

# ESTUDO DOS EFEITOS DA MODALIDADE TARIFÁRIA BRANCA APLICADA A CONSUMIDORES RESIDENCIAIS TIPO B NA REGIÃO SUDESTE E A RESIDÊNCIAS COM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE

**Allan Calixto Severo da Silva** – allanseve@gmail.com

**Erick Silva Alves** – silva.alves.erick@gmail.com

**João Gabriel Silva Pacheco** – joaogabriel\_sp@hotmail.com

**Ricardo Rodrigues Gitti** – ricardorodriguesgitti@gmail.com

Universidade Federal do ABC

**Ricardo Benedito da Silva** – r.benedito@ufabc.edu.br

Universidade Federal do ABC, Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

**Resumo.** O trabalho avalia os efeitos na tarifa de energia elétrica de consumidores residenciais que aderirem à Tarifa Branca. São estudadas residências da região Sudeste com ou sem geração FV (fotovoltaica). Para a análise, foi desenvolvida uma metodologia visando ajudar na tomada de decisão, pesquisando duas alternativas para a redução na tarifa de energia elétrica: a adesão à Tarifa Branca e o uso de sistema fotovoltaico conectado à rede (SFCR). É mostrado que apenas a adesão à Tarifa Branca gera 3,7% de redução de gastos, sendo necessária uma mudança nos seus hábitos de consumo, reduzindo o uso de energia nos horários de pico. Já às residências com SFCR, aplicando a mesma metodologia, não houve redução na tarifa de energia elétrica, porém um menor acúmulo de crédito entre 86 e 100%. Foi mostrado que a tarifa convencional ainda é mais vantajosa ao microgerador de fonte solar, devido à diferença de pico de incidência solar e do posto tarifário vigente.

**Palavras-chave:** Energia Solar Fotovoltaica, Tarifa Branca, Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede.

## 1. INTRODUÇÃO

Aproximadamente 45% da matriz energética brasileira é formada por fontes renováveis. Dentre as fontes renováveis (Silva, 2015), a geração FV foi uma das que mais cresceu entre 2003 e 2013, atrás apenas da energia eólica. Esse crescimento é reflexo do desenvolvimento da indústria, que ocorreu principalmente em países como Alemanha, Estados Unidos e Japão, e do aumento em larga escala na produção dos módulos fotovoltaicos pela China, que hoje lidera o mercado. Além disso, as pesquisas tecnológicas na área estão concentradas em países como Estados Unidos e Espanha que, além de possuírem uma boa irradiação em partes de seus territórios, possuem a segurança energética como preocupação atual.

No Brasil (IEA, 2013), a maior parte de toda a energia elétrica gerada é de origem hidráulica e, desde 2014, períodos de estiagem passaram a gerar uma preocupação quanto à oferta de energia. Alternativas são aumentar a potência hidráulica instalada ou realizar um investimento considerável em outras fontes renováveis.

O aumento do uso de energia solar pela classe residencial e incentivos governamentais à geração distribuída aumentaram a viabilidade econômica de sistemas FV (DEA 19/14, 2014). Os SFCR podem oferecer uma boa alternativa para o consumidor de energia elétrica do subgrupo B1 que deseja economizar nos gastos com energia elétrica. A potência instalada é definida pela ANEEL na Resolução Normativa nº 676/2015 como a “potência nominal elétrica, em kW, na saída do inversor, respeitadas limitações de potência decorrentes dos módulos, do controle de potência do inversor ou de outras restrições técnicas”. Caso o consumidor não possua espaço hábil para a instalação do sistema em sua residência (REN 482, 2012), é possível realizar a instalação num local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada, esse é o caso da geração compartilhada, que pode ser efetuada via consórcio e possui personalidade jurídica definida segundo a Lei nº11.795/2008, ou cooperativa, cujas regras gerais estão expressas no Código Civil nos artigos 1.093 a 1.096. No caso de condomínios, a geração distribuída também os contempla, desde que as unidades consumidoras estejam localizadas na mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

A demanda nacional por energia elétrica é majoritariamente crescente devido ao crescimento do país, do setor industrial e a implementação de programas como o Luz Para Todos (MME, 2003). O sistema integrado nacional deve estar preparado para trabalhar em diferentes níveis de operação ao longo do dia, atentando-se a suprir a demanda nos horários de pico. Uma solução para reduzir os problemas e perdas que ocorrem no horário de pico é a implementação da tarifa branca.

