



Avaliação da Efetividade da Política de Bandeiras Tarifárias na Modulação do Consumo de Energia Elétrica durante Crises Hídricas no Brasil

Tema: Regulação, Comercialização e Economia

Autores: Joao Marcello Pimentel Filgueiras

Co-Autores: José Haroldo da Costa Bentes Junior

Empresa: Amazonas Energia S.A.

Resumo

A tarifa de energia elétrica aplicada aos consumidores é regulada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Em 2015, o órgão regulador instituiu a Política de Bandeiras Tarifárias nas faturas de energia, como maneira de enviar sinal econômico de curto prazo ao consumidor e, com isso, induzir um comportamento de adaptação da carga de consumo, preferencialmente, o diminuindo em períodos de crise hídrica. O objetivo do presente trabalho é avaliar os efeitos da aplicação da Sistemática das Bandeiras Tarifárias ao consumidor e identificar se a política que visa uma resposta por parte da demanda vem cumprindo seu papel em reduzir o consumo em períodos de crise hídrica. Para tanto, utilizou-se um modelo econométrico que visa quantificar se as bandeiras possuem influência em alterar o consumo dos estados brasileiros ou se existem outras variáveis que expliquem as variações. Foram utilizados os dados de consumo dos estados brasileiros, além de outras variáveis econômicas, para ajudar a explicar as alterações no consumo. Foram encontradas evidências que comprovam que as bandeiras não vêm influenciando em alterações efetivas no consumo quando estão ativadas.

1. Introdução

A energia elétrica é considerada um bem de uso comum, que é essencial para o desenvolvimento e bem-estar da sociedade. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é o órgão responsável por regular e fiscalizar os agentes de mercado que compõem a complexa cadeia de produção de energia, que é composta por três principais segmentos que são divididos em: Geração, Transmissão e Distribuição. O segmento de transmissão, coleta a energia na geração e entrega até os pontos de conexão das distribuidoras que posteriormente levam a energia até o consumidor final por meio de sua malha de fios e postes. Pela prestação do serviço de fornecimento de energia, os consumidores remuneram as distribuidoras através das tarifas de energia elétrica, que são estimadas por meio de projeções, estipuladas para um ciclo anual pela ANEEL. No Brasil, a capacidade hídrica existente modelou a forma e a organização do setor de geração de energia elétrica. Com essa característica, o mercado de energia foi moldado para melhor utilização dos recursos hídricos renováveis tornando a energia gerada por usinas hidrelétricas predominantemente mais baratas. No entanto, considerando que boa parte da energia gerada vem das hidrelétricas que são usinas que utilizam a água disponível dos reservatórios como combustível, é natural que a quantidade de água existente esteja suscetível a oscilações das condições climáticas. Desta forma, em certos momentos do ano, a baixa

nos níveis dos reservatórios faz aumentar o uso das usinas termelétricas, que utilizam insumos mais caros como o óleo diesel e o carvão mineral, tornando a compra de energia mais custosa, trazendo assim, custos variáveis às distribuidoras e aos demais consumidores.

Considerando que as tarifas são calculadas por meio de previsão, com a substituição da geração hídrica por térmica que é consequentemente mais onerosa, as tarifas calculadas no início do ciclo ficam defasadas e impactam consideravelmente o fluxo de caixa das distribuidoras que necessitam honrar os compromissos de compra de energia de forma mensal para manutenção do fornecimento. Neste contexto, visando mitigar as exposições financeiras do setor de distribuição e provocar uma resposta de demanda no consumidor buscando redução do consumo nos momentos de crise hídrica, a ANEEL criou em 2015 as bandeiras tarifárias que sinalizam aos consumidores através das cores verde, amarela e vermelha, as condições de geração de energia elétrica mensal e repassam um valor adicional nas faturas de energia elétrica, visando amenizar a diferença de custo real e previsto.

