



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia
do Setor Público

Efeitos da privatização da Liquigás Distribuidora sob três óticas: consumidor, firma e mercado

Pedro Henrique Maciel Furuyama

João Pessoa - PB
2025

Pedro Henrique Maciel Furuyama

Efeitos da privatização da Liquigás Distribuidora sob três óticas: consumidor, firma e mercado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Economia do Setor Público da Universidade Federal
da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Economia do Setor Público

Orientador: Prof. Dr. Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida

João Pessoa - PB
2025

**Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação**

F992e Furuyama, Pedro Henrique Maciel.

Efeitos da privatização da Liquigás Distribuidora
sob três óticas : consumidor, firma e mercado / Pedro
Henrique Maciel Furuyama. - João Pessoa, 2025.

64 f. : il.

Orientação: Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA.

1. Privatização - Liquigás Distribuidora. 2.
Políticas públicas - Avaliação. 3. Antitruste. 4.
Método de controle sintético. I. de Almeida, Aléssio
Tony Cavalcanti. II. Título.

UFPB/BC

CDU 332.025.28(043)



**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia do Setor Público**

Ata da reunião da Banca Examinadora designada para avaliar o trabalho de dissertação do mestrando **Pedro Henrique Maciel Furuyama** submetido para obtenção do grau de mestre em Economia área de concentração em **Economia do Setor Público**.

Aos 10 dias do mês de dezembro do ano dois mil e vinte e quatro, às 14 horas e 30 minutos, na reunião virtual realizada por meio do link <<https://conferenciaweb.rnp.br/sala/alessiotony>>, reuniu-se em cerimônia pública os membros da Banca Examinadora, constituída pelos professores doutores **Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida** (Orientador), **Ignácio Tavares de Araújo Júnior** (Examinador Interno) e **Andréa Ferreira da Silva** (Examinadora Externa), a fim de examinarem o candidato ao grau de mestre em Economia do Setor Público, área de concentração em **Economia do Setor Público**, Pedro Henrique Maciel Furuyama. Além dos examinadores e do examinando, compareceram também, representantes do Corpo Docente e do Corpo Discente. Iniciando a sessão, o professor **Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida (orientador)**, na qualidade de presidente da Banca Examinadora, comunicou aos presentes qual o fim da reunião e os procedimentos de encaminhamento da mesma. A seguir, concedeu a palavra ao candidato, para que fizesse oralmente a exposição do trabalho, apresentado sob o título: **“Efeitos da privatização da Liquigás Distribuidora sob três óticas: consumidor, firma e mercado”**. Concluída a exposição, o senhor presidente solicitou que fosse feita a arguição por cada um dos examinadores. Após o que foi concedida a palavra ao candidato para que respondesse e esclarecesse as questões levantadas. Terminadas as arguições, a Banca Examinadora passou a proceder à avaliação e ao julgamento do candidato. Em seguida, o senhor presidente comunicou aos presentes que a Banca Examinadora, por unanimidade, **aprovou** a dissertação apresentada e defendida com o conceito **APROVADO**, concedendo assim, o grau de **Mestre em Economia do Setor Público** ao mestrando Pedro Henrique Maciel Furuyama. João Pessoa, 10 de dezembro de 2024.

Documento assinado digitalmente

gov.br ALESSIO TONY CAVALCANTI DE ALMEIDA
Data: 17/12/2024 09:35:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida
Orientador**

Documento assinado digitalmente

gov.br IGNACIO TAVARES DE ARAUJO JUNIOR
Data: 17/12/2024 16:26:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. Ignácio Tavares de Araújo Júnior
Examinador Interno**

Documento assinado digitalmente

gov.br ANDREA FERREIRA DA SILVA
Data: 17/12/2024 17:30:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dra. Andréa Ferreira da Silva
Examinadora Externa**

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a bondade divina pela dádiva da vida, pela saúde e por tantos privilégios não materiais que desfruto.

Agradeço à minha mãe, Rita, e ao meu irmão, Ricardo, por estarem sempre ao meu lado, oferecendo conselhos, carinho, força e amor. Sou grato por ter vocês em todos os momentos da minha vida, sejam nos ruins ou nos bons, como este.

Agradeço a minha esposa, Josiely, por me amar, me tolerar e por ser uma fonte de inspiração diária. Tenho a plena certeza de que sem seu apoio eu não teria cumprido esta etapa da minha vida. Agradeço a Lila, a Luna, a Gata e a Çula por me mostrarem o amor mais puro que existe neste mundo.

Agradeço aos meus amigos, os quais tenho o prazer de poder compartilhar a vida. Em especial, agradeço aos amigos do MESP, os quais enfrentaram junto comigo esta jornada da pós-graduação.

Agradeço ao Tribunal de Contas do Estado da Paraíba por propiciar as condições necessárias para que o MESP ocorra. Agradeço ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica, por me proporcionar um ambiente de trabalho estimulante e saudável. Agradeço à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis por contribuir gentilmente com os dados utilizados neste trabalho. E por fim, agradeço a todos os professores e técnicos do Programa de Pós-Graduação em Economia do Setor Público, em especial ao meu orientador, professor Dr. Aléssio Tony, pela inspiração, apoio e paciência.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
3	DESCRIÇÃO DA POLÍTICA	20
3.1	O mercado de GLP	20
3.2	A operação de venda da Liquigás	23
4	METODOLOGIA	25
4.1	Modelo empírico	25
4.2	Dados	26
4.2.1	Análise descritiva dos dados das variáveis de interesse	28
4.2.2	Análise dos dados da Liquigás antes e depois da privatização	37
5	RESULTADOS	42
5.1	Efeitos da política pública no preço pago pelo consumidor	42
5.2	Efeitos da política pública no índice de preço do revendedor	48
5.3	Efeitos da política pública no índice de markup do revendedor	53
5.4	Efeitos da política pública na variação acumulada da quantidade vendida da distribuidora	57
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	65

Lista de ilustrações

Figura 1 – Cadeia produtiva do GLP	21
Figura 2 – Evolução da quantidade vendida de GLP em recipientes de até 13 kgs por empresa (2019-2023)	33
Figura 3 – Evolução da quantidade vendida de GLP em recipientes de até 13 kgs por empresa (2019-2023) - cenário alternativo	34
Figura 4 – Evolução do preço do consumidor por empresa (2019-2023)	35
Figura 5 – Evolução do índice de preço do revendedor por empresa (2019-2023) . .	36
Figura 6 – Evolução do índice de markup do revendedor por empresa (2019-2023)	37
Figura 7 – Histograma das variáveis de interesse pré-privatização	40
Figura 8 – Histograma das variáveis de interesse pós-privatização	41
Figura 9 – Evolução das variáveis de interesse da Liquigás	41
Figura 10 – Trajetórias da variável preço do consumidor da unidade tratada e da unidade sintética	44
Figura 11 – <i>Gap</i> entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável preço do consumidor e <i>Gap</i> dos placebos	46
Figura 12 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável preço do consumidor	47
Figura 13 – Trajetórias da variável índice de preço do revendedor da unidade tratada e da unidade sintética	49
Figura 14 – <i>Gap</i> entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável índice de preço do revendedor e <i>Gap</i> dos placebos	51
Figura 15 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável índice de preço do revendedor	52
Figura 16 – Trajetórias da variável índice de markup do revendedor da unidade tratada e da unidade sintética	54
Figura 17 – <i>Gap</i> entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável índice de markup do revendedor e <i>Gap</i> dos placebos	56
Figura 18 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável índice de markup do revendedor	57
Figura 19 – Trajetórias da variável variação acumulada da quantidade vendida pelo distribuidor da unidade tratada e da unidade sintética	59
Figura 20 – <i>Gap</i> entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável variação acumulada da quantidade vendida pelo distribuidor e <i>Gap</i> dos placebos	61
Figura 21 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável variação acumulada da quantidade vendida pelo distribuidor	62

Lista de tabelas

Tabela 1 – Estatística descritiva da quantidade vendida de GLP em recipientes até 13 kg	30
Tabela 2 – Estatística descritiva do preço pago pelo consumidor por um botijão de GLP de 13 kg	31
Tabela 3 – Estatística descritiva do índice do preço pago pelo revendedor ao distribuidor por um botijão de GLP de 13 kg	32
Tabela 4 – Estatística descritiva do índice de markup do revendedor	32
Tabela 5 – Estatística descritiva das variáveis de interesse da Liquigás antes e depois da privatização	38
Tabela 6 – Resultados do teste de Shapiro-Wilk para as variáveis de interesse da Liquigás	39
Tabela 7 – Resultados do Teste Mann-Whitney para as variáveis de interesse da Liquigás	40
Tabela 8 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável preço do consumidor	43
Tabela 9 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável preço do consumidor	45
Tabela 10 – Tabela de análise de significância da variável preço do consumidor	47
Tabela 11 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável índice de preço do revendedor	48
Tabela 12 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável índice de preço do revendedor	50
Tabela 13 – Tabela de análise de significância da variável índice de preço do revendedor	52
Tabela 14 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável índice de markup do revendedor	53
Tabela 15 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável índice de markup do revendedor	55
Tabela 16 – Tabela de análise de significância da variável índice de markup do revendedor	56
Tabela 17 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável variação acumulada da quantidade vendida do distribuidor	58
Tabela 18 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável variação acumulada da quantidade vendida do distribuidor	60
Tabela 19 – Tabela de análise de significância da variável variação acumulada da quantidade vendida do distribuidor	61

Resumo

Este trabalho tem por objetivo avaliar o impacto da privatização da Liquigás Distribuidora S.A., empresa de distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP, em três óticas: consumidor, firma e mercado. Na ótica do consumidor, a variável de interesse a ser avaliada é o preço pago pelos consumidores na compra do botijão de GLP de 13 kgs da Liquigás. Na ótica da firma, será avaliado o preço pago pelos revendedores bandeirados à Liquigás na compra de botijões de GLP de 13 kgs. Também será avaliado o efeito da privatização de tal distribuidora no markup destes revendedores bandeirados. Na ótica de mercado, a variável de interesse será a quantidade vendida de GLP pela distribuidora em recipiente de até 13 kgs. Para mensurar o impacto, o método de Controle Sintético foi usado em conjunto com informações disponibilizadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, pela Receita Federal do Brasil e do Relatório Anual de Informações Sociais - RAIS, em nível de empresas de janeiro de 2019 a dezembro de 2023. De forma global, os resultados acerca do impacto da privatização da Liquigás Distribuidora S.A. foram não significativos ou de baixa magnitude, por exemplo, no indicador de preço pago pelo revendedor bandeirado, o impacto estimado foi um aumento de cerca de R\$ 1 por botijão de GLP de 13 kg. A exceção ao caso foram os resultados relativos à variável quantidade vendida, que indicaram um efeito significativo decorrente da política. Diante dos fatos, têm-se indícios sobre a efetividade da política de desinvestimento da Petrobras, bem como da política antitruste brasileira, uma vez que, findada a operação de privatização, não foi identificada piora significativa no bem-estar do consumidor ou deterioração das condições de oferta dos revendedores e do ambiente competitivo do setor de GLP no geral.

Palavras-chave: Avaliação. Políticas Públicas. Privatização. Antitruste. Método de Controle Sintético.

Abstract

This study aims to evaluate the impact of the privatization of Liquigás Distribuidora S.A., a Liquefied Petroleum Gas (LPG) distribution company, from three perspectives: consumer, firm, and market. From the consumer perspective, the variable of interest to be evaluated is the price paid by consumers for purchasing a 13-kg LPG cylinder from Liquigás. From the firm perspective, the analysis focuses on the price paid by Liquigás-branded resellers when purchasing 13-kg LPG cylinders. Additionally, the impact of the privatization on the markup of these branded resellers is assessed. From the market perspective, the variable of interest is the volume of LPG sold by the distributor in containers of up to 13 kg. To measure the impact, the Synthetic Control Method was applied in conjunction with data provided by the National Agency for Petroleum, Natural Gas, and Biofuels (ANP), the Brazilian Federal Revenue Service, and the Annual Social Information Report (RAIS) at the firm level, covering the period from January 2019 to December 2023.

Overall, the results regarding the impact of the privatization of Liquigás Distribuidora S.A. were either not significant or of low magnitude. For instance, the estimated impact on the price paid by branded resellers was an increase of approximately BRL 1 per 13-kg LPG cylinder. The exception was the results related to the variable "quantity sold," which indicated a significant effect resulting from the policy. These findings provide evidence regarding the effectiveness of Petrobras' divestment policy and Brazil's antitrust policy. After the privatization process, no significant deterioration in consumer welfare, reseller supply conditions, or the competitive environment of the LPG sector was observed.

Keywords: Evaluation. Public Policies. Privatization. Antitrust. Synthetic Control Method

1 Introdução

O Gás Liquefeito de Petróleo - GLP é um combustível composto preponderantemente por uma combinação de butano e propano. Sua produção pode ocorrer por meio do gás natural ou pelo refino do petróleo. O GLP possui um elevado poder calorífico e uma baixa emissão de gases poluentes. As aplicações dessa molécula são diversas, sendo largamente utilizada em processos industriais e agrícolas, bem como em atividades residenciais, na cocção de alimentos e aquecimento de água e ambientes, por exemplo.

No âmbito mundial, a produção de GLP é significativamente concentrada em algumas regiões. Baseado nos dados do relatório *Global LPG: Opportunities and Challenges in an Evolving Market* IHS (2019), Pinto e Colomer (2022) mostra que as regiões onde mais se produz GLP no planeta são Estados Unidos, Canadá, China, Índia e Oriente Médio. O restante da produção está pulverizada em diversos países. Em termos de comércio internacional, os Estados Unidos têm tomado a dianteira nas exportações do GLP, muito devido à revolução do *shale gas*¹, seguido por Arábia Saudita, Qatar, Emirados Árabes, Argélia e Irã. Em relação à demanda, ainda conforme o IHS (2019), a Ásia (liderada pela procura oriunda da China) e a região do Pacífico em geral respondem por quase metade da demanda de GLP no mundo. Estados Unidos e Canadá vêm na sequência como outros grandes demandantes mundiais de GLP.

Apesar da demanda global existente para o GLP, a forma de utilização do combustível diverge muito entre os países. As nações desenvolvidas utilizam o GLP majoritariamente com fins industriais, ao passo que nos países em desenvolvimento a utilização do combustível é mais intensa em residências. Devido à alta densidade de renda e consumo nas regiões urbanas dos países desenvolvidos, é economicamente viável a construção de uma malha de transporte de gás natural mais robusta² e da eletrificação do consumo. Dessa forma, nessas regiões o uso residencial do GLP é baixo e destinado a áreas rurais ou pouco densas. Já em países em desenvolvimento, o GLP torna-se um combustível mais interessante devido a suas características físico-químicas, que tornam fácil seu transporte mediante ao envase na forma líquida. Assim, vê-se o GLP como um combustível de transição da lenha (e outras formas de biomassa usadas para geração de calor) para o gás natural, que ocorre à medida que uma região menos desenvolvida vai atingindo uma maior maturidade socioeconômica. (COLOMER; PIRES-ALVES; DELORME, 2022)

No Brasil, o uso do GLP é majoritariamente residencial. Segundo relatório da

¹ Como ficou conhecida a exitosa exploração de gás não convencional *onshore* nos Estados Unidos, que vem gerando um expressivo aumento de produção de gás natural e impactando de forma significante a matriz energética desse país.

² Sabe-se que o transporte de gás natural é uma atividade considerada como monopólio natural. Isto é, o custo fixo é extremamente alto e o custo marginal é muito baixo. Portanto, os altos custos de investimento devem ser remunerados adequadamente, sob pena do serviço não ser prestado.

Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2022), 78,6% da demanda por GLP é destinada ao uso em residências. O GLP está presente em praticamente todo o território nacional e em mais de 90% dos domicílios brasileiros. A cadeia produtiva do GLP no Brasil é dividida em exploração e produção (considera-se aqui também a importação, que representa 30% da demanda interna), distribuição e revenda. No elo da produção, a estrutura de mercado é marcada por um quase-monopólio por parte da empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras). Na distribuição, elo também marcado pelas elevadas economias de escala, 20 empresas operam em um ambiente de oligopólio. Essa parte da cadeia é caracterizada por um elevado grau de concentração entre as quatro maiores firmas do ramo. Por fim, a revenda é significativamente competitiva. Diversos revendedores espalhados por todos os estados brasileiros rivalizam de acordo com sua distribuição espacial.

Cabe destacar que a Petrobras é uma empresa de sociedade de economia mista, a qual o governo brasileiro é o acionista controlador, que atua de forma integrada nos três elos da cadeia de petróleo e gás natural: *upstream* (exploração e produção), *midstream* (transporte e tancagem) e *downstream* (refino, distribuição e comercialização). Atualmente, a Petrobras é a quarta maior produtora de petróleo do mundo e, em contexto nacional, responde por cerca de 87% da produção de petróleo e gás natural no Brasil³. No âmbito do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), a empresa, durante alguns anos, atuou de forma verticalizada, sendo a maior produtora e uma das maiores distribuidoras do produto no país⁴.

Em fevereiro de 2014, a Petrobras divulgou ao público a aprovação do seu Plano de Negócio e Gestão para o quadriênio de 2014-2018. Incluso nesse plano estava o objetivo da realização de uma série de desinvestimentos que levantariam ao seu caixa, à época, entre 5 e 11 bilhões de reais. O objetivo da Companhia era realizar o desinvestimento de ativos visando à desalavancagem e à otimização do seu portfólio, passando a ter maior foco na exploração e produção de petróleo e gás natural (majoritariamente em bacias mais complexas) e em atividades mais rentáveis no geral. Durante os anos subsequentes, várias revisões ocorreram neste planejamento inicial, seja em termos de valores a serem arrecadados, ativos a serem desinvestidos ou mesmo objetivos estratégicos da empresa. O fato é que, a partir desse período, uma série de negócios pertencentes à Petrobras foram alienados, gerando posições díspares entre a mídia, especialistas e a opinião pública em geral.

Nesse contexto, em 17 de novembro de 2016, a Petrobras anunciou a venda da Liquigás Distribuidora S.A., empresa que atua no ramo de distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP, sua subsidiária desde 2004. A Liquigás é um grande *player* no mercado de GLP, possuindo um *market share*, na época, de cerca de 21%. A compradora do ativo

³ Dados do Boletim de Produção de Petróleo e Gás Natural da ANP de dezembro de 2023

⁴ Dados sobre o mercado de GLP no Brasil podem ser consultados no *Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de GLP*, disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/paineis-dinamicos-da-anp/paineis-dinamicos-do-abastecimento/painel-dinamico-do-mercado-brasileiro-de-glp>

seria a Companhia Ultragaz S.A. No entanto, após submissão de tal operação ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), autoridade antitruste brasileira, o negócio foi frustrado. O Tribunal Administrativo da autarquia vetou a aquisição da Liquigás pela Ultragaz devido à grande concentração que tal operação geraria no mercado de distribuição de GLP.

Contudo, conforme a agenda de desinvestimento da Petrobrás se mantinha firme, o desejo da privatização da Liquigás por parte da Companhia continuou. Dessa forma, em fevereiro de 2020, a Copagaz Distribuidora de Gás S.A. e a Petrobras apresentaram ao CADE uma notificação de ato de concentração, o qual tinha por objeto a venda da Liquigás à Copagaz. A operação de venda da Liquigás ocorreria juntamente com outras operações paralelas, que objetivariam mitigar os problemas concorrenciais que barraram a venda da subsidiária da Petrobras para a Ultragaz. Ou seja, a Copagaz e a Petrobras pactuaram junto ao CADE um acordo de controle de concentração, que contornaria os possíveis impactos anticompetitivos decorrentes da operação (no caso, foi realizado o desfazimento de alguns ativos da Liquigás e da Copagaz para outros *players* do mercado). Sendo assim, a operação recebeu o aval da autoridade antitruste em novembro de 2020, movimentando cerca de 4 bilhões de reais. Portanto, em 23 de dezembro de 2020, a Petrobras anunciava que, após o cumprimento das condições precedentes, a Liquigás tinha sido de fato privatizada⁵.

Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho será: avaliar o impacto da privatização da Liquigás em três óticas: na ótica do consumidor, avaliando o impacto no preço pago pelo consumidor final na compra de um botijão de 13 quilos da Liquigás (forma mais usual de consumo do GLP, também denominado de botijão P13); na ótica da firma, avaliando o preço pago pelos revendedores à Liquigás para aquisição de GLP em botijões de 13 quilos, como também avaliando o mark-up destes revendedores; e, por fim, na ótica de mercado, analisando o impacto de tal intervenção na quantidade vendida de GLP (em recipientes de até 13 kg) pela Liquigás. O período de abrangência do estudo será de janeiro de 2019 a dezembro de 2023, por razões que serão expostas mais à frente neste trabalho.

Para a consecução do objetivo geral, os objetivos específicos serão:

- Estudar o mercado de GLP no Brasil, procurando compreender as características que delineiam os três elos da cadeia, *i.e.*, consumidores, revendedores e distribuidores.
- Entender os fatores políticos e institucionais que estão por trás da atuação da Petrobras no âmbito da Política de Desinvestimento da Companhia.
- Procurar compreender a dinâmica legal e técnica que embasou a autoridade antitruste brasileira, CADE, aprovar a operação de compra da Liquigás por uma concorrente.

⁵ Informação disponibilizada por meio do comunicado *Petrobras conclui a venda da Liquigás* disponível em <https://www.investidorpetrobras.com.br/>.

- Mapear os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP para obter as variáveis de interesse do presente trabalho.
- Definir e coletar os dados referentes as características dos distribuidores de GLP, que serão tidas como as variáveis explicativas do modelo, ou seja, que irão compor a matriz X, a qual agrega as características relevantes que determinam, em conjunto com a variável de interesse, a unidade sintética.

A justificativa do presente trabalho se dá na medida em que se entende que a Liquigás era uma empresa pública com um significativo *market share* (cerca de 21%, fato que a colocaria entre as quatro maiores do ramo), lucrativa e participante de um mercado notadamente importante para os cidadãos do país. Portanto, torna-se salutar avaliar os efeitos da sua privatização para o consumidor e para o ambiente de negócios em si.

O debate público em torno da privatização foi intenso. Entidades sindicais foram veementemente contra, ao passo que grande parte dos analistas de mercado se posicionou a favor da política. Mesmo após a efetiva venda da empresa, argumentos positivos e negativos dos efeitos da operação ainda perduram. Nesse sentido, faz-se indispensável que uma avaliação baseada em evidências seja realizada, no intuito de esclarecer à sociedade o real impacto de tal política pública.