De acordo com a Resolução Normativa 482/2012 da ANEEL, os consumidores cativos das distribuidoras que possuem microgeração distribuída podem entrar no Sistema de Compensação de Energia Elétrica, isto é, a energia que a

unidade consumidora injeta na rede é cedida à distribuidora como um empréstimo e, posteriormente, o consumo de energia elétrica ativa é compensado pela distribuidora, sendo que os créditos de energia gerados continuam sendo válidos por até 60 meses. Caso a geração seja maior que o consumo num mês, este valor será utilizado para abater um possível consumo maior do que a geração nos meses subsequentes. Vale ressaltar que a distribuidora não pode se negar a atender o pedido de conexão de uma unidade consumidora com mini ou microgeração que tenham atendido às condições de acesso estabelecidas nas normas. O Sistema de Compensação de Energia Elétrica é regulamentado pela Resolução Normativa 482/2012 e pela Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

No modelo de cobrança de energia elétrica convencional para o subgrupo B1 não há distinção entre os horários do dia para o cálculo da tarifa de energia elétrica. Temos um valor único em R\$/kWh para o dia inteiro. Entretanto, o novo modelo de cobrança Tarifa Branca torna disponível para o consumidor do grupo B (definido pela ANEEL como sendo as unidades consumidoras atendidas em baixas tensões de até 440 volts) que desejar fazer a mudança da tarifa convencional. Esse novo modelo de cobrança, assim como o atual, também está submetido à Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), a Tarifa de Energia (TE) e impostos e bandeiras da tarifa convencional. A diferença está no modelo de cobrança que não será mais de um valor único ao longo do dia. As 24 horas do dia vão ser divididas em três períodos, chamados de Fora de Ponta, Intermediário e de Ponta. a ANEEL determina que um período de cinco horas deve ser utilizado para distribuir os períodos Intermediários e de Ponta, sendo que cabe a cada distribuidora escolher as 5 horas do dia que melhor se encaixam em seu pico de distribuição. A primeira e a última hora do período são definidas como intermediárias, entre as horas intermediárias temos o período de Ponta e as demais horas do dia são definidas como Fora de Ponta. O preço da energia no período Fora da Ponta deverá ser mais barato que o preço da energia no modelo de cobrança convencional, nos horários Intermediários o valor cobrado será um pouco maior do que o convencional e no período de Ponta, o valor cobrado será consideravelmente maior que o da tarifa convencional.

Dado este cenário, é de fundamental importância ressaltar que o valor dos créditos de geração de energia possuem o mesmo valor da energia naquele período, ou seja, se os créditos foram gerados no período Fora de Ponta, eles valerão menos do que possíveis créditos gerados no período Intermediário ou de Ponta. Tendo isto em mente, torna-se necessário fazer uma análise para verificar se a mudança para este novo sistema de cobrança, a Tarifa Branca, irá beneficiar ou prejudicar as unidades consumidoras dadas o seu perfil de consumo. Para isto, foi realizado um estudo que considera e avalia três diferentes parâmetros num perfil médio de unidade consumidora do Sudeste: se a unidade aderiu à Tarifa Branca, se a unidade consumidora possui um SFCR e se, após a adesão à Tarifa Branca, a unidade consumidora irá mudar seu perfil de consumo de energia elétrica variando-o de acordo com o período do dia.

## 2. METODOLOGIA

Fez-se necessário estabelecer uma curva de carga padrão a ser estudada. Para isso foram utilizados os dados coletados pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) no ano de 2005, ano em que foi realizada a última pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de uso de energia elétrica a nível nacional.

A curva de consumo escolhida para as análises do projeto foi específica da região Sudeste, mostrando o nível de consumo de energia de cada equipamento por hora. Os dados mostravam os equipamentos mais relevantes no consumo de energia de uma casa, tais como: chuveiro elétrico, televisão, lâmpadas, ar condicionado, geladeira, freezer e ferro de passar. Destes equipamentos foram obtidos a quantidade média de itens por residência, a quantidade de horas de uso e seu consumo mensal e a potência média dos equipamentos vendidos no mercado.

Para gerar uma curva de carga mais realista de uma residência, foi estipulado um consumidor conforme a mediana dos dados. O tamanho da residência mediana foi baseado segundo Raimo (2007), servindo de validação para a quantidade de lâmpadas na casa. Já a quantidade mediana de moradores por residência é segundo o censo do IBGE (2010) para a cidade de Santo André. Com isso a residência mediana estipulada possui 3 moradores com 1 chuveiro, 1 televisor, 1 ar condicionado, 1 geladeira com freezer e 1 ferro de passar roupa.

O preço da tarifa de energia elétrica do consumidor foi baseado nos dados da Eletropaulo (2017b) para uma residência do subgrupo B1 e classe residencial com disponibilidade de 50 kWh. Após isso foi sugerido uma mudança de hábito de consumo, estipulando que os três moradores da casa utilizem o chuveiro após o horário de ponta do posto tarifário.

Para o consumo padrão mensal (L) estipulado foi dimensionado um sistema fotovoltaico que tentasse suprir a demanda dessa residência, então foi necessário selecionar um modelo de módulo fotovoltaico e um modelo de inversor para ser utilizado no sistema, e a partir do atlas solarimétrico de São Paulo foi retirado o número de horas de sol pleno (HSP) Do município de Santo André.