Moraes (2018) classifica que a metodologia de regulação adotada é baseada nas políticas de Gerenciamento pelo Lado da Demanda (GLD), pois busca repassar ao consumidor um incentivo que reflita os custos atuais da geração de energia, por meio de um sinal econômico de curto prazo e com isso, espera-se dar mais transparência aos consumidores de forma a permitir um melhor gerenciamento da sua carga dado os dispêndios adicionais na geração. O autor esclarece a importância do sinal pois espera-se que a demanda através da emissão do sinal tenha a oportunidade de resposta e assim contribua para um ponto de equilíbrio entre oferta e demanda que poderá gerar um menor custo global de geração. Dana e Paiva (2020) ressaltam que a participação ativa do consumidor afeta a governança setorial como um todo, atribuindo a ele papel essencial no desenvolvimento dos mercados.

Baseado no conceito abordado, onde o fornecimento de energia se encaixa como um serviço essencial ao bem estar e progresso da sociedade, e que as faturas de energia elétrica fazem parte dos dispêndios mensais das famílias afetando diretamente em suas rendas, faz-se necessário, avaliar se a política pública de bandeiras tarifárias aplicada pelo órgão regulador, visando reduzir a carga dos consumidores em momentos de crise hídrica, vem se mostrando efetiva entre os períodos de 2015 a abril de 2022.

Na realização do presente trabalho, buscou-se avaliar a efetividade da política adotada em alterar o comportamento do consumidor quanto aos seus hábitos de consumo. Foram utilizados dados disponíveis de consumo de energia elétrica dos consumidores cativos das distribuidoras de todo o Brasil e dos adicionais de preço das bandeiras tarifárias, para avaliar a relação entre as bandeiras tarifárias e o consumo de energia elétrica.

2. Desenvolvimento

Para mensuração da efetividade da política adotada, realizou-se uma pesquisa do tipo quali-quantitativa, através de dados selecionados, buscando avaliar se as bandeiras tarifárias afetam o consumo de energia elétrica. Gil (2002) observa que uma pesquisa pode ser considerada como qualitativa quando argumenta os resultados do estudo por meio de análises e percepções, e quantitativa quando utiliza a análise de dados estatísticos e numéricos com a finalidade de validar ou rejeitar hipóteses. Além disso, Moraes (2018) afirma que a abordagem quantitativa pressupõe a mensuração dos dados de um universo pesquisado ou de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada. Os dados selecionados para a pesquisa serão abordados a seguir.

Dados e Variáveis

Dado o objetivo deste trabalho, abordou-se a variável que busca ser explicada, o consumo de Energia Elétrica, em base mensal a partir de abril de 2015 até maio de 2022, das 25 maiores distribuidoras dos estados brasileiros mais o Distrito Federal, no total dos dados utilizados constam, 96 meses de 26 estados, com o total de 2496 observações. Optou-se por retirar o estado de Roraima, por este não estar conectado ao Sistema Interligado Nacional e consequentemente não fazer parte da Metodologia das Bandeiras Tarifárias. A Tabela 1, apresenta algumas estatísticas descritivas do consumo por ano à nível nacional.

Tabela 1. Estatística descritiva consumo nacional em base anual

Ano	Média	Mediana	Desvio Padrão
2015	972.340,0	662.655,8	863.975,2
2016	965.881,7	636.602,4	849.300,3
2017	924.611,5	613.480,8	808.660,7
2018	925.108,6	605.279,4	801.293,1
2019	945.096,8	645.523,3	810.990,4
2020	917.713,5	642.298,6	759.828,2
2021	897.689,6	622.143,9	739.092,0
2022	923.268,6	629.273,7	778.937,8

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da CCEE (2015-2022).

Cabe notar, que os dados do quadro acima são referentes ao consumo medido dos clientes cativos das distribuidoras, foram retirados do sítio eletrônico da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e estão distribuídos em base mensal, na unidade de medida Mega Watt hora (MWh). Na Figura 1 observa-se a média do consumo nacional dos períodos estudados.



Figura 1. Média de Consumo Nacional 2015 - 2022

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados de Consumo da CCEE (2015-2022).

