

da Silva Filho, Edison Benedito; Homsy, Guilherme Vampré

Working Paper

Trajatória recente e características regionais do consumo de energia elétrica para famílias de baixa renda no Brasil a partir dos dados do programa TSEE (2014-2021)

Texto para Discussão, No. 2876

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: da Silva Filho, Edison Benedito; Homsy, Guilherme Vampré (2023) : Trajetória recente e características regionais do consumo de energia elétrica para famílias de baixa renda no Brasil a partir dos dados do programa TSEE (2014-2021), Texto para Discussão, No. 2876, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td2876-port>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/284998>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

TEXTO PARA DISCUSSÃO

2876

**TRAJETÓRIA RECENTE E
CARACTERÍSTICAS REGIONAIS DO
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA
PARA FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA
NO BRASIL A PARTIR DOS DADOS
DO PROGRAMA TSEE (2014-2021)**

**EDISON BENEDITO DA SILVA FILHO
GUILHERME VAMPRÉ HOMSY**

**TRAJETÓRIA RECENTE E
CARACTERÍSTICAS REGIONAIS DO
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA
PARA FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA
NO BRASIL A PARTIR DOS
DADOS DO PROGRAMA
TSEE (2014-2021)**

EDISON BENEDITO DA SILVA FILHO¹

GUILHERME VAMPRÉ HOMSY²

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail:* <edison.benedito@ipea.gov.br>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais (Dinte) do Ipea. *E-mail:* <guilherme.homsy@ipea.gov.br>.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta

LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

FERNANDO GAIGER SILVEIRA

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

ARISTIDES MONTEIRO NETO

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

FERNANDA DE NEGRI

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL

Diretor de Estudos Internacionais

FÁBIO VÉRAS SOARES

Chefe de Gabinete

ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

Coordenador-Geral de Imprensa e Comunicação Social

ANTONIO LASSANCE

OUVIDORIA: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2023

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: Q41; Q48; H24.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2876-port>

SUMÁRIO

SINOPSE	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO E EMPÍRICO DOS FATORES DETERMINANTES DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA USO RESIDENCIAL	7
3 TRAJETÓRIA RECENTE DOS INDICADORES TÉCNICOS E SOCIOECONÔMICOS DO PROGRAMA TSEE EM NÍVEL NACIONAL (2014-2021)	9
3.1 Quantidade de domicílios residenciais beneficiados	10
3.2 Consumo de energia elétrica	11
3.3 Subsídio e fatura dos beneficiários da TSEE.....	14
3.4 Preço e custo total do programa TSEE.....	17
4 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS INDICADORES TÉCNICOS E SOCIOECONÔMICOS DO PROGRAMA TSEE EM NÍVEL REGIONAL (2014-2021)	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS.....	28
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	30
APÊNDICE – SIMULAÇÕES DE IMPACTOS ECONÔMICOS REGIONALIZADOS DA EXPANSÃO DO CADASTRO ÚNICO PARA O PROGRAMA TARIFA SOCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA	31

SINOPSE

Este estudo analisa a trajetória recente e as características regionais do consumo de energia elétrica entre as famílias de baixa renda no Brasil, utilizando dados de beneficiários do programa Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE). Busca-se avaliar os impactos das medidas restritivas e mudanças regulatórias implementadas ao longo de 2020 para contenção da pandemia sobre o comportamento dos consumidores residenciais de energia elétrica no Brasil. O trabalho apresenta uma nova metodologia para avaliação dos impactos econômicos da TSEE a partir do detalhamento dos dados do programa em nível regional, bem como da simulação de variações no consumo de energia elétrica dos beneficiários do programa em resposta a mudanças no preço do serviço público ofertado. Encontraram-se evidências de que a elevação de custos no fornecimento de energia elétrica no período recente (notadamente, a partir de 2014) produziu efeitos negativos significativos e diferenciados para as regiões do país, ampliando as desigualdades no acesso à energia elétrica e na quantidade consumida pelos domicílios de baixa renda do país. Por sua vez, as medidas de auxílio financeiro do governo federal às famílias de baixa renda no período considerado mais crítico para o enfrentamento da pandemia de covid-19, no segundo semestre de 2020, não parecem ter produzido grandes impactos em termos de alteração do seu padrão de consumo de energia, assim como nas discrepâncias regionais já observadas no mercado consumidor de baixa renda no Brasil.

Palavras-chave: energia elétrica; elasticidade-preço da demanda; subsídios cruzados.

ABSTRACT

This study analyzes the recent trajectory and regional characteristics of electricity consumption among low-income families in Brazil, using data from beneficiaries of the Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) program. It also seeks to assess the impacts of restrictive measures and regulatory changes implemented throughout 2020 to contain the pandemic on the behavior of residential electricity consumers in Brazil. The paper presents a new methodology for evaluating the economic impacts of the TSEE based on detailing the program's data at the regional level, as well as simulating changes in the electricity consumption of the program's beneficiaries in response to changes in the price of the public service offered. Evidence was found that the recent rise in electricity supply costs (notably from 2014 onwards) produced significant and differentiated negative effects for the country's regions, increasing inequalities in access to electricity and in the amount consumed by low-income households in the country. In turn, the federal government's financial aid measures for low-income families in the period considered most critical for coping with the covid-19 pandemic, in the second half of 2020, do not seem to have produced major impacts in terms of changing their pattern of energy consumption, as well as on the regional discrepancies already observed in the low-income consumer market in Brazil.

Keywords: electricity; price elasticity of demand; cross subsidies.

1 INTRODUÇÃO

Com suas origens podendo ser traçadas ao menos desde a Portaria nº 817 do Ministério de Minas e Energia (MME), de 28 de junho de 1985, a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) consiste em um programa do governo federal que fornece subsídio gradual a unidades residenciais consumidoras de energia elétrica para as quais seja identificada hipossuficiência econômica.

De acordo com Tavares (2003), a implementação histórica da TSEE foi caracterizada por uma grande variedade tanto de critérios utilizados para a concessão do benefício quanto de limites e condições regionais, montantes de desconto concedido e forma de cálculo do benefício.

Havendo passado por várias reformulações ao longo dos anos, a TSEE, como a conhecemos atualmente, corresponde a um programa criado pela Lei nº 10.438/2002 e implementado pelo MME que prevê "(...) um desconto na conta de luz, fornecido pelo governo federal às famílias de baixa renda inscritas no Cadastro Único (CadÚnico) ou que tenham entre seus membros alguém que seja beneficiário do Benefício de Prestação Continuada (BPC)" (Brasil, 2002).

Mais recentemente, a partir da promulgação da Lei nº 12.212 de 20 de janeiro de 2010, os limites de consumo e os percentuais de desconto cumulativos da TSEE passaram a ser os mostrados na tabela 1:

TABELA 1

Limites de consumo de energia elétrica e descontos progressivos da TSEE, de acordo com a Lei nº 12.212/2010

Limite de consumo (kWh)	Desconto cumulativo (%)
30	65
100	40
220	10
>220	0

Fonte: Brasil (2010).

Note-se que, sendo o desconto cumulativo, para uma unidade consumidora que em um determinado mês consumisse, por exemplo, entre 30 e 100 kWh, os primeiros 30 kWh teriam desconto de 65%, enquanto que a fração restante do consumo teria desconto de apenas 40%.

O desconto concedido pela TSEE é custeado pelos demais consumidores de energia elétrica do país por meio de uma contribuição denominada Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), incidente sobre suas tarifas de energia elétrica. Enquanto que, em dezembro de 2014,

a quantidade de unidades consumidoras beneficiadas do programa ultrapassou 13 milhões, entre maio de 2015 e janeiro de 2020, após depuração de cadastros, a média de unidades consumidoras foi de aproximadamente 9 milhões.

Em abril de 2020, foi editada a Medida Provisória (MP) no 950/2020, que isentou as unidades consumidoras pertencentes ao programa TSEE da totalidade da tarifa (100%) até o limite de consumo de 220 kWh/mês entre 1º de abril de 2022 e 20 de junho de 2022, não havendo desconto a partir de tal quantidade consumida. O propósito da MP foi fornecer alívio financeiro para as famílias mais pobres do país no período de maior expectativa pelo impacto das medidas restritivas de circulação e atividade econômica para enfrentamento da pandemia de covid-19.

O objetivo deste estudo é analisar a trajetória recente e as características regionais do consumo de energia elétrica entre as famílias de baixa renda no Brasil, utilizando dados de beneficiários do programa TSEE. Busca-se, ainda, avaliar os impactos das medidas restritivas e mudanças regulatórias implementadas ao longo de 2020 para contenção da pandemia sobre o comportamento dos consumidores residenciais de energia elétrica no Brasil. O texto se divide em cinco seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção, há uma breve discussão acerca do referencial teórico e literatura recente sobre os condicionantes da demanda residencial de energia elétrica no Brasil e em outros países. Na terceira, são apresentados os principais indicadores técnicos e socioeconômicos relativos ao mercado consumidor de baixa renda para energia elétrica no Brasil. A quarta seção detalha os indicadores apresentados na seção anterior, mas com um recorte regional a partir dos estados da federação, de modo a ilustrar a grande desigualdade ainda vigente no país no que concerne ao custo e acesso à energia para os consumidores de baixa renda. A quinta seção encerra o trabalho com algumas inferências e recomendações de aprofundamento da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E EMPÍRICO DOS FATORES DETERMINANTES DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA USO RESIDENCIAL

A literatura apresenta diversas estimativas para a elasticidade da demanda residencial por energia elétrica em função do seu preço no mercado. Sendo universalmente considerada um bem essencial para o consumo das famílias e também para as atividades produtivas de pequeno porte, é esperado que sua demanda seja menos sensível em relação a mudanças nos preços. Essa rigidez da demanda também está relacionada à dificuldade de substituição da energia elétrica por outras fontes de energia, tais como carvão e óleos combustíveis.

Por outro lado, ainda que inelástica, é esperado que essa demanda responda de forma diferenciada às variações de preço de acordo com o perfil socioeconômico do consumidor. Comparativamente às famílias de média e alta rendas, domicílios de baixa renda tendem a apresentar um grau mais elevado de elasticidade-preço na demanda por energia elétrica em função de uma maior necessidade de substituição por outros bens igualmente essenciais na cesta de consumo, a exemplo de alimentos, transporte e vestuário.¹

Num dos estudos recentes de maior abrangência em termos de países, Lee e Chiu (2011) estimaram, pelo método não linear de Dados de Painel de Transição Suave, a função de demanda por eletricidade para 24 membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) durante o período 1978-2004 utilizando como regressores a renda real, o preço da energia elétrica e a temperatura média registrada no período analisado. Gans, Alberini e Lono (2013) estimaram a demanda por energia elétrica das unidades consumidoras da Irlanda do Norte durante o período 1990-2009 em função do preço da energia elétrica, do fato de a unidade consumidora não declarar sua renda, da renda da unidade consumidora, de um efeito adicional referente à unidade consumidora ser de alta renda e *dummies* envolvendo presença de aquecimento a gás, a óleo, a madeira, a carvão ou elétrico.