Foi selecionado o módulo fotovoltaico da Canadian Solar: CS6P-260 e o inversor SMA Sunny Boy 3600 TL. Com a carga mensal padrão e as especificações técnicas dos aparelhos utilizados foi dimensionado o sistema fotovoltaico. Das especificações técnicas foram retirados o valores da potência máxima do módulo (P<sub>mm</sub>), taxa de desempenho (PR), tensão de máxima potência do módulo fotovoltaico (V<sub>mp</sub>), potência nominal do inversor (P<sub>ni</sub>), fator de dimensionamento do inversor (FDI) e tensão nominal do inversor (V<sub>ni</sub>).

O dimensionamento do sistema fotovoltaico para essa residência foi realizado a partir das Eq. (1) à (6) e foram obtidos valores para potência do gerador fotovoltaico (P<sub>g</sub>), número total de módulos (n°Mt), número de inversores (Inv), número de módulos por inversor (Mi), número de módulos em série ideal (M ideal), número de strings por inversor ideal (S ideal).

$$Pg = \frac{L}{PR * HSP} \quad (1)$$

$$n^{\circ} Mt = \frac{Pg}{Pmm} \quad (2)$$

$$n^{\circ} Inv = \frac{Pg * FDI}{Pni} \quad (3)$$

$$n^{\circ} Mi = \frac{n^{\circ} Mt}{n^{\circ} Inv} \quad (4)$$

$$M ideal = \frac{Vni}{Vmp} \quad (5)$$

$$S ideal = \frac{n^{\circ} Mi}{M ideal} \quad (6)$$

As dimensões do sistema fotovoltaico estão apresentadas na Tab. 1.

Tabela 1 – Valores dimensionados do sistema fotovoltaico.

Consumo de energia elétrica mensal (kWh)	200,00	Horas de sol pleno	4,55
Potência máxima do módulo (kW)	0,26	Potência nominal do inversor (kW)	3,88
Taxa de desempenho	0,80	Fator de dimensionamento do inversor	1,00
Tensão de máxima potência do módulo fotovoltaico (V)	30,40	Tensão nominal do inversor (V)	750,00
<b>Potência do gerador fotovoltaico (kW)</b>	<b>1,83</b>	<b>Número de módulos por inversor</b>	<b>7</b>
<b>Número total de módulos</b>	<b>7</b>	<b>Número de módulos em série ideal</b>	<b>25</b>
<b>Número de inversores</b>	<b>1</b>	<b>Número de strings por inversor ideal</b>	<b>1</b>

A coleta de dados da curva horária de incidência solar na cidade de Santo André foi feita por um sistema de geração FV instalado na Universidade Federal do ABC. Foi gerada uma curva de potência de meia em meia hora (válida para cada 1kW de potência instalada) pelo período de um ano, gerando uma média confiável da região do Grande ABC ao compararmos com outros bancos de dados (MINES ParisTech, 2006; TIBA, 2001).

Para o nosso sistema que tem 1,83 kW de potência instalada, foi necessário multiplicar esse valor pela curva de potência gerada por tempo. Foi obtida numericamente a área da curva de radiação pelo método de Newton-Cotes (FRANCO, 2006), a fim de se obter a quantidade de energia em kWh. Nos casos propostos em que o consumidor possui um módulo fotovoltaico instalado, essa mesma curva de geração foi subtraída da curva de consumo para gerar as comparações de ganho de crédito e consumo da rede elétrica.

O tarifa de energia elétrica do consumidor (Pf) foi calculado conforme o método disponibilizado pela Eletropaulo (2017b). Calculando-se primeiro a tarifa sem imposto (Pi) a partir do consumo de energia elétrica mensal (L), da tarifa de uso do sistema de distribuição (TUSD), da tarifa de energia (TE) e do preço adicional por bandeira tarifária (B), segundo a Eq. (7).

$$Pi = L * (TUSD + TE + B) \quad (7)$$

Com o preço da tarifa sem imposto já calculado é necessário adicionar a parte referente aos impostos. Para tarifa de energia elétrica são cobrados quatro impostos ICMS, Cofins, PIS e COSIP, sendo os valores dos três primeiros calculados pelas Eq. (8) à (10), respectivamente.

$$ICMS = Pi * \left( \frac{1}{(1 - Aicms)} - 1 \right) \quad (8)$$

$$ICMS = Pi * \left( \frac{Acofins}{(1 - (Acofins + Apis + Aicms))} \right) \quad (9)$$

$$PIS = Pi * \left( \frac{Apis}{(1 - (Acofins + Apis + Aicms))} \right) \quad (10)$$

Para o cálculo dos impostos é necessário conhecer a alíquota do Cofins (Acofins), a alíquota do PIS (Apis) e a alíquota do ICMS (Aicms).