Como pode-se observar na figura 1, entre os anos de 2015 a 2019, o consumo de energia elétrica dos consumidores cativos vem diminuindo, isto decorre da mudança nas regras de abertura de mercado, na qual muitos consumidores que antes pertenciam ao ambiente de contratação regulada (ACR) que são os cativos, migraram para o ambiente livre (ACL), onde os próprios consumidores podem negociar o preço e volume de energia contratado diretamente com os geradores e comercializadores, sem a interferência das regulamentações do ACR. Já no ano de 2020 e 2021, a pandemia do coronavírus (Sars-Cov-2), atreladas às medidas de isolamento afetaram diretamente os níveis de consumo desses anos. Na figura 2, observemos o comportamento do estado do Amazonas.

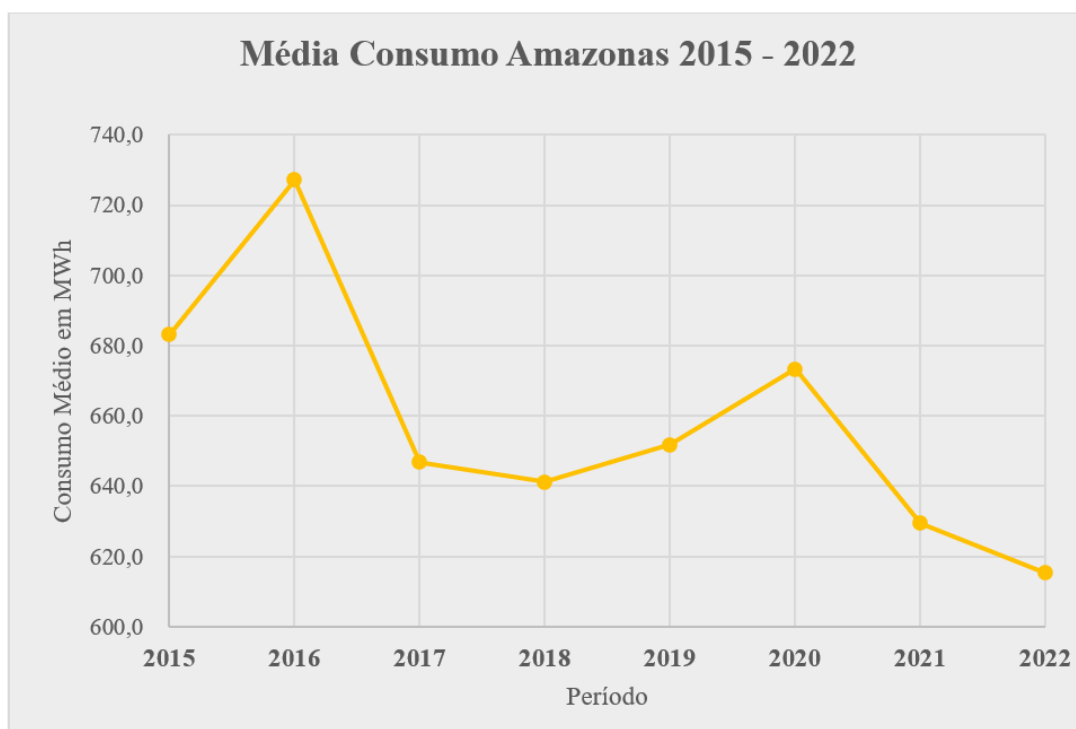


Figura 2. Média do Consumo do Amazonas em base anual

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados de Consumo da CCEE (2015-2022)

Apenas a caráter ilustrativo na figura 2, pode-se observar que o consumo de energia elétrica do estado do Amazonas, segue em tendência de queda, permanecendo nos mesmos níveis do consumo nacional. O arrefecimento da economia, o avanço do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), e o aumento no nível de desemprego estimulam um consumo menor, atrelados a menor quantidade de renda disponível as famílias.