Ainda na literatura concernente aos países europeus, Blázquez, Boogen e Filippini (2013) estimaram a demanda residencial por energia elétrica para 47 províncias espanholas durante o período 2000-2008 usando dados de painéis agregados, considerando variáveis como o consumo agregado no mês anterior, a renda real disponível residencial, a população, a quantidade média de pessoas por unidade consumidora, a porcentagem de unidades consumidoras com acesso a gás e *dummies* envolvendo temperatura. Por sua vez, Arisoy e Ozturk (2014) estimaram, para o período 1960-2008, a demanda por energia elétrica industrial e residencial turcas em função do preço da energia elétrica e da renda, com o propósito de obter elasticidades e utilizando o método do Filtro de Kalman (Harvey, 1989). E Boogen, Datta e Filippini (2017) estimaram a demanda elétrica residencial suíça em 2006-2012 pelo gasto com gerenciamento de demanda, preço, renda sujeita a impostos por contribuinte, tamanho da unidade consumidora e *dummies* envolvendo temperatura.

1. Mais recentemente, o rápido avanço da geração distribuída de energia elétrica por meio da instalação de painéis solares e baterias nas residências e indústrias tem feito diminuir de forma significativa a rigidez da demanda por energia elétrica desses consumidores, com impactos, inclusive, sobre a viabilidade financeira de empresas distribuidoras de energia no Brasil para o futuro próximo. Uma vez que este estudo se concentra sobre a demanda de energia elétrica dos domicílios de baixa renda, não abordaremos essa nova dimensão do mercado possibilitada pela transformação tecnológica e pelo barateamento de insumos, cujo acesso ainda está restrito a grandes consumidores e domicílios residenciais de maior poder aquisitivo. Para uma análise mais aprofundada dessa evolução do mercado e possíveis impactos futuros, ver Silva (2022).

Num caso de país latino-americano, Casarin e Delfino (2011) produziram estimativas do consumo residencial *per capita* de energia elétrica para a área metropolitana de Buenos Aires no período 1997-2006 em função do preço dos serviços, da renda real *per capita*, do preço de fontes substitutas de energia, do estoque de eletrodomésticos e de um indicador de intensidade de temperatura, tanto em tempo presente quanto com possíveis defasagens.

Já para um exemplo do continente africano, Adom (2017) estima o consumo industrial e residencial de energia elétrica para Gana em função do preço final ao consumidor da energia elétrica, do petróleo cru (uma vez que grande parte da geração de energia do país é térmica), do produto interno bruto (PIB) e de uma variável *dummy* de desregulação do preço da eletricidade.

Já para o caso brasileiro, Andrade e Lobão (1997), utilizando dados para o período 1963-1985, estimaram a demanda residencial de energia elétrica no Brasil em função da própria tarifa, da renda das famílias e do preço dos eletrodomésticos, obtendo valores de elasticidade-preço e elasticidade-renda, respectivamente, de -0,118 e -0,332 para o curto prazo e -0,4027 e -1,133 para o longo prazo. Mais recentemente, o Ipea estimou as elasticidades-preço do consumo de energia elétrica residencial no Brasil em 2012-2016 para os dois grupos de consumidores residenciais segundo a classificação empregada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel): o consumidor médio (B1) e o consumidor baixa renda (Souza *et al.*, 2021). Controlando o efeito-renda a partir de dados de rendimento médio anual dos estados brasileiros, os autores obtiveram para esses grupos, respectivamente, elasticidades-preço de -0,0455 e -0,3819. Esses valores estão alinhados com a evidência empírica internacional e corroboram a hipótese de que, embora a energia elétrica seja um bem necessário a todos os consumidores residenciais, o consumidor de menor renda ainda apresenta uma elasticidade-preço superior à dos demais indivíduos (Souza *et al.*, 2021, p. 19).

A maior magnitude da elasticidade-preço da demanda por energia elétrica das famílias mais pobres deriva do fato de que esses consumidores possuem maior custo de oportunidade em termos de substituição da energia por outros bens. Nas simulações realizadas no apêndice deste estudo, utilizamos as elasticidades-preço da demanda de energia calculadas pelo Ipea (Souza *et al.*, 2021).

3 TRAJETÓRIA RECENTE DOS INDICADORES TÉCNICOS E SOCIOECONÔMICOS DO PROGRAMA TSEE EM NÍVEL NACIONAL (2014-2021)

Nesta seção, é apresentada a trajetória recente dos principais indicadores técnicos e socioeconômicos concernentes ao programa TSEE.

3.1 Quantidade de domicílios residenciais beneficiados

Enquanto política pública voltada à redução de desigualdades e ao incremento do bem-estar das camadas mais pobres, o programa TSEE constitui uma das iniciativas mais abrangentes em termos de proporção da população brasileira beneficiada, bem como de alcance no território nacional. Ao longo da última década, em média, cerca de 10 milhões de domicílios residenciais foram contemplados mensalmente com o subsídio ao seu consumo de energia elétrica, beneficiando mais de 40 milhões de pessoas.

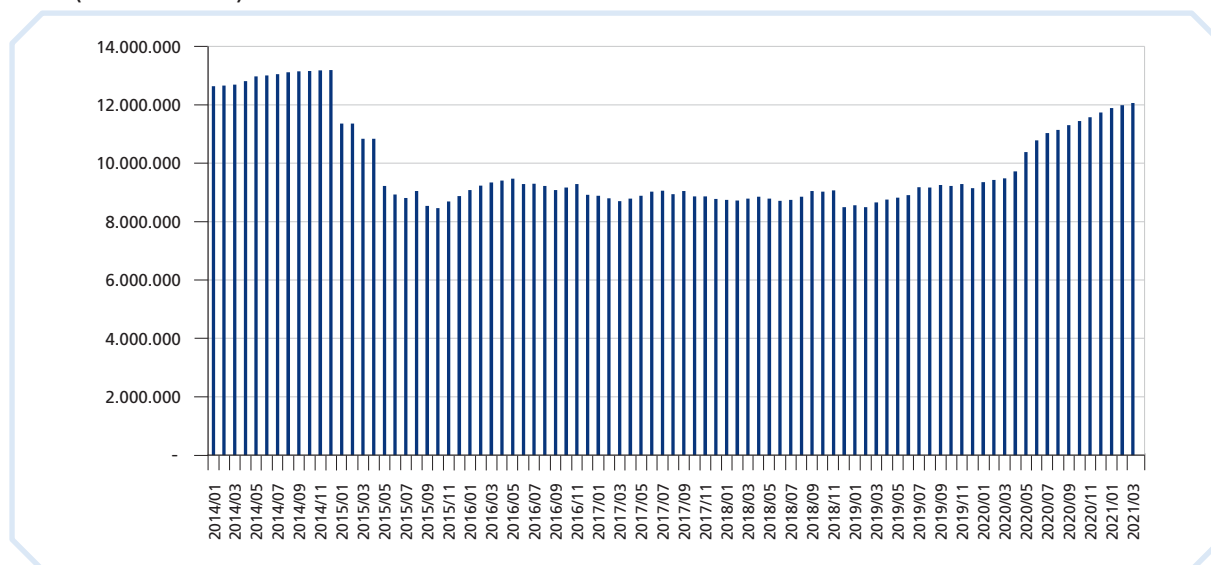
O gráfico 1 apresenta a evolução no alcance do programa TSEE em termos de domicílios beneficiados no país. Até 2014 havia uma tendência de crescimento acelerado na quantidade de famílias atendidas pelo programa de subsídio ao consumo de energia elétrica, superando a marca de 13 milhões no final daquele ano. Essa expansão se deu na esteira das mudanças implementadas pelo governo federal no marco regulatório do setor elétrico em 2012, que incluíram aportes do Tesouro Nacional para viabilizar os gastos crescentes com o programa TSEE sem que houvesse oneração adicional nas tarifas dos demais consumidores de energia elétrica, responsáveis pelo custeio do subsídio cruzado.

Contudo, a partir de 2014 verificou-se um quadro de crescente deterioração da capacidade fiscal do governo federal que impedia a continuidade de alocação de recursos públicos para custear o programa TSEE. Ao mesmo tempo, houve o reconhecimento de que parcela expressiva dos beneficiários não se enquadrava nos critérios de renda estabelecidos para essa política social. Destarte, foi realizado um esforço de “limpeza de cadastro” a partir de 2014 por meio do cruzamento de dados com outras bases cadastrais de políticas públicas, visando a identificar e excluir beneficiários que não faziam jus ao subsídio.² O resultado dessa depuração foi uma redução significativa na quantidade de beneficiários do programa, que passou a oscilar em torno de 9 milhões de domicílios ao longo dos anos seguintes até 2020. Então, verificou-se novamente um forte incremento na quantidade de famílias beneficiadas pela TSEE, alcançando a marca de 12 milhões no início de 2021.

2. Embora seja elevado o impacto social negativo decorrente da perda de benefício da TSEE para muitas famílias de classe média e classe média baixa, é importante ressaltar que iniciativas de depuração de bases cadastrais de políticas públicas são necessárias não apenas por exigência legal, mas, também, para liberar recursos públicos que permitam a inclusão nessas políticas de outras parcelas da população até então desassistidas e que deveriam ser priorizadas por força de sua condição socioeconômica. Essa necessidade é particularmente relevante em países como o Brasil, onde, por força de deficiências institucionais dos governos e dispersão da população de baixa renda num amplo espaço geográfico, frequentemente de difícil acesso e alcance por parte do Estado, muitas famílias pobres permanecem à margem das políticas sociais criadas para beneficiá-las. A continuidade dessa condição de exclusão social compromete não apenas a eficiência da intervenção estatal, mas, no limite, sua própria legitimidade sob a égide da democracia, uma vez que esta se assenta na igualdade de direitos e oportunidades.

GRÁFICO 1**Quantidade de domicílios residenciais beneficiados mensalmente pelo programa TSEE no Brasil (2014-2021)**

(Em unidades)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Esse crescimento acelerado na quantidade de domicílios recipiendários de subsídios do programa TSEE a partir de 2020 certamente está relacionado ao agravamento da situação econômica do país na esteira da pandemia de covid-19. Embora não se vislumbre no curto prazo uma expansão expressiva do universo de beneficiários do programa, cabe destacar que ainda há amplo espaço potencial para sua ampliação. Isso porque o CadÚnico, que congrega as famílias de baixa renda que fazem jus ao recebimento dos benefícios da rede de proteção social mantida pelo governo federal, possui atualmente mais de 20 milhões de inscritos. Apesar de algumas deficiências desse cadastro em termos de qualidade de dados e agilidade na atualização, sua grande dimensão suscita um amplo potencial de expansão de programas sociais, entre os quais a TSEE. Ainda mais no atual contexto de agravamento da crise econômica em razão dos prejuízos causados pela pandemia de covid-19 e dos impactos negativos decorrentes das medidas de isolamento social e restrição à atividade produtiva adotadas pelos governos estaduais para a contenção da pandemia no país.