Para o cálculo da tarifa de energia elétrica foram considerados os dados sobre as alíquotas e bandeiras tarifárias para o mês de novembro de 2017, presentes na Tab. 2, 3 e 4.

Tabela 2 – Variação da alíquota do ICMS conforme o valor de L.  
Elaboração Própria com dados retirados de Eletropaulo (2017)

	L ≤ 90 kWh	90 < L ≤ 200	L > 200
Aicms	0,00	0,12	0,25

Tabela 3 – Acréscimos das bandeiras tarifárias.  
Elaboração Própria com dados retirados de Eletropaulo (2017)

Verde	Amarela	Vermelha 1	Vermelha 2
R\$0,00/kWh	R\$0,01/kWh	R\$0,03/kWh	R\$0,05/hWh

Tabela 4 – Taxas e alíquotas aplicadas ao cálculo da tarifa de energia elétrica.  
Elaboração Própria com dados da Eletropaulo (2017c)

Acofins	Apis	Cosip	TE	TUSD
0,0322	0,07	R\$7,69	R\$0,23887/kWh	R\$0,18074/kWh

Com os valores referentes aos impostos o cálculo da tarifa final sobre a energia elétrica é feito através da Eq. (11):

$$Pf = Pi + COSIP + ICMS + (ICMS + 1) * (Cofins + PIS) \quad (11)$$

No cálculo da tarifa de energia elétrica pela Tarifa Branca, há uma tarifa de energia dividida pelos postos tarifários, Eq. (12), diferindo da Eq. (7):

$$Pi = L * (TUSD + B + TE * (\sum Kte_i * L_i)), \text{ em que } i = 1, 2, 3. \quad (12)$$

Em que  $Kte_i$  é o percentual acrescido ou decrescido na taxa de energia da tarifa convencional. A Tab. 5 mostra os vigentes valores da tarifa de energia da modalidade branca determinados pela Eletropaulo:

Tabela 5 – valores de Kte de acordo com seu índice.  
Elaboração Própria com dados da ANEEL (2015)

	1	2	3
Kte	0,8476	1,1026	1,6560

Com o valor final da tarifa de energia elétrica de cada um dos cenários propostos, é possível comparar e verificar o efeito da mudança para a Tarifa Branca.

### 3. RESULTADOS

Tendo como base os dados da PROCEL (2005) e atualizando as potências médias dos equipamentos segundo FEDRIGO, et al. (2009), foi obtida a Fig. 1.

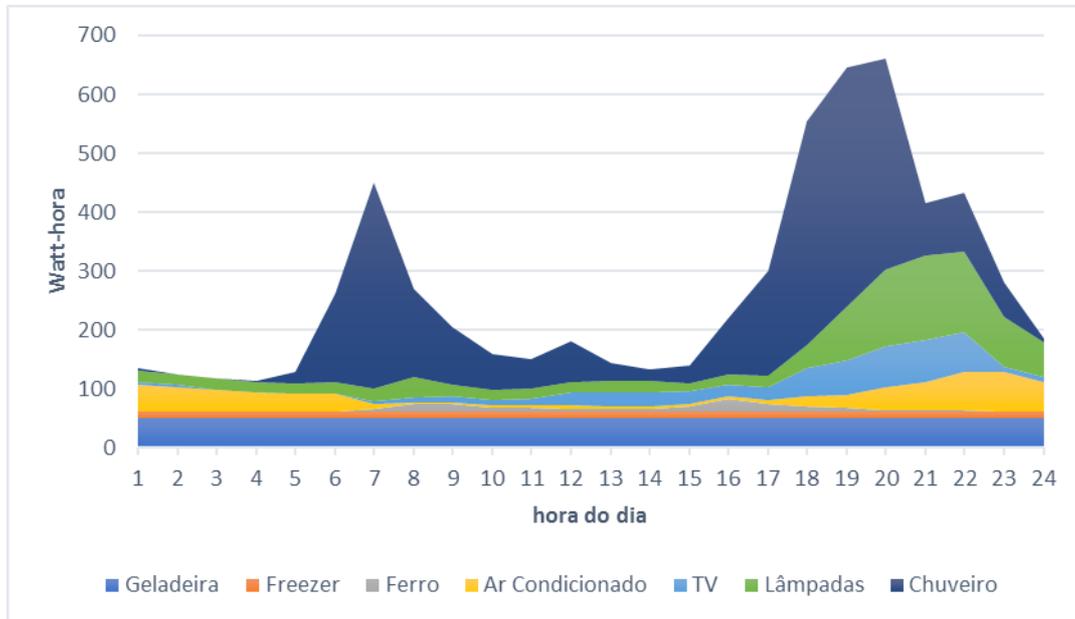


Figura 1 - Curva de carga mediana de uma residência da região Sudeste

O consumo total da residência no mês é de 191,9 kWh, tendo a seguinte distribuição por eletrodomésticos, conforme a Tab. 6.