A contribuição acadêmica que se pretende fazer no presente trabalho é de cunho prático. Isto é, a partir de uma metodologia consagrada, buscar-se-á analisar um problema econômico o qual ainda não foi abordado pelo método proposto. Ainda que o método de controle sintético tenha sido amplamente utilizado em diversos estudos de avaliação de impacto, no contexto da avaliação dos efeitos de uma privatização, são escassos os trabalhos com essa abordagem. Este trabalho preenche uma lacuna na literatura no sentido de aplicar o método de controle sintético em um contexto ainda não explorado, verificando suas potencialidades e limitações. O presente estudo também avança na apresentação de dados sistematizados sobre o setor de GLP, que demonstram um panorama geral desse mercado. Por fim, os resultados a serem obtidos no trabalho possuem consequências práticas, que podem subsidiar os formuladores de políticas públicas na tomada de decisão.

2 Revisão de Literatura

O tamanho ideal do Estado é um tema polêmico que atravessa o tempo e está longe de obter um consenso, seja no âmbito acadêmico ou no debate público. As empresas públicas são “uma das cabeças deste Leviatã”, que, tal qual a criatura bíblica, é envolto por controvérsias. Ao cabo, a pergunta que sempre fica é o quanto grande (ou pequeno) esse “monstro” deve ser.

Stiglitz e Sappington (1987) desenvolveram uma forma de abordar a questão das privatizações que se estrutura no que os autores chamaram de Teorema Fundamental da Privatização (analogia intencional aos clássicos teoremas fundamentais do bem-estar). Os autores afirmam que tal Teorema é uma aplicação dos resultados do modelo do Principal-Agente. Neste modelo, o Agente é um indivíduo (entidade, empresa etc.) que está realizando uma atividade para ou em nome de um outro indivíduo, o Principal (entidade, empresa etc.). Portanto, o Principal, por não poder executar a ação diretamente, deve oferecer os incentivos adequados para que o Agente exerça suas funções otimamente. Mas Collel, Whinston e Green (1995) apresenta a formalização do modelo do Principal-Agente:

$$\begin{aligned} & \max_{w(\pi), e \in E} \int [\pi - w(\pi)] f(\pi|e) d\pi \\ & \text{s.a. } \int [v(w(\pi)) f(x|e) d\pi - g(e)] \geq \bar{u} \end{aligned}$$

sendo, $\pi - w(\pi)$ é o que resta ao Principal após remunerar o Agente; $f(\pi|e)$ é fator estocástico envolvido no modelo; $e \in E$ representa o nível de esforço. Nesse problema, o Principal maximiza sua função ao oferecer um contrato ao Agente que seja melhor ou tão bom quanto o nível de utilidade de reserva desse Agente.

Seguindo a lógica do modelo Principal-Agente, o Teorema Fundamental da Privatização de Sappington e Stiglitz sugere que, com um leilão adequadamente concebido, a produção pública não pode melhorar a produção privada de um bem. No caso, o Governo (Principal) oferece um contrato a uma empresa (Agente) em que o *valuation* do produto (apurado pelo Governo) seja igual ao valor produzido pelo Agente, isto é, $P(Q) = V(Q)$. Ou seja, se uma empresa fosse privatizada em um leilão adequado (no sentido de respeitar as restrições impostas pelo Teorema), toda a renda desse ativo seria arrecadada pelo Governo no ato da venda. Uma questão central no Teorema é que ele funciona em um cenário ideal, onde existem condições bastante restritas: as firmas não podem ser avessas ao risco; as condições de informação sobre custos de produção devem ser simétricas; os Agentes devem ter melhores informações que o Governo. Além disso, outros

fatores relativos a custos de contrato, suas limitações e os problemas nas implementações distanciam os resultados supostos pelo Teorema da realidade.

Laffont e Tirole (1991) pautam sua análise de privatização no binômio empresas públicas versus empresas privadas reguladas. Eles criticam o que chamam de “sabedoria convencional” acerca das privatizações à luz da Teoria do Principal-Agente. Os autores sugerem existir o custo da propriedade pública e o custo da propriedade privada. O custo da propriedade privada (empresa regulada) está associado aos gestores terem que prestar contas a dois “Principais”, às agências reguladoras e aos acionistas. Tal conflito de interesse diminui os incentivos dos gestores e, por conseguinte, seu esforço despendido. O custo da propriedade pública, por sua vez, está associado ao fato de o Agente (Gestor da empresa pública) não ter incentivos para dispensar grandes esforços em suas ações, visto que o governo pode se apropriar dos benefícios delas a fim de redistribuir seu retorno por meio de políticas sociais, tais como combater o desemprego e fomentar o desenvolvimento regional. Por fim, sugerem que esses pontos têm implicações ambíguas sobre a questão das privatizações e que a teoria *per se* não é capaz de chegar a uma conclusão definitiva sobre qual modelo é mais eficiente.

Utilizando a abordagem do modelo do Principal-Agente, Zinnes, Eilat e Sachs (2001) sugerem que a principal razão para se privatizar uma empresa é a existência de assimetrias de informações e problemas de contratação incompleta. Tais falhas acarretam em perdas de eficiência para a companhia. Nesse sentido, os governantes não possuem a capacidade de monitorar os gestores da empresa pública, fato que decorre da falta de mercado que especifica e impõe disciplina por meio da ameaça de falência. Os autores afirmam que o processo de privatização tende a gerar ganhos quando associado a um desenvolvido ambiente legal, regulatório e institucional.

Não obstante as discussões teóricas, alguns trabalhos empíricos apresentam indícios a respeito dos benefícios e malefícios (sejam em termos de eficiência econômica ou sociais) que as privatizações podem acarretar. Nesta seara, Rolim, Bettini e Oliveira (2016) avaliaram o impacto da privatização dos aeroportos de Guarulhos/SP, Campinas/SP (Viracopos) e Brasília/DF na demanda de passageiros. Utilizou-se um painel de dados com informações de janeiro de 2003 até dezembro de 2013. Os autores usaram regressão baseada em eventos, consistente com as etapas das privatizações dos aeroportos. Objetivou-se captar os efeitos na demanda durante os estágios da privatização, a fim de apurar a dinâmica da demanda durante o processo e as antecipações por parte das companhias e de todas as partes interessadas. Os resultados apontaram para um impacto positivo na demanda nos três aeroportos analisados.

Sales e Junior (2019) realizaram a avaliação de impacto da privatização dos aeroportos brasileiros na percepção de satisfação dos usuários. As pesquisas, utilizadas pelos autores, que mediram a satisfação dos usuários dos aeroportos ocorreram entre o primeiro trimestre de 2013 e o quarto trimestre de 2016. Os autores utilizaram o método

de diferenças em diferenças, tendo como grupo de tratamento os aeroportos privatizados de Natal/RN, Guarulhos/SP, Campinas/SP, Brasília/DF, Confins/MG e Galeão/RJ, e como grupo de controle os aeroportos de Fortaleza/CE, Salvador/BA, Recife/PE, Porto Alegre/RS, Curitiba/PR, Santos Dumont/RJ, Congonhas/SP, Manaus/AM e Cuiabá/MT. Os resultados apontaram que os usuários dos aeroportos privatizados indicaram uma maior satisfação em relação à infraestrutura aeroportuária, à disponibilidade de transporte público para o aeroporto e à satisfação geral.

Fujiwara (2005), por meio do estimador de diferenças em diferenças, avaliou o impacto das privatizações das empresas de saneamento e abastecimento de água dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo na mortalidade infantil, no acesso à água e esgoto e na qualidade da água ofertada. O autor se valeu da utilização de covariadas que medem a situação econômica (renda per capita, desigualdade, percentagem da população abaixo da linha de pobreza), educacional (escolaridade média e analfabetismo) e de infraestrutura (médicos por habitantes, gasto do município com saúde e percentual da população com coleta de lixo) do município. O grupo de tratamento é composto pelos municípios que possuem serviço de água e esgoto operado por uma empresa privada e o controle foi composto pelos municípios nos quais o poder público quem presta o serviço. Os resultados obtidos indicam uma redução de 12% na mortalidade infantil causada por doenças infecciosas ou parasitárias. Também mostram um impacto positivo entre a privatização e a qualidade da água fornecida. Por outro lado, o trabalho constatou impactos negativos ou nulos sobre o acesso à água tratada e esgoto.

Côrtes, Riani e Ferreira (2023) também avaliaram o impacto das concessões à iniciativa privada dos serviços de água e esgoto no acesso à água tratada, coleta e tratamento de esgoto e na tarifa cobrada aos consumidores. Os dados foram coletados por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e nas bases de dados do IBGE, tendo como período analisado os anos de 1998 a 2019. O método utilizado foi o diferenças em diferenças, sendo o grupo de controle os municípios que nunca tiveram a prestação do serviço de água e esgoto realizada por uma entidade privada e o grupo tratado sendo os municípios em que ocorreu a concessão dos serviços às empresas privadas. Os resultados apontaram para a ocorrência de um impacto positivo das concessões privadas no acesso ao serviço de água e esgoto e no índice de tratamento de água, indicando que a entrada da iniciativa privada neste setor pode ser um grande aliado do Estado na universalização do serviço. No entanto, com a concessão, foi constatado um aumento da tarifa paga pelos consumidores, fato que deve ser observado pelos governantes ao se pensar em políticas regulatórias para o setor.

Fernandez e Lima (2020) procederam com a avaliação de impacto das concessões à iniciativa privada das rodovias do Rio Grande do Sul no PIB per capita dos municípios desse estado. Os dados utilizados foram de 2007 a 2018, porém, considerando que algumas rodovias já estavam concedidas à iniciativa privada em 2007, foram utilizadas variáveis

dummy para captar o efeito de tempo de exposição ao tratamento. Os autores utilizaram o método de diferenças em diferenças espacial, que permitiu, no caso estudado, considerar a dependência espacial da variável de tratamento, de tal forma que o resultado de um determinado município dependesse também dos resultados dos seus vizinhos. Os resultados indicaram um impacto positivo no PIB per capita dos municípios do Rio Grande do Sul nas concessões de até 15 anos. Porém, em municípios com exposição ao tratamento por mais de 20 anos, o impacto é negativo. No caso, verificou-se uma relação côncava entre o PIB per capita e o tempo de exposição.

Ainda em relação a concessões de rodovias à iniciativa privada, Alves, Emanuel e Pereira (2020) avaliaram o impacto de tal política sobre a segurança rodoviária (segurança, aqui, no sentido de acidentes veiculares). O método utilizado foi o diferenças em diferenças com efeitos fixos. O grupo de tratamento foi composto pelas estradas federais concedidas à iniciativa privada e o de controle foi composto pelas estradas ainda operadas pelo governo federal. Os autores incluíram três tipos de variáveis para controle: demográficas (PIB per capita, número total de trabalhadores do setor formal, tamanho da população e uma variável dummy para o mês do ano com a maior colheita de qualquer produto agrícola), climáticas (precipitação média e temperatura média) e geográficas (distância do segmento de estrada até a cidade grande mais próxima com mais de 750 mil habitantes). Os resultados evidenciaram uma relação causal entre a concessão privada das rodovias e a diminuição das taxas de fatalidade em acidentes e do número de pessoas e veículos envolvidos em acidentes.

Apesar dos trabalhos empíricos apresentados, verifica-se que ainda são escassos os estudos que avaliam as privatizações de empresas brasileiras ou concessões de serviços à iniciativa privada de forma objetiva e guiada por dados. Entende-se que as evidências empíricas não se mostram suficientes para comprovar de forma cabal que, em todos os contextos, a prestação de serviços pela iniciativa privada é sempre mais efetiva ou eficiente que o mesmo serviço prestado pelo Estado.

Quadro 1 – Literatura empírica do Brasil que discute avaliação de políticas de privatização

Autor	Setor	Modelo	Indicador de interesse	Impacto
Fujiwara (2005)	Saneamento	Dif-Dif	Cob. água e esgoto/ qualidade / mortalidade	Redução/ aumento/ redução
Rolim et al. (2016)	Aeroportuário	Reg eventos	Demanda passagens	Aumento
Sales e Silva Jr (2019)	Aeroportuário	Dif-Dif	Satisfação usuário	Aumento
Fernandez e Lima (2020)	Rodovias	Dif-Dif (espacial)	Pib per capita	Aumento
Alves et al.(2020)	Rodovias	Dif-Dif (efeitos fixos)	Acidentes	Redução
Côrtes et al (2023)	Saneamento	Dif-Dif	Cob. água e esgoto/tarifa	Aumento/aumento

Fonte: Elaboração do autor com base em pesquisa bibliográfica.

3 Descrição da Política

A partir de 2015, a Petrobras iniciou um processo intenso de desinvestimento de seus ativos. O início dessa época mais fervorosa de privatizações e desfazimento de ativos foi concebido mediante ao Plano de Gestão e Negócios de 2014-2018. Desde então, uma série de privatizações foi realizada por parte da Companhia, gerando um intenso debate público a respeito do tema. Dentre os argumentos utilizados pela empresa para tal projeto estão: a necessidade de desalavancagem, a fim de reforçar o caixa e proceder com investimentos em segmentos mais estratégicos; a otimização do portfólio da companhia, aumentando o foco em exploração e produção de bacias mais complexas e desenvolvimento tecnológico de ponta; abertura de mercado para entrada de novos agentes econômicos, a fim de aumentar a competitividade em setores específicos; e, já em um outro espectro de argumentação, o cumprimento de determinações legais, como as previstas na Lei 14.134/2021, conhecida como a Nova Lei do Gás.

Segundo o Observatório Social do Petróleo, de 01 de janeiro de 2015 até 01 de agosto de 2022, o valor arrecadado com ativos privatizados pela Petrobras atingiu o montante de R\$ 280,4 bilhões de reais. Entre as principais empresas privatizadas (principalmente, em termos de repercussão midiática), até o momento, estão:

- Nova Transportadora do Sudeste S.A. - NTS e Transportadora Associada de Gás S.A - TAG, duas empresas que atuam no elo de transporte de gás natural por meio de gasodutos;
- Refinaria Landulpho Alves (RLAM); Refinaria Isaac Sabbá (REMAN); que atuam no elo de refino de petróleo;
- Br Distribuidora, empresa de atuação no ramo de distribuição de combustíveis; e
- Liquigás Distribuidora S.A., empresa que atua no setor de distribuição de GPL.

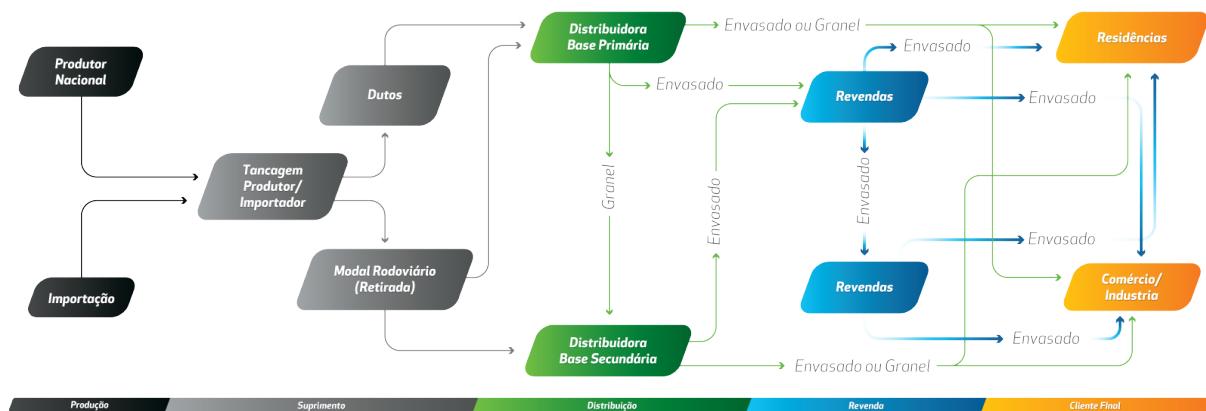
3.1 O mercado de GLP

Considerando os objetivos do trabalho, cabe aqui uma explanação a respeito do mercado de atuação da Liquigás e do produto ofertado pela empresa em si. Conforme a própria Petrobras define em site oficial, o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) consiste em uma mistura de hidrocarbonetos, contendo três ou quatro carbonos. Majoritariamente composto por butano, propano, isobutano, propeno e buteno. O GLP é inodoro (sendo necessária a inserção de substâncias para detecção de vazamentos) e, se submetido a determinada pressão, mantém-se na forma líquida. Em termos residenciais, suas principais

aplicações são na cocção de alimentos e no aquecimento de água e ambientes. Na indústria, pode ser usado para propulsão de máquinas e na geração de calor para caldeiras, fornos etc. Possui ainda uso na indústria têxtil e na agropecuária.

A cadeia que constitui o mercado de GLP inicia na exploração e produção de petróleo e gás natural. Salienta-se que, no Brasil, cerca de 30% do GLP consumido é importado. O GLP pode ser extraído tanto do processamento do gás natural, quanto do refino do petróleo (sendo, nesse caso, um subproduto do processo). A próxima etapa é a de suprimento, na qual o GLP passa pela tancagem e o seu transporte para as distribuidoras é iniciado via dutos, modal rodoviário ou cabotagem. A terceira etapa da cadeia é a distribuição (etapa de atuação da Liquigás). Nessa fase, as distribuidoras recebem o produto nas suas bases e realizam o envase do gás em botijões para serem repassados para as revendas ou procedem com a venda direta, via granel, para residências, indústrias ou comércio. O GLP envasado pode ser encontrado em vasilhames P2, P5, P8, P13, P20, P45 e P90 (os números associados dizem respeito à capacidade em quilos do vasilhame). No caso da venda a granel, o gás é transportado por meio de veículos específicos até o consumidor, os quais devem possuir tanques apropriados para o armazenamento do gás. A quarta etapa da cadeia é a revenda. Nessa parte, as revendas autorizadas fazem a intermediação da compra do gás envasado entre distribuidor e consumidor final. Na ponta da cadeia, indubitavelmente, está o consumidor final, que são, conforme já mencionado, indústrias, comércios ou residências⁶.

Figura 1 – Cadeia produtiva do GLP



Fonte: Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo – Sindigás

O mercado de distribuição de GLP é oligopolizado, existindo quatro empresas que possuem os maiores *market share* em nível nacional. Antes da privatização da Liquigás, as maiores distribuidoras do mercado eram a própria estatal, a Ultragaz, a Supergasbras

⁶ O Parecer 15/CGAA4/SGA1/SG/CADE, contido no processo administrativo 08700.000827/2020-90, detalha de forma precisa a cadeia produtiva do GLP

e a Nacional Gás Butano. Após a operação, a Copa Energia, detentora da Copagaz Distribuidora (que possuía a quinta maior participação no mercado de distribuição de GLP), passa a ser a controladora da Liquigás, de tal forma que esse grupo passa a figurar entre as quatro maiores distribuidoras de GLP do país.

Em termos concorrenciais, o mercado de distribuição de GLP é bastante complexo. O parecer do Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE que analisa a operação de venda da Liquigás detalha com precisão tal complexidade⁷. Primeiramente, o mercado é marcado pelas elevadas barreiras à entrada. Para uma empresa poder atuar na distribuição do GLP, uma série de requisitos regulatórios estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível - ANP deve ser atendida. Os agentes que atuam ou desejam atuar na distribuição de GLP devem atender, em especial, às resoluções da ANP número 957/2023, que regulamenta a autorização para o exercício da atividade de distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP), e número 960/2023, que disciplina a autorização de operação de instalação de armazenamento de combustíveis diversos.

Em termos de infraestrutura, uma empresa que pretende entrar neste mercado se deparará, minimamente, com custos de instalação de bases de armazenamento, parques de vasilhames e polos de engarrafamento, além de aquisições de tanques de armazenamento, caminhões específicos e botijões. No mercado de GLP envasado, as empresas ainda arcam com o significante custo de destroca de vasilhames⁸. Ademais, apesar do GLP ser uma commodity, os botijões são identificados com a marca da distribuidora, de tal forma que é comum que os consumidores criem apego a ela. Principalmente por questões de segurança.

Um outro aspecto altamente importante no mercado de distribuição de GLP é o acesso ao insumo. A Petrobras fornece o GLP às distribuidoras em quotas de acordo com o parque de vasilhames e infraestrutura de armazenamento e distribuição. Parte do GLP consumido no Brasil advém de importação e essa dependência também pode ser uma barreira a novos entrantes. Ainda mais sabendo que os únicos terminais portuários que recebem o GLP por vias aquaviárias são o Porto de Suape, em Pernambuco, e o Porto de Santos.

No mencionado parecer do CADE, a Autarquia desenvolve uma análise sobre aspectos de rivalidade no mercado de distribuição de GLP⁹. Percebe-se que, na maioria

⁷ Vide Parecer 15/CGAA4/SGA1/SG/CADE, contido no processo 08700.000827/2020-90

⁸ A regulação brasileira obriga que os botijões sejam identificados com as marcas das distribuidoras do GLP que eles carregam. Uma das razões principais para tal obrigação se deve a necessidade de identificar a empresa responsável pelo produto em caso de acidentes (explosões, por exemplo). Dessa forma, as distribuidoras só podem “encher” os botijões da sua marca. No entanto, o consumidor pode consumir GLP de diferentes empresas. Dessa forma, as distribuidoras necessitam realizar as destrocas desses botijões que não lhe pertencem.

⁹ Para maiores detalhes sobre a análise de rivalidade empreendida nas análises antitrustes do CADE, consultar o Guia para Análises de Atos de Concentração Horizontal, disponível em <https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-do-cade/guia-para-analise-de-atos-de-concentracao-horizontal.pdf>

dos estados, o mercado é significativamente concentrado nas quatro maiores empresas do ramo. Os *market share* das empresas são estáveis. Ou seja, vê-se pouca dinâmica no mercado. A operação em si manteria essa alta concentração. Enfatiza-se novamente que um *player* saiu do mercado e suas participações foram destinadas, majoritariamente, a um grupo já atuante no setor. Além disso, uma série de fatores favorecem a coordenação entre os competidores desse mercado, dentre outros: a inelasticidade da demanda ao produto, a ampla informação sobre os preços praticados pelas empresas e as similaridades na forma de se operar nesse mercado. Tais constatações são corroboradas pelo histórico de condutas coordenadas identificadas pelo CADE neste setor ao longo dos anos.