3.2 Consumo de energia elétrica

O consumo de energia elétrica por parte das famílias beneficiadas pelo programa TSEE constitui o indicador mais relevante para o sucesso dessa política pública, uma vez que o objetivo principal do programa é viabilizar o acesso das camadas mais pobres da população à energia para uso em seus domicílios. Na ausência de efeitos climáticos e de variáveis socioeconômicas, como emprego e

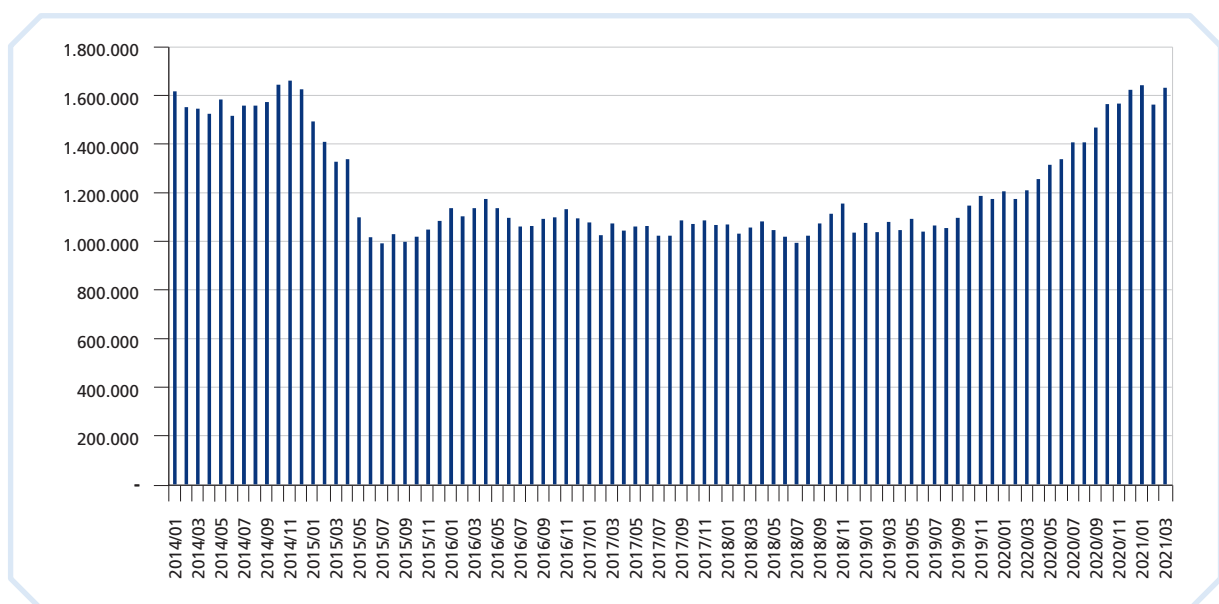
nível de renda, um maior consumo de energia por domicílio residencial está quase que invariavelmente associado à elevação do bem-estar das famílias. Daí a racionalidade do programa TSEE, que, por meio de subsídios cruzados (custeados por outros consumidores de energia com renda mais elevada), permite às frações mais pobres da população ampliar sua demanda por energia elétrica, uma vez que o preço percebido por esse serviço se torna menor.

Além disso, o consumo de energia elétrica é também o melhor indicativo para monitoramento das tendências que guiarão os gastos com essa política no futuro. Isso deriva das próprias características dos setores de geração, transmissão e distribuição de energia, cujos investimentos mais impactantes em termos de formação de custos usualmente levam décadas para serem concluídos, o que, por sua vez, resulta em relativa estabilidade de preços e expansão gradual da oferta do serviço público no curto prazo. Igualmente, o consumo residencial de energia elétrica para camadas mais pobres da população tende a se manter estável no tempo, em virtude da limitação de acesso dessas famílias a bens de consumo duráveis, necessários para uma expansão mais rápida na demanda de energia para uso doméstico.

O gráfico 2 ilustra a evolução do consumo total de energia elétrica das famílias beneficiárias do programa TSEE em todo o território nacional desde janeiro de 2014.

GRÁFICO 2

Consumo total mensal de energia elétrica dos domicílios beneficiários do programa TSEE no Brasil (2014-2021)
(Em MWh)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

TEXTO para DISCUSSÃO

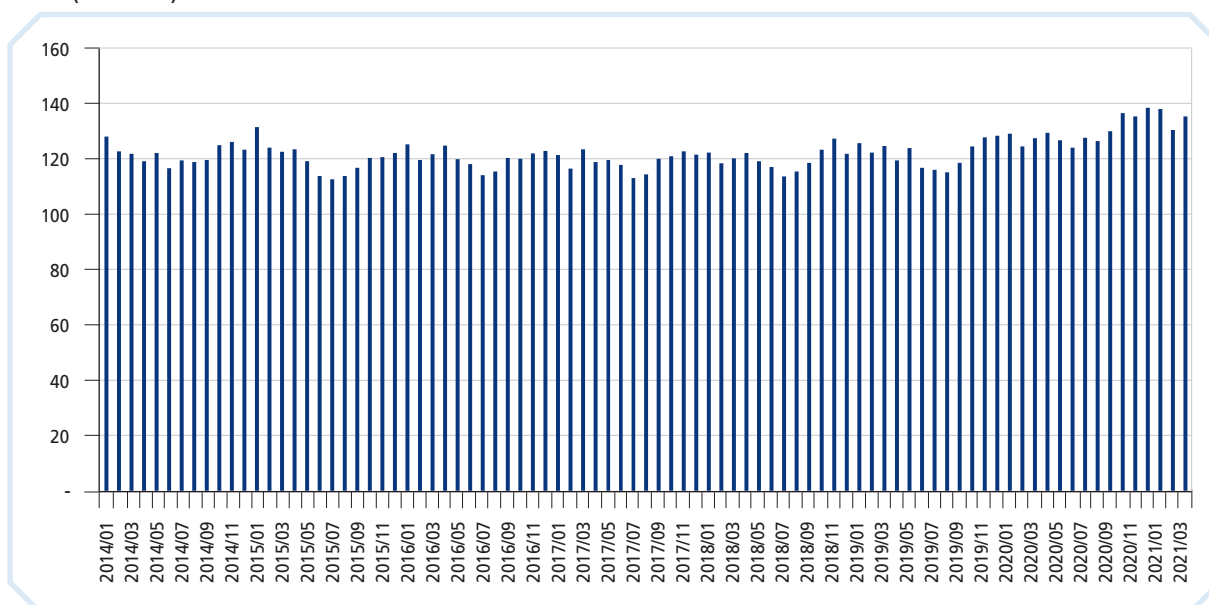
Pode-se observar no gráfico 2 que, após um acentuado declínio em 2015 no bojo da depuração efetuada no cadastro no programa TSEE no ano anterior, houve um longo período de estabilidade na quantidade total de energia elétrica consumida mensalmente no âmbito do programa, oscilando em um patamar próximo de 1 mil GWh/mês. Então, a partir do último trimestre de 2019 e, mais acentuadamente, do início do ano seguinte, a quantidade demandada de energia para o programa TSEE cresceu de forma rápida, alcançando os mesmos patamares observados até 2014, da ordem de 1,6 mil GWh/mês – contudo, com uma quantidade menor de famílias beneficiadas que a de 2014 (gráfico 1).

Essa discrepância pode ser melhor observada no gráfico 3, que mostra a evolução do consumo médio mensal domiciliar de energia elétrica do programa TSEE para todo o Brasil. Desde 2014, ele sempre se manteve relativamente estável, oscilando em torno de 120 kWh; contudo, a partir do último trimestre de 2020, parece ter se elevado para um patamar superior a 130 kWh, alcançando inclusive valores próximos de 140 kWh.

GRÁFICO 3

Consumo médio mensal de energia elétrica dos domicílios beneficiários do programa TSEE no Brasil (2014-2021)

(Em kWh)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

3.3 Subsídio e fatura dos beneficiários da TSEE

Excluindo impostos e outros encargos, o custo da energia elétrica fornecida aos consumidores de baixa renda inscritos no programa TSEE se divide em duas parcelas: i) o subsídio, correspondente ao valor da quantidade de energia consumida gratuitamente, posto que é custeado pelos demais consumidores do país; e ii) a fatura, que consiste na energia efetivamente paga pelo beneficiário do programa. O desconto na tarifa de energia é dado pela participação do subsídio no custo total do serviço (que é igual à soma do subsídio com a fatura).

Assim, uma vez que o preço percebido pelo beneficiário da TSEE é apenas o da fatura, na prática essa política funciona como um preço cobrado abaixo do nível médio de mercado para essa fração dos consumidores no país.

O subsídio às famílias de baixa renda beneficiadas pela TSEE é calculado seguindo as diretrizes da Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010, que estabelecem um desconto gradual e regressivo em relação ao montante de energia consumida mensalmente, por meio de faixas com parcelas diferenciadas de gratuidade, até o limite de 220 kWh/mês (tabela 1).

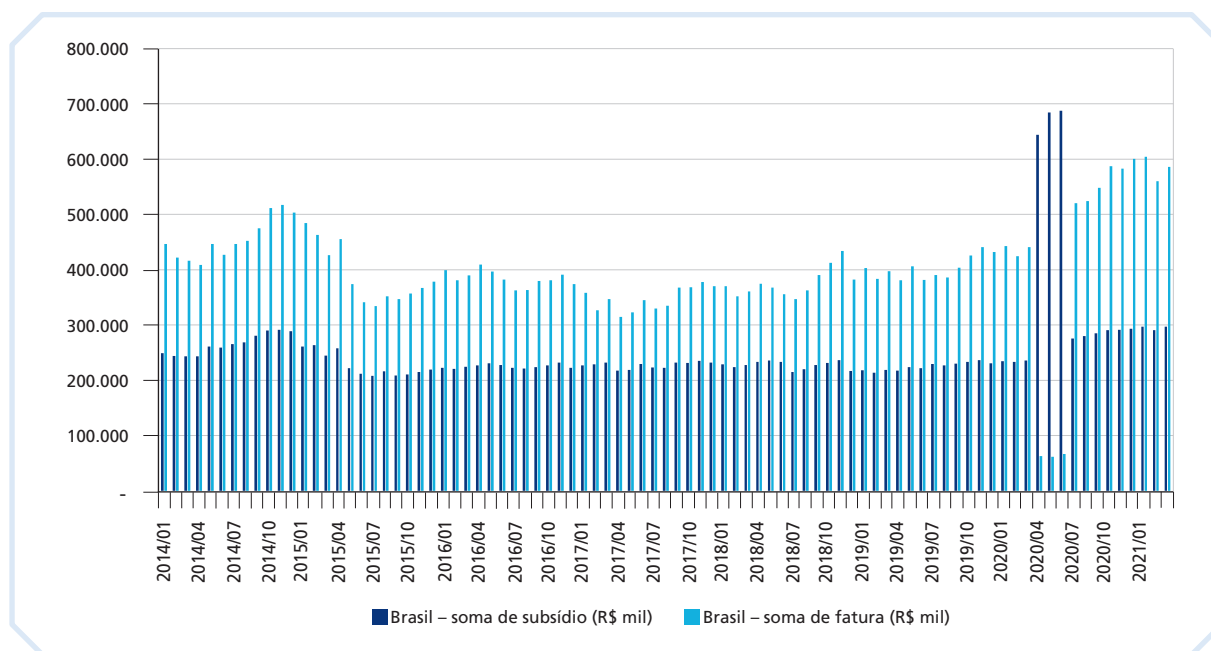
Assim, tomando como exemplo o consumo médio observado para os beneficiários da TSEE no país em março de 2021, no montante de 135 kWh, o cálculo do desconto se daria como o que se segue: $(30 \times 65\% + 70 \times 40\% + 35 \times 10\%) / 135 = 37,8\%$. Vale dizer que as famílias de baixa renda puderam consumir em média 51 kWh de forma gratuita nesse mês, pagando apenas pelo consumo dos 84 kWh restantes. A parcela de energia gratuita foi custeada pelos demais consumidores de energia elétrica do país, por meio de uma contribuição incidente sobre suas tarifas, a CDE.