Tabela 6 – Contribuição de cada eletrodoméstico no consumo residencial.

Aparelho	Geladeira	Freezer	Ferro	A/C	TV	Lâmpadas	Chuveiro
Consumo (%)	19	4	2	9	8	16	42

A Fig. 2. mostra a distribuição do consumo pelos horários dos diferentes valores da tarifa de energia (TE), sendo azul para fora de ponta, amarelo para intermediário e vermelho para horário de ponta. Analisando os efeitos que a Tarifa Branca traria a esse consumidor mediano, pode-se perceber que o seu pico de consumo se encontra na faixa do posto tarifário mais alto (horário de ponta).

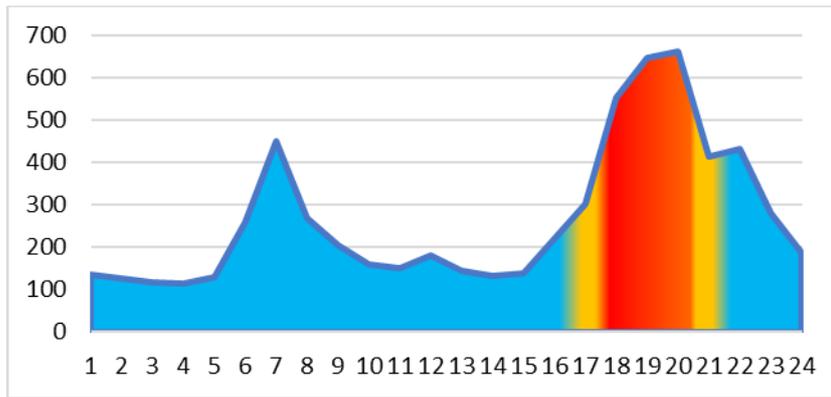


Figura2 – Carga residencial equiparada com os postos tarifários vigentes à modalidade branca.

Porém, a maior parte do consumo ainda se encontra em horários fora de ponta. Foi padronizado o uso da bandeira tarifária vermelha 2, por esta causar mais impacto na tarifa de energia elétrica. Sendo assim, a tarifa de energia elétrica final caiu de R\$ 124,47 na tarifa convencional para R\$119,86 na Tarifa Branca, contabilizando uma queda de 3,7%.

O consumo detalhado na modalidade tarifária branca está presente na Tab. 7

Tabela 7 – Consumo residencial separado por posto tarifário

	Fora da Ponta	Intermediário	Horário da Ponta
Kwh no mês	117,789	23,682	50,433
Peso na tarifa de energia (%)	47,66	12,47	39,87

Mesmo com a redução efetiva na tarifa de energia, quase 40% da tarifa de energia elétrica ainda é dada pelo horário de ponta. Sendo assim, foi proposta a seguinte mudança no hábito de consumo familiar: evita-se usar o chuveiro elétrico nos períodos de ponta e intermediários (antes das 16:30 ou após as 21:30), resultado na Fig. 3.

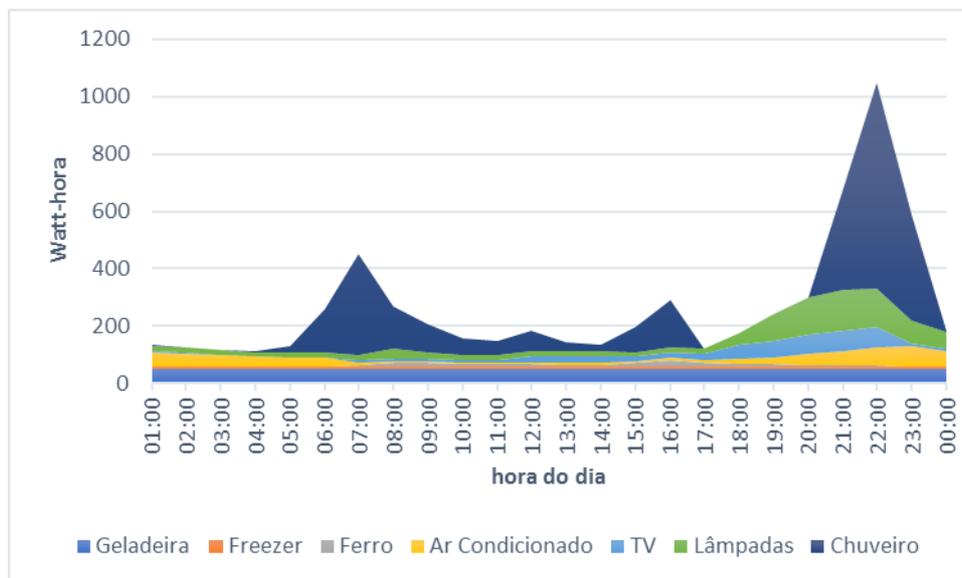


Figura 3 – Curva de carga adaptada à mudança de hábito de consumo.