Por fim, é importante tecer alguns comentários a respeito dos preços do GLP no Brasil. Em primeiro lugar, é relevante salientar que não há um controle de preços por parte do governo em qualquer parte da cadeia de petróleo e derivados. Conforme Colomer e Vernersbach (2022) a Portaria MF nº 195/1996 foi o primeiro passo para diminuir a intervenção estatal no setor de GLP, liberando os preços dos fretes, das margens de distribuição e das margens de revenda (levando-se em consideração os preços máximos de venda ao consumidor que eram divulgados pelo MME). Posteriormente, a Portaria Interministerial MF/MME nº 125/2001 liberou os preços de venda do GLP envasado e a granel. Por fim, em 2002, os preços dos derivados de petróleo nas unidades produtoras foram liberados e as barreiras comerciais às importações foram derrubadas. Sinteticamente, pode-se dizer que o preço do GLP no Brasil é composto pela parcela do produtor do GLP (cotações internacionais da *commodity*, câmbio, despesas em geral e margens de lucro), pelos tributos federais (CIDE, PIS/PASEP e COFINS)¹⁰, um imposto estadual (ICMS) e a margem bruta das distribuidoras e revendas (custos mais margem líquida). Em cumprimento à Lei 9478/1997, artigo 8º, a ANP apenas acompanha os preços dos combustíveis automotivos e do GLP mediante a pesquisa semanal de preços, conhecida como Levantamento de Preços de Combustíveis (LPC).

3.2 A operação de venda da Liquigás

Conforme detalhado no teaser de venda ¹¹, a Liquigás é uma empresa que atua no envase, distribuição e comercialização de GLP. À época da venda, a empresa era a líder no mercado de GLP envasado e a terceira colocada no mercado de GLP a granel. Em termos de infraestrutura, a empresa detinha 23 centros operacionais, 16 armazéns, uma instalação de armazenamento rodoviário/ferroviário e base de carregamento, serviço contratado em 7 fábricas de envasamento terceirizadas e dois operadores logísticos. O teaser também informa que a Liquigás detinha uma rede de mais de 4.800 distribuidores próprios e atendia 35 milhões de consumidores residenciais mensalmente no país. Chama-se a atenção para

¹⁰ Atualmente os tributos federais estão zerados para GLP residencial

¹¹ Teaser é o instrumento pelo qual a Petrobras divulga e apresenta à sociedade o ativo que deseja alienar.

a capilaridade da Liquigás, visto que os únicos estados do Brasil não abastecidos pela empresa eram o Acre e Roraima.

Após o seguimento da sistemática de desinvestimento da Companhia, a Petrobras assinou o contrato de venda da Liquigás em 19/11/2019. As empresas que lograram êxito no certame foram a Copagaz e a Nacional Gás Butano (empresa que, juntamente com a Fogás Distribuidora, fez parte da operação de compra para mitigar problemas concorrenceis, conforme será visto mais à frente). Considerando o que versa a Lei 12.529/2010, conhecida como Lei de Defesa da Concorrência, para a efetiva conclusão da venda da Liquigás, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE (autoridade que implementa a política antitruste no Brasil) deveria aprovar a operação. No caso, a presente operação se tratou de um ato de concentração envolvendo as compradoras (Copagaz e Nacional Gás Butano) e a vendedora (Petrobras). Segundo o artigo 90 da Lei 12.529/2010, um ato de concentração ocorre quando (i) duas ou mais empresas se fundem; (ii) uma ou mais empresas adquirem direta ou indiretamente o controle ou partes de outras empresas; (iii) uma ou mais empresas incorporam outra empresa; (iv) duas ou mais empresas celebram joint venture, contrato associativo ou consórcio.

A operação apresentada pelas Requerentes (assim chamadas as partes envolvidas no ato de concentração) ao CADE foi do tipo *fix-it-first*. Isto é, já estava embutido na operação um remédio¹² proposto para mitigar problemas concorrenceis. Em síntese, a Copagaz de fato seria a dona da Liquigás, mas partes dos seus ativos e dos ativos da estatal seriam alienados à Nacional Gás Butano e à Fogás, agentes secundários nessa operação. Tais alienações ocorreriam em localidades do país nas quais, após a venda da empresa, ocorreria uma maior concentração de mercado.

Conforme explanado na seção anterior, o mercado de GLP tem uma baixa dinâmica de rivalidade e elevadas barreiras à entrada. A venda da Liquigás para uma concorrente já estabelecida no mercado significou um aumento de concentração em um mercado, em geral, já concentrado. Enfatiza-se que uma grande empresa saiu do mercado e não ocorreu a entrada de outro *player*, mas sim uma transferência de *market share* para outros concorrentes. Sendo assim, coube ao CADE analisar o ato de concentração¹³ e propor ajustes aos remédios apresentados pelas partes que se consubstanciou no Acordo de Controle de Concentração (ACC)¹⁴. Por fim, em 18 de novembro de 2020, o CADE aprovou a venda da Liquigás.

¹² Na literatura do antitruste, remédio consiste em medidas impostas ou negociadas entre as partes de um processo e a autoridade antitruste, que visam mitigar problemas concorrenceis oriundos de atos de concentrações ou condutas anticompetitivas. Para informações sobre o tema, vide o Guia de Remédio Antitruste do Cade, disponível em <https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-do-cade/guia-remedios.pdf>

¹³ Cabe aqui informar que, de fato, a operação completa se fragmentou em três atos de concentração, mas, para os fins pretendidos no presente trabalho, entende-se não haver a necessidade de pormenoriza-los. Para maiores detalhes vide Parecer 15/CGAA4/SGA1/SG/CADE, contido no processo 08700.000827/2020-90.

¹⁴ Instrumento que formaliza os remédios antitrustes negociados entre as partes e o CADE.

4 Metodologia

4.1 Modelo empírico

Para se avaliar o impacto da privatização da Liquigás, faz-se necessário lançar mão de um método capaz de captar o efeito causal que possa existir entre o tratamento, no presente trabalho, a venda da empresa, e as variáveis de interesse a serem analisadas, no caso, os preços pagos pelos consumidores finais, o preço de compra dos revendedores e seus markups e a quantidade vendida pela distribuidora.

Nesse sentido, considerando as características do problema, isto é, uma única unidade tratada (ou sob efeito), um método apropriado e consagrado para lidar com tal situação é o método de controle sintético. Esse método foi desenvolvido no começo dos anos 2000, tendo como trabalho seminal o artigo de Abadie e Gardeazabal (2003), que buscou investigar os custos econômicos do conflito terrorista ocorrido na região basca da Espanha nos anos de 1970.

O método de controle sintético consiste na avaliação do impacto de uma intervenção em uma unidade tratada, tendo como contrafactual uma unidade de comparação sintética. Essa unidade artificial é construída por meio de informações e características da própria unidade tratada e das unidades não tratadas através de uma ponderação, de tal forma que a unidade sintética se aproxime maximamente da unidade de tratamento (GERTLER et al., 2018).

No artigo clássico de Abadie e Gardeazabal (2003), os autores investigaram se a série de atentados terroristas impactou o crescimento econômico (medido em termos de PIB per capita) do País Basco, visto que no começo da década de 1970 a região era a terceira mais rica da Espanha e ao fim da década de 1990 caiu para a sexta posição entre as dezessete regiões. Em outro trabalho canônico na utilização do método de controle sintético, Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) avaliam o impacto da Proposição 99, que restringia o consumo de cigarro no estado da Califórnia, nos Estados Unidos, na venda per capita deste produto.

Sumariamente, a construção do controle sintético se dá por meio de uma média ponderada das unidades não tratadas de acordo com suas características pré-tratamento. Objetiva-se a obtenção do vetor $W^*(w_2, \dots, w_{J+1})$, qual seja o vetor de pesos estimado. Para tanto, faz-se uma minimização de uma função de distância:

$$\|X_1 - X_0 W\|V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)'V(X_1 - X_0 W)}$$

Defini-se que X_0 é a matriz de características das unidades que serão usadas para

compor o controle e X_1 é a matriz de características da unidade tratada. V é a matriz que determina o peso de cada variável que compõe X e W é o vetor de pesos definidos mediante a minimização sujeita a restrições dos pesos, quais são: $\sum_{i=1}^N w_i = 1$ e $w_i \geq 0, \forall i$

Por fim, tem-se que o impacto será dado por:

$$\hat{\tau}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w^*_{\cdot j} Y_{jt}$$

Esse método é adequado quando a política a ser avaliada possui uma única unidade tratada. A característica da política que se pretende avaliar neste trabalho é precisamente essa. O tratamento ocorreu em exatamente uma única empresa. No caso, consideraremos o tratamento sendo a venda da empresa pública. A unidade tratada, obviamente, será a Liquigás Distribuidora S.A., privatizada em dezembro de 2020. O grupo de controle sintético será formado pelas empresas concorrentes da empresa-alvo, ou seja, as outras distribuidoras que atuam no mercado de GLP envasado.

4.2 Dados

Para a consecução dos objetivos traçados no presente trabalho, alguns dados específicos são necessários e esta seção irá pormenorizá-los. Inicialmente, as variáveis de interesse definidas para tentar capturar o efeito causal da privatização da Liquigás são: preço final do botijão de 13 kg de GLP pago pelo consumidor ao revendedor (doravante, preço consumidor); o preço de compra do revendedor ao distribuidor pelo botijão de 13 kg (doravante, preço revendedor); uma proxy do markup do revendedor (construído mediante a subtração entre o preço de compra e de venda do revendedor); e a quantidade vendida de GLP pela distribuidora em recipiente de até 13 kg (doravante, quantidade vendida). A escolha dessas variáveis de interesse se deu devido aos fatores que serão discutidos a seguir.

Ao se analisar o impacto da venda da Liquigás no preço pago pelo consumidor, tenta-se captar o efeito de tal política no último elo da cadeia de produção do GLP. Pode-se fazer a pergunta: a privatização da empresa pública piorou ou melhorou a situação do consumidor do GLP da empresa em termos de preço? Por outro lado, com a seleção das variáveis preço pago pelo revendedor e markup do revendedor, tentar-se-á captar o efeito da venda da Liquigás pelo lado da firma. Isto é, como tal operação impactou os revendedores bandeirados da Liquigás¹⁵. Por fim, a variável de quantidade vendida pela distribuidora será utilizada para avaliar o efeito da privatização na participação de mercado da Liquigás.

Para a construção do grupo de controle sintético, as variáveis explicativas utilizadas na matriz X , que minimizará a distância entre a trajetória da empresa tratada e da

¹⁵ Revendedor bandeirado é aquele que comercializa exclusivamente o GLP de uma determinada distribuidora

trajetória do controle, são: tempo de mercado da empresa, número de sócios, capital social, número de filiais, número de municípios onde possui filiais, número de vínculos empregatícios registrados na empresa, percentual de trabalhadores do sexo masculino, percentual de trabalhadores com escolaridade de nível superior, percentual de trabalhadores de até 25, 40 ou 60 anos de idade e salário médio dos trabalhadores. Essas variáveis foram selecionadas pois dão uma dimensão do porte das empresas, da qualidade técnica da sua força de trabalho e da complexidade envolvida em sua operação.

As informações que compõem a variável preço consumidor foram coletadas na base de dados públicos disponibilizados no sítio oficial da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Essa variável, em verdade, é uma série histórica construída mediante o Levantamento de Preço de Combustíveis - LPC. Conforme exposto no próprio sítio eletrônico da ANP que apresenta a pesquisa, a LPC é uma pesquisa de preços coordenada pela ANP que tem por finalidade acompanhar os preços dos combustíveis automotivos e do GLP (botijão de 13 quilos), em consonância com o que foi estabelecido na Lei nº 9.478/1997 em seu artigo 8º, conhecida como a Lei do Petróleo. A pesquisa ocorre semanalmente em todos os estados do Brasil e no Distrito Federal, sendo realizada em 459 localidades e, naturalmente, trata-se de um dado amostral.

A série histórica que compõe a variável preço do revendedor foi concedida pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) da ANP. Tal série, até agosto de 2020, era disponibilizada na mesma base de dados públicos da LPC. No entanto, após essa data, por questões de cunho concorrencial, a Agência deixou de publicizar essas informações e sua obtenção foi conseguida após solicitação junto à ANP por meios oficiais. Segundo a Agência, a série de dados de janeiro de 2019 até dezembro de 2023 foi colhida por meio do Levantamento de Preços da ANP e através do Sistema de Informações de Movimentação de Produtos – SIMP/ANP (sendo esse último utilizado a partir de outubro/2020).

Para a variável quantidade vendida, as informações foram obtidas por meio dos dados abertos da ANP em seu sítio oficial. A Agência nomeia tal série de dados como “Vendas Totais de GLP por Recipientes (até 13 kg e maiores de 13 kg/granel)”. No caso, conforme mencionado acima, os dados dessa base que serão utilizados neste trabalho são as vendas totais dos distribuidores por recipiente de até 13 quilos. A ANP obtém a série através das informações declaradas pelos distribuidores de GLP por meio do Demonstrativo de Produção e Movimentação de Produtos - DPMP.

Para os fins pretendidos no presente trabalho, a análise dos dados será mensal. Sabendo que as séries de dados do preço do consumidor e do preço do revendedor possuem periodicidade semanal, serão calculadas as médias aritméticas para obtenção dos seus valores mensais. A série quantidade vendida já é colhida mensalmente, portanto não há necessidade de ajustes. O período total dos dados é de janeiro de 2019 até dezembro de 2023.

O intervalo dos dados, iniciando em janeiro de 2019, foi assim escolhido devido ao fato (no caso do preço de compra dos consumidores e do preço pago pelos revendedores aos distribuidores) de a informação que indica qual a bandeira o preço pesquisado faz referência só ser indicada a partir de 2019. Antes disso, todos os revendedores eram considerados bandeiras brancas (ou seja, não representavam distribuidores). No caso da variável quantidade vendida de GLP pelo distribuidor em recipiente de até 13 kg, as informações no formato mais atual também só estão disponíveis a partir de 2019.

Já para as variáveis explicativas, os dados relativos à força de trabalho das empresas serão obtidos por meio da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS. Ao passo que os dados relativos aos sócios, capital social e tempo de mercado serão obtidos por meio dos dados abertos da Receita Federal do Brasil. Salienta-se que o estudo terá abrangência nacional, sendo verificado o impacto da política em todo o mercado brasileiro de GLP. Ainda, todos os dados a serem utilizados serão trabalhados em nível de empresa.

4.2.1 Análise descritiva dos dados das variáveis de interesse

Antes de dar início à análise descritiva dos dados das variáveis de interesse em si, faz-se necessário algumas observações sobre as séries de dados e a respeito de algumas decisões metodológicas tomadas. Observando as bases de dados onde constam as séries históricas do preço do consumidor e do preço do revendedor, é importante frisar que existem nelas uma gama de revendedores de GLP que não representam uma distribuidora. Isto é, tais revendedores não são vinculados a uma única distribuidora e, portanto, não transacionam, necessariamente, o produto de uma única marca. Esses revendedores são chamados de “bandeira branca”. Considerando que não é possível constatar de qual distribuidora tais empresas adquiriram o GLP, não faz sentido mantê-los na base de dados. Assim, todas as observações em que o revendedor é um “bandeira branca” foram retiradas da amostra.

Sabendo que a análise se dará de janeiro de 2019 a dezembro de 2023, tem-se um intervalo de estudo de 60 meses. No entanto, algumas distribuidoras que constam na base de dados da série histórica do preço do consumidor possuem poucas observações em poucos meses. Portanto, essas empresas serão retiradas da amostra. Em verdade, algumas dessas empresas não são tidas como atuantes no mercado de distribuição de GLP envasado, o que implica que algumas imprecisões ou inconsistências podem ter ocorrido na realização da pesquisa coordenada pela ANP. Tais empresas são: Alesat (aparece em apenas 2 meses e não é uma distribuidora de GLP), Atem's (aparece em apenas 1 mês), Federal (aparece em apenas 1 mês), Ipiranga (aparece em apenas 3 meses e não é uma distribuidora de GLP), Gasball (aparece em apenas 2 meses), Maxi Chama (aparece em apenas 9 meses), Nutrigás (aparece em apenas 13 meses), Petrobras Distribuidora (aparece em apenas 12 meses e não opera no mercado com essa marca), Potencial (aparece em apenas 1 mês),

Raízen (aparece em apenas 4 meses e não é uma distribuidora de GLP), Sabbá (aparece em apenas 2 meses), SP (aparece em apenas 1 mês) e Vibra Energia (aparece em apenas 1 mês e não é uma distribuidora de GLP).

Relata-se ainda que os dados da empresa NGC Distribuidora foram retirados da amostra, pois essa empresa trata-se de uma entidade criada no âmbito do acordo de controle de concentração firmado entre Liquigás e Copagás com o CADE como remédio antitruste para a operação. Por fim, há nas bases de dados observações com as bandeiras “Supergasbras” e “Supergasbras Energia”. Ressalta-se que se tratam de uma mesma empresa. A série que será usada neste trabalho é a “Supergasbras Energia”. A série “Supergasbras” possui pouquíssimas observações (apesar de espalhadas em vários meses) e em estados bastante específicos (MG, ES, PA). Portanto, a fim de manter uma consistência nos dados, opta-se por utilizar apenas a série “Supergasbras Energia”.

Percebe-se também que, nestas bases de dados, as informações relativas à Copagaz são divididas em duas séries. A série “Copagaz” contempla dados de janeiro de 2019 até julho de 2022. A série “Copa Energia” contempla dados de agosto de 2022 até dezembro de 2023. Dessa forma, as séries serão “agrupadas” de maneira a representar mais fielmente os dados de tal empresa no período de análise deste trabalho. Salienta-se que este caso é apenas uma questão de nomenclatura, a qual será ajustada para melhor representar o comportamento da empresa em questão.

Posto isso, os dados a serem estudados neste trabalho são relativos às empresas: Amazongás Distribuidora de GLP Ltda., Bahiana Distribuidora de Gás Ltda., Companhia Ultragaz S.A., Consigaz Distribuidora de Gás Ltda., Copa Energia Distribuidora de Gás S.A., Gasball Armazenadora e Distribuidora Ltda. (empresa que atua apenas na venda a granel de GLP e, portanto, não comercializa o produto mediante a revendedores bandeirados), Liquigás Distribuidora S.A., Minasgas S/A Indústria e Comércio, Nacional Gás Butano Distribuidora S.A., Servgás Distribuidora de Gás S.A., Sociedade Fogás Ltda. e Supergasbras Energia Ltda.

Conforme explicado pela ANP em seu site oficial, que apresenta o Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC, não houve pesquisa de preços de combustíveis entre os dias 23/8/2020 e 17/10/2020. Isso se deveu à migração do antigo formato da pesquisa de preços (chamada de Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis - LPMCC) para o atual, isto é, a LPC. Logo, no mês de setembro de 2020 não há dados para a série preços do consumidor e preço do revendedor (consequentemente não há dados para a série markup do revendedor)¹⁶.

Por fim, é importante frisar que a ANP informou que os dados relativos ao preço de compra dos revendedores (nomeado “valor de venda” nos arquivos disponibilizados

¹⁶ Detalhes de tal fato são encontradas na aba “observações” no site que apresenta informações sobre a pesquisa <https://www.gov.br/amp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis>

pela Agência) possuem um caráter comercialmente estratégico, de tal forma que tais dados deveriam ser tratados de forma sigilosa. Diante disso, a fim de proteger o sigilo da informação disponibilizada, bem como capturar o efeito da política pública analisada no presente trabalho, optou-se por criar o índice de preço do revendedor. Tal índice é criado dividindo-se o valor de cada observação do preço do revendedor pelo valor máximo desta mesma variável na série. Depois, multiplica-se o valor obtido por cem. Ao cabo, o índice de preço do revendedor será um valor entre 0 e 100. A posição relativa das empresas no painel de dados é mantida ao se criar este índice e as conclusões obtidas no trabalho não são prejudicadas.

Sabendo que o markup foi criado mediante subtração entre o preço do consumidor (valor de venda do revendedor) e o preço do revendedor (valor de compra do revendedor junto à distribuidora), faz-se necessário criar também um índice para essa variável, a fim de proteger o caráter sensível dos dados. A mesma metodologia para a criação do índice do preço do revendedor foi aplicada para a criação do índice do *markup*.

Dito isso, as tabelas 1 a 4 apresentam as estatísticas descritivas das séries.

Tabela 1 – Estatística descritiva da quantidade vendida de GLP em recipientes até 13 kg

Distribuidora	Média (ton)	Mínimo (ton)	Máximo (ton)	Desvio Pa- drão	Coef. Var.
AmazonGás	4.436,982	3.814,555	5.190,290	334,835	7,55%
Bahiana	33.208,508	28.792,507	36.982,322	2.037,762	6,14%
Ultragaz	53.846,889	45.529,941	67.826,168	4.966,609	9,22%
Consigaz	20.382,132	13.112,528	24.434,423	2.755,721	13,52%
Copa Energia	48.934,752	22.913,591	118.512,573	32.063,119	65,52%
Gasball	11,573	1,353	143,156	23,574	203,69 %
Liquigas + Copagaz	122.946,607	94.023,396	156.158,389	16.821,141	13,68%
Liquigás	94.483,219	77.453,381	112.011,169	9.675,369	10,24 %
Minasgás	7.899,635	6.319,544	9.320,530	759,545	9,61%
Nacional Gás Butano	98.128,422	82.077,814	115.430,063	7.468,402	7,61%
Servgás	2.039,420	1.474,658	2.475,400	268,979	13,19 %
Fogás	11.111,036	8.807,455	14.107,532	1.470,705	13,24%
Supergasbras	81.994,105	71.479,807	93.312,281	5.968,445	7,28%

Fonte: Elaboração própria com base na série de dados de Vendas Totais de GLP por Recipientes disponibilizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

No que tange os dados de quantidade vendida, é possível visualizar mais nitidamente o que foi afirmado acima neste trabalho, *i.e.*, que o setor em questão se trata de um oligopólio concentrado em quatro grandes empresas do mercado, as quais possuem a maior média de quantidade de GLP vendida. (novamente enfatiza-se que, no caso dos dados em questão, são computadas as vendas de botijões de GLP de até 13 quilos). Vale o destaque para o coeficiente de variação das empresas Gasball e Copa Energia. No caso da Gasball, a quantidade vendida de 129,337 toneladas referente a janeiro de 2019 e a quantidade

vendida de 143,156 toneladas referente a fevereiro de 2019 impactaram severamente as medidas de dispersão e posição da série. Caso se excluíssem tais valores, teria-se uma média de cerca de 7,274 de quantidade vendida por essa empresa.

Em relação ao caso da Copa Energia, cabe aqui um esclarecimento. Conforme já mencionado acima, a conclusão da venda da Liquigás à Copa Energia foi divulgada pela Petrobras em 23 de dezembro de 2020. De acordo com o que foi informado pela ANP, em nota de rodapé constante na planilha que contempla as séries das quantidades vendidas de GLP pelas distribuidoras, a partir de dezembro de 2022, a Copa Energia passou a divulgar conjuntamente seus dados de vendas com os dados de venda da Liquigás. Isto é, de janeiro de 2019 até novembro de 2022, os dados de quantidade vendida da Copa Energia e da Liquigás foram informados à ANP de forma segregada. A partir de dezembro de 2022, os dados passaram a ser informados apenas pela Copa Energia, mas representando a soma da sua quantidade vendida mais a quantidade vendida da Liquigás. Dessa forma, tal mudança também impactou significativamente as medidas estatísticas da série.