O gráfico 4 apresenta a trajetória recente dos montantes de subsídios recebidos e faturas pagas mensalmente pelos domicílios beneficiários da TSEE em todo o país, corrigidos pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), medida de inflação adotada pelo governo federal como referência para políticas públicas.

O gráfico 4 permite realizar algumas inferências preliminares, ainda que testes econômicos posteriores sejam necessários para confirmar hipóteses. Em primeiro lugar, percebe-se um aumento considerável tanto no valor da fatura quanto do subsídio mensal a partir de meados de 2019, culminando no retorno dos subsídios pagos pelo programa TSEE aos patamares de 2014, anteriores à depuração da base cadastral, da ordem de R\$ 300 milhões por mês, ou cerca de R\$ 3,6 bilhões por ano. Desde 2014, o programa transferiu às famílias de baixa renda um montante total de subsídios superior a R\$ 22 bilhões.

GRÁFICO 4**Total de subsídios recebidos e faturas pagas mensalmente pelos domicílios beneficiários do programa TSEE no Brasil (2014-2021)**

(Em R\$ 1 mil)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

Ainda mais acelerado que o crescimento do subsídio pago aos beneficiários da TSEE a partir de 2019 foi o aumento no valor da fatura paga por esses consumidores neste mesmo período. No total para o país, a fatura alcançou um valor mensal de R\$ 600 milhões em 2021, 20% superior ao pico observado em 2014. Isso sugere que as famílias de baixa renda estão mais dispostas a pagar mais para expandir seu consumo de energia elétrica que no passado, o que pode ser explicado tanto pelo incremento de sua renda no período quanto por uma possível mudança nos hábitos de consumo, derivada da necessidade de maior uso de iluminação e equipamentos elétricos e eletrônicos.

Essa mudança, se comprovada, seria ainda mais digna de nota considerando que não houve mudanças nas diretrizes da TSEE no período e que vivemos um momento de grave crise econômica, quando se esperaria que as famílias, em especial as de baixa renda, moderassem ou mesmo reduzissem seu consumo de energia para fazer frente a outros gastos prioritários, como alimentação e saúde. Possivelmente, outras medidas emergenciais de mitigação dos impactos socioeconômicos da pandemia adotadas pela União e entes subnacionais a partir de 2020 tenham

produzido um impacto permanente na demanda de energia residencial de baixa de renda no Brasil. Contudo, são necessários dados e testes econométricos para validar essas hipóteses, entre outras explicativas desse fenômeno.

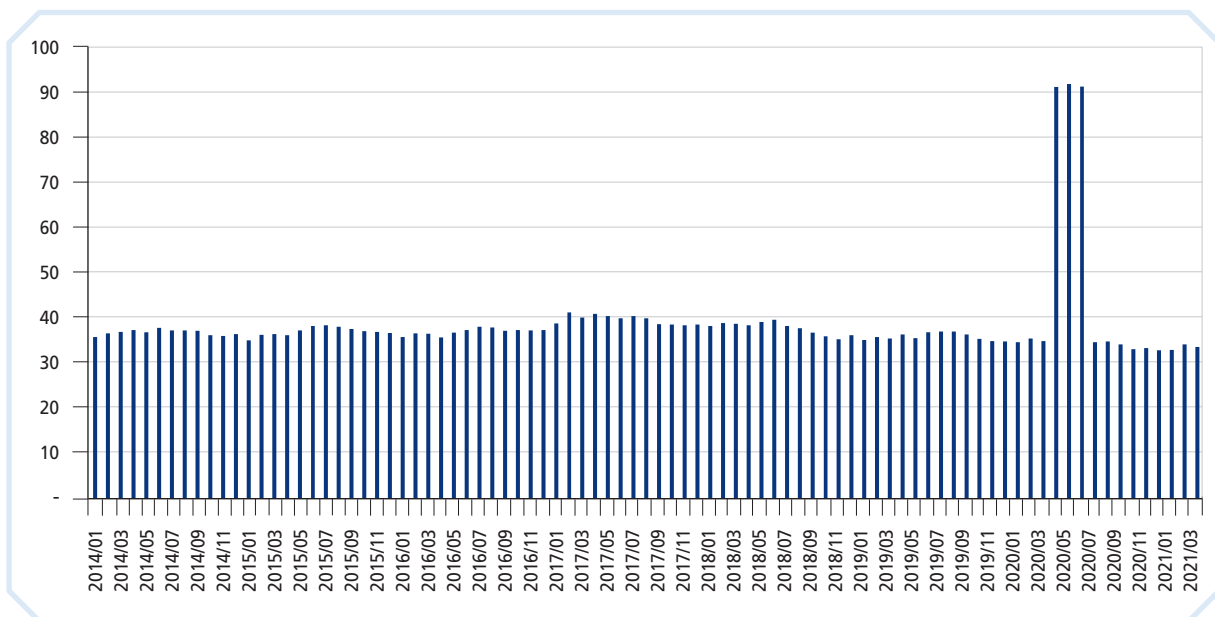
Já o desconto médio percebido pelos beneficiários do programa TSEE ao longo da última década tem se mantido num patamar próximo de 40% no valor da tarifa de consumo de energia elétrica, embora, a partir de 2019, seja observada uma lenta e gradual redução nesse percentual, alcançando um novo patamar em torno de 35% em 2021 (gráfico 5).

A fim de mitigar os impactos econômicos e sociais do esforço de enfrentamento da pandemia de covid-19, o governo federal editou a MP no 950, de 8 de abril de 2020, com uma série de medidas emergenciais que incluíram a isenção do pagamento de tarifas de energia até o limite mensal de 220 kWh para os consumidores inscritos na TSEE entre 1 de abril e 30 de junho de 2020. O impacto dessa medida pode ser observado no valor superior a 90% de desconto médio nas tarifas durante esses meses (gráfico 5).

GRÁFICO 5

Desconto médio mensal da tarifa de energia elétrica dos domicílios beneficiários do programa TSEE no Brasil (2014-2021)

(Em %)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

3.4 Preço e custo total do programa TSEE

A soma dos subsídios e faturas mensais corresponde ao custo total do programa TSEE sob a ótica do fornecimento do serviço público, ressalvadas as distorções causadas pela incidência de impostos e outros encargos adicionados ao longo da cadeia de valor da energia elétrica, desde a geração até a distribuição aos consumidores. Uma vez conhecido o valor pago às distribuidoras de energia para atendimento às famílias de baixa renda integrantes do programa, podemos estimar o preço-sombra³ médio de oferta da energia elétrica aos consumidores residenciais e acompanhar sua evolução no tempo. Esse é um indicador extremamente útil tanto para o monitoramento da eficiência e da viabilidade financeira da política pública quanto para a avaliação de seus custos e benefícios sociais no tempo, diferidos por regiões e grupos sociais beneficiados pela intervenção estatal.

Os gráficos 6 e 7 apresentam, respectivamente, a trajetória do custo total do programa TSEE (dado pela soma de subsídios e faturas recebidos/pagos mensalmente pelos beneficiários em todo o país) e seu valor médio mensal desde 2014, corrigidos pelo IPCA com base no mês de março de 2021.

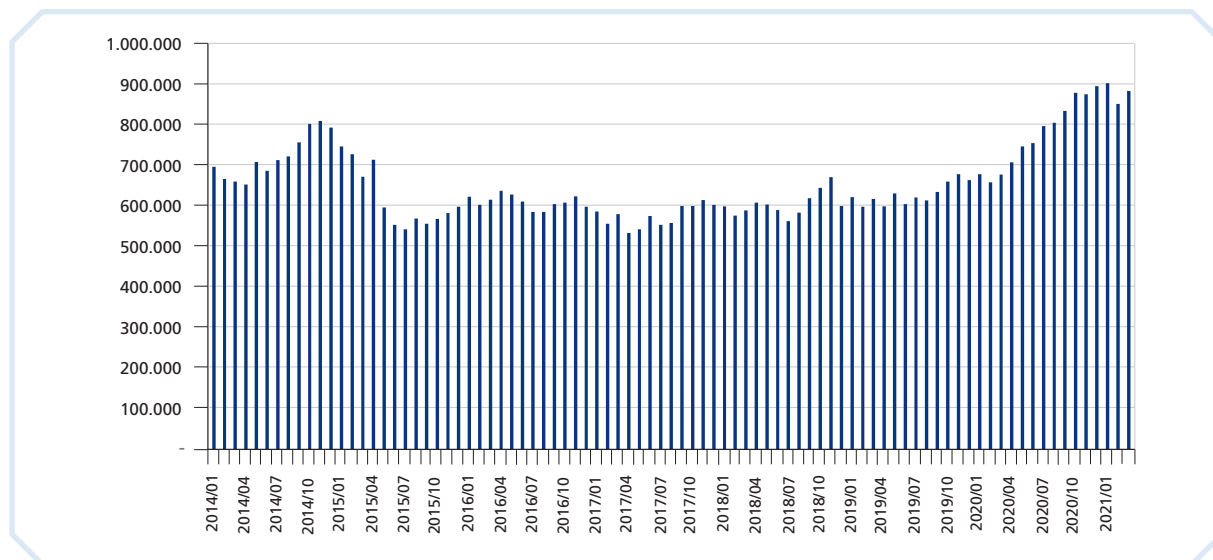
O gráfico 6, que mostra o custo total do programa TSEE em valores absolutos para o país, apresenta uma trajetória bastante similar à do consumo de energia elétrica vinculado a essa política (gráfico 2), o que é intuitivo, já que o custo do programa social tende a acompanhar a demanda pelo serviço subsidiado. A informação mais relevante a ser extraída desses dados é o patamar recorde alcançado pelo custo em 2021, após uma rápida ascensão iniciada em 2020 e que se deu em paralelo ao agravamento da pandemia de covid-19. Em termos de dimensão econômica, o programa viabiliza hoje uma demanda residencial de energia para as camadas mais pobres da população brasileira da ordem de quase R\$ 900 milhões por mês (ou quase R\$ 11 bilhões por ano), um patamar mais de 10% superior ao pico observado em 2014.

3. Em termos conceituais, o preço-sombra (shadow price) corresponde ao custo de oportunidade de um bem ou serviço num mercado perfeito, ou seja, quanto seu consumo representa em termos de abdicção de consumir outras mercadorias num ambiente sem falhas de mercado ou governo. Em outras palavras, ele é a definição do verdadeiro preço econômico desse bem ou serviço, livre dos efeitos de distorções no mercado. Com exceção de mercadorias mais simples, para as quais a concorrência e o nível de informação dos agentes se aproximam do ideal, para a maior parte dos bens ou serviços, o preço-sombra tende a se distanciar daquele observado no mercado, sendo esse distanciamento maior quanto mais elevadas forem as distorções no funcionamento do setor econômico. Assim, se faz necessário estimar e deduzir o valor dessas distorções do preço de mercado dos bens a fim de se determinar seu “valor real” (preço-sombra). Contudo, em alguns casos, pode mesmo ser inviável a definição de um preço de mercado a partir de parâmetros competitivos, a exemplo dos monopólios naturais e bens públicos primários. Nesses casos, os preços-sombra podem ser fixados pelo governo a partir de uma metodologia predefinida e publicizada, de modo a empregá-los como referência para regulação, por meio da comparação dos preços-sombra com aqueles praticados nesses mercados.