Como foi mantido o mesmo consumo mensal, a tarifa convencional manteve-se igual. Para a Tarifa Branca, o preço final é de R\$ 114,49, tendo assim uma queda de 8,02%. Obteve-se os seguintes consumos e percentuais conforme a Tab. 8.

Tabela 8 – Alteração do consumo residencial separado por posto tarifário.

	Fora de Ponta	Intermediário	Horário da Ponta
Kwh no mês	160,30	12,85	19,75
Peso na tarifa de energia (%)	83,53	6,70	9,77

Para os mesmos perfis de consumo acima, foi estudado como a Tarifa Branca influencia o consumidor que quiser adquirir ou já tivesse instalado um SFCR. A Fig. 4 mostra a curva de incidência solar média no ano para a região de Santo André, SP.

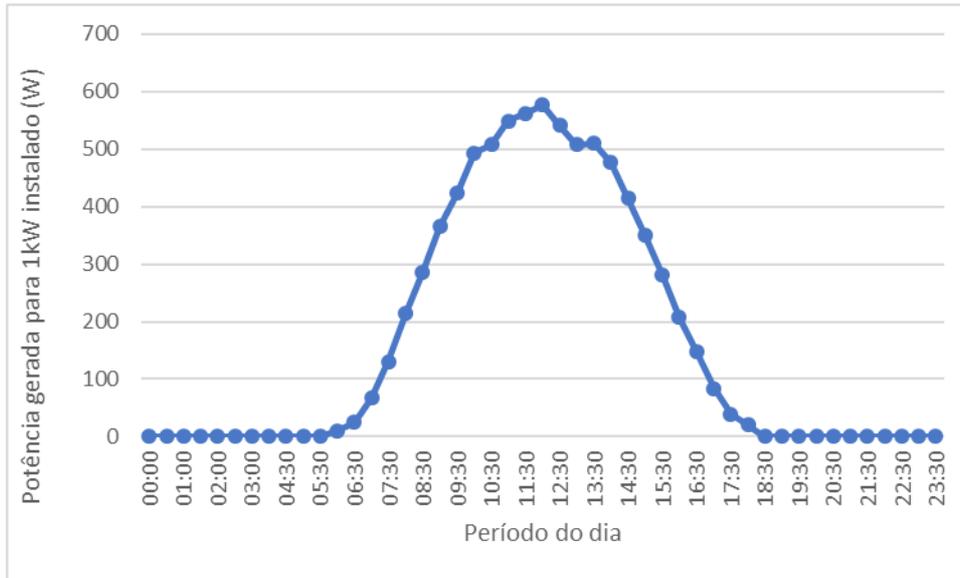


Figura 4 – Incidência da luz solar média durante o ano na região de Santo André.

A Fig. 5 relaciona o consumo e a geração de energia dessa residência, enquanto que a Fig. 6 evidencia a geração e consumo efetivos da residência, destacando em amarelo e vermelho os horários de ponta da Tarifa Branca.

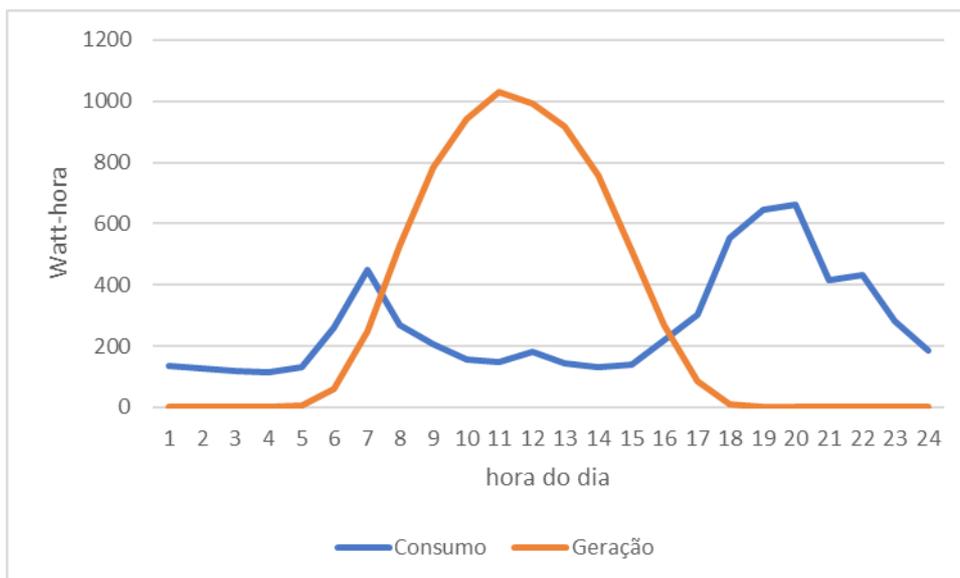


Figura 5 – Comparação entre a curva de carga e a curva de incidência solar referente aos casos 5 e 7.