Algumas variáveis de controle foram utilizadas nas estimações do modelo econométrico. A primeira variável de controle é a temperatura média dos estados brasileiros. Utilizou-se os dados de temperatura média dos estados brasileiros selecionados para análise, que foram colhidas entre os meses de abril de 2015 a maio 2022 do sítio eletrônico do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com a finalidade de explicar se o aumento ou decréscimo deste afeta a demanda por energia elétrica.

Tabela 2. Medidas de descritiva temperatura média nacional em base anual

Medidas de Dispersão Temperatura em graus °C por Ano			
Ano	Média	Mediana	Desvio Padrão
2015	25,1	26,0	3,4
2016	25,1	26,0	3,2
2017	25,0	26,0	3,2
2018	24,9	26,0	3,1
2019	25,5	26,0	3,0
2020	25,2	26,0	3,1
2021	24,9	26,0	3,2
2022	25,4	26,0	2,5

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da CCEE (2015-2022).

Além da temperatura média dos estados, utilizou-se o índice da Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) em base mensal de 2015 a 2022, que tem o objetivo de acompanhar a evolução do produto real da indústria no curto prazo, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entretanto a variável não pode ser utilizada como parâmetro de afirmação nas estimações, pois nem todos os estados selecionados na amostra fazem parte do índice.

Tabela 3. Estatística descritiva PIM-PF em base anual

Medidas de Dispersão PIM – PF Anual			
Ano	Média	Mediana	Desvio Padrão
2015	95,2	93,1	10,5
2016	91,6	88,0	12,2
2017	94,8	90,1	14,2
2018	96,6	92,6	16,3
2019	95,6	94,1	17,1
2020	92,6	92,4	21,0
2021	95,0	95,4	17,4
2022	95,7	95,9	16,4

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE (2015-2022).

Por fim, foram utilizados mais dois índices que são: o Índice de Atividade Econômica IBC-BR, calculado pelo Banco Central (BACEN), que busca medir o ritmo de crescimento da economia ao longo dos meses e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE que mede através de um índice a variação de preços de uma cesta de produtos e serviços que são consumidos pela população do país, indicando uma variação mensal. A Tabela 4 mostra as variáveis utilizadas e a fonte de dados utilizada:

Tabela 4. Variáveis utilizadas no modelo de estimação

Variáveis Utilizadas	Fonte
Consumo de Energia Elétrica	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
Temperatura Média	Instituto Nacional de Meteorologia
Tarifa Média de Aplicação	Agência Nacional de Energia Elétrica
Índice de Atividade Econômica	Banco Central
Índice de Preços ao Consumidor Amplo	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Bandeiras Tarifárias	Agência Nacional de Energia Elétrica

Fonte: Elaboração própria (2024).

Através dos dados selecionados buscou-se mensurar a influência das variáveis escolhidas para explicar as variações de consumo, através de um modelo econométrico. A especificação e o modelo utilizado serão abordados nas próximas seções.

Modelo Econométrico

As variáveis selecionadas estão distribuídas em forma de dados em painel. Gujarati e Porter (2011) destacam que os dados em painel possuem uma dimensão espacial e outra temporal que abrange inúmeras variáveis em diferentes períodos. Conforme os autores, os dados em painel enriquecem a análise, pois permitem detectar e examinar a dinâmica de mudança das variáveis, oferecendo dados mais informativos, maior variabilidade, menor colinearidade entre as variáveis e mais eficiência. Portanto, dadas as características dos dados, optou-se por modelos econométricos para dados em painel. Cabe destacar, que os dados estão organizados na forma de um painel balanceado. A estimação do modelo é descrita pela Equação abaixo:

$$\begin{aligned}
 Y_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 Temp_{i,t} + \beta_2 IBC - Br_t + \beta_3 IPCA_t + \beta_4 UC_{i,t} \\
 & + \beta_5 Tarifa\ média_{i,t} + \beta_6 BVerde_t + \beta_7 BAmarela_t \\
 & + \beta_8 BVermelha_t + \beta_9 BVermelha\ II_t + f_i
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

