em relação a tarifa convencional para ausência de um SFCR tanto com chuveiro elétrico como com sistema de aquecimento solar (SAS), todavia para os casos de tarifa branca com SFCR, a tarifa convencional mostrou-se financeiramente interessante ao consumidor, devido ao fato do sistema fotovoltaico vender energia com maior preço nesse tipo de tarifação.

REFERÊNCIAS

- Solar leads the charge in another record year for renewables. International Energy Agency. Available in: <www.iea.org/renewables> accessed 10/12/2017.
- REN21 - Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. Renewables 2017 Global Status Report.
- L. Ascon; L. Latse. Fonte solar será responsável por 7 mil MW na matriz elétrica até 2024. Ministério de Minas e Energia Brasileiro. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>> acessado 12/10/2017>.
- Vasconcellos, L.E.M.; Limberger, M.A.C. (Org.). “Energia solar para aquecimento de água no Brasil: contribuições da Eletrobrás Procel e parceiros”. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2012.
- SWERA. Atlas Brasileiro de Energia Solar, p.31, 2007.
- ANEEL. “Resolução 456, de 29 de novembro de 2000”. Estabelece de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.
- SGT, Tarifa Branca. Agência Nacional de Energia Elétrica Brasileiro. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>> acessado em 19/10/2017.
- Surface meteorology and Solar Energy, a renewable energy resource web site National Aeronautics and Space Administration. Disponível em <<https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets%40nrcan.gc.ca&step=1&lat=-18.43&lon=-49.21&submit=Submit>> acessado 15/10/2017

ECONOMIC ANALYSIS FOR BRAZIL RESIDENTIAL CONSUMERS CONSIDERING THE TIME-OF-USE TARIFFS AND DEMAND SIDE MANAGEMENT OF ELECTRICITY USING HOMER PRO ENERGY.

Abstract: Between tendencies of contemporary world, it is the growth of need energy supply and the increase environmental concerns. Other advantages of energy use associated with distributed photovoltaic generation are the reduction of greenhouse gases, the reduction of demand for power generation, the reduction or the replacement of investment in generation, transmission and distribution, and the increase the availability of energy supply. If, on the one hand, renewable sources of energy, like solar, wind and biomass, it has lower environmental impact at power generation, the insertion of these sources requires investments, which should be carefully analysed, aiming to obtain the best cost-benefit of the implanted technology. In addition, it is important to highlight the use of energy use of equipment more efficient, in other words, the possibility of a demand side management like the use of solar heating equipment. In this context, it can think about the importance of simulation technologies, which address not only economic issues, but also environmental and electrical issues. To carry out a technical-economic-environmental analysis, simulations were performed using the computational tool HOMER PRO Energy applied to residential consumers. A comparative study was conducted considering the option of “Time-of-Use Tariffs”, the load profile takes into account the electric shower and the use of solar heating system and a grid-connected photovoltaic system.

Key words: economic analysis, photovoltaic system, Time-of-Use Tariffs, demand side management.