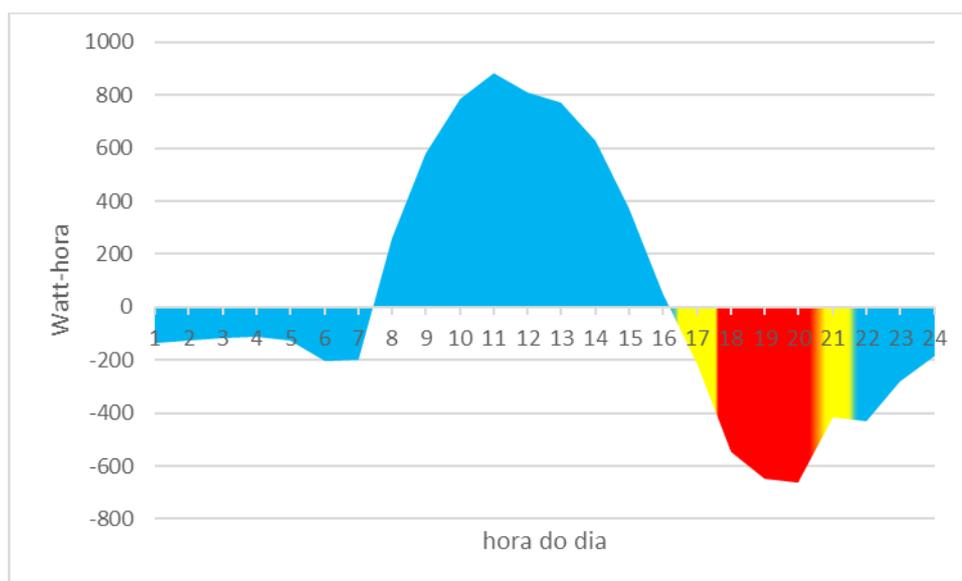


Figura 6 – Diferença entre a curva de geração e a curva de consumo de energia elétrica.

No caso do consumidor se manter na tarifa convencional, a geração total de 214,3 kWh por mês suprirá o consumo de energia, gerando um saldo de créditos de consumo de 22,4 kWh, o que faz a tarifa de energia elétrica cair para o custo de disponibilidade de R\$ 32,13.

Tabela 9 – Valores de geração e consumo de uma residência com SFCR.

Valores em kWh	Fora de Ponta	Primeiro período Intermediário	Horário da Ponta	Segundo período Intermediário	Total
Geração	208,28	4,89	1,09	0	214,26
Consumo	117,79	7,52	50,43	16,16	191,9
Saldo	+90,49	-2,63	-49,34	-16,16	-----
Crédito	+76,70	-2,90	-81,71	-17,82	-----

Ponderando cada período de geração e consumo com a sua taxa, temos que a residência teria um consumo equivalente a 4,78 kWh no horário de ponta e 16,62 kWh no horário intermediário. Esses valores resultam em um consumo menor que o custo mínimo de disponibilidade, o que manteria a tarifa em R\$32,13.

Se essa residência exercesse a mudança de hábito de consumo proposta, os resultados seriam conforme a Tab. 10.

Tabela 10 – Geração e consumo do SFCR considerando a mudança de hábito de consumo.

Valores em kWh	Fora de Ponta	Primeiro período Intermediário	Horário da Ponta	Segundo período Intermediário	Total
Geração	208,28	4,89	1,09	0	214,26
Consumo	160,30	3,41	18,75	9,41	191,90
Saldo	+47,98	+1,48	-17,66	-9,44	-----
Crédito	+40,66	-1,63	-29,25	-10,41	-----

Nesse caso têm-se um saldo positivo de 2,64 kWh de créditos equivalentes a um período fora de ponta, o que seria equivalente a 3,14 kWh na tarifa convencional.

Tendo em vista os oito casos estudados, a Tab. 11 resume os dados econômicos dos quatro primeiros casos.

Tabela 11 – Relação entre os casos de estudo e o preço final da tarifa de energia elétrica

	Tarifa	Hábito de Consumo	Tarifa de energia do mês (R\$)	Economia do mês (R\$)	Diferença (%)
Caso 1	Convencional	Regular	124,47	-----	-----
Caso 2	Branca	Regular	119,86	4,61	3,7
Caso 3	Convencional	Alterado	124,47	0	0
Caso 4	Branca	Alterado	111,80	12,67	10,2

Com base nos resultados, o caso mais favorável seria dos residentes aderirem à Tarifa Branca e adquirissem uma mudança de hábito do consumo de energia. Apenas com a inserção da modalidade tarifária branca no mercado é que se pode economizar custos, mantendo o mesmo gasto de energia. Quanto maior for o número de medidas a serem tomadas em prol de um menor consumo durante os horários de taxaço mais elevada, maior será a economia da residência. Para os consumidores com geração FV, os casos 5 a 8, na Tab. 12 são destacada as diferenças.