GRÁFICO 6

Soma dos subsídios recebidos e faturas pagas mensalmente pelos domicílios beneficiários do programa TSEE no Brasil (2014-2021)

(Em R\$ 1 mil)



Fonte: Aneel (2021b).

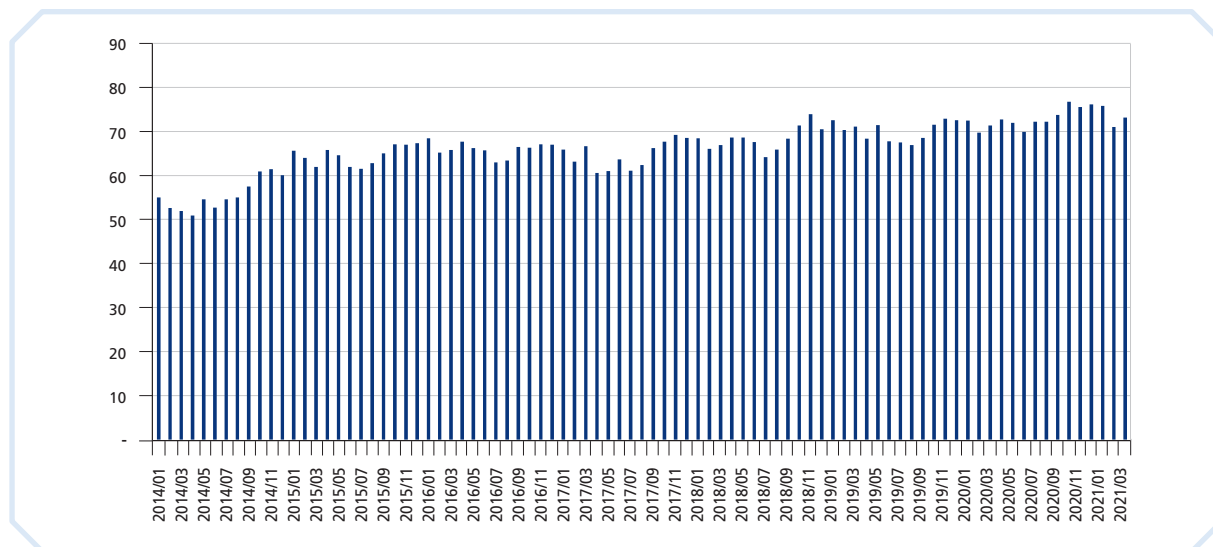
Elaboração dos autores.

Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

GRÁFICO 7

Custo médio mensal por domicílio do programa TSEE no Brasil (2014-2021)

(Em R\$)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

TEXTO para DISCUSSÃO

Na ausência de outros fatores explicativos, e considerando que a quantidade de consumidores beneficiados pelo programa não aumentou na mesma proporção nesse período (ainda permanece inferior à de 2014), isso pode sugerir uma mudança permanente em termos de encarecimento dessa política pública. Ou seja, há necessidade de mobilizar recursos de maior vulto para produzir o mesmo resultado no programa.

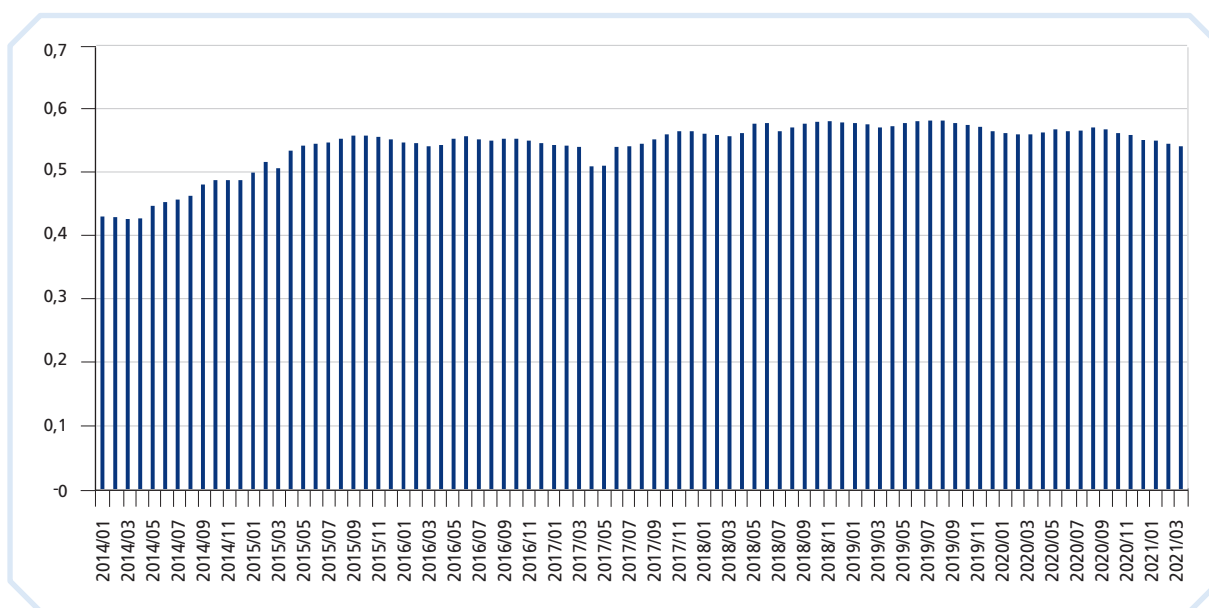
O gráfico 7, que mostra o valor médio mensal recebido pelas distribuidoras de energia (aproximadamente o valor da tarifa real de energia, uma vez que exclui impostos e outras deduções do preço final cobrado do consumidor), permite observar essa tendência com mais clareza. No início de 2014, ele se encontrava em patamar pouco superior a R\$ 50. Mas, em março de 2021, alcançou R\$ 73, tendo permanecido sempre acima dos R\$ 70 desde meados de 2018 – um incremento de 40% no valor da conta de luz dos consumidores de baixa renda, que foi assumido na maior parte por eles próprios, uma vez que a fatura se elevou mais rapidamente que o subsídio no período.

Em termos de preço-sombra da energia elétrica para uso residencial, essa trajetória ascendente de custo também é facilmente perceptível, embora pareça ter alcançado a estabilidade ou mesmo ligeira redução nos últimos meses da série temporal (gráfico 8).

GRÁFICO 8

Evolução mensal do preço-sombra médio da energia elétrica para as famílias de baixa renda no Brasil inscritas na TSEE (2014-2021)

(Em R\$/kWh)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

O preço-sombra de energia elétrica para fins residenciais no Brasil se elevou de R\$ 0,43/kWh no início de 2014 para R\$ 0,55/kWh em dezembro de 2020, um incremento de quase 30% em um período de menos de dez anos. Ainda que a ligeira redução observada em 2021 se consolide como tendência, a trajetória geral dos dados no gráfico 8 sinaliza uma elevação permanente e substancial no custo da energia, cujas causas devem ser investigadas a fim de se realizar uma avaliação mais consistente da eficiência e da viabilidade do programa TSEE no longo prazo.

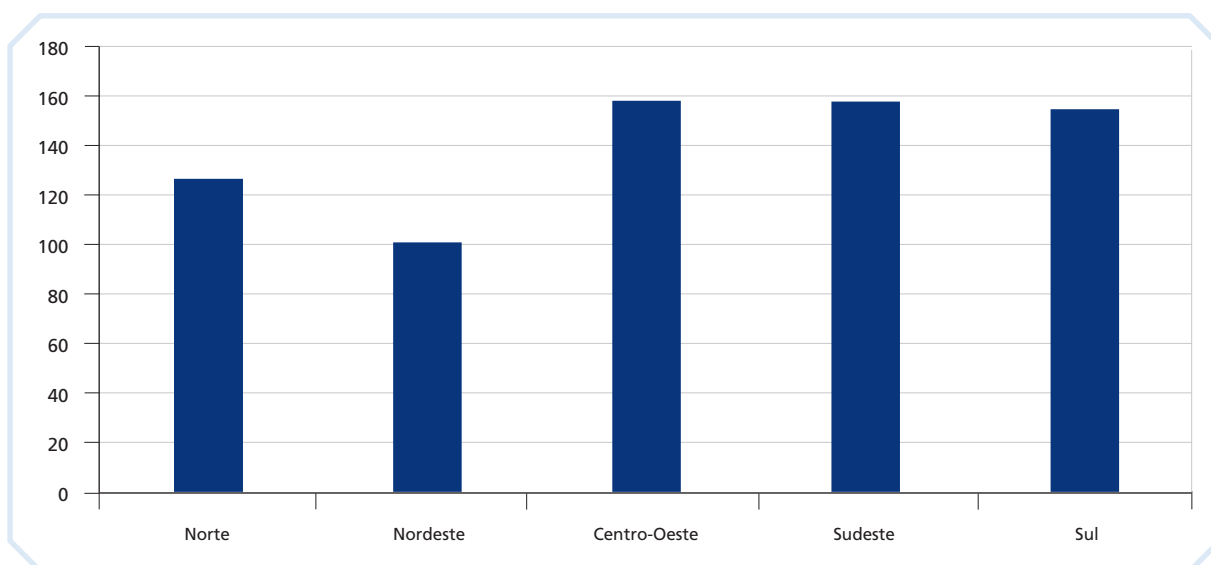
4 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS INDICADORES TÉCNICOS E SOCIOECONÔMICOS DO PROGRAMA TSEE EM NÍVEL REGIONAL (2014-2021)

Quando analisadas em termos comparativos regionais, as discrepâncias apontadas na seção anterior para os indicadores essenciais para avaliação do programa TSEE, tais como consumo de energia elétrica por domicílio beneficiado pelo programa, subsídio médio recebido e preço-sombra médio, se mostram ainda mais salientes.

Os gráficos 9 e 10 apresentam a distribuição desses indicadores por região do Brasil em 2014.