onde,

- $Y_{i,t}$ é o consumo de energia elétrica no Estado i no período t.
- $Temp_{i,t}$ é a temperatura média em graus Celsius no Estado i no período t.
- $IBC - Br_t$ é o índice de atividade do Banco Central do Brasil para o Brasil no período t.
- $IPCA_t$ é o índice de preços ao consumidor mensal medida pelo IBGE para o Brasil no período t.
- $UC_{i,t}$ é o número de unidades consumidoras de energia elétrica no Estado i no período t.
- $Tarifa\ média_{i,t}$ é a tarifa média em reais por megawatt hora com tributos no Estado i no período t.
- $BVerde_t$ é a bandeira verde.
- $BAmarela_t$ é a bandeira amarela.
- $BVermelha_t$ é a bandeira vermelha.
- $BVermelha\ II_t$ é a bandeira vermelha II.
- f_i é o termo de erro.

Observando-se o valor exposto nas tabelas número 5 e 6, pode-se concluir que o p-valor está abaixo de 0,05. Logo é rejeitada a hipótese nula (5;0), validando a hipótese alternativa considerando a existência de efeitos aleatórios.

No terceiro teste, denominado “Teste de Hausmann”, são consideradas duas alternativas de hipóteses. Caso o p-valor seja menor que 0,05, rejeita-se a hipótese nula (5;0) e valida-se a hipótese alternativa (5;1). Caso p-valor > 0,05 o modelo de efeitos aleatórios é o mais adequado para estimação.

Caso a condição de 5;0 não seja atendida é validada a hipótese alternativa de que o modelo de efeitos fixos é o mais consistente para estimação.

Considerando a rejeição da hipótese nula com base nos valores descritos nas tabelas dos modelos com e sem bandeiras, por meio do teste de Hausmann, o modelo econométrico de efeitos fixos foi escolhido. Para Gujarati (2011) modelo de dados em painel com efeitos fixos, considera a heterogeneidade dos dados escolhidos e supõe que o intercepto da regressão varia de um indivíduo para o outro, mas se comporta de maneira constante ao longo do tempo. Conforme Gujarati (2011) o teste de Breusch-Pagan é utilizado para verificar se o modelo de estimação de efeitos aleatórios é o mais adequado, já o teste de Hausman é utilizado para tomada de decisão entre a utilização do modelo que mais se adeque ao problema podendo este ser de efeitos fixos ou aleatórios.

Modelo Sem Bandeiras

A Tabela número 7 apresenta os resultados das estimações com base no modelo de efeitos fixos, sem a implicação das bandeiras tarifárias, com o intuito de identificar as variáveis que expliquem as variações incorridas no consumo de energia elétrica dos consumidores cativos dentro do período estudado (04/2015 a 05/2022).

Tabela 7. Modelo de efeitos fixos sem bandeiras – variável dependente (log. consumo)

Variável	Coefficiente	Estatística-t	p-valor
Constante	9,65581	0,470339	0,000
l. Temp	0,621	19,87	0,000
l. IBCBR	0,352	4,604	0,000
l. IPCA	-0,00337	-0,3357	0,737
l. n° unidade consumidor	0,00372	0,1789	0,858
l. Tarifa média	-0,00729	-0,4648	0,642

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados do software Gretl

De acordo com os dados expostos na tabela 7, observa-se que a temperatura média mostrou-se significativa ao nível de 1%. Portanto, há um impacto positivo de aumentos na temperatura para o consumo de energia elétrica. Neste contexto a cada 1% de aumento na temperatura em medida Graus Celsius (°C), implica em um aumento de 0,62% na variação percentual do consumo de energia elétrica. Em momentos marcados por temperaturas mais elevadas de calor intenso, eletrodomésticos como ar-condicionado e ventiladores permanecem ativos por mais tempo, bem como geladeiras e refrigeradores tendem a trabalhar em potência máxima, aumentando o consumo de energia elétrica. Os resultados divergem de Viana (2020), que ao

utilizar o modelo de regressão linear múltipla, não encontrou relação estatística significativa ao utilizar os dados de temperatura média.