Tabela 12 – Relação entre os casos de estudo, preço final e crédito gerado.

	Tarifa	Hábito de Consumo	Tarifa de energia do mês (R\$)	Crédito Gerados
Caso 5	Convencional	Regular	32,13	22,40
Caso 6	Convencional	Alterado	32,13	22,40
Caso 7	Branca	Regular	32,13	0
Caso 8	Branca	Alterado	32,13	3,14

#### 4. CONCLUSÃO

Como visto, não é viável às residências com módulos fotovoltaicos instalados alterarem a tarifação para a modalidade branca. Isso se dá pois o pico de geração de energia ocorre durante o período fora de ponta, vendendo-se a energia para a concessionária por um preço menor em relação ao horário em que há maior consumo de energia. No período de ponta, o consumo de energia aumenta e a geração de energia já está muito baixa para suprir a demanda, o que faz os residentes comprarem de volta uma energia mais cara do que foi vendida.

Embora a tarifa de energia elétrica se mantenha o mesmo, é importante manter uma certa segurança no saldo de créditos para possíveis manutenções do equipamento, condições climáticas eventuais desfavoráveis, perda de potência dos módulos fotovoltaicos ao longo do tempo e possível crescimento no consumo de energia da residência.

Já para consumidores convencionais da região Sudeste, a tarifa branca reduz a tarifa de energia elétrica entre 3 a 8%. Atrair uma mudança de hábito no consumo é o que garante o menor valor.

#### REFERÊNCIAS

- AES Eletropaulo. 2017. Bandeiras Tarifárias. Disponível em: <[aeseletropaulo.com.br/educacao-legislacao-seguranca/informacoes/conteudo/bandeiras-tarifarias](http://aeseletropaulo.com.br/educacao-legislacao-seguranca/informacoes/conteudo/bandeiras-tarifarias)>
- AES Eletropaulo. 2017b. Entenda a sua conta de energia elétrica. Disponível em: <[aeseletropaulo.com.br/educacao-legislacao-seguranca/informacoes/Paginas/entenda-a-sua-conta-de-energia-eletrica.aspx](http://aeseletropaulo.com.br/educacao-legislacao-seguranca/informacoes/Paginas/entenda-a-sua-conta-de-energia-eletrica.aspx)>
- ANEEL, 2012. Resolução Normativa Nº 482. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências, v.17.
- ANEEL, 2015. Cálculo das Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD – e de Tarifa de Energia – TE – da Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A. – ELETROPAULO – relativas à revisão tarifária periódica de 2015. Nota técnica nº112/2015-SGT/ANEEL.
- BRASIL. IBGE Censo Demográfico 2010 – Características dos domicílios – resultados da amostra, São Paulo.
- IAE. (OECD). World Energy Outlook 2013. Paris: [s.n.], 2013. 690 p. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2013.pdf>>.
- MME, EPE, 2014. DEA 19 - Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil - Condicionantes e Impactos, Rio de Janeiro.
- MME, 2003. Programa Luz Para Todos. Disponível em: <<https://www.mme.gov.br/luzparatodos/asp/>>.

PROCEL, ELETROBRAS, 2007. Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de uso: Ano base 2005 - Classe Residencial – Relatório Sudeste, Rio de Janeiro.

RAIMO, P. A. 2007. Aquecimento de água no setor residencial [doi:10.11606/D.86.2007.tde-02052008-201058], Tese de mestrado, USP, São Paulo.

SILVA, R. M. Energia Solar no Brasil: dos incentivos aos desafios. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Fevereiro/2015 (Texto para Discussão nº 166). Disponível em: <[www.senado.leg.br/estudos](http://www.senado.leg.br/estudos)>.

**STUDY OF THE EFFECTS OF THE NEW WAY OF TAXING “TARIFA BRANCA” APPLIED TO RESIDENTIAL CONSUMERS TYPE B IN THE SOUTHEAST REGION OF BRAZIL AND RESIDENCES WITH PHOTOVOLTAIC SYSTEMS CONNECTED TO THE POWER GRID**

**Abstract.** *This work analyzes the impact of the new “Tarifa branca” taxing in residential electrical energy consumption. We studied residences in Southeast region of Brazil, with photovoltaic generation or not. We have developed a methodology in order to help in consumer’s decision making process: does the adhesion to the “Tarifa Branca” and/or the use of photovoltaic generation reduce the electrical energy bill? We show that the adhesion to the new taxing reduces the bill in 3,7%. To higher figures, a change in consumption habits is necessary. To residences of individual photovoltaic generation, the adhesion does not reduce the figures, reducing the amount of credits generated in 86% at least. The usual taxing is still better to consumers with photovoltaic generation.*

**Key words:** *Solar Photovoltaic Energy, Electricity pricing, Photovoltaic Systems Connected to the Power Grid.*