GRÁFICO 9

Consumo médio mensal de energia elétrica dos beneficiários da TSEE por região (2014)
(Em kWh/mês)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

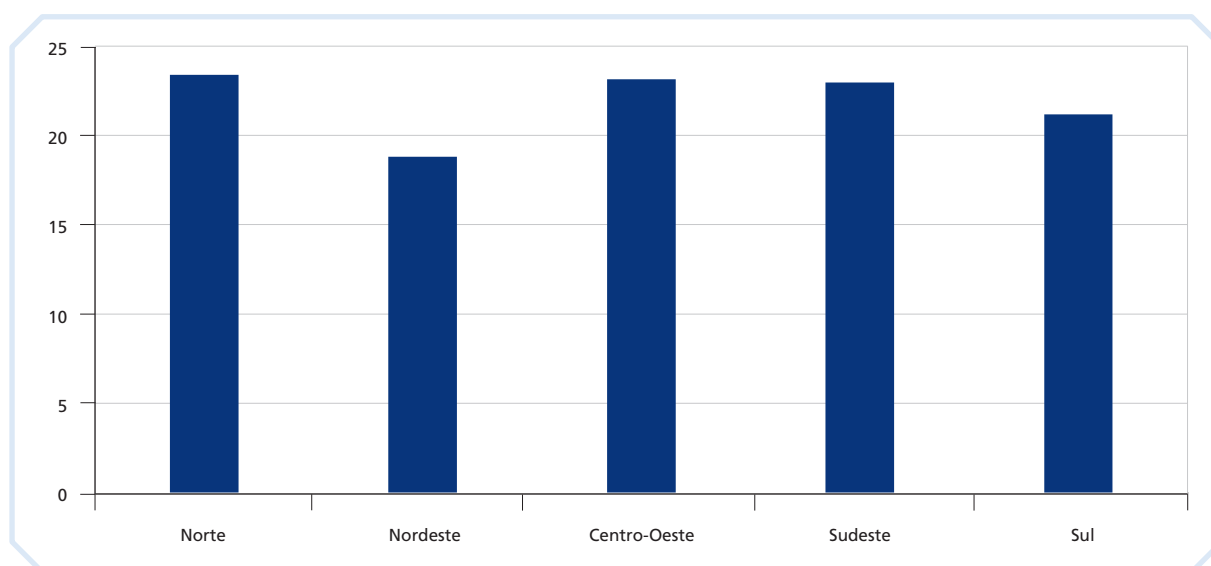
TEXTO para DISCUSSÃO

Observa-se no gráfico 9 que, em 2014, o valor de consumo médio das residências cadastradas no programa TSEE era bastante próximo para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, alcançando um nível próximo de 160 kWh/mês. Já as regiões Norte e Nordeste se encontravam bastante aquém desse patamar, com um consumo médio para aquele ano, respectivamente, de 126 e 100 kWh/mês. Uma vez que a promoção do acesso ao consumo de energia elétrica pelas camadas mais pobres da sociedade constitui o principal objetivo do programa TSEE, a permanência de uma discrepância tão grande em nível regional entre os beneficiários dessa política pública sugere ineficiências ou distorções significativas na sua estratégia de implementação, que demandam uma investigação mais aprofundada acerca de suas causas prováveis.

GRÁFICO 10

Subsídio médio mensal dos beneficiários da TSEE por região (2014)

(Em R\$/mês)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

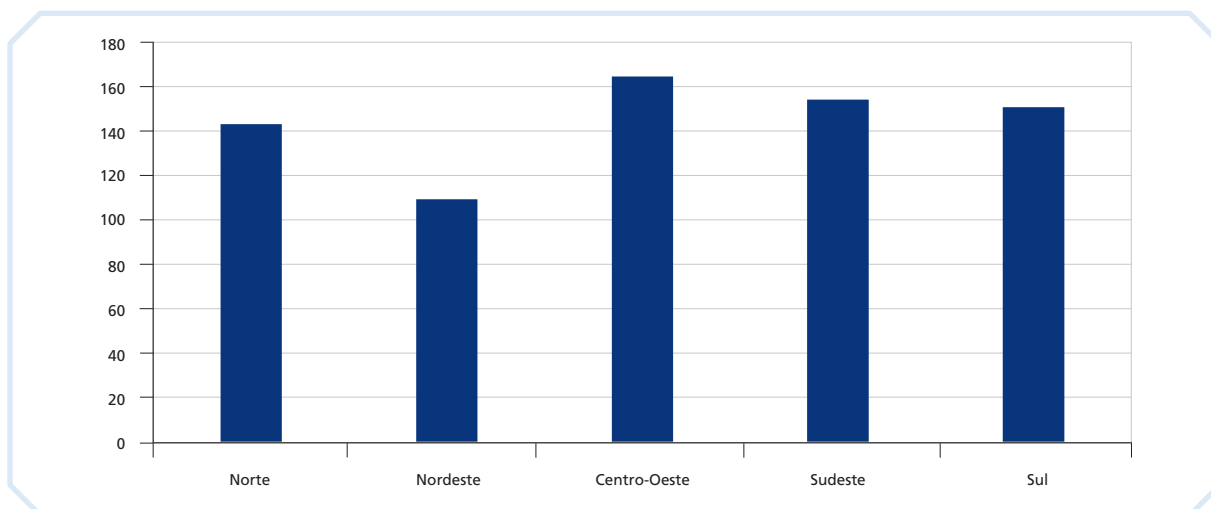
Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

Já o gráfico 10 aponta outra divergência igualmente relevante para a avaliação da eficácia do programa, que é o valor do subsídio médio em reais recebido pelos domicílios inscritos na TSEE em todo o país. Enquanto nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste o valor médio do subsídio foi de cerca de R\$ 23/mês, para a região Nordeste, esse montante não alcançava R\$ 19, sendo cerca de 21% inferior ao das demais regiões do país. Certamente o valor do subsídio médio recebido pelos beneficiários do programa é impactado pelo seu consumo médio de energia elétrica; não obstante, sua mensuração ainda é importante para estimar o ganho (ou perda) líquido da sociedade com essa política pública.

Seis anos depois, em 2020, os mesmos indicadores destacados anteriormente apresentavam a seguinte distribuição para as regiões do Brasil (gráficos 11 e 12).

GRÁFICO 11

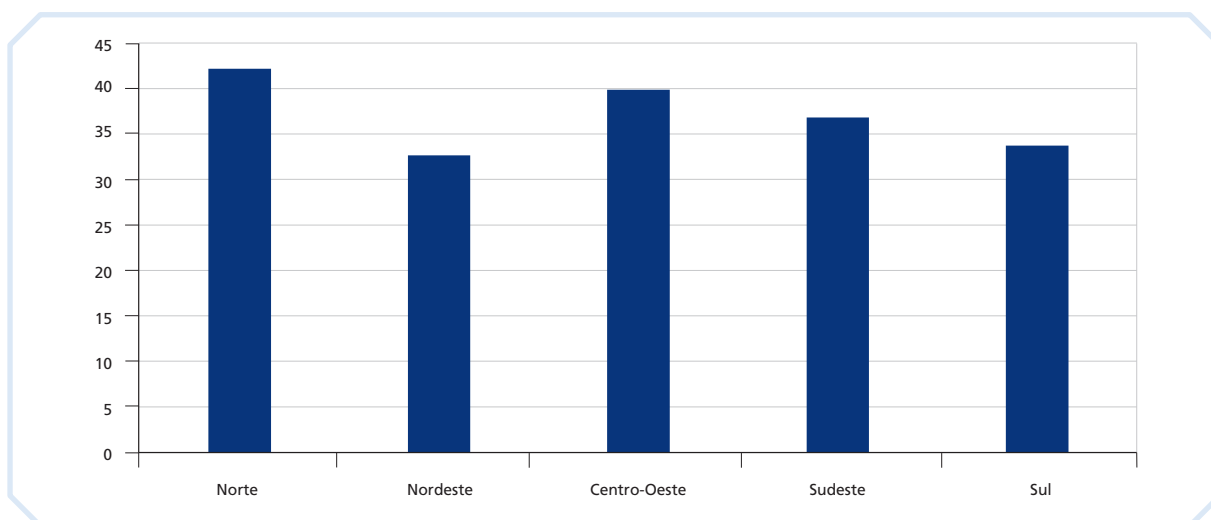
Consumo médio mensal de energia elétrica dos beneficiários da TSEE por região (2020)
(Em kWh/mês)



Fonte: Aneel (2021b).
Elaboração dos autores.

GRÁFICO 12

Subsídio médio mensal dos beneficiários da TSEE por região (2020)
(Em R\$/mês)



Fonte: Aneel (2021b).
Elaboração dos autores.
Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

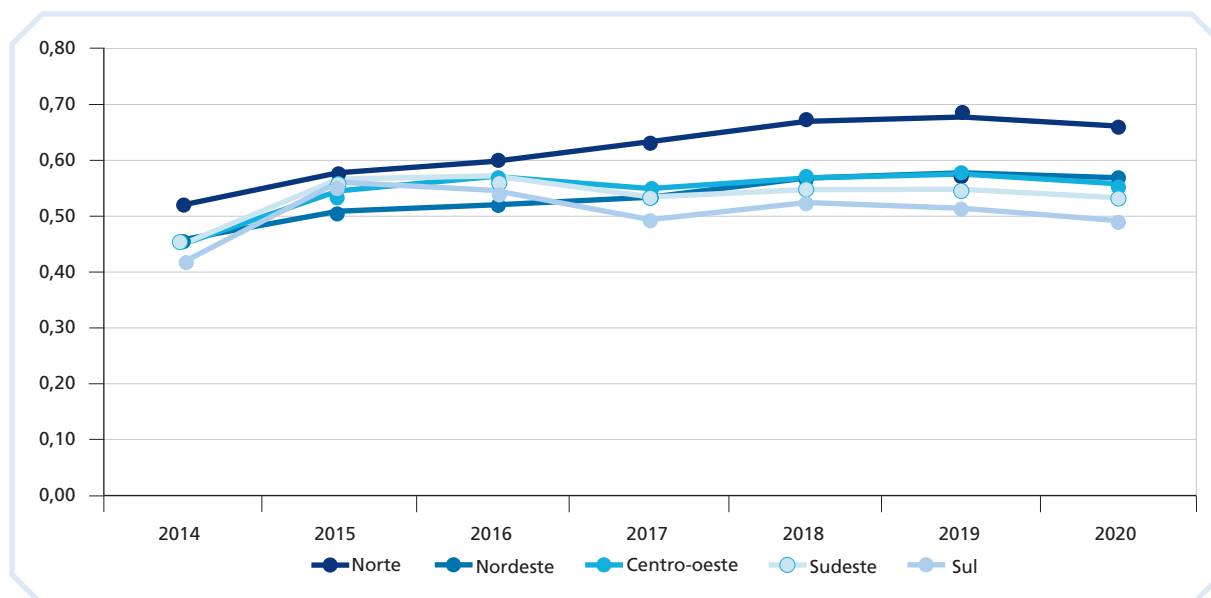
TEXTO para DISCUSSÃO

Percebe-se que, em termos de demanda pelo serviço público custeado pelo programa e valor de benefício recebido pelas famílias cadastradas, pouco mudou nesse período em termos de divergência regional. A região Nordeste permanece distante do nível de consumo de energia elétrica verificado em outras regiões do país, embora tenha havido também uma redução importante no consumo médio destas em comparação aos níveis de 2014.

A análise da evolução do custo (preço-sombra) médio do fornecimento de energia às famílias mais pobres em cada região do país entre 2014 e 2020 ajuda a explicar essa queda no consumo do serviço. Em menos de uma década, houve um aumento expressivo no custo real da energia elétrica no âmbito da TSEE da ordem de 20% em nível nacional. Consumidores de baixa renda de todas as regiões do país tiveram um encarecimento em suas tarifas muito acima do incremento real de rendimentos no período (gráfico 13).