O coeficiente referente a variável Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC Br), também apresentou significância estatística positiva ao nível de 1%. Considerando que o IBC-Br é uma proxy do Produto Interno Bruto (PIB) mensal, pode-se afirmar que a relação estatística encontrada corrobora com o estudo abordado por Viana (2020) que também encontrou aderência estatística ao utilizar a variável (PIB).

Desta forma, pode-se inferir, a partir dos resultados apresentados, que aumentos no IBC Br ou maior crescimento econômico, exercem aumentos no consumo de energia elétrica. O aumento de 1 ponto percentual na variação do IBCBR, implica em um aumento de aproximadamente 0,35% no consumo de energia elétrica. Vale ressaltar que o índice possui como objetivo, apresentar a evolução da economia brasileira e mostra como está o ritmo da economia apresentando se há evolução ou retração. Em um cenário de crescimento econômico e maior demanda por bens e serviços, podemos considerar que os comércios e empresas pertencentes ao Ambiente de Contratação Regulada (ACR), tendem a aumentar sua capacidade produtiva e, com isso, aumentar a utilização de máquinas e equipamentos, que necessariamente demandam mais energia elétrica. Em relação às variáveis IPCA, número de unidades consumidoras e tarifa média, não foi possível encontrar significância estatística. Portanto, rejeitou-se a hipótese nula descrita nos testes de que as variáveis possuem significância. Em virtude do resultado e da não relevância das variáveis, pode-se concluir que estas não possuem condições de explicar variações nos hábitos de consumo de energia elétrica. Um fato interessante que deve ser abordado é a não significância do coeficiente da variável de tarifa média. Com base nos testes, pode-se inferir que os consumidores de energia elétrica possuem perfil inelástico a demanda por energia elétrica frente a variações de preço, pelo menos aqueles restritos ao Ambiente de Contratação Regulada (ACR), que é objeto do presente estudo.

Modelo com Bandeiras

A Tabela número 8 apresenta os resultados das estimações com base na utilização do modelo de efeitos fixos, com a inclusão das variáveis dummy, que expressam os momentos em que houve ativação da sistemática das bandeiras tarifárias, com o intuito de identificar se houveram mudanças significativas nos hábitos de consumo com a inclusão das bandeiras.

Tabela 8. Modelo de efeitos fixos com bandeiras – variável dependente (log. consumo)

Variável	Coefficiente	Estatística-t	P-valor
Constante	9,39781	0,490237	0,000
l. Temp	0,6259	0,0318647	0,000
l. IBC-Br	0,3529	0,0805177	0,000
l. IPCA	0,00850	0,0110283	0,4407
l. n° unidade consumidor	0,00153	0,0208647	0,9413
l. Tarifa média	0,02844	0,0195543	0,1460
Bandeira Verde	0,03953	0,0123147	0,0013
Bandeira Amarela	0,03799	0,0125261	0,0024
Bandeira Vermelha 1	0,03848	0,0127251	0,0025
Bandeira Vermelha 2	0,03157	0,0125155	0,0117

Fonte: Elaboração Própria (2024).

Considerando a inclusão das bandeiras tarifárias, a temperatura média e o índice de atividade econômica permanecem apresentando estatística significativa ao nível 1%, com os valores dos coeficientes se comportando similarmente aos resultados do modelo sem as bandeiras tarifárias. As demais variáveis não expressaram significância estatística e por isso não tem capacidade de explicar variações no consumo de energia elétrica.

O coeficiente relacionado a variável que se refere a aplicação da bandeira verde (546) mostrou-se estatisticamente significativo, fato este que era esperado, em virtude de o sinal de acionamento da bandeira em evidência, refletir boas condições para geração de energia elétrica no SIN e não estar acompanhado de acréscimo tarifário às faturas dos consumidores em seu período de vigência. Logo, este sinal caracteriza que os consumidores não necessitam alterar seus hábitos de consumo. Com base no coeficiente positivo estimado é possível inferir que esta bandeira pode implicar em acréscimo de 0,03% na variação percentual da demanda por energia elétrica, visto que os usuários não terão incentivos para modulação de seus hábitos.