Como forma de exercício conjectural, optou-se por criar uma “nova empresa” chamada “Liquigás + Copagaz” a fim de acompanhar a trajetória de uma série composta pela soma da quantidade vendida das duas empresas de janeiro de 2019 até dezembro de 2023, ou seja, durante todo o período aqui analisado.

Tabela 2 – Estatística descritiva do preço pago pelo consumidor por um botijão de GLP de 13 kg

Distribuidora	Média (R\$)	Mínimo (R\$)	Máximo (R\$)	Desvio Padrão	Coef. Var.
AmazonGás	99,32	75,80	124,31	18,70	18,83%
Bahiana Distr.	88,17	66,96	113,61	17,76	20,15%
Ultagaz	90,62	70,18	115,14	17,60	19,42%
Consigaz	86,36	66,11	110,65	16,78	19,43%
Copa energia	92,03	71,40	115,51	17,05	18,53%
Liquigás	90,81	70,15	115,76	17,72	19,51%
Minasgás	85,81	66,11	110,14	16,39	19,10%
Nacional Gás Butano	89,69	68,78	114,28	17,19	19,17%
Servgás	86,89	63,00	112,86	17,29	19,90%
Fogás	101,60	78,41	126,78	18,59	18,3%
Supergásbras	89,40	69,38	113,72	17,18	19,22%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

No que tange às estatísticas da variável preço do consumidor, percebe-se uma salutar diferença entre a média de preços praticados pelos revendedores bandeirados de cada empresa. Nota-se que a diferença média entre os preços chega a mais de R\$ 15 entre a distribuidora com a maior média (Fogás) e a distribuidora com a menor (Minasgás). Em relação à dispersão dos valores dessa variável, os coeficientes de variação se mantêm entre

Tabela 3 – Estatística descritiva do índice do preço pago pelo revendedor ao distribuidor por um botijão de GLP de 13 kg

Distribuidora	Média (R\$)	Mínimo (R\$)	Máximo (R\$)	Desvio Padrão	Coef. Var.
AmazonGás	76,22	57,77	96,18	13,42	17,61%
Bahiana Distri.	60,00	44,99	78,70	12,04	20,08%
Ultragaz	60,48	46,51	78,50	11,59	19,17%
Consigaz	58,21	43,09	77,66	12,00	20,62%
Copa Energia	59,88	45,83	78,13	11,54	19,27%
Liquigás	60,41	45,65	79,10	11,86	19,64%
Minasgás	58,64	42,65	76,45	11,04	18,83%
Nacional Gás Butano	59,99	45,99	78,52	11,26	18,77%
Servgás	54,68	42,15	76,97	10,03	18,35%
Fogás	80,31	60,85	100,00	14,50	18,06%
Supergásbras	59,12	45,35	77,78	11,33	19,17%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

18% e 21%, não divergindo muito entre as empresas.

No caso do índice do preço do revendedor, os valores médios também atingem uma discrepância importante ao se comparar o menor com o maior valor médio entre as distribuidoras. Essa diferença atinge mais de R\$ 25 reais, ao se comparar o maior valor médio do índice, detido pela Fogás, e o menor, nesse caso, detido pela Servgás.

Tabela 4 – Estatística descritiva do índice de markup do revendedor

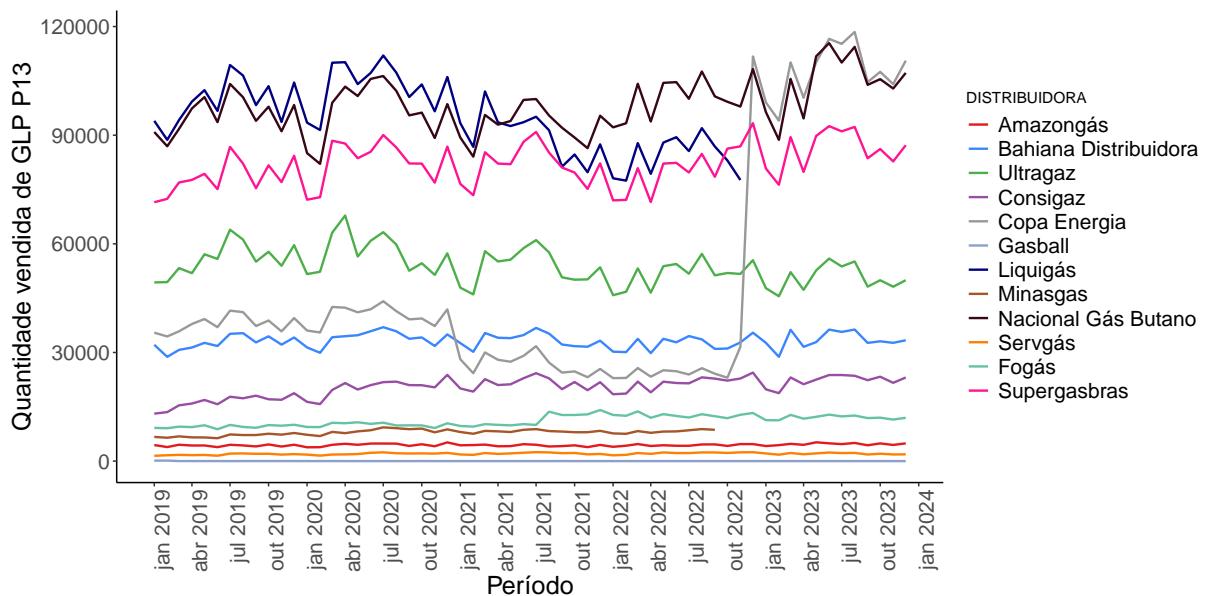
Distribuidora	Média (R\$)	Mínimo (R\$)	Máximo (R\$)	Desvio Padrão	Coef. Var.
Amazongás	36,07	19,19	56,08	10,60	29,40%
Bahiana Distr.	53,80	39,66	76,50	12,51	23,26%
Ultragaz	58,66	42,99	84,64	13,64	23,25%
Consigaz	54,29	39,15	80,90	11,88	21,89%
Copa Energia	63,97	49,03	88,18	12,92	20,20%
Liquigás	59,35	42,18	83,19	13,80	23,26%
Minasgás	51,65	36,48	78,51	13,94	27,00%
Nacional Gás Butano	57,71	41,75	82,81	14,28	24,75%
Servgás	60,17	36,96	100,00	17,90	29,75%
Fogás	30,74	16,72	49,66	8,23	26,78%
Supergásbras	59,42	42,54	85,20	14,24	23,97 %

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) e dos dados nos Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Observando as estatísticas descritivas da variável índice de *markup*, é possível notar que a maioria das distribuidoras se mantém dentro de uma faixa de R\$ 50 e R\$ 61. A exceção são as empresas Amazongás e Fogás, que apresentam margens médias de *markup*

mais apertadas. Os coeficientes de variação do índice do *markup* das distribuidoras tendem a ser relativamente mais elevados do que os computados no preço do consumidor e no preço do revendedor.

Figura 2 – Evolução da quantidade vendida de GLP em recipientes de até 13 kgs por empresa (2019-2023)

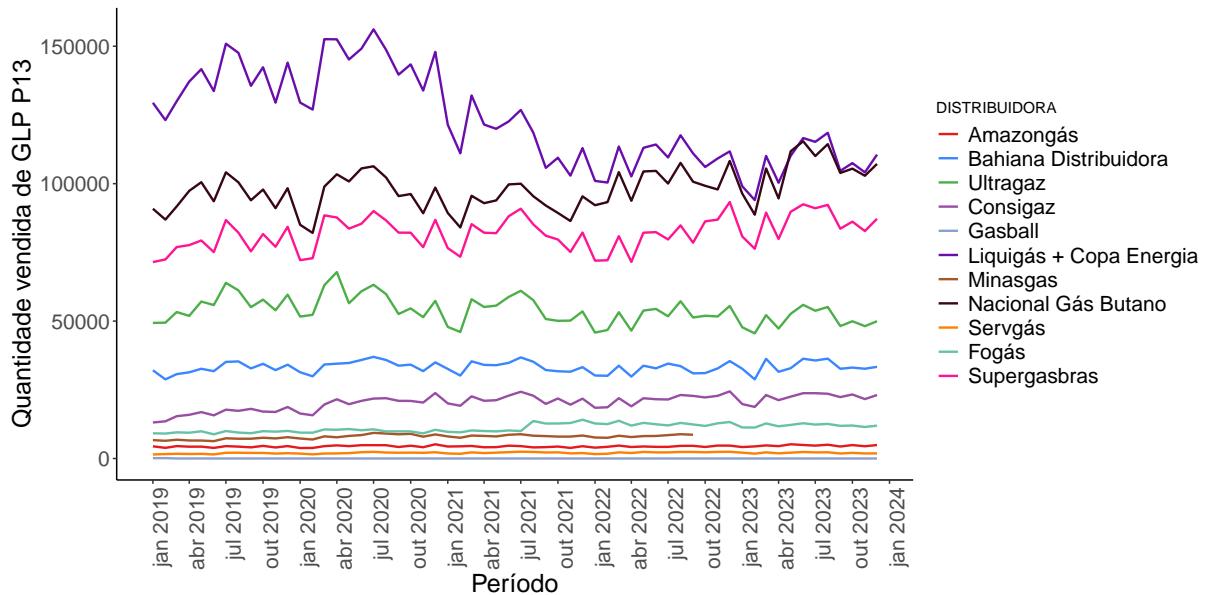


Fonte: Elaboração própria com base na série de dados de Vendas Totais de GLP por Recipientes disponibilizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Com o intuito de fornecer uma visão geométrica e longitudinal dos dados, foram plotados os gráficos das variáveis de interesse. Ao observar o gráfico de quantidade vendida, é possível constatar que as séries são estáveis. Na maioria das empresas não há tendências ascendentes ou descendentes. No gráfico percebe-se claramente três estratos do mercado: a parte superior, composta pelas três maiores distribuidoras, Liquigás (posteriormente Copa Energia), Nacional Gás Butano e Supergasbras; a parte intermediária, basicamente composta pela Ultragaz; e a parte inferior do mercado, composta pelo restante das concorrentes. Outro ponto interessante a se observar no gráfico é a trajetória da Copa Energia. Conforme mencionado, mesmo com a operação de compra da Liquigás tendo sido finalizada em dezembro de 2020, foi a partir de dezembro de 2022 que a Copa Energia passou a informar à ANP os dados de quantidade vendida das duas empresas de maneira conjunta. Assim, na figura 2, a curva que representa a Copa Energia mostra uma alteração abrupta de tendência, enfatizando o significante salto da empresa de um estrato inferior do mercado para um superior.

A figura 3 também apresenta as quantidades vendidas das distribuidoras, porém, nesse gráfico, as séries da Liquigás e da Copagás foram somadas. Tal exercício conjectural pode trazer importantes *insights*. É interessante observar que essa empresa/série hipotética

Figura 3 – Evolução da quantidade vendida de GLP em recipientes de até 13 kgs por empresa (2019-2023) - cenário alternativo



Fonte: Elaboração própria com base na série de dados de Vendas Totais de GLP por Recipientes disponibilizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

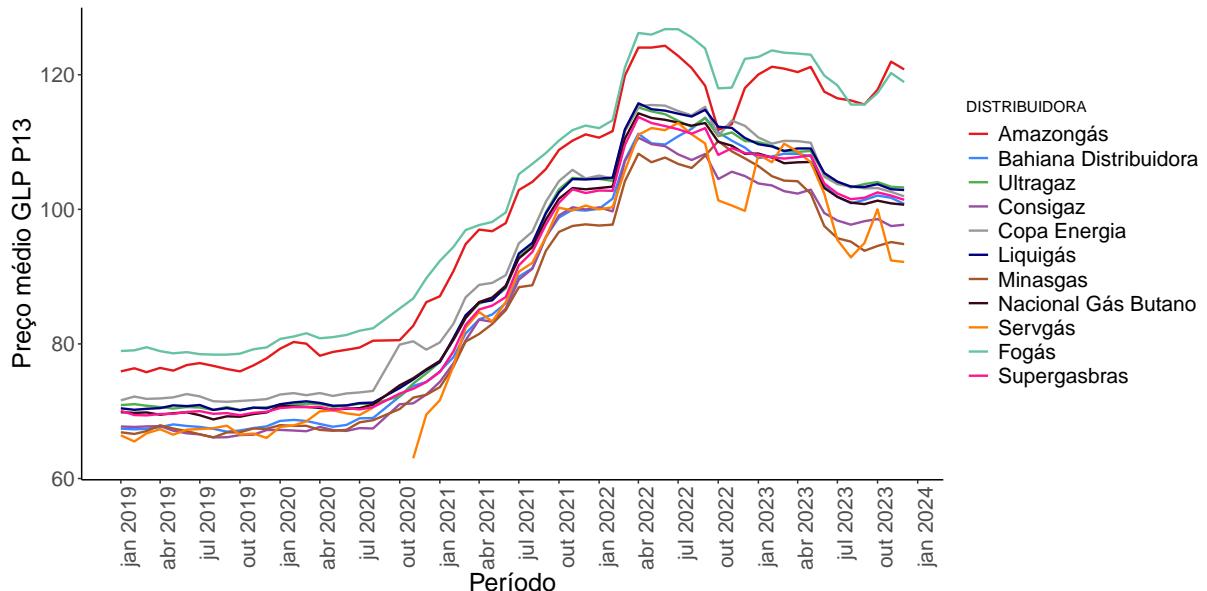
(porém, nutrida de uma lógica econômica) seria a líder do mercado durante quase todo o período aqui analisado. No entanto, nos anos de 2019 e 2020, em que a Liquigás ainda pertencia à Petrobras, a “folga” na distância da liderança era mais significativa. Dito de outra forma, o *market share* dessa empresa hipotética era mais significativo nos anos de 2019 e 2020. A partir de 2021 (após a venda da Liquigás) a série passa a ter uma tendência decrescente e se estabiliza em um patamar muito próximo ao da série da Nacional Gás Butano. Duas hipóteses podem ser levantadas para tal fato.

A primeira é que, como já mencionado em tópicos mais acima, para viabilizar a aprovação da operação de venda da Liquigás, um acordo de controle de concentração foi realizado entre as empresas e o CADE, de tal forma que determinados ativos (em regiões que ensejariam maiores preocupações concorrentiais) pertencentes às empresas Liquigás e Copagás foram repassados à Nacional Gás Butano e à Fogás. Portanto, é plausível supor que esse declínio da quantidade vendida das empresas se deu devido a tal fato (para o presente trabalho não foi possível obter os dados detalhados da quantidade de GLP vendido de cada ativo desinvestido pela Liquigás e Copagás, portanto, não há como afirmar categoricamente a causalidade dessa hipótese). De antemão, fica a sugestão para trabalhos posteriores um aprofundamento de tal questão.

Uma segunda hipótese que se poderia fazer é que, com a venda da Liquigás à Copa Energia, houve uma diminuição da quantidade produzida de ambas as empresas (redução de oferta) a fim de influenciar o mercado do GLP. De forma semelhante à primeira hipótese,

não há, no momento, informações suficientes para comprovação desta segunda hipótese. De todo modo, é salutar discutir tais argumentos, que, ao cabo, são opostos entre si.

Figura 4 – Evolução do preço do consumidor por empresa (2019-2023)



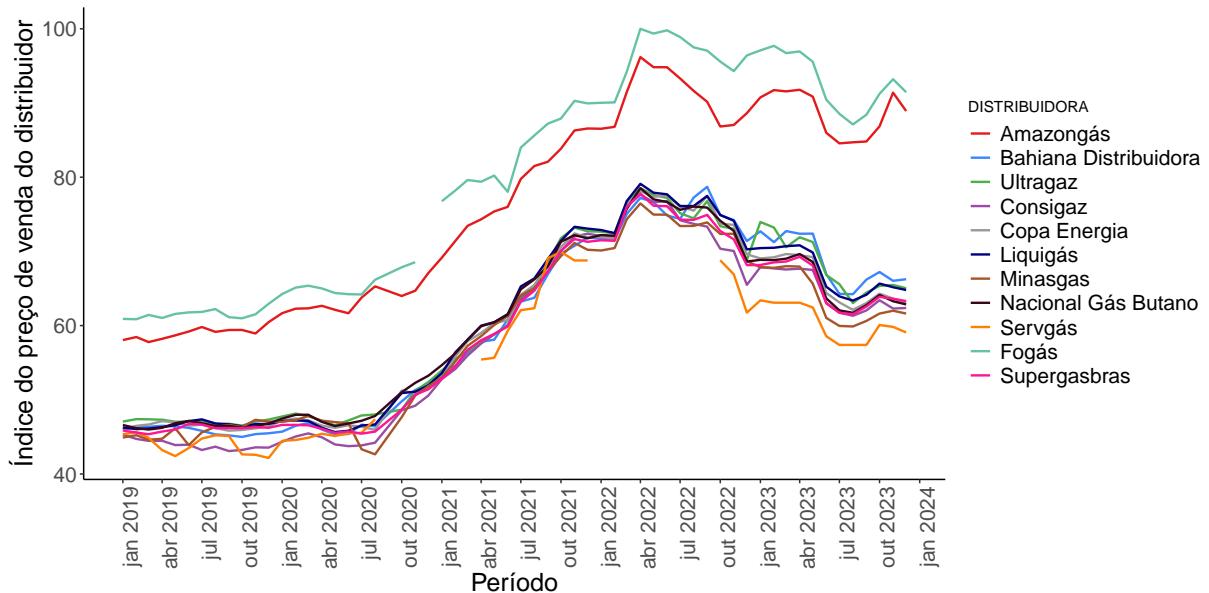
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Observando o gráfico relativo ao preço do consumidor, é possível notar que as séries caminham juntas na maior parte do tempo. Dito de outra forma, é perceptível uma tendência similar no preço praticado por todas as empresas concorrentes. Naturalmente, há dispersão entre as séries, a qual sugere que determinadas empresas praticam preços, ao consumidor, mais competitivos que outras. No gráfico da série do índice de preço do revendedor também é possível notar uma tendência ascendente na série de todas as empresas. Com exceção da Amazongás e da Fogás, a dispersão entre as séries do restante das empresas é baixa. Ou seja, os preços ofertados pelas distribuidoras ao revendedor bandeirado tendem a ser muito similares entre si. Sabendo que o GLP é uma commodity, há pouca margem para diferenciação desse produto e, à medida que se “sobe” na cadeia de produção, esse fato é ampliado.

Cabe uma ressalva em relação ao gráfico do índice do preço do revendedor. Nele é possível notar algumas “quebras” em determinadas séries que o compõem. Especificamente, entre outubro de 2020 e março de 2021, entre janeiro e maio e entre julho e setembro de 2022, não há dados disponíveis nessa série para a empresa Servgás. Além disso, para a empresa Fogás, por sua vez, não há dados disponíveis na série mencionada no mês de dezembro de 2020.

O gráfico que representa a variável *markup* também mostra uma tendência ascendente nas séries de dados. Porém, tal tendência é um pouco mais suave quando se

Figura 5 – Evolução do índice de preço do revendedor por empresa (2019-2023)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

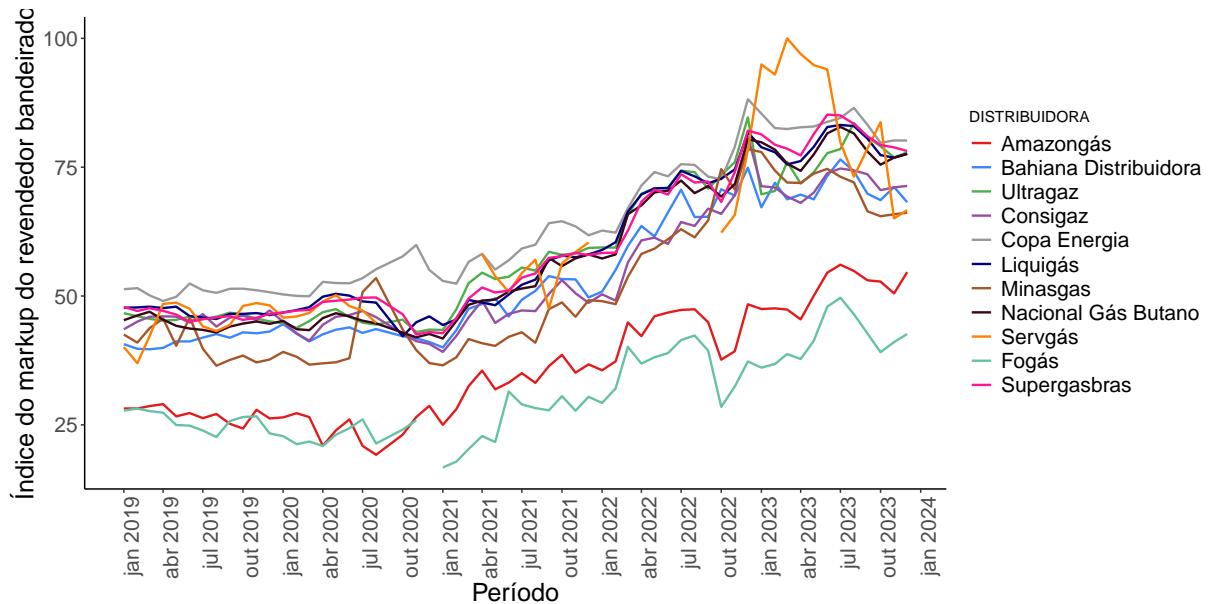
comparada com as tendências das séries do preço do consumidor e do revendedor. Destaca-se ainda que *markup* das empresas caminham de maneira parecida entre si, oscilando em torno de uma tendência.

Ao concluir esta seção, é interessante fazer uma ponderação acerca do período de abrangência deste trabalho. Como se sabe, entre os anos de 2020 e 2023¹⁷ a pandemia de Covid-19 impactou fortemente todas as camadas da sociedade em todo o mundo. Naturalmente, entende-se que o mercado de GLP do Brasil também sofreu influência de tal contexto. Considerando que o período de análise do presente estudo se dá precisamente durante essa conturbada fase, poder-se-ia questionar a influência desse evento nas variáveis avaliadas. De fato, é possível observar um crescimento do preço do consumidor, do preço do revendedor e do *markup* do revendedor no período analisado. Sendo assim, ao avaliar as estatísticas descritivas e as apresentações geométricas, não se pode descartar que a pandemia de Covid-19 influenciou as variáveis de interesse deste estudo.

No entanto, apesar de se saber das possíveis influências do Covid-19 no mercado de GLP em geral, salienta-se que o estudo aqui empreendido buscará avaliar o impacto da privatização da Liquigás Distribuidora mediante a utilização do método de controle sintético. Como já mencionado, a Liquigás será a unidade tratada (sob efeito do tratamento)

¹⁷ <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>. Notícia veiculada pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) que apresenta as datas de início e fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a respeito da pandemia de Covid-19

Figura 6 – Evolução do índice de markup do revendedor por empresa (2019-2023)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) e dos dados nos Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

e as empresas que não sofreram o tratamento comporão o grupo de controle (isto é, aquelas que não participaram da operação de venda da Liquigás). É factível conceber que todas as empresas de distribuição de GLP foram impactadas pela pandemia de Covid-19. Mas é difícil determinar o grau de influência da pandemia nos negócios de cada empresa. Apesar disso, tal fato pouco interfere nos resultados a serem obtidos neste estudo em face da estratégia empírica adotada.

Nota-se que o método de controle sintético busca criar uma trajetória sintética que mimetiza a trajetória da variável de interesse em uma situação hipotética em que o tratamento não ocorresse, levando em conta a própria variável de interesse e determinadas covariadas que possivelmente influenciam o comportamento dessa variável. Ou seja, o modelo otimiza e define os pesos de cada unidade de controle e de cada covariada para a construção do sintético. Dito isso, ainda que a pandemia de Covid-19 tenha influenciado de forma distinta os negócios de cada distribuidora de GLP no Brasil, a estratégia empírica adotada neste trabalho tem condão de controlar tais efeitos.

4.2.2 Análise dos dados da Liquigás antes e depois da privatização

Nesta subseção serão apresentados as estatísticas descritivas e algumas considerações sobre as variáveis quantidade, preço consumidor, índice do preço do revendedor e índice de markup da empresa Liquigás antes e depois de sua venda. O objetivo é observar se houve

alguma mudança no padrão de comportamento da firma após o processo de privatização. A tabela 6 resume as estatísticas descritivas das séries.

Tabela 5 – Estatística descritiva das variáveis de interesse da Liquigás antes e depois da privatização

Estatística	Quantidade vendida (ton)	Preço Consumidor (R\$)	Índice do Preço Distribuidor (R\$)	Índice do Markup (R\$)
Antes				
Média	101.416,79	71,27	47,19	47,20
Mediana	102.984,85	70,87	46,70	47,27
Mínimo	88.708,83	70,15	45,65	42,18
Máximo	112.011,17	76,11	51,93	50,43
Ampl. Interquartil	10.671,47	0,81	0,85	1,73
Desvio Padrão	6.671,33	1,49	1,69	1,82
Coef. de Variação	6,58%	2,09%	3,58%	3,86%
Depois				
Média	87.248,18	103,30	68,86	67,12
Mediana	87.469,75	104,53	70,35	71,41
Mínimo	77.453,38	77,31	53,59	44,37
Máximo	102.081,71	115,76	79,10	83,19
Ampl. Interquartil	10.064,26	9,17	8,88	20,03
Desvio Padrão	6.483,51	10,37	6,58	12,44
Coef. de Variação	7,43%	10,04%	9,56%	18,53%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Em relação à quantidade vendida da Liquigás, é importante salientar novamente que, diferente das outras variáveis de interesse, o seu intervalo temporal é de janeiro de 2019 a novembro de 2022. Conforme mencionado, após essa data os dados passaram a ser informados à ANP de forma conjunta com os dados da Copagaz. Ainda assim, sabendo que a venda da Liquigás ocorreu em dezembro de 2020, tem-se quase dois anos de dados de quantidade vendida pós-privatização para serem analisados. Ao se observar a média desta variável, nota-se uma redução relevante no seu valor após a venda da empresa. No caso, uma redução de quase 14% pós-privatização. No que tange à dispersão da série, houve um leve aumento no cenário pós-venda.

Os dados indicam também que o preço médio pago pelo consumidor para adquirir o GLP da Liquigás aumentou com a venda da empresa. A diferença do preço médio antes e depois da venda foi de R\$ 32,03. As medidas de dispersão também foram muito maiores no cenário pós-venda. De maneira similar, a média da variável índice de preço do revendedor também aumentou no período pós-privatização. O aumento nessa variável foi de R\$ 21,67. A dispersão do preço do revendedor também aumentou, mas relativamente menos que o preço do consumidor. Conforme esperado, a variável índice de *markup* seguiu a mesma direção de alteração que as variáveis de preços analisadas. No caso, a média do índice de *markup* aumentou em R\$ 19,92 e as medidas de dispersão se elevaram significativamente. Em média, o aumento do preço pago pelo consumidor no GLP foi maior que o aumento do preço pago pelos revendedores bandeirados à distribuidora; logo, daí decorre o aumento

da média do markup.

Diante dessas constatações, é cabível a realização de testes estatísticos para comparação de amostras, a fim de verificar a real significância das diferenças observadas no período anterior e posterior à venda da Liquigás. Em um primeiro momento, é executado o teste de Shapiro-Wilk, objetivando avaliar se as variáveis seguem uma distribuição normal. Os resultados são apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Resultados do teste de Shapiro-Wilk para as variáveis de interesse da Liquigás

Variável	Estatística do teste	P-valor
Antes		
Quantidade vendida	0,95588	0,3614
Preço consumidor	0,66322	0,0000
Índice preço revendedor	0,67098	0,0000
Índice markup	0,95397	0,3529
Depois		
Quantidade vendida	0,95893	0,4422
Preço consumidor	0,88251	0,001174
Índice preço revendedor	0,96355	0,2759
Índice markup	0,90141	0,00373

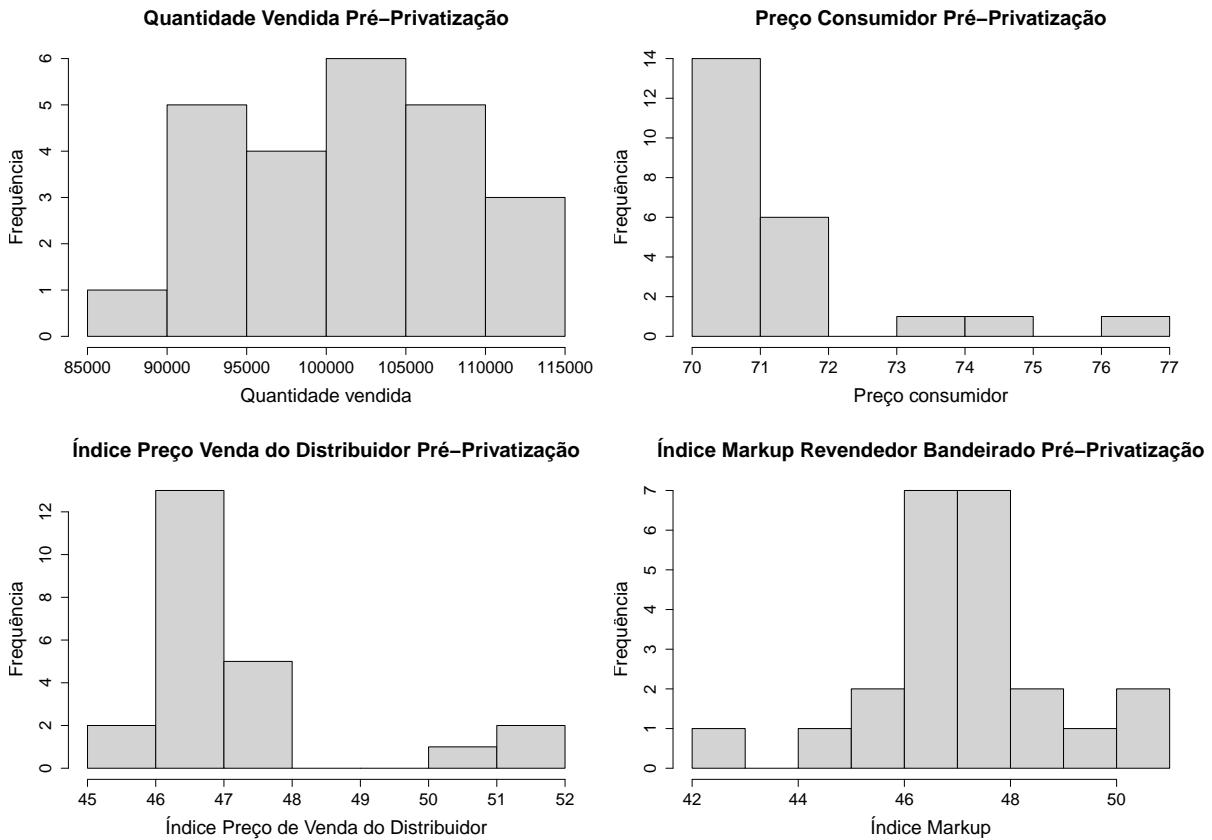
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Observando os resultados do teste Shapiro-Wilk, percebe-se que, a uma significância de 5%, apenas a variável quantidade vendida, tanto no período antes como no depois da venda, segue uma distribuição normal. As demais variáveis ou não seguem uma distribuição normal nos dois tempos ou seguem em um tempo e no outro não. Os histogramas fornecem uma visão geométrica da distribuição das séries.

Sendo assim, foi executado o teste t de diferença de médias, adequado aos casos em que as séries de dados seguem uma distribuição normal, para a variável quantidade vendida. O valor da estatística do teste foi de 7,3838 e o p-valor foi 0,0000 para uma significância de 5%. Portanto, confirma-se que a média das amostras é estatisticamente distinta.

Sabendo que as variáveis preço do consumidor, índice do preço do revendedor e índice de markup não seguem uma distribuição normal, realizou-se um teste não paramétrico de diferença de amostras. No caso, é executado o teste de Mann-Whitney para amostras independentes. Para as três variáveis, o resultado dos testes, que podem ser vistos na tabela 7, indica que há uma diferença estatisticamente significativa a 5% entre as medianas (e distribuição em geral) dos períodos pré e pós-privatização.

Não obstante todos os dados e considerações apresentadas, ainda não é possível afirmar se há causalidade entre as alterações nas variáveis de interesse e a privatização da Liquigás. Por mais que tenha sido identificada queda na quantidade vendida e aumento no preço do consumidor, no índice do preço do revendedor e no índice de *markup*, não é

Figura 7 – Histograma das variáveis de interesse pré-privatização

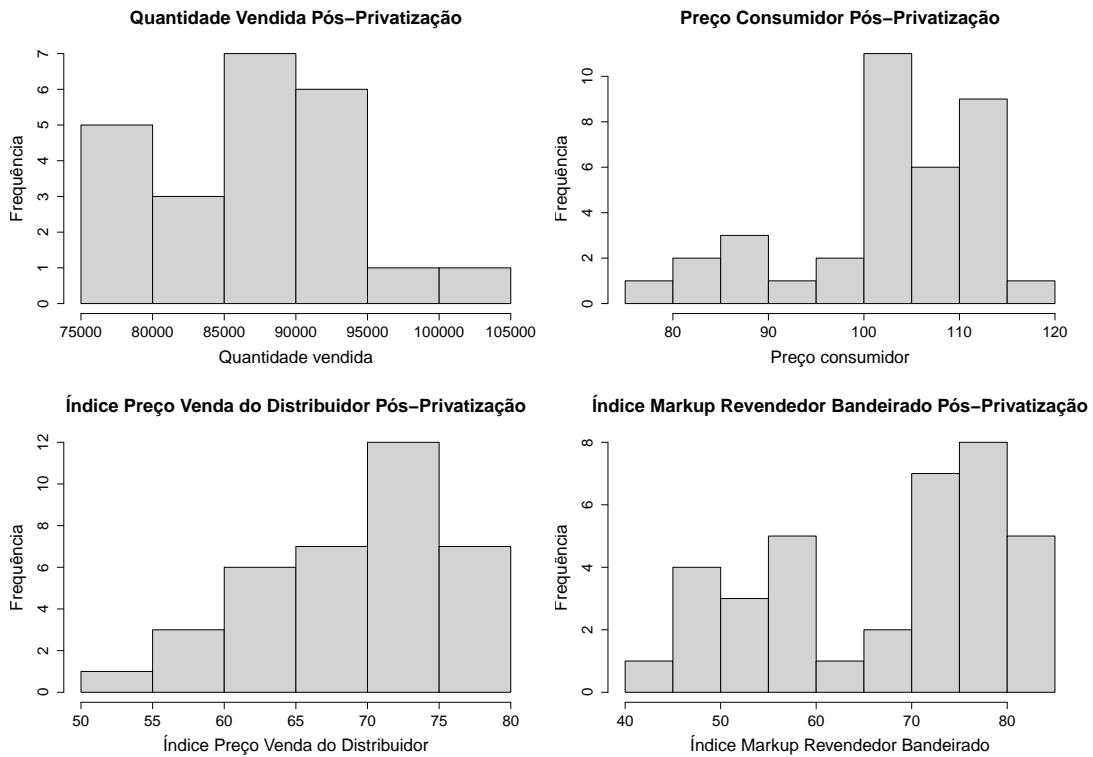
Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) e dos dados nos Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Tabela 7 – Resultados do Teste Mann-Whitney para as variáveis de interesse da Liquigás

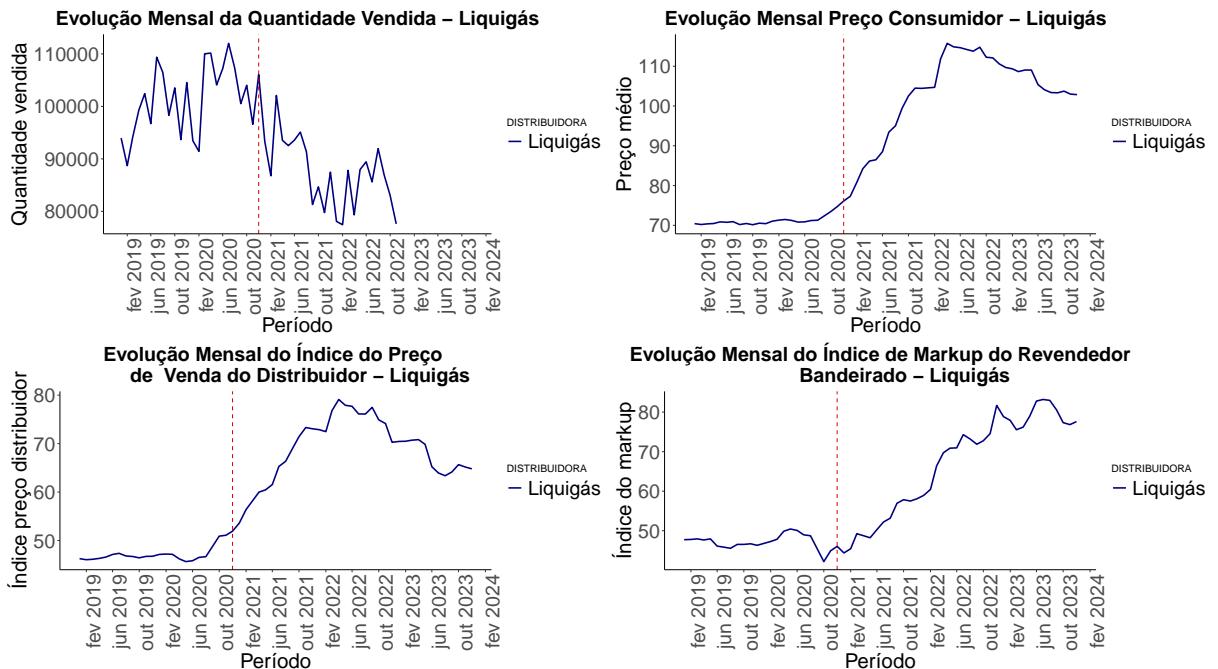
Variável	Estatística do teste	P-valor
Preço consumidor	0	0,0000
Índice preço revendedor	0	0,0000
Índice markup	56,5	0,0000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

possível afirmar categoricamente que tais alterações se deram devido à venda da empresa. Ou seja, não é possível concluir que as diferenças identificadas nas variáveis de interesse no período pré e pós-privatização são efeitos oriundos da política de privatização da companhia. Para tanto, faz-se necessário lançar mão de uma abordagem estatística e matemática mais robusta, que possa com maior segurança capturar os efeitos causais da política.

Figura 8 – Histograma das variáveis de interesse pós-privatização

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) e dos dados nos Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Figura 9 – Evolução das variáveis de interesse da Liquigás

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Superintendência de Defesa da Concorrência (SDC) e dos dados nos Levantamento de Preços de Combustíveis - LPC da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

5 Resultados

Os inúmeros trabalhos que utilizaram o controle sintético na avaliação de políticas públicas tornam esse método uma ferramenta canônica no campo da inferência causal. Dada a relativa simplicidade e intuitividade do modelo, múltiplas subáreas das ciências sociais têm-se valido desse instrumental para capturar a efetividade das políticas públicas. Nesse sentido, a presente seção irá apresentar os resultados obtidos após a estimação do modelo de controle sintético aplicado ao caso da privatização da Liquigás. Para a estimação do modelo, foi utilizado o software R. Mais especificamente, o modelo foi estimado por meio do pacote *tidysynth*.

Antes de iniciar a discussão dos resultados propriamente dita, cabe aqui dois esclarecimentos a respeito da parametrização dos modelos. Primeiramente, é indubitável que a unidade tratada no modelo será a Liquigás Distribuidora. Ademais, de forma geral, serão retiradas do grupo de controle (i) a Copagaz Distribuidora, por se tratar da empresa que realizou a compra da Liquigás, e, portanto, foi afetada diretamente pelo tratamento; (ii) a Nacional Gás Butano, empresa que fez parte da operação de venda da Liquigás, mediante o acordo de controle de concentração firmado entre as Requerentes da operação e o CADE; e (iii) a Fogás Distribuidora, pela mesma razão da Nacional Gás Butano.

Dito isso, esta seção é dividida em quatro partes, sendo cada uma delas dedicada a apresentar os resultados da avaliação de impacto da privatização da Liquigás nas variáveis de interesse de acordo com a seguinte ordem: preço do consumidor, índice do preço do revendedor, índice do markup e quantidade vendida.

5.1 Efeitos da política pública no preço pago pelo consumidor

Aqui, executa-se o modelo de controle sintético tendo como variável de interesse o preço pago pelos consumidores para adquirir um botijão de 13 kgs de GLP. A tabela 8 apresenta os pesos ótimos das unidades de controle e das covariadas, os quais minimizam a distância das trajetórias da unidade tratada e da unidade sintética.

Observando a tabela acima, percebe-se que a unidade sintética é basicamente uma composição entre a Ultragaz e a Supergasbras, sendo a primeira responsável por mais de noventa por cento desta combinação. No âmbito das covariadas, o salário médio dos empregados das distribuidoras foi a variável com maior importância relativa na construção do sintético. Por outro lado, o percentual de empregados do sexo masculino atuantes nas distribuidoras teve a menor importância relativa. No geral, a variância dos pesos ótimos

Tabela 8 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável preço do consumidor

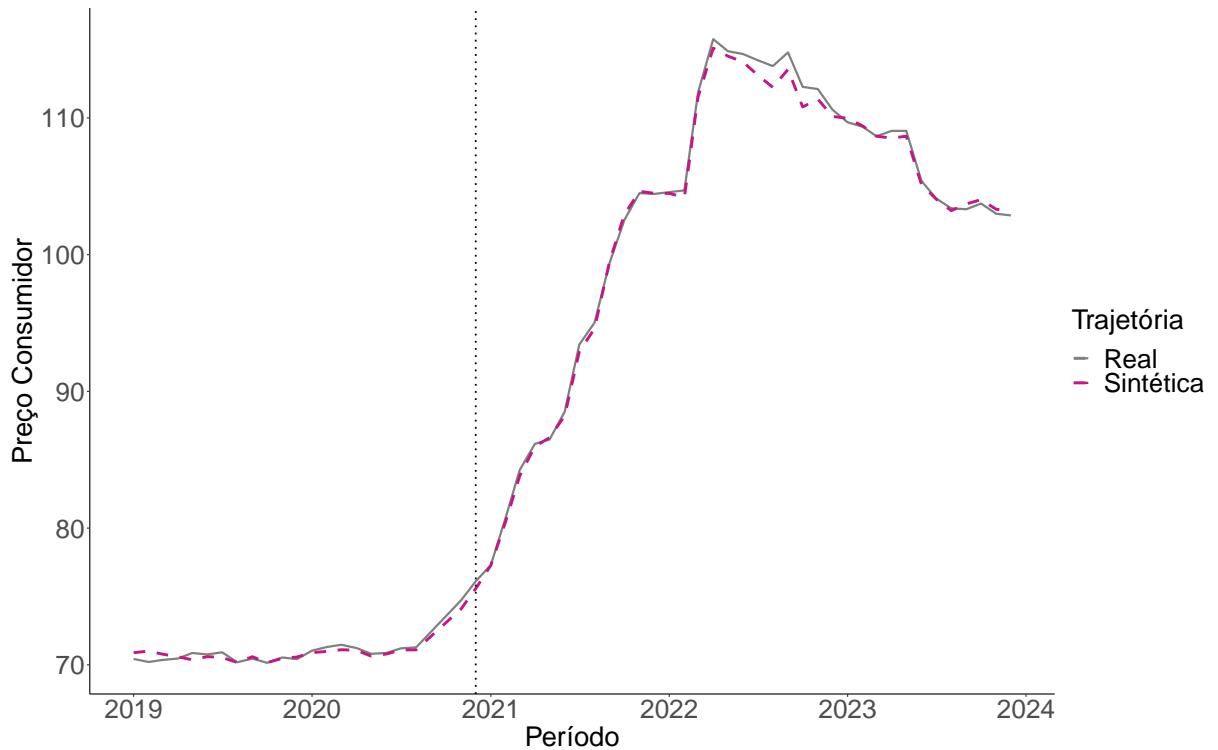
Unidade de controle	Peso	Covariadas	Peso
Ultragaz	0.976	Salário médio	0.358
Supergasbras	0.0244	Nº filiais	0.120
Servgás	0.00000138	Idade ≤ 25	0.117
Bahiana	0.00000130	Vínculos empregatícios	0.100
Consigaz	0.0000000792	Municípios	0.0863
Minasgás	0.0000000586	Anos de mercado	0.0776
Amazongás	0.0000000341	Preço consumidor	0.0627
		Ensino superior	0.0436
		Idade $41 \leq x \leq 60$	0.0295
		Sócios nacionais	0.00262
		Capital social	0.00176
		Idade $26 \leq x \leq 40$	0.00103
		Percentual sexo masculino empregados	0.000712

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

das covariadas foi mais baixa do que a variância dos pesos ótimos das unidades de controle.

A figura 10 mostra que a unidade sintética ficou bem ajustada à trajetória da unidade tratada no período pré-tratamento. Ao analisar o período posterior ao tratamento, representado pela linha tracejada no sentido vertical, não é possível identificar um descolamento entre a curva real e a curva sintética. Tal fato indica que o impacto do tratamento foi aproximadamente zero. A tabela 9 apresenta a comparação entre os preços do consumidor da Liquigás e os preços do consumidor da unidade sintética durante todo o período analisado neste trabalho.

Figura 10 – Trajetórias da variável preço do consumidor da unidade tratada e da unidade sintética



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

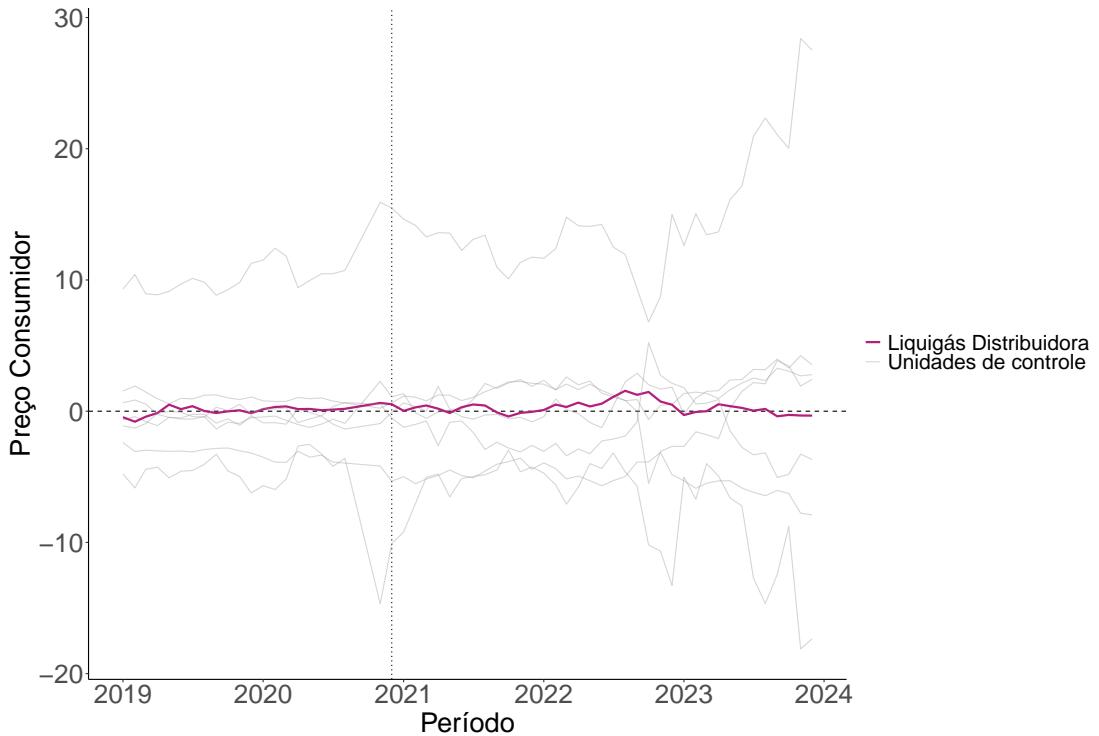
No método de controle sintético, a análise inferencial se dá por meio da utilização de testes de placebo. Tais testes consistem em estimar uma unidade sintética para cada uma das unidades de controle e, da mesma forma que se procede com a unidade tratada, verificar a diferença (*gap*) entre as trajetórias. A ideia é que, como a política pública não afetou diretamente as unidades de controle, então o efeito do tratamento nos placebos seria próximo a zero. A figura 11 apresenta geometricamente a diferença entre as trajetórias reais e as trajetórias sintéticas tanto da unidade tratada quanto dos placebos. Olhando a figura, confirma-se o entendimento da não existência de impacto relevante da política pública na variável de interesse. Percebe-se que o *gap* no período pós-intervenção entre a unidade tratada e o sintético oscilou em torno de zero. Pode-se dizer que o movimento do preço pago pelos consumidores pelo GLP da Liquigás foi condizente com uma variação normal ocorrida nos testes de placebo.

Tabela 9 – Comparaçāo entre os valores reais e os sintéticos da variável preço do consumidor

Data	Real	Sintético	Data	Real	Sintético
01/01/2019	70,43	70,88	01/08/2021	95,02	94,58
01/02/2019	70,21	71,01	01/09/2021	99,41	99,50
01/03/2019	70,36	70,78	01/10/2021	102,52	102,92
01/04/2019	70,46	70,59	01/11/2021	104,50	104,62
01/05/2019	70,87	70,37	01/12/2021	104,44	104,48
01/06/2019	70,76	70,60	01/01/2022	104,57	104,47
01/07/2019	70,92	70,53	01/02/2022	104,70	104,19
01/08/2019	70,19	70,17	01/03/2022	111,87	111,54
01/09/2019	70,46	70,59	01/04/2022	115,76	115,10
01/10/2019	70,15	70,16	01/05/2022	114,88	114,51
01/11/2019	70,54	70,47	01/06/2022	114,67	114,09
01/12/2019	70,42	70,57	01/07/2022	114,22	113,12
01/01/2020	71,04	70,88	01/08/2022	113,79	112,23
01/02/2020	71,31	70,99	01/09/2022	114,79	113,54
01/03/2020	71,47	71,10	01/10/2022	112,27	110,80
01/04/2020	71,23	71,06	01/11/2022	112,11	111,37
01/05/2020	70,81	70,63	01/12/2022	110,60	110,10
01/06/2020	70,87	70,79	01/01/2023	109,68	109,97
01/07/2020	71,21	71,08	01/02/2023	109,35	109,40
01/08/2020	71,28	71,09	01/03/2023	108,66	108,66
01/11/2020	74,72	74,09	01/04/2023	109,05	108,52
01/12/2020	76,11	75,57	01/05/2023	109,05	108,66
01/01/2021	77,31	77,28	01/06/2023	105,40	105,14
01/02/2021	80,86	80,56	01/07/2023	104,11	104,06
01/03/2021	84,25	83,81	01/08/2023	103,39	103,21
01/04/2021	86,16	85,96	01/09/2023	103,32	103,71
01/05/2021	86,48	86,61	01/10/2023	103,74	104,02
01/06/2021	88,51	88,20	01/11/2023	102,99	103,31
01/07/2021	93,43	92,91	01/12/2023	102,87	103,20

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Figura 11 – *Gap* entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável preço do consumidor e *Gap* dos placebos

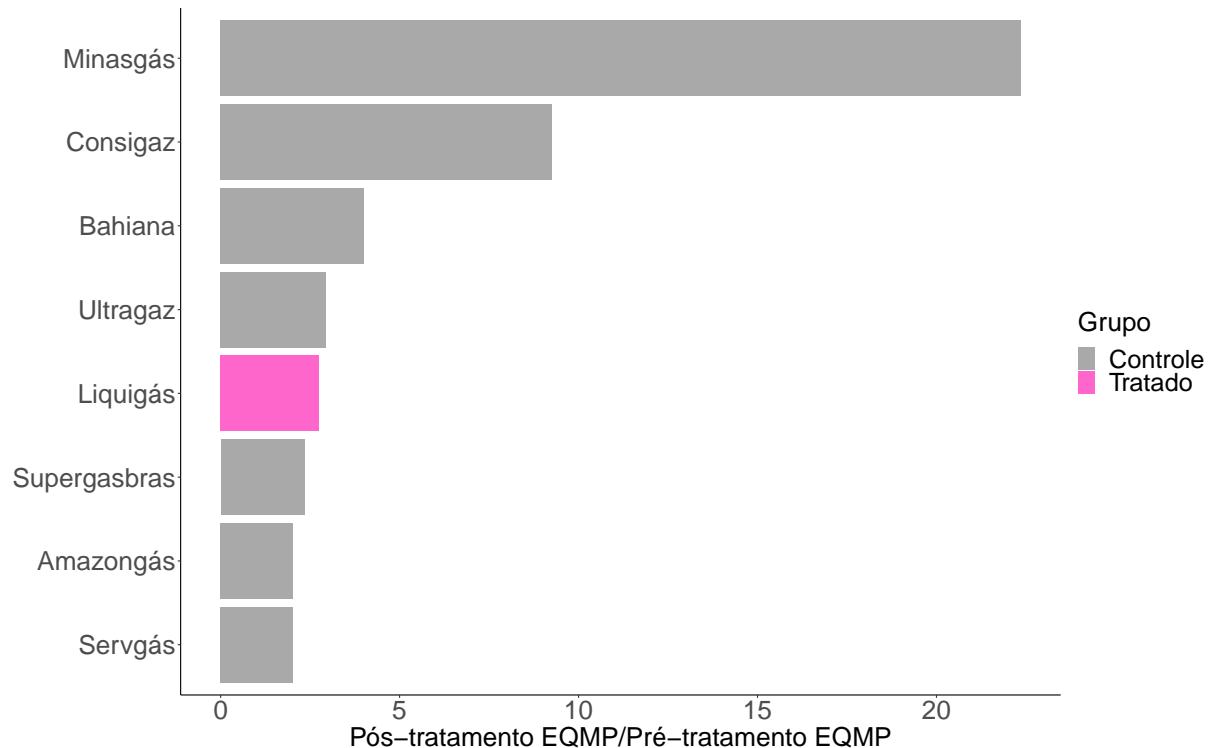


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Para prosseguir com a análise inferencial, são observados os erros quadráticos médios previstos (EQMP) da unidade tratada e dos placebos. Em um cenário que existisse um maior número de unidades de controle, seria factível seguir rigorosamente a abordagem clássica do método de controle sintético e realizar uma filtragem dos placebos que obtivessem apenas um EQMP pré-intervenção duas vezes maior que o EQMP pré-intervenção da unidade tratada. Porém, no caso da base de dados disponível para ser utilizada no presente trabalho, tal abordagem perderia sentido diante do baixo número de placebos que poderiam restar ao se realizar tal *cutoff*. No caso que aqui se estuda, o mais adequado a se fazer é seguir a análise de inferência utilizando a razão entre os EQMP pós e pré-intervenção.

Dessa maneira, é calculada a razão do EQMP pós e pré-intervenção para a unidade tratada e para os placebos. A ideia é que, quanto maior for tal razão, maior será a diferença entre o EQMP pós-tratamento em relação ao EQMP pré-tratamento. O que, ao cabo, implica em dizer que um efeito do tratamento pós-intervenção foi relevante. Na sequência, as razões dos EQMP da unidade tratada e dos placebos são ranqueadas e apura-se a probabilidade de se selecionar nesse *pool* uma razão dos EQMP pós e pré-intervenção maior ou igual à razão da unidade tratada. A tabela 10 apresenta tais informações.

Figura 12 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável preço do consumidor



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Tabela 10 – Tabela de análise de significância da variável preço do consumidor

Distribuidora	Grupo	EQMP pré	EQMP pós	Razão EQMP's	Ranking	P-valor
Minasgás	Controle	0,323	7,21	22,4	1	0,125
Consigaz	Controle	0,5	4,62	9,25	2	0,25
Bahiana	Controle	0,871	3,49	4,01	3	0,375
Ultragaz	Controle	1,07	3,15	2,95	4	0,5
Liquigás	Tratada	0,116	0,319	2,74	5	0,625
Supergasbras	Controle	11,7	27,3	2,34	6	0,75
Amazongás	Controle	116	235	2,02	7	0,875
Servgas	Controle	33,6	67,8	2,02	8	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Diante do que é exposto na tabela 10, há a confirmação de que, de fato, não há que se falar em efeito da venda da Liquigás no preço pago pelo consumidor para adquirir um botijão de GLP dessa empresa. Em verdade, as variações ocorridas no preço praticado pelos revendedores dessa distribuidora seguiram uma oscilação comum ao mercado em geral.

5.2 Efeitos da política pública no índice de preço do revendedor

Nesta subseção, computa-se o resultado da estimação do controle sintético para a variável de interesse preço pago pelo revendedor bandeirado à Liquigás pelo botijão de 13 kgs de GLP. Tal variável é apresentada por meio do índice do preço do revendedor, devido a questões de sigilo concorrencial, conforme informado na seção que descreveu os dados utilizados no presente trabalho. Isso posto, a tabela 11 apresenta os pesos ótimos do modelo.

As unidades de controle com maior peso na construção da unidade sintética são a Supergasbras, a Ultragaz e a Bahiana Distribuidora. Em termos de covariadas, a quantidade de vínculos empregatícios, o número de filiais e o número de municípios onde as distribuidoras possuem filiais são as variáveis mais relevantes.

Tabela 11 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável índice de preço do revendedor

Unidade de Controle	Peso	Covariadas	Peso
Supergasbras	0,507	Vínculos empregatícios	0,215
Ultragaz	0,375	Nº filiais	0,205
Bahiana	0,118	Municípios	0,201
Consigaz	0,00000163	Idade $41 \leq x \leq 60$	0,0809
Minasgás	0,00000142	Idade ≤ 25	0,0785
Amazongás	0,000000599	Salário médio	0,0669
		Anos de mercado	0,0320
		Ensino superior	0,0280
		Percentual sexo masculino empregados	0,0272
		Capital social	0,0269
		Sócios nacionais	0,0232
		Idade $26 \leq x \leq 40$	0,0145
		Índice preço revendedor	0,000487

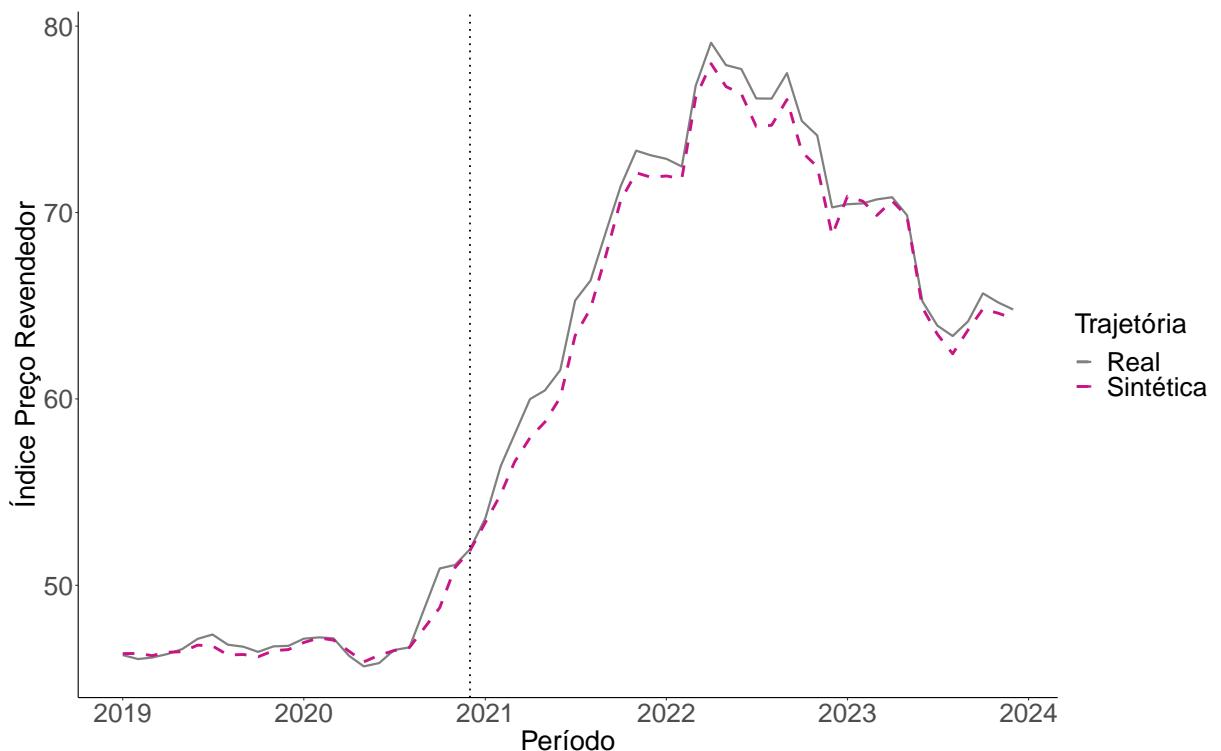
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Aqui cabe uma observação sobre uma decisão metodológica adotada. Para que o modelo rode otimamente, faz-se necessário que as séries das unidades de controle e da unidade tratada tenham um mesmo comprimento. A distribuidora Servgás, para a variável aqui analisada, não possuía dados no mês de outubro de 2020. Dessa forma, a fim de não se perder observações tentando balancear o modelo excluindo observações de outras distribuidoras, optou-se por retirar a Servgás do grupo de controle.

A figura a seguir apresenta as trajetórias do índice de preço do revendedor e da unidade sintética. É possível identificar graficamente que o sintético está bem ajustado à trajetória da unidade tratada no período pré-intervenção. Após o tratamento, que pode ser identificado no gráfico pela linha tracejada vertical, ocorre um leve descolamento entre

a unidade tratada e a unidade sintética. A tabela 12 apresenta a comparação entre as duas unidades de forma numérica.

Figura 13 – Trajetórias da variável índice de preço do revendedor da unidade tratada e da unidade sintética



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

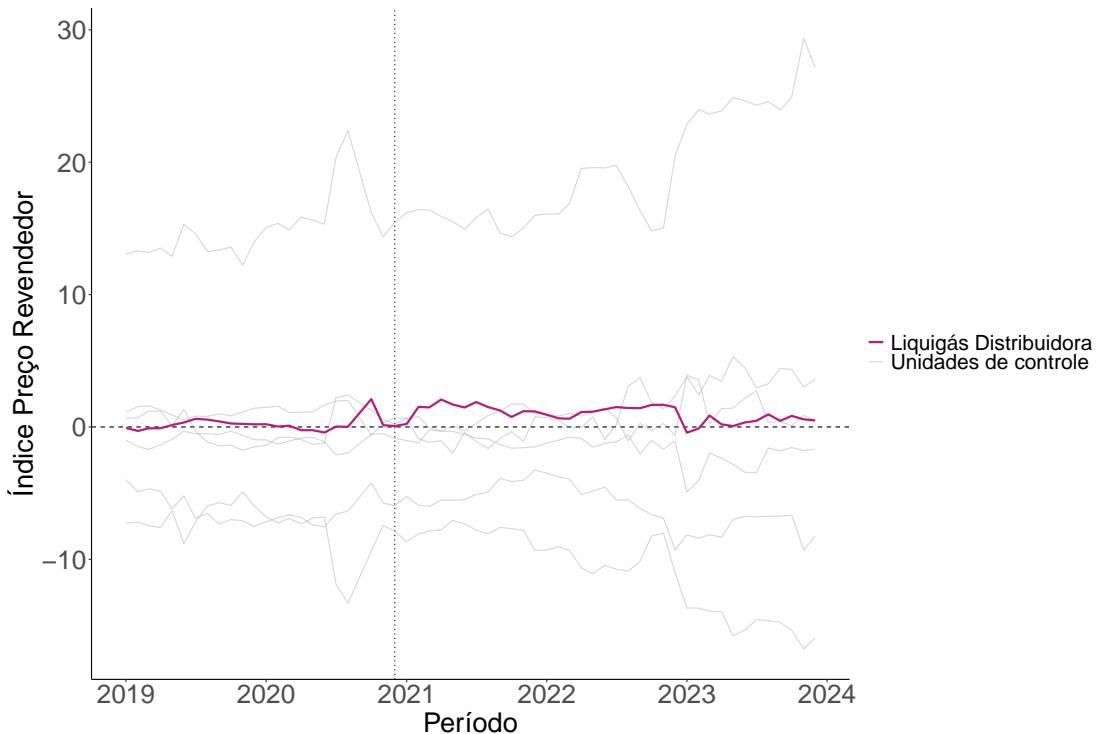
Ao se calcular a média das diferenças entre os valores da variável de interesse da unidade tratada e da unidade sintética no período pós-intervenção (ou seja, ao se calcular o efeito médio do tratamento), chega-se ao valor de 0,997. Isto é, cerca de R\$ 1. Isto implica dizer que, após a venda da Liquigás, os revendedores bandeirados dessa empresa passaram a comprar o botijão de 13 kgs de GLP, em média, R\$ 1 mais caro em relação a um cenário hipotético no qual a empresa não tivesse sido vendida.

Tabela 12 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável índice de preço do revendedor

Data	Real	Sintético	Data	Real	Sintético
01/01/2019	46,25	46,33	01/08/2021	66,35	64,84
01/02/2019	46,04	46,34	01/09/2021	68,95	67,71
01/03/2019	46,12	46,22	01/10/2021	71,42	70,67
01/04/2019	46,31	46,40	01/11/2021	73,31	72,13
01/05/2019	46,58	46,43	01/12/2021	73,06	71,89
01/06/2019	47,12	46,79	01/01/2022	72,87	71,95
01/07/2019	47,35	46,74	01/02/2022	72,46	71,81
01/08/2019	46,81	46,26	01/03/2022	76,79	76,18
01/09/2019	46,70	46,28	01/04/2022	79,10	77,98
01/10/2019	46,42	46,16	01/05/2022	77,90	76,75
01/11/2019	46,72	46,49	01/06/2022	77,69	76,36
01/12/2019	46,75	46,55	01/07/2022	76,11	74,61
01/01/2020	47,13	46,93	01/08/2022	76,10	74,67
01/02/2020	47,20	47,17	01/09/2022	77,47	76,06
01/03/2020	47,15	47,05	01/10/2022	74,91	73,24
01/04/2020	46,22	46,46	01/11/2022	74,13	72,45
01/05/2020	45,64	45,89	01/12/2022	70,27	68,78
01/06/2020	45,82	46,25	01/01/2023	70,44	70,87
01/07/2020	46,52	46,49	01/02/2023	70,48	70,60
01/08/2020	46,67	46,66	01/03/2023	70,70	69,84
01/10/2020	50,90	48,79	01/04/2023	70,81	70,62
01/11/2020	51,09	50,95	01/05/2023	69,85	69,78
01/12/2020	51,93	51,86	01/06/2023	65,23	64,89
01/01/2021	53,59	53,37	01/07/2023	63,93	63,47
01/02/2021	56,39	54,88	01/08/2023	63,37	62,41
01/03/2021	58,10	56,62	01/09/2023	64,16	63,70
01/04/2021	59,98	57,91	01/10/2023	65,66	64,82
01/05/2021	60,45	58,75	01/11/2023	65,17	64,59
01/06/2021	61,54	60,07	01/12/2023	64,79	64,30
01/07/2021	65,27	63,39			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Figura 14 – *Gap* entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável índice de preço do revendedor e *Gap* dos placebos



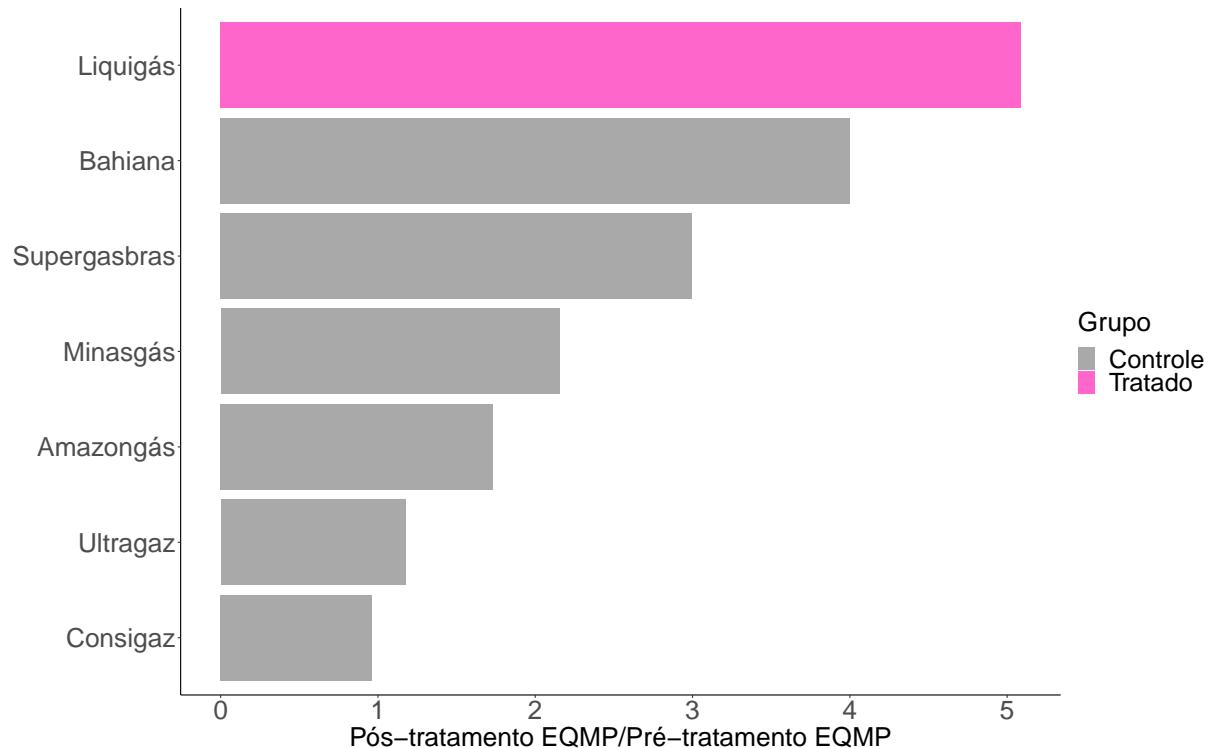
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

A fim de verificar a significância desse resultado, são realizados testes de placebo. A figura 14 apresenta o gráfico da diferença (*gap*) entre a trajetória da variável de interesse para a unidade tratada e para os placebos.

A tabela 13 apresenta a análise de significância. A princípio, percebe-se que a maior razão entre o erro quadrático médio pós-intervenção e pré-intervenção foi da Liquigás. Ou seja, a probabilidade de se obter no *pool* de tratada e placebos uma unidade com uma razão de EQMP pós e pré-intervenção igual ou maior que o da Liquigás é de 1/7. Esse fato implica em um p-valor de 0,143. Note que, para se atingir níveis de significância usuais, faz-se necessário que o número de unidades de controle seja maior do que a quantidade disponível para este estudo.

Dito isso, pode-se afirmar que, após a intervenção, de fato, ocorreu um descolamento entre as trajetórias reais e sintéticas da Liquigás maior do que qualquer outro descolamento ocorrido nos placebos. Logo, o impacto identificado não ocorreu devido a uma aleatoriedade, mas sim decorrente do tratamento. Apesar disso, é importante analisar este resultado com cuidado, visto que a diferença entre a razão dos EQMP da Liquigás e os demais sintéticos não foi extrema. Ainda assim, alguma magnitude de efeito foi identificada.

Figura 15 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável índice de preço do revendedor



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Tabela 13 – Tabela de análise de significância da variável índice de preço do revendedor

Distribuidora	Grupo	EQMP pré	EQMP pós	Razão EQMP's	Ranking	P-valor
Liquigás	Tratamento	0,264	1,34	5,09	1	0,143
Bahiana	Controle	1,57	6,28	4	2	0,286
Supergasbras	Controle	1,18	3,55	3	3	0,429
Minasgás	Controle	59,4	128	2,15	4	0,571
Amazongás	Controle	228	394	1,73	5	0,714
Ultragaz	Controle	1,52	1,79	1,17	6	0,857
Consigaz	Controle	40,1	38,6	0,965	7	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

5.3 Efeitos da política pública no índice de markup do revendedor

A análise é prosseguida com a estimação do modelo de controle sintético para a variável índice de markup. Reforça-se que a proxy do markup aqui considerada consiste na subtração entre o preço do GLP P13 vendido pelo revendedor bandeirado ao consumidor (preço consumidor) e o preço do GLP P13 comprado por esse revendedor junto à distribuidora (preço revendedor). Logo, sabendo que o segundo termo que compõe essa variável possui caráter sigiloso, a variável em si também possuirá. Por isso, construiu-se o índice aqui proposto. Dito isso, parte-se para a avaliação do modelo.

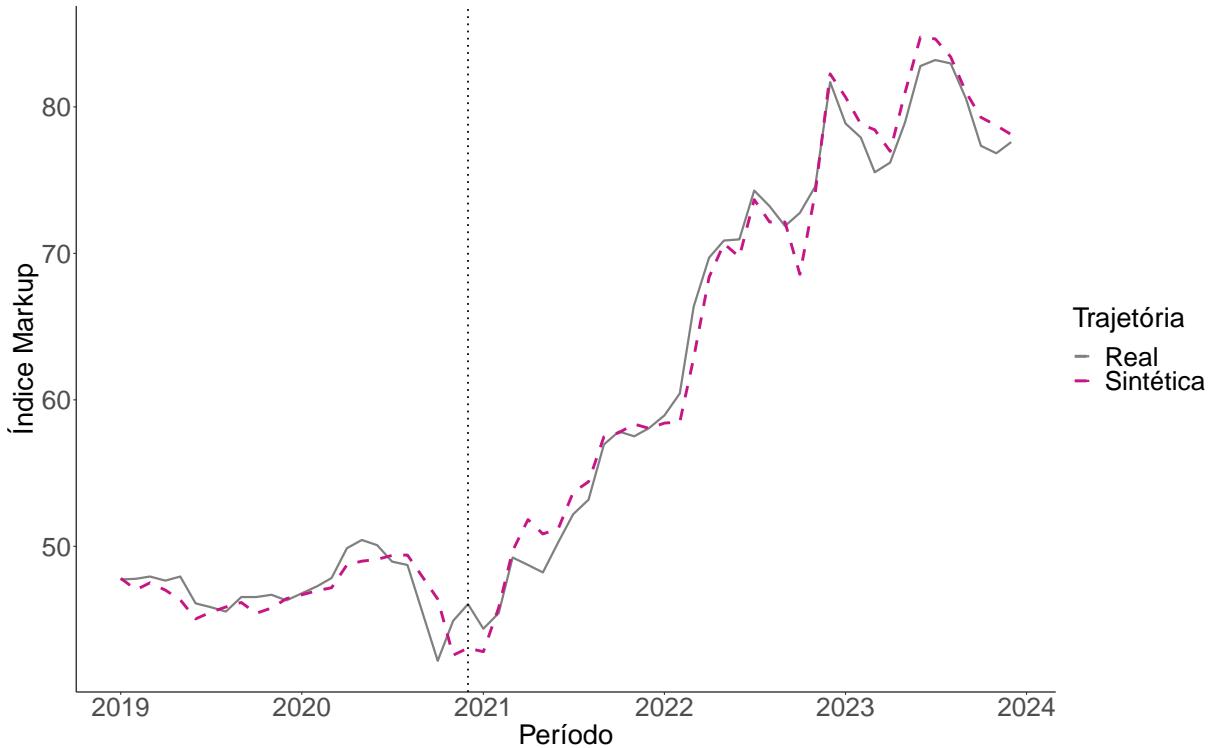
Primeiramente, é notado mediante a tabela 14 os pesos de cada unidade de controle e das covariadas. Os maiores pesos, no que tange às unidades de controle, para a construção do sintético são da Supergasbras (0,94) e da Ultragaz (0,05). As covariadas, por sua vez, que possuem maior peso para a composição da unidade sintética são o número de filiais, os municípios onde as distribuidoras possuem filiais e os anos de mercado das distribuidoras.

Tabela 14 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável índice de markup do revendedor

Unidade de controle	Peso	Covariadas	Peso
Supergasbras	0,94	Nº filiais	0,373
Ultragaz	0,0598	Municípios	0,322
Bahiana	0,00000908	Anos de mercado	0,122
Amazongás	0,000000444	Vínculos empregatícios	0,0932
Minasgás	0,000000341	Índice markup	0,0538
Consigaz	0,000000251	Idade $26 \leq x \leq 40$	0,0111
		Capital Social	0,00769
		Idade $41 \leq x \leq 60$	0,0058
		Sócios nacionais	0,00524
		Percentual sexo masculino empregados	0,0052
		Idade ≤ 25	0,000573
		Ensino superior	0,0000953
		Salário médio	0,0000756

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Figura 16 – Trajetórias da variável índice de markup do revendedor da unidade tratada e da unidade sintética



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

As trajetórias da unidade tratada e sintética não indicam haver efeitos relevantes após a implementação do tratamento. Em verdade, as séries se movimentam similarmente durante todo o período aqui estudado. No período pós-tratamento, é perceptível que há um descolamento entre as curvas, mas que oscila entre diferenças positivas e negativas. Esse fato aponta para a não existência de um efeito minimamente duradouro no curto prazo. A tabela 15 confirma tal percepção ao olhar ambas as séries de dados. Diante disso, não é possível identificar impacto relevante da venda da Liquigás no markup dos revendedores.

A fim de confirmar essa constatação, são executados os testes de placebo. A figura 17 apresenta geometricamente as curvas e, à primeira vista, já é percebida uma oscilação sempre em torno de zero do *gap* da unidade tratada no período posterior ao tratamento. Computando a razão dos EQMP, fica nítido que não há efeito causal entre a privatização da Liquigás e qualquer alteração no índice de markup dos seus revendedores bandeirados. Note que a probabilidade de se retirar do *pool* composto por unidade tratada e placebos uma razão de EQMP pós e pré-privatização igual ou tão grande quanto o da Liquigás é de 3/7. Ou seja, as oscilações do índice de markup dos revendedores da Liquigás no período posterior à venda da companhia foram semelhantes às variações ocorridas em

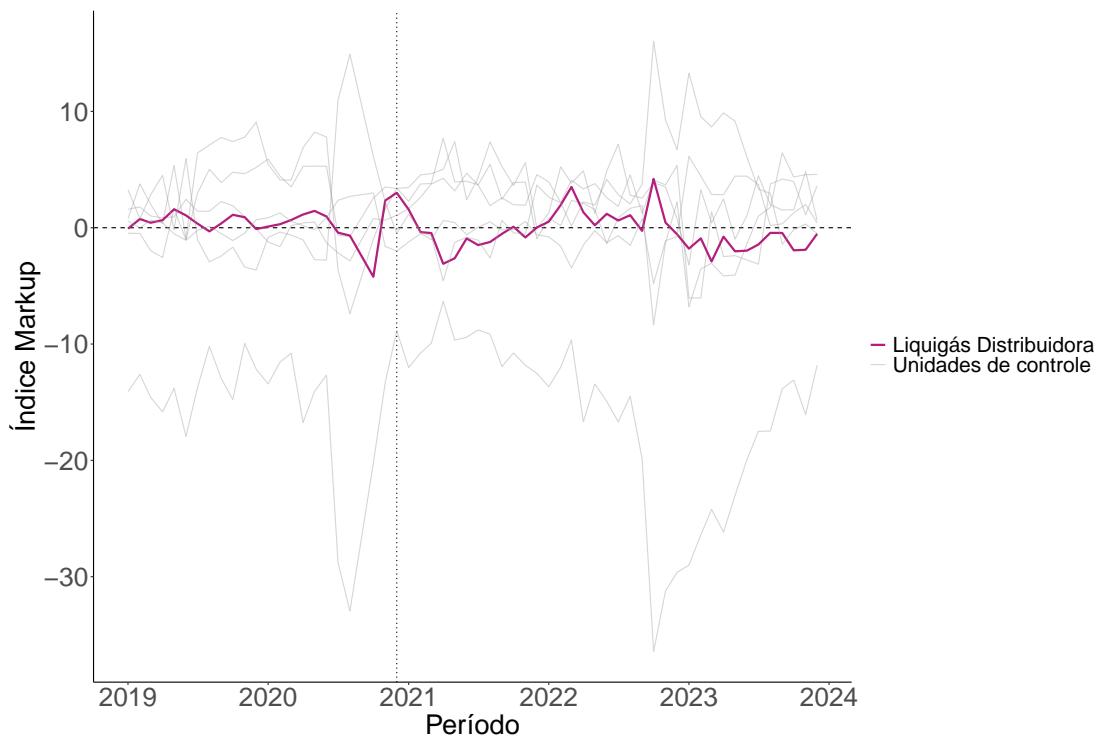
Tabela 15 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável índice de markup do revendedor

Data	Real	Sintético	Data	Real	Sintético
01/01/2019	47,73	47,81	01/08/2021	53,18	54,41
01/02/2019	47,78	47,03	01/09/2021	56,95	57,47
01/03/2019	47,93	47,5	01/10/2021	57,84	57,75
01/04/2019	47,65	47,00	01/11/2021	57,51	58,34
01/05/2019	47,93	46,34	01/12/2021	58,07	58,05
01/06/2019	46,10	45,04	01/01/2022	58,93	58,41
01/07/2019	45,85	45,49	01/02/2022	60,43	58,48
01/08/2019	45,54	45,85	01/03/2022	66,36	62,86
01/09/2019	46,53	46,16	01/04/2022	69,70	68,37
01/10/2019	46,53	45,42	01/05/2022	70,87	70,66
01/11/2019	46,69	45,78	01/06/2022	70,95	69,75
01/12/2019	46,30	46,42	01/07/2022	74,28	73,66
01/01/2020	46,79	46,69	01/08/2022	73,21	72,14
01/02/2020	47,27	46,97	01/09/2022	71,86	72,13
01/03/2020	47,83	47,17	01/10/2022	72,75	68,56
01/04/2020	49,87	48,73	01/11/2022	74,56	74,12
01/05/2020	50,43	48,98	01/12/2022	81,69	82,25
01/06/2020	50,07	49,11	01/01/2023	78,86	80,66
01/07/2020	48,95	49,37	01/02/2023	77,9	78,81
01/08/2020	48,72	49,40	01/03/2023	75,53	78,43
01/10/2020	42,18	46,39	01/04/2023	76,19	76,96
01/11/2020	44,9	42,56	01/05/2023	78,94	80,97
01/12/2020	46,05	43,05	01/06/2023	82,79	84,76
01/01/2021	44,37	42,80	01/07/2023	83,19	84,64
01/02/2021	45,44	45,82	01/08/2023	82,96	83,41
01/03/2021	49,23	49,69	01/09/2023	80,54	80,99
01/04/2021	48,72	51,82	01/10/2023	77,34	79,28
01/05/2021	48,21	50,84	01/11/2023	76,83	78,72
01/06/2021	50,28	51,20	01/12/2023	77,59	78,11
01/07/2021	52,18	53,68			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

outras concorrentes no mercado.

Figura 17 – *Gap* entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável índice de markup do revendedor e *Gap* dos placebos



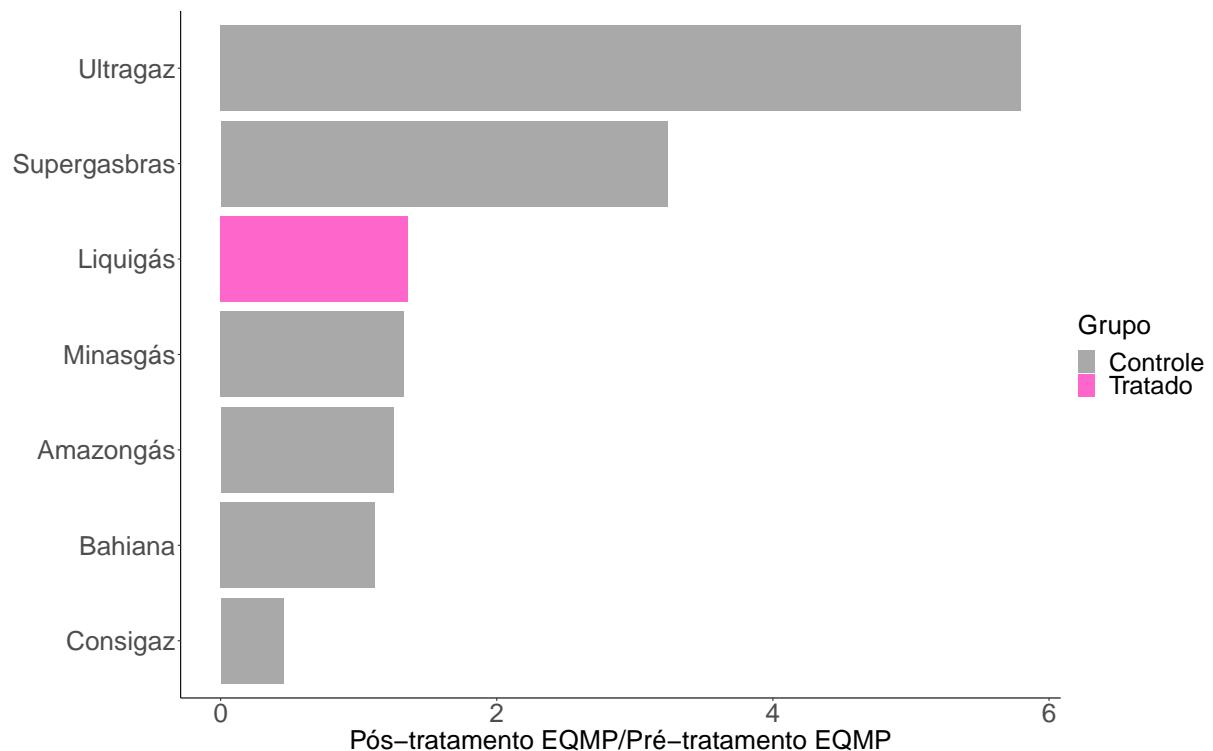
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Tabela 16 – Tabela de análise de significância da variável índice de markup do revendedor

Distribuidora	Grupo	EQMP pré	EQMP pós	Razão EQMP's	Ranking	P-valor
Ultragaz	Controle	2,14	12,4	5,79	1	0,143
Supergasbras	Controle	1,58	5,13	3,24	2	0,286
Liquigás	Tratada	1,96	2,65	1,35	3	0,429
Minasgás	Controle	22,7	30,1	1,33	4	0,571
Amazongás	Controle	257	322	1,25	5	0,714
Bahiana	Controle	13,8	15,4	1,12	6	0,857
Consigaz	Controle	31,3	14,3	0,455	7	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Figura 18 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável índice de markup do revendedor



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

5.4 Efeitos da política pública na variação acumulada da quantidade vendida da distribuidora

Por fim, estima-se aqui o efeito da privatização da Liquigás na quantidade vendida de GLP envasado de até 13 kgs por essa empresa. É salutar justificar uma decisão metodológica empregada para analisar tal variável. Considerando que, como já explicado em seções anteriores, o mercado de distribuição de GLP se trata de um mercado oligopolizado, com altos custos físicos e regulatórios, elevada escala mínima viável, dentre outros fatores que diminuem a dinâmica concorrencial do mercado, torna-se difícil construir um contrafactual por meio do controle sintético com as séries de dados das distribuidoras em nível. Ou seja, a elevada variância entre os *market share* (que é uma consequência da quantidade de produto vendido) das distribuidoras e a baixa contestabilidade das posições de mercado de cada companhia tornam ineficiente (ou mesmo inadequada) a utilização do método de controle sintético para a construção de um contrafactual da variável de quantidade vendida em nível.

Diante desse cenário, o mais adequado seria computar a variação acumulada da quantidade vendida de cada empresa para, aí sim, construir um contrafactual adequado por meio do método de controle sintético e realizar a avaliação da política. Com a variação acumulada da quantidade vendida de cada empresa, é possível analisar o crescimento (ou decrescimento) ao longo do tempo desta variável de uma forma mais relativa.

Outro ponto importante a ser mencionado é que, a partir de dezembro de 2022, os dados de venda da Liquigás passaram a ser apresentados à ANP em conjunto com os dados de venda da Copagaz. De tal forma que não é viável acompanhar a trajetória dessa variável isoladamente para a Liquigás após o período citado. Portanto, diferente das outras variáveis de interesse avaliadas no presente trabalho, o período pós-tratamento da variável variação acumulada da quantidade vendida será de janeiro de 2021 até novembro de 2022.

Sendo assim, apresenta-se na tabela 17 os pesos ótimos que minimizam a distância entre a trajetória real e a trajetória da unidade sintética. No caso em tela, os maiores pesos das unidades de controle são da Supergasbras (0,668), da Ultragaz (0,237) e da Bahiana (0,0946). As covariadas mais relevantes para a construção do sintético foram o nº de filiais, os números de municípios onde as distribuidoras possuem filiais, a própria variável resposta e os vínculos empregatícios.

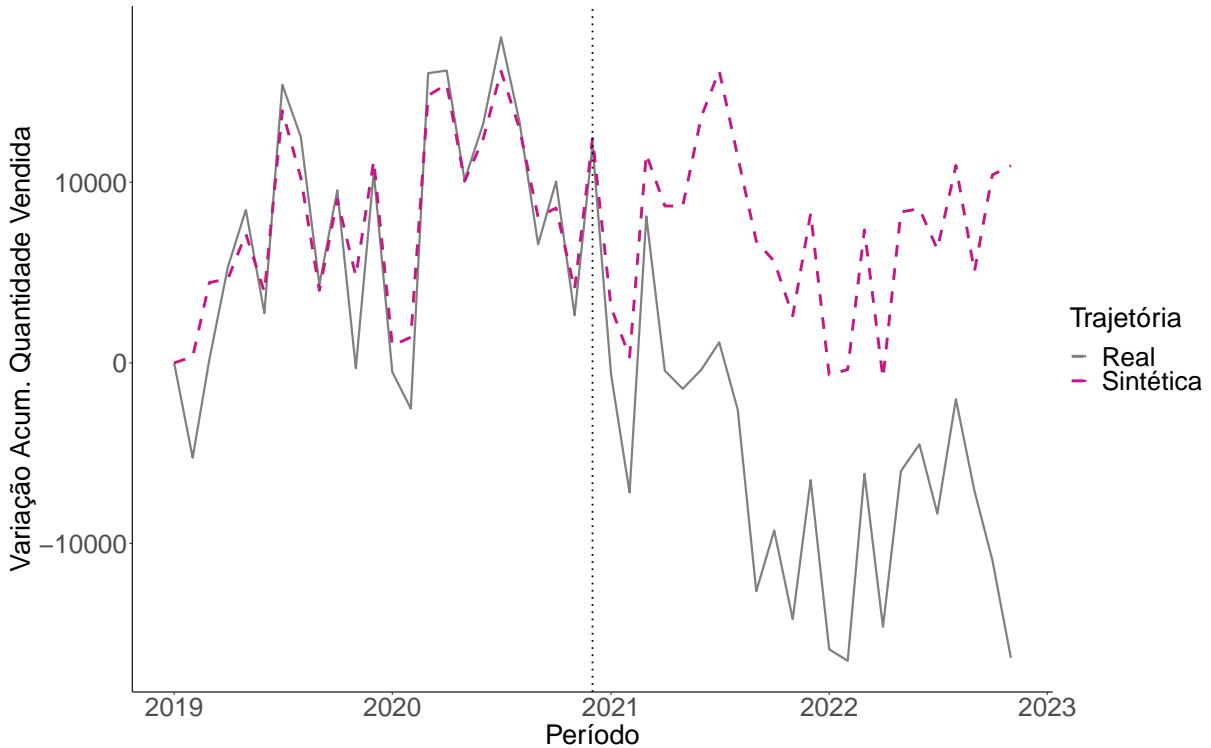
Tabela 17 – Pesos das unidades de controle e covariadas da variável variação acumulada da quantidade vendida do distribuidor

Unidade de controle	Peso	Covariadas	Peso
Supergasbras	0,668	Nº de filiais	0,216
Ultragaz	0,237	Municípios	0,200
Bahiana	0,0946	Variação acum. quantidade	0,126
Servgás	0,000000375	Vínculos empregatícios	0,108
Minasgás	0,0000000357	Sócios nacionais	0,0699
Consigaz	0,0000000331	Ensino superior	0,0545
Gasball	0,0000000242	Percentual sexo masculino empregados	0,0533
Amazongás	0,0000000175	Salário médio	0,0478
		Idade $26 \leq x \leq 40$	0,0473
		Idade ≤ 25	0,0372
		Anos de mercado	0,037
		Capital Social	0,00104
		Idade $41 \leq x \leq 60$	0,000755

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

As trajetórias da variável real e da unidade sintética são mostradas na figura 19. O sintético parece estar bem ajustado à variação acumulada da quantidade vendida da Liquigás no período pré-intervenção, possuindo, inclusive, trechos de sobreposições em alguns meses. Ao observar o período pós-tratamento, fica nítido a existência de uma separação entre as trajetórias. Ou seja, há indícios de ter existido um impacto relevante na variação da quantidade vendida da Liquigás após a sua privatização.

Figura 19 – Trajetórias da variável variação acumulada da quantidade vendida pelo distribuidor da unidade tratada e da unidade sintética



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

A média da diferença mensal entre a variação da quantidade vendida de GLP de até 13 kgs da Liquigás real e da sintética, ou seja, o efeito médio do tratamento, é de -13.797,00 (toneladas de GLP). Em termos práticos, pode-se dizer que a Liquigás, após a sua privatização, passou a vender mensalmente uma quantidade de GLP cada vez menor. Para obter a significância desse resultado, são executados testes de placebo.

Observando a figura 20 é possível perceber que, após a intervenção, a variável real assume uma trajetória descendente. Ademais, todos os gráficos de placebo passam acima do gráfico da variável real, que demonstra outro indício de causalidade. Dito de outra forma, a discrepância entre os placebos e a unidade tratada no pós-tratamento sugere que a alteração da trajetória da variável da Liquigás não ocorreu por um mero acaso, mas sim por um fator exógeno, no caso, o processo de privatização da empresa. A tabela 19 apresenta informações necessárias para análise de significância.

As características dos dados nos impõem erros quadráticos médios muito elevados, porém, o interessante na tabela 19 é observar a razão dos EQMP pós e pré-intervenção. A Liquigás ocupa o topo do ranking com a maior razão de EQMP, o que implica em dizer que, após o tratamento, o maior *gap* entre a unidade real e a sintética identificado foi da Liquigás. Em outros termos, a probabilidade de, no *pool* composto em tratada e

Tabela 18 – Comparação entre os valores reais e os sintéticos da variável variação acumulada da quantidade vendida do distribuidor

Data	Real	Sintético	Data	Real	Sintético
01/02/2019	-5253,2	340,31	01/01/2021	-629,11	3086,32
01/03/2019	195	4451,02	01/02/2021	-7182,23	326,81
01/04/2019	5318,88	4657,46	01/03/2021	8119,68	11576,75
01/05/2019	8477,46	7142,95	01/04/2021	-428,27	8693,59
01/06/2019	2749,31	3927,60	01/05/2021	-1438,22	8689,22
01/07/2019	15410,94	13967,65	01/06/2021	-380,59	13638,78
01/08/2019	12514,39	10244,08	01/07/2021	1137,42	16184,40
01/09/2019	4334,36	4016,10	01/08/2021	-2598,24	11421,76
01/10/2019	9568,18	9051,14	01/09/2021	-12655,19	6744,84
01/11/2019	-294,39	4815,52	01/10/2021	-9286,71	5628,90
01/12/2019	10579,12	11209,03	01/11/2021	-14199,34	2607,85
01/01/2020	-503,11	952,05	01/12/2021	-6492,27	8278,27
01/02/2020	-2534,81	1422,22	01/01/2022	-15871,17	-671,40
01/03/2020	16052,78	14812,01	01/02/2022	-16508,65	-367,42
01/04/2020	16196,20	15443,13	01/03/2022	-6147,93	7368,63
01/05/2020	10132,81	10067,76	01/04/2022	-14628,85	-841,70
01/06/2020	13237,56	12405,26	01/05/2022	-5997,51	8361,76
01/07/2020	18049,14	16155,77	01/06/2022	-4514,15	8545,13
01/08/2020	13333,41	12962,88	01/07/2022	-8348,67	6292,05
01/09/2020	6564,95	8078,83	01/08/2022	-2014,19	10939,74
01/10/2020	10055,35	8580,24	01/09/2022	-7084,97	5059,20
01/11/2020	2633,28	4080,93	01/10/2022	-10925,75	10418,53
01/12/2020	12096,82	12438,30	01/11/2022	-16343,57	10928,31

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

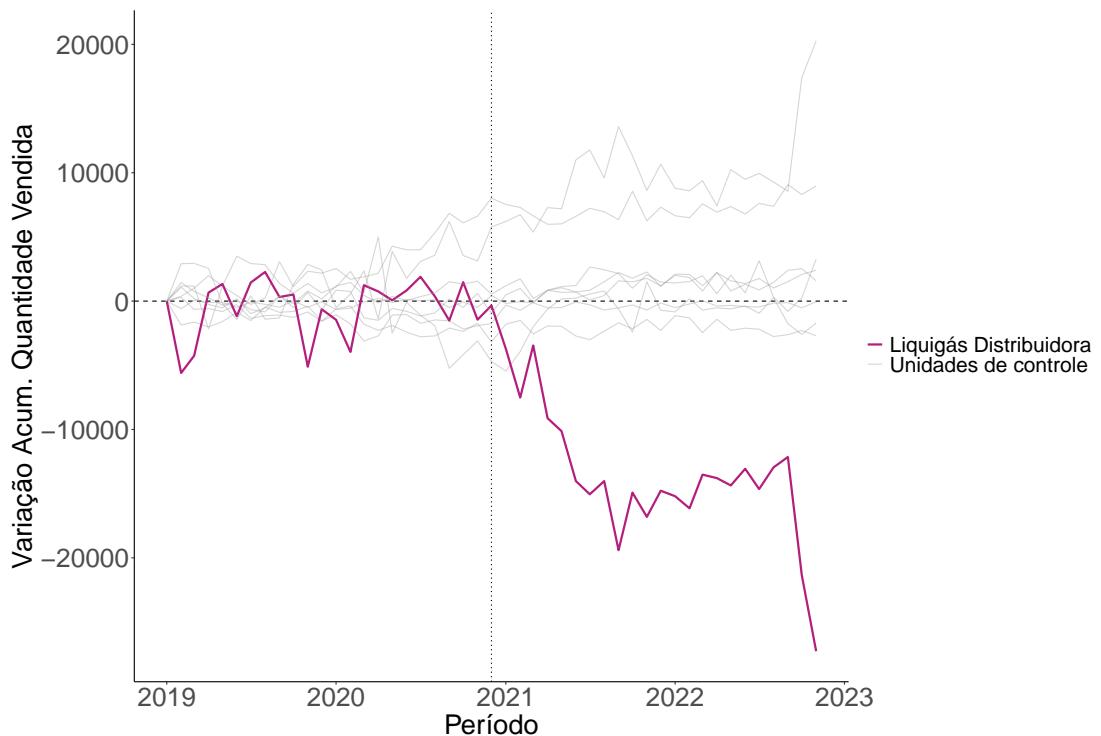
placebos, se retirar uma unidade com uma razão de erros quadráticos médios prevista pós-intervenção é 1/9 (0,111). Similarmente ao que já foi discorrido em outra seção, para se obter o p-valor a níveis de significância tradicionais em análise de inferência, faz-se necessário ter um grupo de controle maior (no caso de níveis de significância de 5%, seriam 19 controles e um tratado). Dada a realidade dos dados que aqui se trabalha, não é factível se obter tais números. Apesar disso, fica evidente que o efeito médio do tratamento constatado é significativo.

Tabela 19 – Tabela de análise de significância da variável variação acumulada da quantidade vendida do distribuidor

Distribuidora	Grupo	EQMP pré	EQMP pós	Razão EQMP's	Ranking	P-valor
Liquigás	Tratada	4920964	215520618	43,8	1	0,111
Supergasbras	Controle	7834309	110090504	14,1	2	0,222
Servgás	Controle	582554	2481482	4,26	3	0,333
Consigaz	Controle	13166244	52752991	4,01	4	0,444
Minasgás	Controle	665123	2113410	3,18	5	0,556
Gasball	Controle	2796759	4724836	1,69	6	0,667
Amazongás	Controle	109666	142491	1,3	7	0,778
Bahiana	Controle	2602231	2770510	1,06	8	0,889
Ultragaz	Controle	6755330	3265955	0,483	9	1

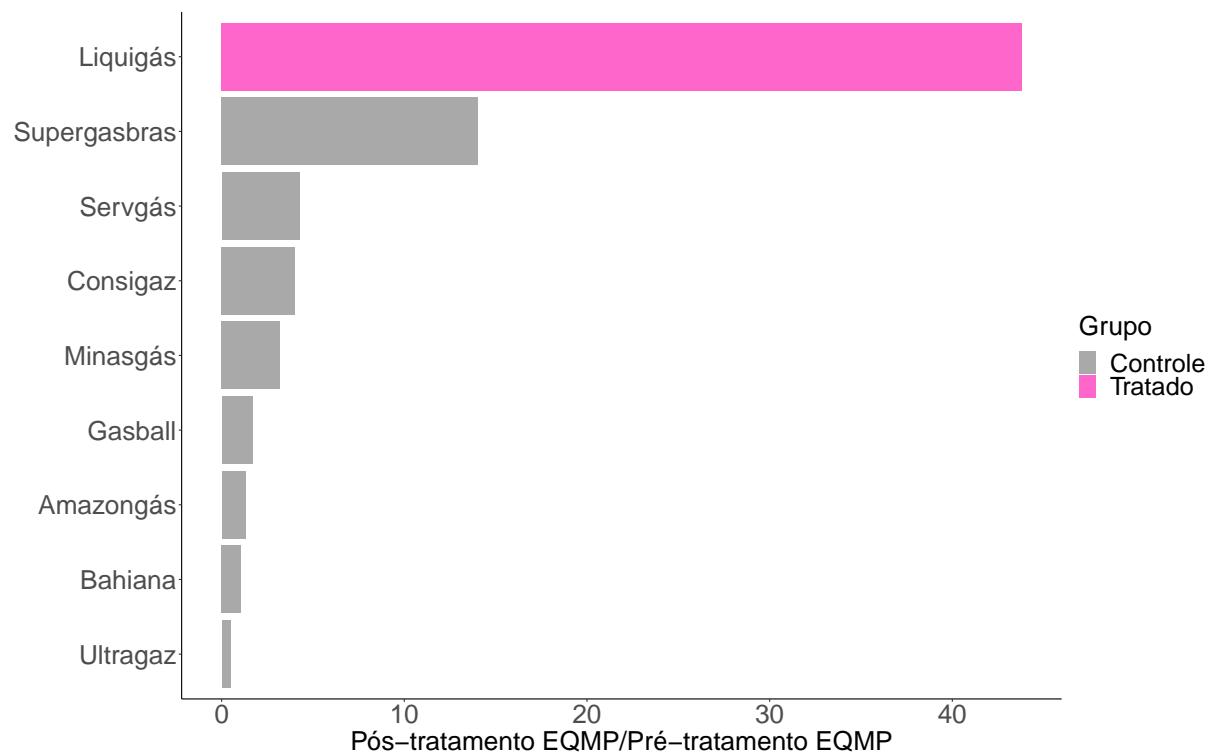
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Figura 20 – *Gap* entre a unidade tratada e a unidade de controle na variável variação acumulada da quantidade vendida pelo distribuidor e *Gap* dos placebos



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

Figura 21 – Razão do EQMP pós e pré-tratamento da variável variação acumulada da quantidade vendida pelo distribuidor



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, da Relação Anual de Informações Sociais e da Receita Federal do Brasil.

6 Considerações finais

As decisões de implantação, expansão ou descontinuação de qualquer política pública devem ser sempre pautadas em evidências empíricas que embasem tal atitude. Como em qualquer estado republicano, as decisões políticas (política, aqui, entendida no seu conceito primitivo, advindo do grego *politikos*, isto é, na acepção de grupos sociais que integram o estado e, consequentemente, influenciam as decisões de governo) são importantíssimas para garantir a pluralidade das ações governamentais. No entanto, o caráter técnico inerente ao conceito clássico de burocracia deve ser sempre respeitado pelos governantes.

Nessa seara, decisões que impactam diretamente a vida das pessoas devem regularmente ser trazidas ao debate público com a maior transparência possível, seja *ex-ante* ou *ex-post* sua implementação. Dessa forma, o presente trabalho se propôs a contribuir na avaliação *ex-post* de uma política pública. No caso, a política de privatização de uma empresa pública, a Liquigás Distribuidora, que foi detida pela Petrobrás entre os anos de 2004 e 2020. Ao se medir o impacto que a venda da empresa teve no bem-estar do consumidor que adquire seus produtos e no ambiente de negócios em geral, os tomadores de decisão são municiados, tecnicamente, a repensar ou reforçar políticas semelhantes. Ainda, a sociedade em geral se estabelece em uma condição mais propícia e embasada para cobrar posicionamentos dos políticos e gestores do momento.

Observando o preço pago pelo consumidor para adquirir um botijão de 13 kgs da Liquigás, os resultados obtidos neste trabalho indicam para a não existência de impacto significativo na variável. Ou seja, não há indícios de que, com a privatização da Liquigás, o consumidor passe a pagar mais pelo GLP oferecido por essa empresa.

No que tange à análise do preço pago pelo revendedor bandeirado à Liquigás na aquisição de um botijão de GLP de 13 kgs, o impacto identificado foi de cerca de R\$ 1 por botijão comprado. Isto é, o revendedor bandeirado passou a pagar um real a mais pelo GLP envasado em botijão de 13 quilos para a Liquigás com a privatização da empresa.

Por outro lado, na avaliação do markup do revendedor bandeirado, não foi possível constatar impacto significativo da venda da Liquigás nessa variável. Ou seja, observando os resultados da avaliação das três variáveis discutidas até aqui, é possível especular que os revendedores bandeirados absorveram o aumento do preço do GLP imputado a eles pela Liquigás (após sua privatização) sem repassar para os consumidores finais.

Por fim, em relação à quantidade de GLP vendida (em recipientes de até 13 kgs), foi identificado um efeito significativo decorrente da venda da Liquigás. Tal resultado, de certa forma, já era esperado, visto que parte dos ativos da Liquigás foram alienados a outros *players* (Fogás e Nacional Gás Butano), a fim de mitigar problemas concorrenenciais oriundos

da operação. No entanto, diante dos dados obtidos, não é possível afirmar se tal alteração se deveu exclusivamente a esse processo de alienação de ativos específicos ou mesmo a uma nova estratégia de posicionamento da Copa Energia para a marca Liquigás. Apesar disso, não restam dúvidas de que as evidências apontam para uma redução significativa da quantidade vendida de GLP em recipientes de até 13 kgs por parte da Liquigás.

Salienta-se que os resultados aqui analisados são concernentes a um cenário de avaliação de curto prazo. Então, devem ser considerados com cautela. Mesmo assim, devido ao rigor adotado, são de grande valia. Ainda, os resultados obtidos não podem de forma cabal sugerir que a política de desinvestimento da Petrobras é perniciosa ou benéfica para a sociedade geral. Entretanto, são capazes de indicar que há indícios de efetividade da política de privatização da Liquigás, à medida que não foi identificada piora no bem-estar do consumidor ou deterioração do mercado no geral. Essa constatação também transborda para a análise de efetividade da atuação do CADE, uma vez que, a aprovação da operação por parte dessa autarquia, a princípio, não gerou efeitos negativos ao consumidor ou ao ambiente concorrencial.

Futuros estudos podem tentar endereçar a preocupação de alguns agentes do mercado no sentido de como a privatização da Liquigás pode afetar o preço (médio) pago pelas famílias brasileiras por um botijão de gás. Visto que a Liquigás era uma empresa pública e detentora de um grande *market share*, supostamente, o governo poderia utilizar tal empresa a fim de suavizar ciclos de altas de preço de GLP. A privatização de tal distribuidora suprime esse suposto artifício de política econômica. Um estudo futuro que possa avaliar o impacto da venda da Liquigás no preço médio pago pelas famílias brasileiras pelo GLP P13 tem potencial de dirimir tais questões. A utilização de dados de outros países da América Latina para a construção do contrafactual, por exemplo, pode ser um bom caminho para se tentar obter os efeitos causais da política pública na variável de interesse.

Referências

- ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, v. 105, p. 493–505, 2010.
- ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country. *American Economic Review*, v. 93, p. 113–132, 2003.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL. *Informações sobre o levantamento de preços de combustíveis*. Acesso em 07 de abril de 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis>>.
- ALVES, P. J.; EMANUEL, L.; PEREIRA, R. H. The causal effect of road concessions on road safety. *SocArXiv*, v. 15, 2020.
- BRASIL. *Lei 12.529 de 30 de novembro de 2011 que Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência*. Acesso em 13 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12529.htm>.
- COLOMER, M.; PIRES-ALVES, C. C.; DELORME, L. C. P. Mercado de distribuição de glp no brasil em perspectiva: uma análise da estrutura dos mercados relevantes. In: Pinto Junior, H. Q.; COLOMER, M. (Ed.). *Mercado de Combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência*. Brasil: Sindigás, 2022. cap. 1, p. 14–39.
- COLOMER, M.; VERNERSBACH, A. Comportamento dos preços do glp no brasil: uma análise nacional e regional. In: Pinto Junior, H. Q.; COLOMER, M. (Ed.). *Mercado de Combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência*. Brasil: Sindigás, 2022. cap. 10, p. 185–216.
- CÔRTES, L. S.; RIANI, J. L. R.; FERREIRA, S. Impacto da privatização da água e do esgoto nas tarifas e no acesso aos serviços no brasil. *Revista Brasileira de Estudos de População*, SciELO Brasil, v. 40, p. e0256, 2023.
- EMPRESA BRASAILEIRA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Estudos prospectivos sobre oferta, demanda, investimentos e o abastecimento de GLP no Brasil*. Brasil, 2022.
- FERNANDEZ, R. N.; LIMA, A. F. R. Avaliação de impacto das concessões rodoviárias do rio grande do sul. *XXIII Encontro de Economia da Região Sul - Anpecsul 2020*, 2020.
- FUJIWARA, T. A privatização beneficia os pobres? os efeitos da desestatização do saneamento básico na mortalidade infantil. *Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia*, 2005.
- GERTLER, P. J. et al. *Avaliação de Impacto na Prática*. Brasil: World Bank Publications, 2018.
- HART, W. *Global LPG: opportunities and challenges in an evolving market*. England, 2019.

- LAFFONT, J.-J.; TIROLE, J. Privatization and incentives. *Journal of Law, Economics, Organization*, v. 7, p. 84–105, 1991.
- MAS-COLLEL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press, 1995.
- PETROBRAS. *Gás Liquefeito de Petróleo: combustível que vai muito além da cozinha*. Acesso em 11 de dezembro de 2023. Disponível em: <<https://petrobras.com.br/quem-somos/gas-liquefeito-de-petroleo>>.
- PETROBRAS. *Plano de Negócios e Gestão 2014-2018*. Brasil, 2014.
- PINTO, H. Q.; COLOMER, M. Transição energética e mercados de combustíveis: um novo padrão de concorrência? In: Pinto Junior, H. Q.; COLOMER, M. (Ed.). *Mercado de Combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência*. Brasil: Sindigás, 2022. cap. 4, p. 84–95.
- PRIVATROMETRO. *Observatório Social do Petróleo*. Acesso em 09 de dezembro de 2023. Disponível em: <<https://observatoriopetroleo.com/privatometro>>.
- ROLIM, P. S.; BETTINI, H. F.; OLIVEIRA, A. V. Estimating the impact of airport privatization on airline demand:a regression-based event study. *Journal of Air Transport Management*, v. 54, p. 31–41, 2016.
- SALES, K. M. D. de A.; JUNIOR, L. H. da S. Avaliação do impacto da concessão de aeroportos na satisfação dos usuários quanto à infraestrutura aeroportuária, às companhias aéreas, ao transporte público e à satisfação geral. *Revista dos Mestrados Profissionais*, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), v. 8, n. 1, p. 2, 2019.
- STIGLITZ, J. E.; SAPPINGTON, D. E. M. Privatization, information and incentives. *Journal of policy analysis and management*, v. 6, p. 567–585, 1987.
- ZINNES, C.; EILAT, Y.; SACHS, J. The gains from privatization in transition economies: Is “change of ownership” enough? *IMF Staff papers*, v. 48, p. 146–170, 2001.