GRÁFICO 13

Evolução anual do preço-sombra médio da energia elétrica para as famílias de baixa renda no Brasil inscritas na TSEE por região geográfica (2014-2020)
(Em R\$/kWh)



Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: Valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

Observa-se no gráfico 13 como a região Norte, que historicamente já ostentava preços maiores para o mercado residencial de energia elétrica, viu aumentar ainda mais sua diferença de preço médio para outras regiões do país a partir de 2017. À guisa de comparação,

o sobrepreço em relação às regiões Nordeste e Centro-Oeste permaneceu em torno de R\$ 0,10/kWh ao longo dos últimos anos, o que equivale a quase 20% de diferença. Certamente as especificidades da estrutura de geração e distribuição de energia elétrica explicam grande parte dessa divergência. Não obstante, uma vez que o propósito da TSEE é viabilizar o consumo de energia elétrica às camadas mais pobres da população e uma parcela importante delas está concentrada nas regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos do país, uma divergência de preços dessa magnitude constitui um obstáculo de vulto para a efetividade dessa política pública enquanto mitigadora de desigualdades.

A tabela 2 apresenta o crescimento do custo de fornecimento do serviço público (preço-sombra) aos consumidores de baixa renda inscritos no programa TSEE ao longo dos últimos sete anos para cada região brasileira e também em nível nacional.

TABELA 2

Aumento do preço-sombra médio de fornecimento de energia elétrica para consumo residencial no programa TSEE, por região geográfica (2014-2020)

Região	Preço-sombra médio de 2014 (R\$/kWh)	Preço-sombra médio de 2020 (R\$/kWh)	Variação (%)
Norte	0,52	0,66	27,2
Nordeste	0,46	0,57	24,2
Centro-Oeste	0,45	0,56	24,1
Sudeste	0,45	0,53	18,6
Sul	0,42	0,49	18,0
Brasil	0,46	0,56	23,1

Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

O aumento de 23% no custo real da energia elétrica verificado entre 2014 e 2020 no âmbito do programa TSEE tem impacto significativo para a redução da quantidade de energia consumida, uma vez que é repassado aos consumidores beneficiários por meio das tarifas, usualmente por um valor ainda mais elevado. Esse valor ainda pode ser maior porque, sobre o custo base, ainda devem incidir outros custos, relativos à necessidade de investimento para manutenção e expansão da rede de distribuição e prevenção de riscos, além de ele estar sujeito a mudanças decorrentes da remuneração das fontes de geração e transmissão de energia, cuja regulação compete à Aneel.

Nesse sentido, segundo dados oficiais da Aneel (2021a), entre 2014 e 2020, a tarifa média residencial atualizada pelo IPCA subiu de 0,42 R\$/kWh para 0,57 R\$/kWh, um incremento de cerca de 35% ao final do período.

TEXTO para DISCUSSÃO

Uma forma de estimar o impacto dessa elevação sobre o consumo é aplicando o conceito de elasticidade-preço da demanda. Mantidos outros fatores constantes, a elasticidade-preço da demanda mostra como os consumidores reagem a uma variação de preços, em termos de aumento ou redução da quantidade consumida por aquele bem ou serviço.

No caso do fornecimento de energia elétrica para fins residenciais, Souza *et al.* (2021) estimaram recentemente um valor de elasticidade-preço da demanda de energia elétrica para consumidores de baixa renda do Brasil de - 0,3819. Vale dizer que uma elevação de preços da ordem de 1% produz em média uma redução no consumo de energia elétrica de 0,38% entre os domicílios mais pobres do país.

A partir desse conceito, podemos inferir a magnitude do impacto da elevação do custo de fornecimento de energia elétrica para os beneficiários do programa TSEE. Adotando a estimativa com base no preço-sombra da energia elétrica residencial (que exclui distorções de mercado e outros fatores externos que afetam a tarifa) calculada neste trabalho, observamos que a variação de 23% nesse preço em nível nacional entre os anos de 2014 e 2020 (tabela 2) implicou uma redução total no consumo de energia de cerca de 8,8% no período.

Considerando que o consumo total das famílias beneficiadas pela TSEE no Brasil alcançou 16.531 GWh em 2020, a elevação de preços observada desde 2014 implica, grosso modo, que esse montante poderia ser 8,8% superior, ou seja, 17.989 GWh. A um preço-sombra médio observado de 0,54 R\$/kWh, pode-se deduzir que houve uma perda de bem-estar total de cerca de R\$ 790 milhões para essas famílias ao longo desse período, ou o equivalente a R\$ 80 por família assistida pelo programa. Caso se utilize no cálculo o valor do incremento na tarifa residencial publicado pela Aneel (2021a), a perda de bem-estar se eleva para aproximadamente R\$ 1,2 bilhão, ou o equivalente a pouco mais de R\$ 120 por família, uma vez que a variação de preço se torna ainda mais expressiva.

Uma vez que os valores expostos constituem a média nacional, em termos regionais, essas discrepâncias se mostram ainda mais significativas. Empregando o valor de incremento na tarifa residencial da Aneel, a perda de bem-estar das regiões Norte e Nordeste seria, respectivamente, de R\$ 161 milhões e R\$ 522 milhões no período, ou o equivalente a R\$ 172 e R\$ 95 para cada família inscrita no programa.

As tabelas 3 e 4 detalham essas estimativas de perda potencial de consumo de energia e bem-estar por força dos incrementos no custo do programa TSEE, utilizando os valores estimados pelo Ipea para o preço-sombra do programa e o valor oficial da Aneel (2021a).

TABELA 3

Redução estimada no consumo de energia elétrica e perda de bem-estar das famílias de baixa renda inscritas no programa TSEE (2014-2020)

Região	Varição no preço-sombra da TSEE (%)	Redução no consumo total de energia – (MWh)	Perda de bem-estar (R\$ 1 mil)	Perda de bem-estar por domicílio(R\$)
Norte	27,2	201.656,60	124.947,96	132,08
Nordeste	24,2	677.549,90	361.506,79	65,22
Centro-Oeste	24,1	99.172,20	54.075,79	118,92
Sudeste	18,6	358.590,40	192.131,89	80,93
Sul	18,0	78.131,80	39.595,59	64,02
Brasil	23,1	1.461.016,60	791.477,37	79,65

Fonte: Aneel (2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: valores corrigidos pelo IPCA (base: março/2021).

TABELA 4

Redução no consumo de energia elétrica e perda de bem-estar das famílias de baixa renda inscritas no programa TSEE a partir da variação da tarifa de energia elétrica residencial (2014-2020)

Região	Varição média na tarifa de energia elétrica residencial (%)	Redução no consumo total de energia – (MWh)	Perda de bem-estar (R\$ 1 mil)	Perda de bem-estar por domicílio (R\$)
Norte	36,0	266.779,90	165.298,80	174,74
Nordeste	36,6	1.023.901,80	546.302,86	98,55
Centro-Oeste	36,7	151.209,80	82.450,44	181,32
Sudeste	35,9	692.645,70	371.117,95	156,32
Sul	37,4	162.230,90	82.215,34	132,92
Brasil	36,1	2.278.982,90	1.234.594,73	124,25

Fonte: Aneel (2021a; 2021b).

Elaboração dos autores.

Obs.: valores corrigidos pelo IPCA. A Aneel não informa em seu relatório o mês de referência do IPCA utilizado em suas estimativas, apenas o ano (2021).

As tabelas 3 e 4 mostram que a elevação de custos no fornecimento de energia elétrica residencial nos últimos anos pode ter causado um prejuízo econômico superior a R\$ 1 bilhão aos consumidores de baixa renda inscritos no programa TSEE.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta uma nova metodologia para avaliação dos impactos econômicos da TSEE, a partir do detalhamento dos dados do programa em nível regional e da simulação de variações no consumo de energia elétrica dos beneficiários do programa em resposta a mudanças no preço do serviço público ofertado.

Encontraram-se evidências de que a elevação de custos no fornecimento de energia elétrica no período recente (a partir de 2014) produziu efeitos negativos significativos e diferenciados para cada região do país, ampliando as desigualdades no acesso à energia elétrica e na quantidade consumida pelos domicílios de baixa renda do país. Por seu turno, as medidas de auxílio financeiro do governo federal às famílias de baixa renda no período considerado mais crítico para o enfrentamento da pandemia de covid-19, o segundo semestre de 2020, não parecem ter produzido grandes impactos em termos de alteração do seu padrão de consumo de energia, bem como sobre as discrepâncias regionais já observadas no mercado consumidor de baixa renda no Brasil.

O estudo foi realizado simulando os efeitos de potenciais incrementos na base de inscritos no CadÚnico para a expansão do universo de beneficiários do programa TSEE. Os resultados encontrados mostram um potencial de aumento significativo dos desembolsos com subsídios do programa. O país enfrenta hoje situação de grave crise econômica e fiscal, com o empobrecimento da população e o agravamento de carências sociais, por isso é esperado um aumento, para os próximos anos, da quantidade de brasileiros qualificados para recebimento de benefícios de programas sociais, entre os quais se inclui a TSEE. Faz-se, pois, necessário o monitoramento contínuo da evolução da base de inscritos no CadÚnico, a fim de assegurar que seus impactos em termos de expansão do cadastro de beneficiários da TSEE não acarretem a fragilização da capacidade de financiamento do programa.

Buscou-se ainda avaliar esses impactos por meio de um estudo econométrico com dados em painel acerca da evolução do consumo de energia elétrica dos beneficiários do programa TSEE e do montante de subsídio despendido a partir de dados do preço-sombra do programa e da renda domiciliar, com séries diferenciadas para as dimensões regional e temporal. Contudo, a carência de dados mais detalhados e o fato de o horizonte temporal de interesse da demanda ser muito curto (abrangendo os meses de março de 2020 e seguintes), não foi possível produzir um resultado satisfatório, em termos de estacionariedade das séries, que permitisse validar as hipóteses apresentadas e fazer inferências mais consistentes acerca do comportamento futuro dessas variáveis.

A impossibilidade de realização de testes de causalidade consistentes compromete a inferência a partir dos resultados do modelo, não obstante seja evidente e intuitiva a correlação entre certas variáveis-chave identificadas, a exemplo do consumo de energia e montante de subsídio e fatura percebidos pelos beneficiários do programa. Isso porque não houve nenhuma mudança nos parâmetros da política pública ao longo do período analisado, com exceção do interregno de três meses a partir de abril de 2020, quando o governo federal concedeu isenção total de tarifa aos beneficiários do programa TSEE, no bojo do enfrentamento da crise decorrente da pandemia de covid-19.

Por fim, é essencial para a realização da pesquisa sobre os efeitos das medidas de enfrentamento dos impactos econômicos da pandemia ter acesso à própria base de dados relativa ao pagamento de benefícios emergenciais pelo governo federal. Contudo, ela ainda não está disponível, por questões relativas a sigilo bancário e fiscal e pelo próprio esforço do Ministério da Economia em refinar seu cadastro, que ainda se encontra em plena execução. A partir da obtenção dos dados mais atualizados do IBGE, notadamente aqueles relacionados à renda domiciliar e ao auxílio emergencial da pandemia de covid-19, será possível realizar uma análise mais abrangente e consistente dos impactos das medidas recentes do governo federal para a eficácia e a sustentabilidade financeira do programa TSEE no futuro próximo.

REFERÊNCIAS

ADOM, P. K. The long-run price sensitivity dynamics of industrial and residential electricity demand: the impact of deregulating electricity prices. **Energy Economics**, v. 62, p. 43-60, 2017.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Relatório de evolução das tarifas residenciais**. Brasília: Aneel, 2021a.

_____. **Sistema de controle de subvenções (SCS)**. Brasília: Aneel, 2021b.

ANDRADE, T. A.; LOBÃO, W. J. A. **Elasticidade-renda e preço da demanda residencial de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 1997. (Texto para Discussão, n. 489).