Em relação aos coeficientes das que se referem a aplicação das bandeiras amarela (547) e vermelha I (548) e vermelha II (549) também foram encontrados significância estatística ao nível de 1%, com exceção a bandeira vermelha II que apresenta significância ao nível de 5%. Entretanto, o que de fato merece a atenção, é que o coeficiente estimado para estas variáveis foi positivo, o que caracteriza a interpretação de um aumento no consumo de energia elétrica nos períodos de acionamento das bandeiras. Desta forma, através dos resultados expostos, entende-se que independentemente do sinal tarifário e do valor extra adicionado nas faturas, o comportamento dos consumidores mostrou-se inelástico às variações de preço incorridas nas tarifas.

Logo, no que tange à efetividade da aplicação do sistema de bandeiras tarifárias, como sinal econômico que busca estimular mudanças nos hábitos de consumo nos períodos de escassez hídrica e consequentemente retração na demanda com base nos adicionais de preço, principal objeto da pergunta desta pesquisa,

pode-se constatar, que esta não vem provocando as reações na demanda e se mostrou ineficiente para este fim ao longo dos períodos abordados.

A inefetividade do modelo de controle da demanda adotado pode estar ligada a inúmeras razões, entre elas deve-se considerar a capacidade de resposta dos agentes envolvidos e a complexidade do tema.

Outro ponto importante elencado por Rodrigues (2021), é que o êxito das políticas de Gerenciamento pelo Lado da Demanda, pode estar diretamente relacionado à conduta do consumidor, aliada à tecnologia disponível para efetuar as devidas medições e realizar o controle da demanda de energia elétrica. Em seu trabalho, a autora cita que em países da América do Norte, existem tecnologias já utilizadas pelas distribuidoras que auxiliam no controle da demanda em momentos de maior pico, podendo estes, desligar aparelhos eletrônicos ligados na casa do consumidor de maneira remota. Nestes casos, a distribuidora também oferece benefícios financeiros, quando necessita recorrer a estes modelos.

Apesar dos resultados obtidos se mostraram contrários a efetividade da sistemática de bandeiras aplicada pelo órgão regulador, para fins de gerenciamento pelo lado da demanda, é importante ressaltar que as bandeiras tarifárias também possuem o objetivo de mitigar o impacto econômico-financeiro das distribuidoras, visando manter a sustentabilidade financeira do setor em períodos que geração de energia torna-se mais custosa. Existem diversas notas técnicas publicadas pela ANEEL que avaliaram o impacto regulatório da aplicação das bandeiras ao longo do período de vigência, bem como os trabalhos acadêmicos de Moraes (2018) e Boff (2018), que relatam que a sistemática tem obtido sucesso em amenizar o impacto do descompasso de caixa causado pelas diferenças entre cobertura tarifária e custo realizado para as distribuidoras e reduzindo os índices dos reajustes tarifários, promovendo estabilidade para os demais segmentos de energia elétrica.

3. Conclusão

A partir da metodologia aplicada a este trabalho, buscou-se avaliar e mensurar como determinadas variáveis, explicam o consumo de energia elétrica dos consumidores cativos entre os períodos estudados de abril de 2015 a maio de 2022. O modelo econométrico utilizado para mensurar as variações nos hábitos de consumo foi o modelo de dados em painel com efeitos fixos.

Buscou-se abordar o principal objetivo deste trabalho que fora mensurar se a política de GLD com base em bandeiras tarifárias, utilizada pelo órgão regulador está de fato ocasionando transformações nos hábitos de consumo de energia elétrica ou se existem outras variáveis que explicam as flutuações do consumo. No âmbito das observações estimadas, foi possível inferir que as principais variáveis que corroboram para oscilações no consumo de energia são a temperatura média dos estados e o IBC-Br, além de concluir que bandeiras tarifárias não possuem influência na modulação dos hábitos de consumo e, portanto, se mostraram uma política ineficaz para o gerenciamento pelo lado da demanda. Ao longo do artigo, também foram elencadas possíveis causas que contribuem para a falha do sistema adotado, bem como a interpretação dos consumidores e estudos que fundamentam/confirmam o resultado desta pesquisa.

Em relação às limitações do trabalho, pode-se considerar a não utilização dos dados de Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM PF), pois nem todos os estados elencados no trabalho, fazem parte da pesquisa realizada pelo IBGE. Adicionalmente, também não foi possível avaliar as implicações das bandeiras no estado de Roraima, por este não estar conectado ao Sistema Interligado Nacional e não fazer parte da metodologia.

Para trabalhos futuros, sugere-se a elaboração de estudos que abordem outros temas voltados aos inúmeros regramentos e políticas aplicadas aos agentes do setor elétrico e aos consumidores, envolvendo

o repasse de novos custos. Também se sugere a elaboração de trabalhos que abordem as mudanças propostas para abertura de mercado de energia, refletindo suas implicações nas tarifas de energia faturadas aos consumidores pertencentes ao ambiente de contratação regulada

4. Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Bandeiras Tarifárias**. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneelbandeiras-tarifarias>>. Acesso em: 30 Nov. 2024.

MORAES, Felipe Augusto Cardoso. **Impacto econômico das bandeiras tarifárias nos processos tarifários das distribuidoras de energia elétrica**. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Desenvolvimento) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Brasília. 2018.

DANNA, Daniel; PAIVA, Luís Henrique. **A economia comportamental e o aperfeiçoamento das bandeiras tarifárias da energia elétrica**. Revista de Gestão, Economia e Negócios (REGEN) vol. I, nº. I, p. 130-156. 2020. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/regen/article/view/5154/2039>>. Acesso em: 26 Nov. 2024.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Processo de Contabilização do Mercado de Curto Prazo**. Disponível em <<https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/contabilizacao>>. Acesso em: 30 Nov. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Banco de Dados Meteorológicos**. Disponível em:<<https://portal.inmet.gov.br>> </bdmep.inmet.gov.br/> Acesso em: 16 Nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (PIM-PF)**. 2015-2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9294-pesquisa-industrial-mensal-producao-fisica-brasil.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 25 Nov. 2024.

BRASIL. Banco Central do Brasil (BACEN). Estudos Especiais do Banco Central. **Aspectos metodológicos e comparações dos comportamentos do IBC-Br e do PIB**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/conteudo/relatorioinflacao/EstudosEspeciais/Metodologia_ibc-br_pib_estudos_especiais.pdf>. Acesso em: 05 Dez. 2024.

GUJARATI, Damodar N; PORTER, Down, C. **Econometria básica**. 2011. 5. ed. New York: Mc Graw Hill. Disponível em: <<https://doi.org/10.1126/science.1186874>>. Acesso em: 25 Out. 2024.

VIANA, Livia de Souza, et.al. **Avaliação da Efetividade da Política de Bandeiras Tarifárias na Região Sudeste do Brasil (2015-2018)**. Artigo (Revista Eletrônica Do Programa De Pós-Graduação Da Câmara Dos Deputados, 13(31), 150–173). Disponível em: <<https://e-legis.camara.leg.br/cefor/index.php/e-legis/article/view/539>>. Acesso em: 15 Out. 2024.

RODRIGUES, Carolina Soubiron. **Avaliação do potencial de programa de resposta da demanda em Ambiente de Contratação Livre (ACL)**. Monografia (Bacharel em Engenharia de Energia) – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 2021.

BOFF, Diego, et. al. **Reflexo das bandeiras na estabilidade tarifária: Uma visão dos processos tarifários**. Consultoria e Serviços de Engenharia Consultar. p. 20. 2018.