ARISOY, I.; OZTURK, I. Estimating industrial and residential electricity demand in Turkey: a time varying parameter approach. **Energy**, v. 66, p. 959-964, 2014.

BLÁZQUEZ, L.; BOOGEN, N.; FILIPPINI, M. Residential electricity demand in Spain: new empirical evidence using aggregate data. **Energy Economics**, v. 36, p. 648-657, 2013.

BOOGEN, N.; DATTA, S.; FILIPPINI, M. Demand-side management by electric utilities in Switzerland: analyzing its impact on residential electricity demand. **Energy Economics**, v. 64, p. 402-414, 2017.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 abr. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm>. Acesso em: 26 maio 2022.

_____. Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nº 9.991, de 24 de julho de 2000, no 10.925, de 23 de julho de 2004, e nº 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 jan. 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12212.htm>. Acesso em: 27 maio 2021.

_____. Medida Provisória nº 950, de 8 de abril de 2020. Dispõe sobre medidas temporárias emergenciais destinadas ao setor elétrico para enfrentamento do estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020, e da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente da pandemia de coronavírus (covid-19). **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 abr. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Mpv/mpv950.htm>. Acesso em: 26 maio 2021.

CASARIN, A. A.; DELFINO, M. E. Price freezes, durables, and residential electricity demand: evidence from greater Buenos Aires. **Energy Economics**, v. 33, n. 5, p. 859-869, 2011.

GANS, W.; ALBERINI, A.; LONGO, A. Smart meter devices and the effect of feedback on residential electricity consumption: evidence from a natural experiment in Northern Ireland. **Energy Economics**, v. 36, p. 729-743, 2013.

HARVEY, A. C., **Forecasting, structural time series models and the Kalman Filter**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

LEE, C. C.; CHIU, Y. B. Electricity demand elasticities and temperature: evidence from panel smooth transition regression with instrumental variable approach. **Energy Economics**, v. 33, n. 5, p. 896-902, 2011.

SILVA, R. D. S. **Novas tecnologias e infraestrutura do setor elétrico brasileiro – armazenamento de energia em baterias**. Brasília: Ipea, 2022. (Texto para Discussão, n. 2746).

SOUZA, J. G. M. *et al.* **Elasticidades preço e renda da demanda de energia elétrica domiciliar no Brasil**. Brasília: Ipea, 2021. (Texto para Discussão, n. 2702).

TAVARES, M. L. **Análise e evolução da Tarifa Social de Energia Elétrica no Brasil, 1985-2022.** Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Tarifa Social de Energia Elétrica.** Brasília: MDS, 2019. Disponível em <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/assistencia-social/beneficios-assistenciais/tarifa-social-de-energia>>. Acesso em: 27 maio 2022.

CLASTRES, C.; KHALFALLAH, H. An analytical approach to activating demand elasticity with a demand response mechanism. **Energy Economics**, v. 52, p. 195-206, 2015.

APÊNDICE

SIMULAÇÕES DE IMPACTOS ECONÔMICOS REGIONALIZADOS DA EXPANSÃO DO CADASTRO ÚNICO PARA O PROGRAMA TARIFA SOCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Foram realizadas duas simulações referentes à eventual expansão de subsídios na base da Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) de dezembro de 2020, ambas em nível de unidade federativa. Enquanto que, na primeira delas, a potencialidade de tal expansão teve como base a própria quantidade de unidades consumidoras presentes na base TSEE para cada Unidade da Federação (UF), na segunda, localizou-se tal potencialidade na quantidade de domicílios presente no Cadastro Único (CadÚnico). Para ambas as simulações, foram considerados percentuais de expansão da ordem de 10%, 15% e 20%.

A tabela A.1 sintetiza os resultados obtidos por essas simulações, individualizando os resultados para os estados brasileiros.

TABELA A.1
Simulações de variação no valor mensal dos subsídios pagos no âmbito do programa TSEE, a partir do crescimento projetado da base de inscritos no sistema CadÚnico
 (Em R\$)

UF	Unidades consumidoras na TSEE	Unidades consumidoras na TSEE e no CadÚnico	Domicílios no CadÚnico	Porcentagem entre unidades consumidoras na TSEE e domicílios no CadÚnico (%)	Fator de possível expansão	Subsídio mensal na TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 10% do potencial na base TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 15% do potencial na base TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 20% do potencial na base TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 10% nas bases CadÚnico e TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 15% nas bases CadÚnico e TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 20% nas bases CadÚnico e TSEE
AC	63.765	63.148	236.531	26,96	3,70941739	3.908.856	4.967.928	5.497.464	6.027.000	4.299.741	4.495.184	4.690.627
AL	313.646	308.596	1.224.165	25,62	3,90301486	15.099.129	19.482.428	21.674.078	23.865.728	16.609.042	17.363.998	18.118.954
AM	258.624	255.993	1.076.096	24,03	4,16085127	7.814.008	10.283.900	11.518.846	12.753.792	8.595.409	8.986.110	9.376.810
AP	90.067	89.460	209.035	43,09	2,32088334	1.476.520	1.671.551	1.769.066	1.866.582	1.624.172	1.697.998	1.771.824
BA	1.479.533	1.472.031	5.513.028	26,84	3,72619468	70.736.325	90.020.425	99.662.474	109.304.524	77.809.958	81.346.774	84.883.590
CE	729.874	712.777	3.239.097	22,53	4,43788516	39.646.516	53.276.533	60.091.541	66.906.550	43.611.168	45.593.493	47.575.819
DF	10.979	9.929	411.435	2,67	37,4747244	250.645	1.164.865	1.621.975	2.079.085	275.709	288.242	300.774
ES	132.399	131.444	984.561	13,45	7,43631749	7.422.084	12.199.173	14.587.718	16.976.262	8.164.293	8.535.397	8.906.501
GO	240.378	228.534	1.759.978	13,66	7,32170997	14.329.587	23.388.336	27.917.711	32.447.085	15.762.546	16.479.025	17.195.504
MA	755.763	748.181	2.613.087	28,92	3,4575482	48.904.943	60.923.568	66.932.881	72.942.194	53.795.437	56.240.684	58.685.932
MG	925.690	923.112	5.502.687	16,82	5,94441659	56.322.889	84.171.271	98.095.463	112.019.654	61.955.178	64.771.322	67.587.466
MS	159.646	158.688	874.473	18,26	5,47757538	10.923.890	15.815.144	18.260.771	20.706.398	12.016.279	12.562.473	13.108.668
MT	156.934	156.413	1.060.841	14,79	6,75979074	12.538.547	19.760.488	23.371.459	26.982.429	13.792.402	14.419.330	15.046.257
PA	665.708	655.739	2.597.866	25,63	3,90241066	49.326.376	63.642.916	70.801.186	77.959.455	54.259.013	56.725.332	59.191.651
PB	453.687	451.670	1.491.223	30,42	3,28689823	22.601.914	27.770.741	30.355.155	32.939.569	24.862.105	25.992.201	27.122.297
PE	960.813	955.703	3.431.163	28,00	3,57110384	51.626.057	64.899.652	71.536.450	78.173.247	56.788.662	59.369.965	61.951.268
PI	419.156	418.129	1.264.011	33,16	3,01560994	25.383.412	30.499.718	33.057.871	35.616.024	27.921.753	29.190.924	30.460.094
PR	316.341	315.681	2.895.552	10,93	9,15326182	16.139.858	29.299.107	35.878.732	42.458.356	17.753.844	18.560.837	19.367.830

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UF	Unidades consumidoras na TSEE	Unidades consumidoras na TSEE e no CadÚnico	Domicílios no CadÚnico	Porcentagem entre unidades consumidoras na TSEE e domicílios no CadÚnico (%)	Fator de possível expansão	Subsídio mensal na TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 10% do potencial na base TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 15% do potencial na base TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 20% do potencial na base TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 10% nas bases CadÚnico e TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 15% nas bases CadÚnico e TSEE	Projeção de subsídio mensal – aumento de 20% nas bases CadÚnico e TSEE
RJ	558.218	483.895	3.274.085	17,05	5.86524440	36.997.695	54.997.978	63.998.120	72.998.261	40.697.465	42.547.350	44.397.234
RN	338.648	337.977	1.175.161	28,82	3.47015485	19.755.899	24.635.912	27.075.919	29.515.925	21.731.489	22.719.284	23.707.079
RO	67.378	67.037	523.057	12,88	7.76302353	5.136.998	8.611.161	10.348.243	12.085.325	5.650.698	5.907.547	6.164.397
RR	48.279	48.116	187.181	25,79	3.87706870	2.966.479	3.819.955	4.246.694	4.673.432	3.263.127	3.411.451	3.559.775
RS	271.431	270.551	2.354.706	11,53	8.67515501	17.849.111	31.548.580	38.398.315	45.248.050	19.634.022	20.526.478	21.418.933
SC	43.287	43.032	1.069.222	4,05	24.7007646	2.831.280	9.541.629	12.896.804	16.251.978	3.114.408	3.255.972	3.397.536
SE	266.156	265.330	812.860	32,74	3.05407355	12.511.268	15.081.175	16.366.128	17.651.082	13.762.395	14.387.959	15.013.522
SP	1.359.715	1.352.205	8.272.540	16,44	6.08402496	85.925.542	129.610.302	151.452.682	173.295.062	94.518.096	98.814.373	103.110.650
TO	139.709	139.201	557.285	25,07	3.98889835	10.140.525	13.171.425	14.686.875	16.202.325	11.154.578	11.661.604	12.168.630
Total	11.225.824	11.062.572	54.610.926	20,56	4.86475879	648.566.353	904.255.864	1.032.100.620	1.159.945.376	713.422.988	745.851.306	778.279.624
							Atualizado: 7.782.796.236 10.851.070.373 12.385.207.442 13.919.344.510 8.561.075.860 8.950.215.672 9.339.355.484					

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2021b).
Elaboração dos autores.

Em relação às possibilidades de expansão da própria base TSEE (por exemplo, em decorrência da inclusão de beneficiários hoje presentes no CadÚnico, mas que ainda não estão inscritos no programa TSEE), tomando-se como referencial a quantidade de beneficiários da TSEE em dezembro de 2020, aumentos de 10%, 15% e 20%, resultariam, respectivamente, em valores mensais de subsídios da ordem de R\$ 317 milhões, R\$ 331 milhões e R\$ 346 milhões.

Por outro lado, em relação à segunda simulação, observa-se que, para cada 1% que a base TSEE avançasse dentro dos domicílios presentes no CadÚnico, o valor mensal do seu subsídio, calculado em R\$ 288 milhões em dezembro de 2020, aumentaria em R\$ 10,3 milhões; desse modo, os subsídios atingiriam um montante de R\$ 391 milhões em caso de avanço de 10%, R\$ 443 milhões em caso de expansão de 15%, e, ainda, R\$ 495 milhões em caso de avanço de 20%.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Revisão

Bruna Neves de Souza da Cruz

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Laize Santos de Oliveira

Luciana Bastos Dias

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos

Vivian Barros Volotão Santos

Débora Mello Lopes (estagiária)

Maria Eduarda Mendes Laguardia (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Mayara Barros da Mota

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
PLANEJAMENTO
E ORÇAMENTO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO