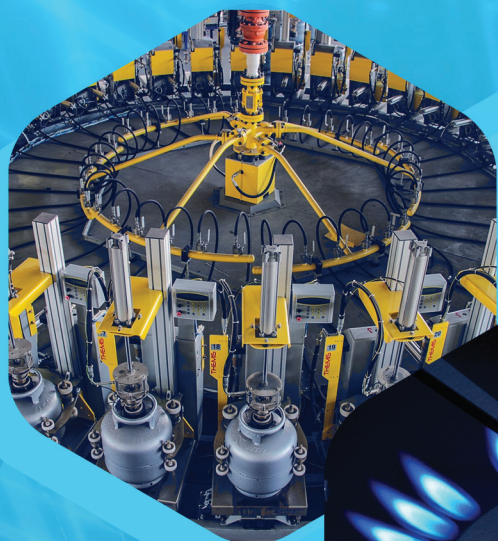




Helder Queiroz Pinto Jr
Marcelo Colomer
Sofia Miranda Kelly
(Organizadores)



MERCADOS DE COMBUSTÍVEIS E GLP

Volume 2



2026 © - Direitos desta edição reservados aos autores.

PROJETO GRÁFICO, CAPA E DIAGRAMAÇÃO

Daniel Nogueira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Mercados de combustíveis e GLP [livro eletrônico] :
volume 2 / Helder Queiroz Pinto Jr, Marcelo
Colomer, Sofia Miranda Kelly (organizadores).
-- Rio de Janeiro : Ed. dos Autores, 2026.
PDF

Vários autores.
ISBN 978-65-02-28247-2

1. Combustíveis - Comércio - Brasil
2. Commodities 3. Desenvolvimento sustentável
4. Gás liquefeito de petróleo 5. Inclusão social -
Brasil 6. Petróleo - Aspectos econômicos
7. Petróleo - Indústria e comércio - Regulação -
Brasil 8. Recursos naturais I. Pinto Jr, Helder
Queiroz. II. Colomer, Marcelo. III. Kelly, Sofia
Miranda.

26-384368.0

CDD-338.2728

Índices para catálogo sistemático:

1. Mercados de combustíveis e gás liquefeito de
petróleo : Economia 338.2728

Camila Aparecida Rodrigues - Bibliotecária CRB -
SP-010133/O

Autores/Organizadores:

Helder Queiroz Pinto Jr, Marcelo Colomer e Sofia Miranda Kelly

MERCADOS DE COMBUSTÍVEIS E GLP

VOLUME 2

Rio de Janeiro | Agosto 2026

Agradecimentos

A presente publicação dá continuidade a um projeto de investigação coletivo, iniciado em 2019, cujo conteúdo foi desenvolvido pelo Grupo de Economia da Energia do Instituto de Economia da UFRJ, com a fundamental participação da equipe do Sindigás. Este livro é, portanto, a segunda coletânea que consolida os resultados alcançados no âmbito do **"Observatório de Análises Econômicas e Regulatórias do Mercado Brasileiro de Combustíveis"**.

O apoio financeiro e institucional do Sindigás foi fundamental para viabilizar a edição desse volume. Neste sentido, cabe registrar o agradecimento dos autores a toda equipe do Sindigás, em especial ao seu Presidente Sérgio Bandeira de Mello, ao Diretor de Regulação Ricardo Fernandes Lopes e à Gerente de Comunicação Lilian Faria não apenas pelo apoio financeiro institucional, mas também pela ajuda com comentários sempre construtivos, nas pistas para busca de informações e, principalmente, pela permanente disposição ao diálogo e respeito à liberdade acadêmica.

Cabe igualmente agradecer à Fundação Coppetec e também à Jacqueline Gisele Batista, do GEE/IE/UFRJ por todo apoio administrativo na gestão do contrato de pesquisa.

Por fim, agradecemos aos demais professores, pesquisadores e especialistas que aceitaram participar desta pesquisa, sem os quais este livro não seria publicado.

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

SUMÁRIO

Introdução	9
------------	---

PARTE 1: TEXTOS DE POSICIONAMENTO

Texto de Posicionamento 1 (TP1)	13
---------------------------------	----

Regimes de Incentivos e Propostas de Mudanças Regulatórias: exemplo do mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Texto de Posicionamento 2 (TP2)	16
---------------------------------	----

Breve Análise das Recentes Mudanças Estruturais do Mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Texto de Posicionamento 3 (TP3)	20
---------------------------------	----

Papel do GLP para a Substituição da Lenha: horizontes e condições para a redução da dependência das importações

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Texto de Posicionamento 4 (TP4)	24
---------------------------------	----

Regulação Setorial e Qualidade do Padrão de Concorrência: o caso do mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Texto de Posicionamento 5 (TP5) 27**Problemas do Uso de Leilões na Comercialização do GLP**

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Texto de Posicionamento 6 (TP6) 30**Fracionamento da Capacidade de Regulação do Mercado de GLP**

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Texto de Posicionamento 7 (TP7) 32**Gás do Povo como Instrumento de Política Energética**

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

PARTE 2: NOTAS TÉCNICAS

Nota Técnica 1 (NT1) 36**Regulação de Rede vs. Regulação de Setores Concentrados**

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Nota Técnica 2 (NT2) 44**Riscos para competição ante a presença de "Free Riders": caso do mercado de GLP**

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Nota Técnica 3 (NT3) 52**Processo de Inovação em Indústrias Maduras: caso do mercado de GLP**

Altino Marques

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Nota Técnica 4 (NT4)	59
Redução da Pobreza Energética e o Papel do GLP no Brasil	
Helder Queiroz Pinto Jr.	
Marcelo Colomer	
Sofia Miranda Kelly	
Nota Técnica 5 (NT5)	65
Liberação dos Usos e Competitividade Inter-Energética do GLP	
Helder Queiroz Pinto Jr.	
Marcelo Colomer	
Sofia Miranda Kelly	
Nota Técnica 6 (NT6)	79
Tragédia dos Comuns, Falhas de Regulação e as Condições Operacionais no Mercado de GLP	
Helder Queiroz Pinto Jr.	
Marcelo Colomer	
Nota Técnica 7 (NT7)	85
Gargalos na Infraestrutura e o Conceito de "Essential Facilities"	
Helder Queiroz Pinto Jr.	
Marcelo Colomer	
Nota Técnica 8 (NT8)	93
Dinâmica Concorrencial na Distribuição de GLP no Brasil	
Helder Queiroz Pinto Jr.	
Marcelo Colomer	
Nota Técnica 9 (NT9)	100
Assimetria de Transmissão de Preços no Mercado de GLP	
Helder Queiroz Pinto Jr.	
Marcelo Colomer	

PARTE 3: ARTIGOS ACADÊMICOS

Artigo Acadêmico 1 (AC1) 105

Dinâmica de Inovação em Indústrias Maduras: o caso da indústria de GLP

Altino Marques

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Artigo Acadêmico 2 (AC2) 134

As Políticas de *Clean Cooking* como Instrumentos para a Redução da Pobreza Energética na América Latina

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Matheus Figueiredo

Sofia Miranda Kelly

Artigo Acadêmico 3 (AC3) 158

Assimetria de Transmissão de Preço: Uma análise do mercado de GLP no Brasil

Helder Queiroz Pinto Jr.

Marcelo Colomer

Pedro Hemsley

Sofia Miranda Kelly

Considerações Finais 204

Sobre os autores/organizadores 206

Introdução

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Os mercados de energia em todo o mundo seguem em profunda transformação. A denominada transição energética impõe novos *drivers* de estratégias empresariais, políticas públicas e regulação. Os mercados de combustíveis no Brasil não constituem nenhuma exceção a esse processo amplo de mudanças.

Um aspecto central para esses mercados, além da atenção crescente às atividades de descarbonização, é a fundamental importância da segurança do abastecimento de energia, aspecto que se tornou ainda mais crucial após as guerras da Ucrânia e, mais recentemente, os conflitos bélicos envolvendo EUA, Israel e Irã no Oriente Médio. Não é necessário aqui estender a redação sobre os efeitos desses episódios sobre os preços do petróleo e derivados em todo o mundo. Tais circunstâncias sempre acendem o alerta sobre possíveis efeitos macroeconômicos dos aumentos de preços nos índices inflacionários.

O Brasil não é uma exceção e, logo, não fica à margem da cena geopolítica. Entretanto, é mister reconhecer que as vantagens comparativas em matéria de recursos naturais, as estruturas de mercado existentes e os mecanismos de regulação setorial e de defesa da concorrência oferecem o suporte institucional fundamental para a consecução dos objetivos de segurança de abastecimento.

O mercado de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é uma ilustração exemplar da organização dos mercados para garantia do abastecimento. Esse mercado tem sido frequentemente testado desde o período da pandemia do Covid-19. Dada a essencialidade do produto, especialmente para o setor residencial, a capilaridade do fornecimento através dos segmentos de distribuição e revenda têm permitido assegurar o fornecimento do produto em todo o país, seja nas áreas urbanas, rurais e em zonas mais remotas.

Entretanto, muito embora seja possível identificar espaços de melhoria da regulação no panorama brasileiro, uma série de questões controversas nesse mercado têm sido objeto de debates e propostas de alteração regulatória.

Em trabalho anterior realizado no âmbito do “**Observatório de Análises Econômicas e Regulatórias do Mercado Brasileiro de Combustíveis**”, buscamos estudar esse mercado à luz dos elos existentes entre o seguinte **tripé de problemas**: i) concorrenciais; ii) organização de mercados e preços e iii) regulação setorial. Nosso enfoque reside na constatação de que esse tripé analítico deve estar articulado com o objetivo primário e crucial de garantir a segurança do abastecimento de combustíveis em todo território nacional.

Não obstante os resultados já alcançados e publicados em livro anterior, uma série de questões, passíveis de estudos mais aprofundados, possibilitaram abrir novas vertentes na agenda de pesquisa. Em particular, dado caráter de essencialidade do uso do GLP, é importante verificar em que medida a redefinição de políticas específicas e focalizadas para o GLP poderia estar associada, simultaneamente, a três eixos adicionais de trabalho, os quais deveriam orientar as diretrizes de política e os mecanismos de regulação a médio e longo prazo, sempre à luz do **tripé de problemas** destacados acima. Assim, os eixos agora privilegiados foram:

1. *Social*: a redução da pobreza energética articulada com políticas de substituição de fontes de energia menos eficientes, notadamente a lenha.
2. *Infraestrutura*: a necessidade de instituir, no âmbito regulatório, um correto regime de incentivos que permita ampliar os investimentos setoriais em movimentação e logística de combustíveis. Este aspecto é fundamental para evitar gargalos de abastecimento primário de GLP.
3. *Transição Energética*: o papel do GLP no âmbito das políticas e programas de longo prazo, identificando as vantagens ambientais e de segurança de abastecimento, bem como as possibilidades de ampliação dos usos finais.

O tratamento dessas questões, principalmente quando são afetadas e/ou alteradas por propostas de revisão regulatória, requer prudência a fim de evitar a desorganização dos mercados e a redução dos incentivos para os investimentos.

Assim, este livro segue a linha do anterior e aprofunda, no plano acadêmico, o exame do contexto de revisão de políticas públicas, resoluções regulatórias e estratégias empresariais.

No período de dezoito meses (junho de 2024 a dezembro de 2025), um conjunto de Notas Técnicas, Textos de Posicionamento e Artigos Acadêmicos foram preparados visando aprimorar a compreensão das condições e dos espaços de concorrência nos diferentes segmentos da cadeia produtiva do GLP.

A estrutura do livro, em três Partes, segue as características de cada tipo de texto.

A Parte I apresenta o conjunto de Textos de Posicionamento, elaborados ao longo do trabalho, cujo objetivo foi dialogar com as questões contemporâneas em curso, em matéria de regulação e políticas públicas. A Parte II reúne uma série de Notas Técnicas, com o mesmo objetivo anterior, mas reunindo o suporte teórico e conceitual oferecido pela literatura econômica e sobre regulação necessários para o tratamento do mercado de GLP. A Parte III reúne, por fim, os três artigos acadêmicos preparados pela equipe do GEE. O objetivo desses trabalhos - que já foram submetidos e/ou publicados em periódicos acadêmicos - é ampliar a difusão do conhecimento sobre as especificidades setoriais para um público menos familiarizado com as questões econômicas, regulatórias e sociais do mercado de GLP.

A constatação que permeia o conjunto de trabalhos que seguem é que a regulação do mercado de GLP permanece funcional; e que medidas regulatórias novas deveriam ter o condão de criar regimes virtuosos de incentivos aos investimentos, ao invés de buscar instrumentos de regulação de estrutura de mercado com diagnóstico e efetividade duvidosos (fim da marca, enchimento fracionado de botijões...). Os eixos de pesquisa aqui privilegiados buscaram ainda destacar a importância social do GLP e implicaram na continuidade e atualização das análises sobre comportamentos dos preços vis-à-vis os mecanismos de regulação setorial e de concorrência (rivalidade e concentração industrial) às estruturas do mercado de GLP no Brasil.

Como eixo condutor dessas análises está a convicção, corroborada pelas análises desenvolvidas aqui, de que revisões regulatórias devem ser cautelosas, envolver etapas de transição e ser mais atentas aos efetivos alcances da ampliação de concorrência.



PARTE 1

TEXTOS DE POSICIONAMIENTO

TEXTO DE POSICIONAMENTO 1 (TP1)

Regimes de Incentivos e Propostas de Mudanças Regulatórias: exemplo do mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

No dia 10 de julho de 2024 foi realizado o evento Tecnologias Limpas para Cozinhar, articulado pelo Ministério de Minas e Energia e o Sindigás, e realizado no âmbito do Fórum Estadão Think. O evento reuniu especialistas no Brasil e exterior para tratar de um tema que, por vezes, não merece a devida atenção dos diferentes seminários e reuniões que tratam das questões energéticas.

No Brasil, o setor residencial ainda tem grande participação da lenha como fonte de energia, alcançando cerca de 26%, segundo os dados do Balanço Energético Nacional. Esse percentual elevado se traduz, infelizmente, em efeitos perversos para o meio ambiente e para a saúde pública e dos usuários.

Não é à toa que, em diferentes países, esse assunto tem se tornado primordial, tanto pelas condições de acesso a fontes de energia substitutas da lenha, quanto no que concerne às condições econômicas para obtê-las, especialmente de populações de baixa renda. Estes dois últimos aspectos estão diretamente relacionados com a necessidade de desenhos adequados de políticas públicas com a finalidade de combater a pobreza energética.

Ainda que seja um derivado de petróleo e que possa ter outros usos, desde que devidamente liberados e regulados, o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) reúne uma série de vantagens econômicas, operacio-

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

nais, logísticas e também ambientais que o fazem um candidato “pronto” para a substituição da lenha para cocção. Alternativas como a eletricidade e gás natural, por se tratarem de indústrias de rede, dependem de expansão das respectivas malhas e, no caso da eletricidade, da necessidade de substituição de equipamentos.

Dentre esse leque de vantagens, cabe destacar a flexibilidade operacional e logística que garante a segurança do abastecimento para todos os municípios brasileiros. Esse atributo coloca o GLP no topo da agenda de política energética para a promoção de uma efetiva substituição da lenha, reduzindo as externalidades negativas associadas ao uso desse último.

Uma política desta natureza deve atentar para as condições de ampliação de oferta, a médio e longo prazo, do GLP. Isso envolve, inclusive, as condições operacionais para a importação, pois atualmente o país importa cerca de 25% do consumo final energético de GLP.

Dessa forma, os regimes de incentivos e de regulação para atração de investimentos cumprem um papel fundamental com vistas à expansão das instalações de envasamento, tancagem e de logística para a movimentação do produto.

O papel da regulação setorial é crucial para a consecução dos objetivos de uma política pública que tenha o condão de reduzir o uso da lenha e suas externalidades negativas mencionadas acima. Para tal, a regulação deveria prioritariamente buscar a construção de um regime de incentivos que favoreça a expansão dos investimentos.

É importante sublinhar que iniciativas de mudanças regulatórias e políticas públicas produzem custos e benefícios para a sociedade. O custo decorre do efeito (direto ou indireto) de novas normas com reflexos nas administrações e no ambiente de negócios, bem como no bem-estar dos cidadãos e consumidores.

Felizmente, em termos gerais, o papel da regulação do mercado de GLP, exercido pela ANP, tem se revelado bastante funcional. Para os desafios futuros, a agenda regulatória deveria atentar, portanto, para eventuais aperfeiçoamentos que permitissem: (i) minimizar os custos de regulação e custos de adequação às normas pelos agentes, (ii) maximizar as condições para atração de investimentos, (iii) zelar pela manutenção dos atributos de rivalidade e padrão de concorrência no mercado de GLP e (iv) zelar igualmente pelas condições de garantia do abastecimento.

Para tal, torna-se fundamental a compreensão de que a dinâmica concorrencial no mercado de GLP é baseada na inovação e criação de capacidades nas empresas. A relativa estabilidade do mercado de GLP deriva do fato de se tratar de uma indústria madura com crescimento moderado e que depende fundamentalmente do aumento do nível de renda do país e do crescimento da população. Tal como leciona a teoria econômica, centrada em Economia e Organização Industrial, ainda que haja elevado grau de concentração, como no segmento de distribuição de GLP, estruturas oligopolistas podem apresentar rivalidade entre os competidores. Neste mercado, em particular, as empresas concorrem em registros tais como a diferenciação de serviços, de operação logística e inovações contratuais.

Em outras palavras: é indispensável preservar os ganhos já obtidos pela funcionalidade do arcabouço regulatório já existente, a fim de favorecer a ampliação de investimentos. A decisão de regular ou alterar marcos regulatórios envolve sempre a identificação clara de determinado problema social, econômico e/ou ambiental.

TEXTO DE POSICIONAMENTO 2 (TP2)

Breve Análise das Recentes Mudanças Estruturais do Mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

Até 2017, a Petrobras manteve um papel ativo nos principais segmentos da cadeia produtiva do GLP (produção, importação e distribuição) definindo não somente o preço do produto como também influenciando fortemente a própria dinâmica competitiva do setor. A partir desta data inicia-se, no entanto, uma estratégia de reorientação estratégica da empresa no mercado de GLP.

Primeiramente, a Petrobras redefiniu sua política de preços dos combustíveis alinhando os preços internos ao comportamento dos mercados internacionais. Nesse contexto, entre junho e dezembro de 2017, houve uma variação acumulada no preço do GLP vendido pela Petrobras de 67,8%.

O segundo passo foi a decisão da estatal brasileira de desinvestimento no segmento de distribuição de GLP, ocorrida a partir de 2020. Assim, nesse ano, após amplos debates e análises regulatórias, ocorreu a venda da Liquigás para o consórcio formado pela Copagaz, Itaúsa e Nacional Gás Butano.

A operação de compra da Liquigás foi aprovada pelo Conselho Administrativo de Defesa da Concorrência (CADE) com restrições. O aval à operação foi condicionado à assinatura de um Acordo em Controle de Concentrações (ACC), para assegurar que o compartilhamento de ativos e prestação de serviços entre concorrentes não favorecesse a adoção de práticas anticompetitivas.

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

O modelo de negócio aprovado definiu a Copagaz como controladora da Liquigás em conjunto com a Itaúsa. Já a Nacional Gás Butano (NGB) e a Fogás entraram no negócio, como parte de um remédio estrutural, para solucionar possíveis problemas concorrenciais em alguns Estados. Assim, o modelo apresentado pelo consórcio previu o repasse de ativos da Liquigás para NGB e Fogás em dez estados.

Com a incorporação dos ativos da Liquigás pela Copagaz e pela NGB, o segmento de distribuição de GLP passou a apresentar uma nova estrutura, melhor visualizada a partir de 2023, com o fim da marca Liquigás. Com a saída da Petrobras do segmento de distribuição de GLP espera-se alterações na estrutura competitiva e na estratégia de formação de preço nesse mercado. Isso porque a estatal brasileira, além de se comportar como qualquer empresa com poder de mercado nas áreas em que atua, também, ocasionalmente, define sua política de formação de preços baseadas nas orientações políticas dos governos, contrariando em muitas ocasiões a racionalidade da decisão empresarial, em vista de objetivos mais amplos de política pública.

Atualmente, o segmento de distribuição caracteriza-se por elevadas economias de escala o que explica o seu perfil oligopolizado. Ao todo são 19 empresas operando na distribuição sendo que apenas 4 destas têm atuação nacional (Ultraz, Copa Energia, Nacional Gás Butano e Supergasbras). É importante destacar, contudo, que a participação das quatro maiores empresas acima mencionadas varia bastante entre as diferentes regiões brasileiras.

Com a venda da Liquigás, a participação das 4 maiores empresas do setor começou a se alterar a partir de 2023 o que pode ser melhor visualizado a partir das mudanças ocorridas nos índices de concentração² regionais. Na região Centro-Oeste, por exemplo, tanto o C4 quanto o IHH mostram uma trajetória de queda entre 2007 e 2020. A relativa desconcentração do segmento nesse período deve-se, em grande parte, ao aumento das vendas da Ultraz e da Consigaz.

Entre 2020 e 2021, já como efeito do processo de aquisição da Liquigás, há uma aparente aceleração da desconcentração do setor em função da incorporação de parte dos ativos da Liquigás pela Fogás. É importante notar que a criação da Nacional Gás Comercialização (NGC) pela Nacional Gás Butano, também como parte do processo de aquisição da Liquigás teve efeito significativo nos índices de concentração entre janeiro de 2021 e abril de 2023, período no qual a NGC participou diretamente nas vendas de GLP. A partir de dezembro de 2022, com o fim da marca Liquigás, tanto o IHH quanto o C4 sofrem um considerável aumento na região Centro-Oeste. No entanto, se analisarmos os índices de concentração em uma perspectiva histórica mais ampla iremos perceber que estes voltaram para os níveis preexistentes até 2013.

O mesmo efeito pode ser observado nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste do país. Na região Sul é importante notar a diferença entre a evolução do IHH e do C4. Isso acontece porque nessa região a

2. O CR, que varia de 0 a 100%, é calculado a partir da soma das n maiores parcelas de mercado e possui como característica principal o resultado do controle das vendas por essas empresas. A variante mais comumente utilizada é o C4, que considera as quatro maiores empresas. Já o IHH é calculado pela soma do quadrado das participações de todas as empresas e se situa entre $10.000/N$ (sendo N o número de empresas que atuam no mercado) e 10.000.

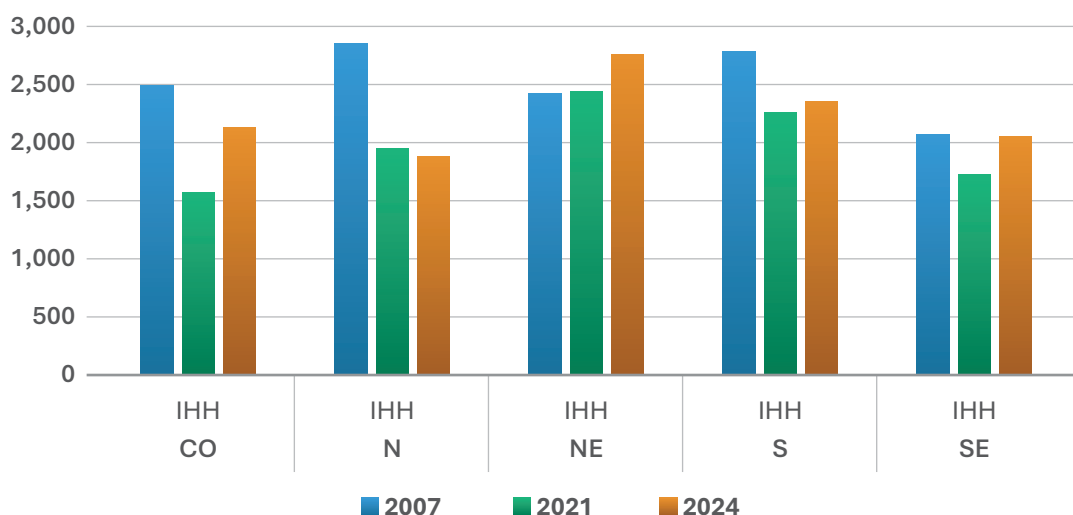
presença da Liquigás não se mostrava tão significativa quanto nas demais. Historicamente a Liquigás não aparecia entre as 4 maiores empresas do setor de distribuição na região Sul do país de forma que com o fim da marca em dezembro de 2022 há um aumento significativo na participação de mercado das quatro maiores empresas.

Na região Norte foi onde os índices de concentração menos se alteram com a venda da Liquigás. Isso porque, como a Copa Energia possuía uma participação muito pequena na região, a incorporação dos ativos da Liquigás por esta última apenas significou uma troca de posições no mercado não afetando os níveis de concentração.

Nos gráficos abaixo são apresentados, de forma consolidada, os principais movimentos ocorridos nos índices de concentração.

Em suma, índices de concentração são variáveis importantes porque podem indicar a existência de poder de mercado e explicar o nível de lucratividade das empresas³. Entretanto, para esse fim, tais índices devem sempre ser analisados em conjunto com outros fatores, tais como barreira à entrada, a rivalidade existente entre as empresas, o grau de abertura do setor, a concorrência potencial com empresas atuantes em outros mercados substitutos, entre outros.

Figura 1 – Evolução do Grau de Concentração (IHH) entre 2007 e 2024

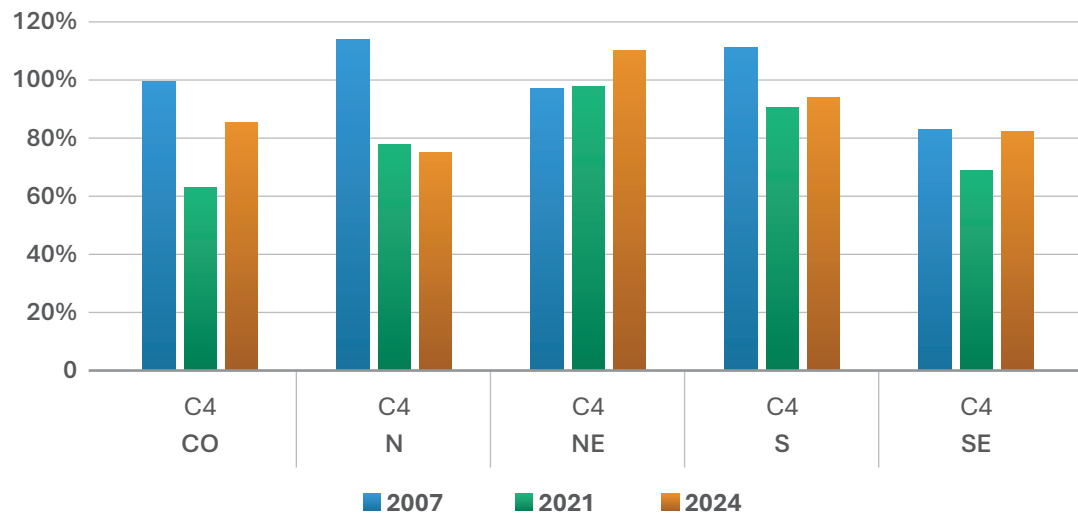


Fonte: Elaboração própria a partir de ANP, 2024⁴

3. Para mais detalhes ver RESENDE, M; BOFF, H. Concentração Industrial. In: Kupfer, D. Hasenclever, L. (org). Economia Industrial: fundamentos teóricos e prática no Brasil. CAMPUS. 2013.

4. <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/dados-abertos-movimentacao-de-derivados-de-petroleo>

Figura 2 – Evolução do Grau de Concentração (C4) entre 2007 e 2024



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP, 2024⁵

5. <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/dados-abertos-movimentacao-de-derivados-de-petroleo>

TEXTO DE POSICIONAMENTO 3 (TP3)

Papel do GLP para a Substituição da Lenha: horizontes e condições para a redução da dependência das importações

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

A elaboração de uma ação governamental específica visando a substituição do uso da lenha, especialmente no setor residencial, emerge como uma das questões cruciais que deveriam ser priorizadas no âmbito das diretrizes de política energética no Brasil. Tal como já destacado em outros estudos¹, o setor residencial ainda tem grande participação da lenha como fonte de energia, alcançando cerca de 25%, segundo os dados do Balanço Energético Nacional, com severas consequências e externalidades negativas para o meio ambiente, para a saúde dos usuários e, a reboque, para os dispêndios governamentais em saúde pública.

Essa forte participação da lenha no setor residencial tem direta relação com as condições econômicas e sociais, especialmente no meio rural. E, conseqüentemente, uma política de substituição da lenha atenderia também aos objetivos fundamentais de redução da pobreza energética.

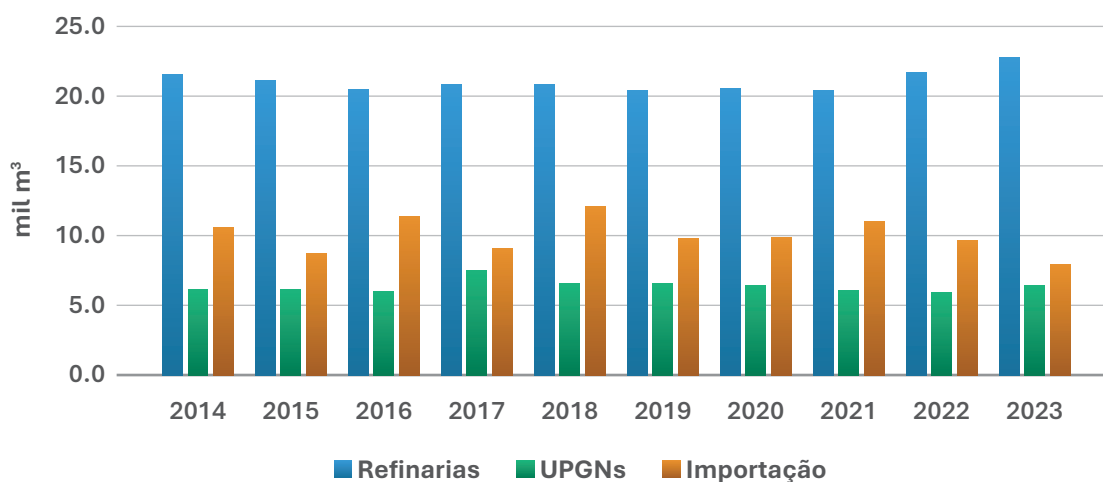
Neste contexto, o uso do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) para cocção no setor residencial é a alternativa energética mais competitiva e operacionalmente viável para a consecução dos objetivos de uma política de substituição da lenha.

1. Ver, por exemplo, o Texto de Posicionamento 1 do Projeto Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP, intitulado *Regimes de Incentivos e Propostas de Mudanças Regulatórias: exemplo do mercado de GLP*.

Entretanto, como revela o Gráfico 1, a estrutura do consumo residencial no setor de energia tem caminhado na direção oposta. Ao longo dos últimos dez anos, o consumo de lenha registra uma clara tendência de aumento, ao passo que o uso do GLP, segundo os dados do Balanço Energético Nacional, é menor em 2023 do que o observado em 2014. Este aspecto não está dissociado do aumento dos preços de petróleo e das mudanças promovidas pela Petrobras nos critérios de formação dos preços dos derivados a partir de 2016². A atenção aos níveis de preços do GLP é uma constante preocupação governamental, em especial com respeito aos segmentos de baixa renda, o que justifica, por exemplo, a adoção de programas como o Auxílio Gás³.

A adoção de uma política de substituição da lenha deve estar articulada também com o perfil da composição da oferta de GLP. Como destacado no Gráfico 2, a oferta de GLP é composta pela produção realizada nas refinarias, nas Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs) e pelas importações do produto.

Gráfico 1 - Consumo Residencial de Lenha e GLP entre 2014 e 2023

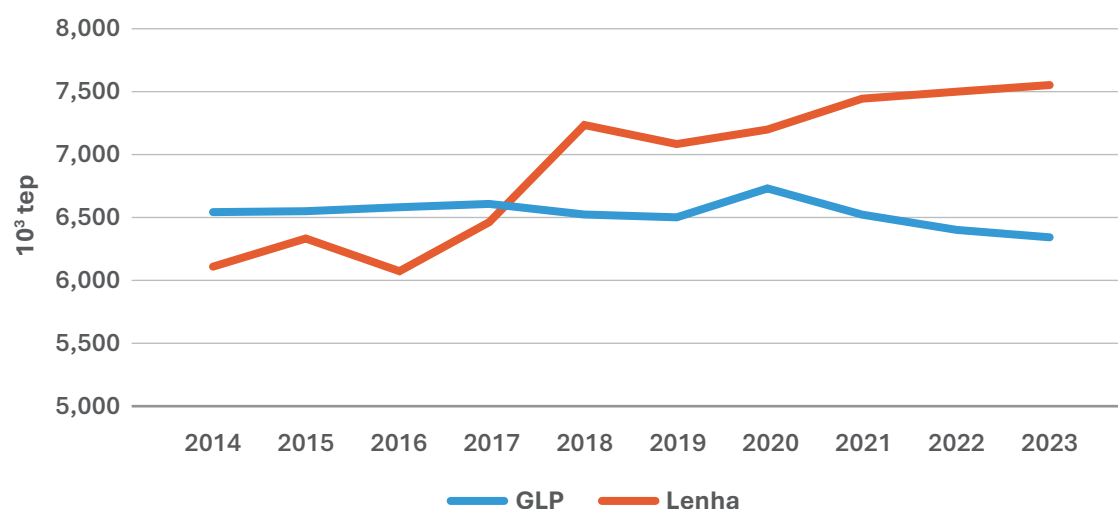


Fonte: Elaboração própria a partir de Balanço Energético Nacional, 2024

2. Cabe recordar que a Petrobras passou a adotar como referência o preço de paridade de importação (PPI) para o P-13 (13 kg), e, no novo modelo, os reajustes passaram a ser realizados sem periodicidade definida, conforme as condições de mercado e análise dos ambientes interno e externo por parte da empresa. Desse modo, os preços domésticos ex refinaria foram puxados pelo aumento da cotação internacional do barril de petróleo até 2022, com efeitos sobre os segmentos de distribuição e revenda. Ver PINTO JUNIOR, H. Q.; COLOMER, M. MERCADO DE COMBUSTÍVEIS E GLP: QUESTÕES DE REGULAÇÃO SETORIAL E DE CONCORRÊNCIA. Rio de Janeiro: Conceito Comunicação Integrada, 2022, cap 18.

3. Este tema será tratado com maior profundidade em trabalhos futuros do Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP.

Gráfico 2 - Composição da Oferta de GLP entre 2014 e 2023



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP, 2024

Isto posto, cabe atentar para o fato de que os Planos Decenais, elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), cumprem importante papel para a sinalização dos investimentos de expansão da oferta de energia. Eles derivam do exame da evolução de variáveis críticas, como a expansão da capacidade de refino e a produção de gás natural no caso da oferta; e a evolução da renda familiar e do preço do GLP, no caso da demanda.

O Plano Decenal de Energia (PDE 2034), assim como os estudos desenvolvidos nos últimos anos, aponta para um crescimento de demanda de GLP ainda muito pequeno, da ordem de 1,0% ao ano, reflexo da ausência de uma diretriz específica de substituição da lenha. Por outro lado, chama a atenção, como mostra a Tabela 1 abaixo, a mudança estrutural na composição da oferta. Para o PDE 2034, a produção de GLP nas UPGNs cresce significativamente, tornando-se mais importante do que a produção nas refinarias nacionais. Isto permitiria, como consequência, a redução da dependência das importações de GLP.

Tabela 1 - Projeção da Evolução da Demanda e da Oferta de GLP no Brasil, segundo a EPE

Resultados da Projeção de GLP no Brasil	Dados Reais			Projeções para 2034
	2019	2020	2023	PDE 2034
Demanda nacional (mil m ³ /d) [1]	36,4	37,5	36,8	41
Importações líquidas (mil m ³ /d) [2]	9,8	10	7,9	-4
Dependência externa (mil m ³ /d) [2/1]	26,8%	26,7%	21,5%	-9,8%
Produção nacional total (mil m³/d)	26,9	27	29,2	44,4
Produção oriunda de UPGNs (mil m ³ /d)	6,8	6,5	6,4	23
Produção em refinarias (mil m ³ /d)	20,1	20,5	22,8	21

Fonte: Elaboração própria a partir do Balanço Energético Nacional 2024 e PDE 2034

Essa mudança estrutural depende da efetiva implementação de novos projetos de UPGNs até a virada da próxima década. Por ora, os PDEs mais recentes elaborados pela EPE, ao sinalizar autossuficiência, estão oferecendo sinais bastante otimistas aos agentes econômicos com relação à evolução recente e às expectativas de médio e longo prazo do comportamento das estruturas de oferta e demanda de GLP.

A fixação de objetivos e a adoção dos meios de consecução requerem uma importante coordenação dos investimentos ao longo da cadeia de suprimento, além dos investimentos necessários em infraestrutura e logística para movimentação do GLP no território nacional, especialmente se a autossuficiência não for alcançada nos próximos anos. Este aspecto se torna ainda mais crucial no caso do aumento da demanda de GLP acima do que está previsto no PDE 2034, que poderia ser fruto de uma política de substituição da lenha e de possíveis mudanças regulatórias que autorizem a utilização do GLP para diferentes usos finais.

TEXTO DE POSICIONAMENTO 4 (TP4)

Regulação Setorial e Qualidade do Padrão de Concorrência: O caso do mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

Não é necessário dedicar muitos parágrafos à importância social, econômica e política do mercado de GLP dada sua essencialidade, especialmente para cocção no setor residencial. Ao longo das duas últimas décadas, o Brasil construiu um importante arcabouço em matéria de defesa da concorrência e de regulação setorial, o qual favoreceu a garantia do abastecimento. Com uma rede de distribuição e revenda que cobre a totalidade dos municípios brasileiros, a indústria de GLP brasileira foi, até o presente momento, um caso bem-sucedido de política pública. Segundo dados do Sindigás, as 181 bases de distribuição permitem a cobertura da oferta de GLP em 100% dos municípios brasileiros. Este é, sem dúvida, o objetivo precípua de qualquer política energética.

Os instrumentos de regulação, ancorados nas atribuições do CADE e da ANP, têm se mostrado bastante funcionais sendo que, como em qualquer desenho institucional, aperfeiçoamentos podem ser requeridos. Entretanto, causa preocupação a sequência de propostas de revisão regulatória que estão em tela nos últimos tempos.

A correta preocupação do governo sobre o peso que o consumo de GLP tem no orçamento familiar vem suscitando diversas tentativas de redução de preço a partir da ampliação da concorrência. Para tal,

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

inúmeras revisões regulatórias vêm sendo propostas no sentido de atrair novos agentes para o setor. A entrada de novos players teria assim o condão de, quase que de forma determinista, ampliar a oferta e, portanto, reduzir os preços. Neste diapasão, importa, sem dúvida, chamar atenção para a necessária conciliação dos objetivos de ampliação da concorrência com a garantia do abastecimento.

O padrão de concorrência, especialmente no mercado de distribuição de GLP, requer não apenas mais agentes econômicos ofertantes; eles precisam ter qualificação para assegurar condições adequadas de abastecimento, minimizando fraudes fiscais e adulteração. Assim, embora vários aspectos referentes à implementação efetiva das mudanças regulatórias ainda estejam em fase de detalhamento, como por exemplo a possibilidade de enchimento remoto de botijões, é fundamental que o desenho final a ser estabelecido reconheça o papel do setor de distribuição na logística de movimentação do GLP e na garantia da segurança do abastecimento.

Cabe recordar que a flexibilidade operacional e logística do segmento de distribuição de GLP é o elemento central que garante a segurança do abastecimento. Dessa forma, qualquer novo regime de incentivo e qualquer novo arcabouço regulatório que se pretenda desenvolver deve cumprir, ao lado das suas demais funções, um papel de atração de investimentos para as atividades supracitadas. Deve-se, dessa forma, reconhecer que as políticas públicas são essenciais para a expansão das instalações de envasamento, tancagem e de logística para a movimentação do produto.

Dentro do contexto acima é importante relembrar que o papel da regulação setorial é crucial para a consecução dos novos e antigos objetivos de políticas públicas e deve, assim, zelar para assegurar as justas condições de concorrência e de expansão dos investimentos. Para tal, deve-se também reconhecer que, no caso do mercado de distribuição de GLP, estão presentes barreiras estruturais à entrada, tais como a escala mínima eficiente associada ao tamanho das bases de engarrafamento, a propriedade de botijões, bem como a importância da marca que se traduz num selo de segurança, confiabilidade e rastreabilidade para o exercício das tarefas de fiscalização regulatória. Precisamente por se tratar de barreiras estruturais, elas são fruto das próprias características técnico-econômicas da indústria, da evolução da estrutura do mercado e do próprio padrão concorrencial.

Não obstante, a existência de barreiras estruturais à entrada, por não dependerem de nenhum comportamento estratégico das empresas incumbentes, não significa um impedimento insuperável a novos entrantes. A adoção de estratégias de entrada que levem em consideração as características operacionais da atividade de distribuição de GLP em termos de escala e as características econômico-financeiras em matéria de mobilização de recursos pode vir a desafiar qualquer posição dominante das empresas estabelecidas. Dentro desse contexto, as notas conceituais, brevemente aqui apresentadas, insistem em destacar que a presença de barreiras à entrada não pode ser confundida com "menos competição".

Em suma, é importante destacar que o mercado de distribuição de GLP configura, de fato, um ambiente competitivo; ainda que haja concentração de mercado, com diferenças regionais, há rivalidade entre

os players. A presença de barreiras à entrada é uma característica intrínseca dadas as especificidades setoriais de natureza logística, operacional, comercial/contratual e de segurança.

Dentro do contexto acima, as revisões regulatórias, em curso de elaboração, devem, indispensavelmente, atentar para a conjugação de dois fatores primordiais. Em primeiro lugar, a correta identificação do problema econômico que se deseja lidar, bem como das suas causas. Segundo, é igualmente fundamental a manutenção dos atributos funcionais da regulação setorial já existentes, resguardando as condições da rivalidade e o padrão de concorrência no mercado de GLP. São esses dois fatores que vão permitir a capilaridade da movimentação e entrega do produto em todo território nacional.

Como já destacado, a competição nesse mercado requer não apenas mais agentes econômicos ofertantes; estes precisam ter qualificação para assegurar condições adequadas de abastecimento, minimizando os custos regulatórios. Revisões da estrutura regulatória devem, assim, ter seus impactos avaliados de forma ampla, evitando o aumento dos riscos e incertezas regulatórias; e também para que os objetivos de aumento da competição não sejam contradizentes com os objetivos de incentivo ao investimento.

Ademais, é de extrema importância que a sobreposição de competências institucionais seja evitada de forma a não criar oportunidades para agentes entrantes atuarem de forma oportunista, extraíndo lucros extraordinários de curto prazo a partir de práticas anticompetitivas. Essas situações, que podem ser caracterizadas, segundo a literatura econômica, como efeito "carona" ou free riders, não somente afastam a regulação dos seus objetivos iniciais como também elevam os riscos de novos investimentos.

Em resumo, não apenas o produto GLP tem que seguir as especificações e os atributos de qualidade. A qualidade do ambiente competitivo importa. O aumento dos riscos e custos regulatórios e a entrada de novos agentes – não devidamente qualificados para a operação – podem distorcer as condições de garantia do suprimento e de criação de um ambiente competitivo saudável, reduzindo a eficiência do setor e, potencialmente, causando danos à própria competição e à segurança de abastecimento.

TEXTO DE POSICIONAMENTO 5 (TP5)

Problemas do Uso de Leilões na Comercialização do GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Desde novembro de 2024, uma parcela do volume de comercialização do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) no Brasil, cuja oferta é concentrada na Petrobras, passou a ser organizada através de leilões organizados pela empresa, com o propósito de gerar incentivos concorrenciais entre empresas distribuidoras.

Antes de examinar os resultados até então obtidos por estes leilões, cabe uma breve digressão. Uma das áreas das Ciências Econômicas de mais expressivo desenvolvimento conceitual e teórico nos últimos tempos é o campo de estudo sobre leilões. Não é por acaso que, em 2020, o Prêmio Nobel de Economia foi atribuído aos professores de Stanford, Paul Milgrom e Robert Wilson, cujas carreiras foram destacadas pelas contribuições sobre Teoria dos Jogos e Teoria dos Leilões.

A partir dos anos 1990, as contribuições teóricas nesta matéria foram progressivamente ganhando espaço em decisões de política econômica, especialmente nos setores de infraestrutura e energia. Neste período, o processo de reformas estruturais, institucionais, regulatórias e patrimoniais (privatizações totais ou parciais) modificou profundamente o modo de organização industrial e as formas de regulação que governavam as atividades econômicas e os serviços prestados pelas empresas operadoras nestes setores.

Esse processo de liberalização de mercados e de criação de novas oportunidades de negócio só se tornou possível a partir da redução das barreiras institucionais e legais à entrada de novos operadores. Para tal, a organização de leilões para incentivar a entrada de novos players cumpriu um papel central enquanto mecanismos de introdução de pressões competitivas em setores antes fortemente marcados por integração vertical e poder de monopólio. No Brasil, por exemplo, vários tipos de leilões foram criados para essas finalidades. Basta recordar os leilões de blocos de petróleo e os leilões de geração e transmissão de energia elétrica.

Neste sentido, Paul Milgrom e Robert Wilson chamam atenção para as propriedades centrais dos mecanismos de leilões que devem sempre buscar eficiência econômica, transparência em processos licitatórios e regras claras para a garantia do processo competitivo. Por outro lado, eles também chamam atenção para uma série de problemas que podem emergir de falhas nos desenhos de leilões (*auction design*), especialmente quando não contemplam uma série de especificidades setoriais, as quais podem gerar distorções no processo competitivo.

No entanto, talvez a maior contribuição desses autores seja o reconhecimento de que o desenho de leilões esteja sempre sujeito a aperfeiçoamentos e adaptações a fim de possibilitar a implementação de um sistema correto de mecanismos concorrenciais e incentivos.

No caso do GLP, essa lição deve ser seriamente considerada, até pelo fato de ser recente a introdução do mecanismo de leilões para volumes de comercialização de GLP e das especificidades inerentes à organização espacial e regional do suprimento do produto. Em breve síntese, além da concentração da oferta, o Brasil depende das importações (cerca de 25% da demanda) e de uma complexa organização logística e espacial das companhias de distribuição para garantir o abastecimento do produto em todo território nacional.

A compra do GLP pelas distribuidoras é efetuada em diferentes polos de fornecimento, os quais podem ser deficitários (quase a totalidade dos polos) ou superavitários. A Petrobras, ciente dessa condição estrutural, adotou um regime de cotas para retirada do produto nos polos deficitários, através de um rateio que leva em consideração as retiradas, por polo e por distribuidora, nos três meses anteriores. Tal critério exige revisões permanentes das estratégias comerciais das empresas distribuidoras.

Desde novembro de 2024, de forma complementar, a Petrobras implementou um mecanismo de leilão para uma parcela dos volumes ofertados em cada polo. Um estudo detalhado sobre o tema, com exame das condições de suprimento por polo¹, observou que os lotes de volumes leiloados começavam com um percentual de ágio mínimo já superior ao preço base de referência e a competição entre as distribuidoras resultou em ágios finais superiores a 100%. Ora, ainda que se trate apenas de uma parcela do volume total comercializado de GLP pela Petrobras, tal situação eleva o custo de distribuição com potenciais impactos de transmissão de preços mais altos no segmento de revenda e finalmente ao consumidor final. Esse contexto vai de encontro às preocupações do governo federal com relação

1. Ver "Análise da Oferta de GLP nos Polos de Suprimento", Parecer Técnico preparado pela Leggio, 2025.

à evolução dos preços do GLP. O atual formato do leilão de GLP pode suscitar custos adicionais, comportamentos oportunistas e fluxos logísticos não otimizados.

Da forma como tem sido desenhado e implementado, o modelo de leilão de GLP contraria os principais fundamentos da Teoria dos Leilões. Uma das lições, em matéria de eficiência econômica resultante de leilões de infraestrutura e energia, é de que é necessário haver sobrecapacidade ou excedente de oferta, para que os sinais corretos em matéria de preços possam ser efetivamente alcançados. E este não parece ser o caso, por ora, nos leilões recentemente implementados pela Petrobras para o GLP. Assim, é prudente não ignorar os principais ensinamentos da Teoria de Leilões e suas aplicações, sobretudo aquelas que dizem respeito à necessidade de aperfeiçoamento constante das regras e dos incentivos presentes no desenho do leilão.

TEXTO DE POSICIONAMENTO 6 (TP6)

Fracionamento da Capacidade de Regulação do Mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

O Brasil construiu, ao longo das últimas décadas, uma importante dotação institucional em matéria de defesa da concorrência e de regulação setorial para a cadeia produtiva do Gás Liquefeito do Petróleo (GLP). O arcabouço regulatório que deriva daí, ancorado nas atribuições do CADE e da ANP, e o próprio exercício da regulação têm se mostrado bastante robustos, funcionais e capazes de garantir a segurança do abastecimento em todo território nacional.

Nos últimos anos, de forma recorrente, a ANP tem buscado implementar um conjunto de novos dispositivos regulatórios, os quais teriam o condão de ampliar as condições de competição na cadeia produtiva do GLP, em especial no segmento de distribuição.

Em julho de 2025, a ANP aprovou um relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) que apresenta a possibilidade de enchimento de vasilhames de 13 kg (P13) de forma remota e fracionada. A proposição de mudança regulatória prevê que o consumidor possa assumir a responsabilidade de movimentação do produto. Ou seja: o consumidor poderia levar o botijão até uma central de distribuição ou ponto de revenda para enchimento. Caso aprovada, parece evidente que os custos de fiscalização também tendem a crescer. Assim, não só o enchimento dos vasilhames, mas também a tarefa de fiscalização

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

ficaria fracionada, ensejando custos muito mais elevados num contexto de recursos orçamentários contingenciados e escassos do órgão regulador.

A AIR propõe ainda que distribuidoras possam usar e encher botijões com a marca de uma outra empresa gravada no vasilhame, o que tornaria secundário o papel da marca, e desincentivaria o investimento na aquisição e requalificação de botijões. A marca é um ativo estratégico e resultante da busca legítima de construção de vantagens competitivas. Além disso, no caso do GLP, a marca das distribuidoras gravada em alto relevo em cada botijão se traduz num dispositivo de interesse público, pois fornece proteção aos consumidores e garante a rastreabilidade com relação a eventuais problemas de qualidade do produto.

No mercado de distribuição de gasolina, etanol e diesel, por exemplo, o número de distribuidoras é significativamente maior do que no mercado de GLP. Porém, isto não significa o estabelecimento de um padrão de concorrência justa como foi evidenciado recentemente na Operação Carbono Oculto, com a detecção de fraudes fiscais e adulteração do produto.

As novas resoluções, que porventura venham a ser aprovadas, devem contemplar, de forma mais rigorosa, os custos que serão incorridos pelos agentes econômicos, bem como os custos de fiscalização. Além disso, elas ampliam os riscos de fraudes e sonegação fiscal no mercado de GLP. Num momento de grandes dificuldades orçamentárias, as medidas regulatórias propostas podem, de fato, desorganizar e fracionar um mercado que, como dito anteriormente, é funcional e garante, com qualidade do produto entregue, o abastecimento em todo território nacional.

TEXTO DE POSICIONAMENTO 7 (TP7)

Gás do Povo como Instrumento de Política Energética

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

Os desafios e dilemas para a transição energética evidenciam condições de contorno de grande complexidade no setor de energia. A importância precípua da segurança do abastecimento associada aos movimentos de busca de solução de baixo carbono abarca dilemas e requer revisão de políticas públicas e de estratégias empresariais.

No mercado de GLP, essas questões devem ser tratadas com profundo aparato técnico e cautela, posto que a essencialidade do produto para fins de cocção sugere a necessidade de diretrizes de políticas públicas consistentes. No Brasil, o recém-implementado (novembro de 2025) programa governamental intitulado “Gás do Povo” evidencia esse caráter essencial, especialmente na esfera socioeconômica em função do nível de preços do produto e seu peso no orçamento das famílias de baixa renda.

A importância desse programa não se encerra, contudo, apenas na sua contribuição para redução da pobreza energética. O papel do GLP para a promoção de uma efetiva substituição da lenha é crucial para o acesso a condições modernas e mais seguras de cocção, com ganhos efetivos nos planos ambiental e da saúde pública. E essa não é uma questão apenas brasileira, posto que ela tem pautado a agenda de um grande número de países. Como destacado em estudos anteriores², segundo a IEA

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

2. Ver artigo aceito para publicação dos autores, intitulado “As Políticas de Clean Cooking como Instrumentos para a Redução da Pobreza Energética na América Latina”, no periódico *Aracê-Direitos Humanos em Revista*, em co-autoria com Sofia Kelly e Matheus Figueiredo.

(2023), cerca de 2,3 bilhões de pessoas em todo o mundo não possuem acesso a fontes modernas de cocção, dependendo basicamente da queima de lenha e carvão vegetal para o preparo de suas refeições diárias. Essa prática é responsável por cerca de 3,7 milhões de mortes prematuras anualmente, sendo mulheres e crianças a parcela da população mais afetada.

Portanto, tal situação revela um problema não apenas de política energética, mas também um problema de políticas de saúde e ambientais, o que demanda a necessidade de coordenação de diferentes esferas de governo para a redução da participação das fontes tradicionais para cocção - lenha e carvão vegetal - no consumo residencial de energia, o que poderia contribuir significativamente para a redução da pobreza energética. No Brasil, tal situação também exige atenção do Poder Público, posto que cerca de 23% do consumo residencial de energia é oriundo da queima de lenha, segundo a EPE (Empresa Brasileira de Pesquisa Energética – BEN 2025). As externalidades negativas, do ponto de vista ambiental, decorrentes da queima da lenha são de grande monta, tanto do ponto de vista da sua extração (desmatamento), quanto com respeito à queima.

Portanto, embora o mundo caminhe na busca de soluções de baixo carbono, através da redução de combustíveis fósseis, é mister considerar a especificidade dos mercados de cada um dos derivados de petróleo.

No caso do GLP no Brasil, a importância do combustível é revestida de uma ambição necessária e urgente, buscando alcançar um quarto das famílias brasileiras com o objetivo de reduzir a pobreza energética e garantir acesso seguro à cocção doméstica. A substituição da lenha por GLP tem o condão de permitir a redução das externalidades negativas já mencionadas.

Dessa forma, ainda que seja um derivado de petróleo, o GLP passa doravante a cumprir um papel fundamental, de longo prazo, na consecução dos objetivos do referido programa, os quais se traduzem em ganhos sociais, econômicos e também ambientais para as populações mais carentes do Brasil. Esse aspecto tem que ser tratado de forma clara e direta no âmbito das discussões e decisões sobre política energética. Além disso, o GLP contribui igualmente para o alcance das ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), estabelecidos pela Agenda 2030 da ONU, em particular, o ODS 7 que visa a promoção de acesso a energias mais limpas e acessíveis.

Os objetivos do programa Gás do Povo apresentam méritos evidentes. O seu sucesso irá requerer também a ampliação da oferta, a adequação da logística de distribuição e revenda, dos instrumentos corretos de fiscalização e de regulação, bem como da garantia das condições econômicas e de acesso ao produto do público-alvo.

Cabe lembrar neste ponto que no mercado de GLP ainda estão presentes riscos regulatórios e que podem ter impacto negativo sobre os incentivos para a expansão dos investimentos. As iniciativas de revisão regulatória propostas pela ANP são uma ilustração exemplar desses riscos, em particular, a proposta regulatória que visa autorizar o enchimento de botijões com marcas de diferentes distribuidoras. Considerando que 15,5 milhões de famílias serão atendidas pelo programa Gás do Povo, e serão

necessários entre 5 e 10 milhões de novos botijões para atendimento a este programa, é fundamental que a marca permaneça como instrumento empresarial competitivo, garantindo os corretos incentivos para investimentos em botijões seguros e responsabilização.

Falta, entretanto, maior sinalização e difusão da informação de que o programa também deve ter como um dos objetivos principais a substituição da lenha. Neste sentido, para o concreto enfrentamento do problema da pobreza energética é fundamental que as políticas públicas integrem, além da questão do acesso ao GLP, os objetivos de política ambiental e de saúde.



PARTE 2

NOTAS TÉCNICAS

NOTA TÉCNICA 1 (NT1)

Regulação de Rede vs. Regulação de Setores Concentrados

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

1. Introdução

Os mercados de combustíveis no Brasil estão, há quase uma década, sob um processo de intensa expectativa com relação a possíveis mudanças estruturais e regulatórias. Cabe notar que, num plano mais geral de longo prazo, os rumos da denominada "Transição Energética" sinalizam alterações no padrão de consumo de combustíveis fósseis.

Ainda que imperem tais condições de incerteza, a desconcentração industrial prevista com a venda anunciada das refinarias da Petrobras foi revertida recentemente por decisão do CADE. Por se tratar de um elo central na cadeia petrolífera, a condição monopolista da Petrobras no refino produziu, historicamente, uma série de assimetrias competitivas à jusante, afetando sobremaneira o padrão de concorrência na distribuição e revenda.

É importante notar que, nestes segmentos, não há monopólio. Os padrões de concorrência obedecem a estruturas de mercado regionais, estaduais e locais com diferentes graus de concentração (Colomer e Pinto Jr, 2022²). Assim, o desenvolvimento e a operação dos mercados de distribuição e de revenda de

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

2. PINTO JUNIOR, H. Q.; COLOMER, M. MERCADO DE COMBUSTÍVEIS E GLP: QUESTÕES DE REGULAÇÃO SETORIAL E DE CONCORRÊNCIA. Rio de Janeiro: Conceito Comunicação Integrada, 2022, v.1, p. 362

combustíveis dependem claramente da compreensão de suas especificidades. A elevada interdependência existente entre os diferentes elos da sua cadeia produtiva e os altos investimentos na logística de movimentação dos produtos explicam a importância da regulação na criação de incentivos e adequados mecanismos regulatórios.

Entretanto, é importante esclarecer e questionar dois pontos principais que permanecem como eixos de reorientação da agenda regulatória e de política energética. O primeiro diz respeito ao conceito de competição em setores oligopolistas. Segundo, e em particular no que concerne os mercados de GLP e gás natural, as propostas de alteração regulatória ainda parecem tratar segmentos oligopolistas concentrados (distribuição de combustíveis e GLP) como se operassem em regimes de monopólio natural (transporte e distribuição de gás natural).

Assim, o objetivo desta Nota Técnica é buscar diferenciar, no plano conceitual, as especificidades de cada um desses segmentos de atividade, a fim de contribuir para o debate acerca das condições concorrenciais e dos princípios de regulação setorial e de concorrência que deveriam presidir as orientações de regulação setorial e de concorrência.

Para tal, a seção seguinte é dedicada ao exame das especificidades técnico-econômicas das indústrias de rede que caracterizam a indústria de gás natural, destacando os potenciais espaços concorrenciais que emergiram, em muitos países, após as reformas estruturais, patrimoniais e regulatórias. A seção 3, por seu turno, aponta as especificidades dos mercados de distribuição de combustíveis, em especial o de GLP, que, embora seja um combustível associado a funções de utilidade pública, apresenta um modo de organização industrial bastante distinto do caso do gás natural. Essas diferenças devem ser contempladas no âmbito de eventuais propostas regulatórias de ampliação de condições concorrenciais nesses mercados. A última seção sumariza as principais mensagens desta Nota Técnica.

2. Indústrias de Rede (IR): Aportes Conceituais e Reformas pró-competição na indústria do gás natural

Até os anos 1980, o modo de organização das indústrias de rede foi estruturado em torno de um modelo tradicional, reunindo as seguintes características: alto grau de integração vertical das atividades de produção, transmissão/transporte e distribuição dos serviços, a formação de monopólios territoriais, e, em um grande número de países, a presença de empresas públicas (Pinto Jr et al, 2016). Com exceção do caso americano, as formas de regulação eram muito diversas, mas, no âmbito do modelo tradicional, elas importavam pouco, pois, na prática, a regulação setorial coincidia com o controle da atuação dos monopólios públicos, especialmente no que concerne à política de preços.

Cabe observar que o modelo tradicional encontrou sua legitimidade no arcabouço jurídico-institucional articulado em torno das noções de serviço público e monopólio natural. A teoria econômica tratou sempre os setores de infraestrutura de forma especial, devido às especificidades setoriais que

condicionam e limitam as estruturas de mercado e de competição. As cadeias produtivas dos setores de infraestrutura são compostas, de forma geral, por um modo de organização de indústria de rede, no qual o suprimento do serviço depende, previamente, da implantação das redes de transporte e de distribuição.

À luz dos aportes da teoria do monopólio natural, a incerteza quanto à rentabilidade efetiva dos investimentos, a especificidade dos ativos, o tamanho crítico do mercado e os rendimentos crescentes de escala que derivam das características técnico-econômicas constituem os principais fatores explicativos da prevalência do modelo tradicional de organização industrial das IR. A justificativa econômica do monopólio natural é atestada quando os custos unitários associados à instalação e operação de uma única unidade permitem significativas economias de escala e/ou de escopo, reduzindo os custos médios de atendimento da demanda. Além disso, o conjunto de características técnico-econômicas envolvendo as diferentes etapas para o suprimento ao consumidor final faz emergir uma série de especificidades inerentes às indústrias de rede, articuladas em torno de redes técnicas de transporte-distribuição, condicionando o processo de tomada de decisões de investimento (Pinto Jr et al, 2016) ³.

A partir dos anos 1990, as reformas das IR ensejaram a reestruturação para a promoção de competição em um ou mais níveis horizontais envolvendo, pelo menos, uma separação vertical parcial dos segmentos potencialmente competitivos dos de monopólio natural. Como estes continuam sujeitos à regulação e fornecem serviços essenciais para a sustentação da competição nos setores competitivos, a natureza do arcabouço regulatório é de maior importância para o sistema como um todo.

Para tal, são cruciais os termos e condições de acesso de terceiros aos segmentos que permanecem regulados e com características de monopólio natural. Assim, as relações de controle e propriedade entre os agentes têm efeitos importantes sobre a intensidade da competição. A resolução desses problemas vai depender das regras de acesso que serão aplicadas em serviços de monopólio regulado e da habilidade do regulador na separação de custos associados a serviços de monopólio natural e associados a serviços competitivos (Pinto Jr et al, 2016; Colomer e Pinto Jr, 2022).

Cabe observar que como essas indústrias eram, por tradição, verticalmente integradas, mesmo ocorrendo a supressão de barreiras institucionais, dificilmente a competição estará garantida e, portanto, a presença do regulador será imprescindível. A adoção de uma visão restrita do conceito de concorrência, vista apenas como a ampliação do número de players, enfraquece a capacidade de análise da dinâmica concorrencial desses mercados, afastando-a da realidade operacional das indústrias de rede. A competição é, de fato, o enfrentamento entre empresas reais, exercida em condições bastante objetivas – dadas pelas tecnologias e recursos disponíveis e pelos arranjos institucionais.

3. PINTO, H.Q. ; ALMEIDA, E. L. F.; MARTINS, JOSÉ VITOR BOMTEMPO; IOOTTY, M.; BICALHO, Ronaldo G. Economia da Energia - Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. Rio de Janeiro: ELSEVIER Editora Ltda., 2016, v.1. p.391

2.1 PAPEL E INSTRUMENTOS DA REGULAÇÃO SETORIAL DE ACESSO DE TERCEIROS ÀS REDES

Após as reformas das IR, as empresas operadoras passaram a competir com outros concorrentes em determinados segmentos das indústrias de energia (por exemplo, produção/geração e comercialização) enquanto mantiveram suas atividades em regime de monopólio nos segmentos com características de rede (transmissão/transporte e distribuição). Em outras palavras: atualmente, no âmbito de uma indústria de rede, podem ser identificadas diferentes estruturas de mercado, comportando um número variável de operadores em cada um de seus segmentos.

A própria tarefa de regulação assume também outra dimensão: evidentemente que não se trata mais, simplesmente, de regular monopólios, porém, os instrumentos existentes de regulação da concorrência não são seus substitutos perfeitos. Sem abrir mão da necessidade de coordenação sistêmica, a tarefa de regulação, hoje, requer instrumentos que permitam regular, simultaneamente, vários segmentos dessas indústrias, em que algum grau de concorrência é possível de ser observado; e outros que preservam características de monopólio natural. O papel dos novos órgãos de regulação setorial torna-se muito mais difícil. A complexidade de mudanças simultâneas no modo de organização industrial, das formas de regulação e dos direitos de propriedade nas indústrias de energia exigiu a construção de um novo ambiente institucional.

Desse modo, o espaço da regulação abarca simultaneamente a necessidade de proteção das empresas contra a concorrência destrutiva, a proteção dos consumidores contra o poder de monopólio e a proteção do interesse geral. Assim, na medida em que a rede é considerada um monopólio natural, discutir as possibilidades de introdução da concorrência no mercado de gás natural, por exemplo, é analisar o acesso à rede. Isto porque a rede é o espaço onde se estabelecem as relações físicas e comerciais. É a partir dela, **em particular do seu compartilhamento**, que são configuradas as interdependências entre os agentes econômicos (produtores, carregadores, transportadores e distribuidores). A rede, neste caso, constitui-se na chave que dá acesso ao mercado.

Não é por acaso, portanto, que os atuais modos de organização das IR após as reformas têm como, pilar central e instrumento de criação de espaços competitivos, o conjunto de normas regulatórias de acesso à rede. O denominado acesso de terceiros (*third party access* ou *open access*) à rede é uma ideia originalmente americana, na qual as estruturas físicas das redes se mantêm como monopólios regulados e o seu acesso é liberado àqueles que assim o desejarem. Numa indústria de rede como a do gás natural, a abertura a jusante das redes dá aos consumidores o direito de terem o gás através das redes de distribuição, permitindo a eles, dessa forma, comprá-la diretamente de diferentes carregadores. Essa abertura das redes a jusante leva à abertura a montante, que dá a todos os produtores/carregadores o mesmo direito de acesso, independentemente de serem ou não proprietários da rede em questão.

É precisamente este aspecto que se constituiu no motor do movimento de abertura de diversas indústrias de rede (livre acesso ou *open access*), através do incremento e da diversificação da oferta de serviços. Para tal, diferentes metodologias de precificação/tarifação do acesso têm sido desenvolvidas visando oferecer racionalidade econômica aos critérios de acesso e aos problemas de inter-

conexão, quando existe a necessidade de uma empresa utilizar a infraestrutura de uma rival. (FIANI & Pinto Jr, 2012) ⁴.

Desse modo, especialmente em países com redes maduras, a regulação do acesso estabelece regras que envolvem basicamente as condições operacionais de acesso e a precificação do serviço de transporte. Estas regras incluem: situações em que terceiros podem adquirir contratos de transporte firme e interruptível, as tarifas de transporte e distribuição para diferentes tipos de serviços e as formas de comercialização da capacidade de transporte e distribuição disponível. No contexto de acesso regulado, estas regras são, portanto, na maioria dos casos, diretamente determinadas pelo regulador. E elas são indispensáveis para o concurso de pressões concorrenciais numa indústria de rede, como a do gás natural.

3. Dinâmica Concorrencial no Mercado de GLP

Dentre os diferentes derivados de petróleo, a cadeia produtiva do GLP requer instrumentos de regulação econômica que protejam os consumidores, especialmente em decorrência da essencialidade de seu uso. Entretanto, as características técnico-econômicas do mercado de GLP, especialmente no segmento de distribuição, diferem profundamente daquelas observadas em indústrias de rede, descritas na seção acima.

Por óbvio, as condições competitivas também se apresentam de maneira fortemente relacionadas com as barreiras estruturais de entrada (Colomer e Pinto Jr, 2022).

Dentre as principais barreiras à entrada presentes, especificamente no mercado de GLP, podemos destacar:

1. Plantas, Armazenamento e Logística: bases de engarrafamento, tanque, etc.;
2. Escala de Propriedade de Botijões – regulação não permite compartilhamento de marcas;
3. Marca: sinônimo de origem, segurança e confiabilidade (distribuidores identificados pela marca e cor de seus botijões).

Tais aspectos se constituem numa ilustração exemplar da importância das barreiras estruturais destacadas pela literatura (investimento inicial, vantagens absolutas de custo, economias de escala, diferenciação do produto/preferência do consumidor). Além disso, existem barreiras regulatórias associadas às barreiras estruturais, decorrentes da atuação da ANP e de suas tarefas de regulação do mercado.

Segundo Fiani e Pinto Jr (2012), o exercício do papel regulador é entendido como qualquer ação do governo no sentido de limitar a liberdade de escolha dos agentes econômicos. Com efeito, este papel pode envolver:

4. Fiani, R., Pinto Jr, H. (2012), “Regulação Econômica”, in Kupfer, D., Hasenclever, L., *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*, Editora Campus, 2012, Rio de Janeiro, cap. 23.

1. a regulação de preços e tarifas em segmentos em regime de monopólio natural ou regras de acesso, como mencionado acima;
2. a regulação de quantidades (por meio de limites mínimos de produção ou da limitação do número de empresas que podem atuar em determinado setor);
3. a regulação de qualidade (garantia da presença de determinadas características no serviço ou produto a ser ofertado),
4. regulação de segurança operacional de instalações e do trabalho, entre outros.

Seja pela necessidade de corrigir falhas de mercado ou pela busca de consecução de objetivos de políticas públicas, os órgãos reguladores estabelecem uma série de restrições que influenciam o *modus operandi* de uma determinada indústria ou mercado.

No caso do mercado do GLP, além das barreiras estruturais destacadas acima, é importante ressaltar a presença de uma série de dispositivos regulatórios que condicionam a operação dos agentes econômicos, bem como as condições de competição.

Assim, o reconhecimento das barreiras regulatórias e institucionais associadas ao binômio qualidade-segurança é indissociável no caso do mercado de GLP. Este é um fator objetivo que limita naturalmente o número de participantes no mercado de GLP.

Entretanto, causa preocupação a elaboração de uma agenda regulatória que tenha como premissa uma visão de concorrência que preconize um aumento de ofertantes, sem atentar para as características e especificidades técnico-econômicas dos mercados. Em outros termos, muitas propostas regulatórias já debatidas em outros estudos (enchimento fracionado, supressão da marca...) apresentam uma visão de uma concorrência como um fim em si mesmo. Ou seja, colocam, por um lado, em plano secundário as especificidades setoriais de natureza logística, operacional, comercial/contratual e de segurança. Por outro lado, tampouco atentam para as condições e custos regulatórios de fiscalização do novo ambiente concorrencial proposto; e nem para os custos de adaptação dos agentes econômicos às novas condições de mercado.

Neste sentido, o padrão de concorrência no mercado de GLP requer não apenas mais agentes econômicos ofertantes; eles precisam ter qualificação para assegurar condições adequadas de abastecimento, minimizando fraudes fiscais e adulteração.

Atualmente, o debate sobre os aspectos que envolvem grau de concentração industrial e concorrência, antes centrado nos prejuízos do primeiro com relação ao segundo, é tratado na literatura com diversas nuances e elementos complementares. Desse modo, a concentração de mercado deve ser examinada através também das vantagens econômicas que ela pode gerar; e por isso, devem ser consideradas pelos órgãos de defesa da concorrência e de regulação na avaliação do impacto regulatório de mudanças nos regramentos setoriais.

A redução dos custos produtivos derivada das economias de escala e escopo, o aumento da produtividade, os maiores incentivos à inovação tecnológica e a redução dos custos de transação são algumas das motivações dos atos de concentração que impactam positivamente na eficiência alocativa. Ademais, é importante ressaltar que a concentração é apenas uma condição necessária, mas não suficiente, para o surgimento de poder de mercado. Dentro desse contexto, é muito importante que se separe as políticas de regulação voltadas para a mudança na estrutura setorial (ações de desconcentração) das políticas regulatórias direcionadas para coibição de práticas anticompetitivas (Colomer e Pinto Jr, 2022).

Diante da importância dos custos de transação em setores regulados, a adoção de cláusulas/práticas contratuais restritivas não deve ser analisada somente pelo seu efeito sobre a concorrência, mas também com base nos seus efeitos positivos sobre a eficiência econômica. Ao aumentar os custos de transação e os custos fiscalizatórios sem uma contrapartida de redução de preço expressiva, algumas mudanças regulatórias podem resultar em impacto líquido negativo.

Um outro exemplo desse problema diz respeito ao uso equivocado do conceito de *essential facilities*⁵, aproximando e confundindo esse último do conceito de acesso às redes em regime de monopólio natural. Em breve síntese, as *essential facilities* são caracterizadas por três condições econômicas e operacionais: i) controle das instalações por um único agente; ii) inviabilidade econômica ou impossibilidade da empresa concorrente de realizar investimentos para desenvolver instalações similares e iii) recusa de acesso ou compartilhamento das instalações por parte do incumbente.

Se, por um lado, essas condições podem ser identificadas em inúmeras indústrias de rede, não é o caso das bases operacionais e logísticas do mercado de distribuição de GLP, por exemplo. Neste caso, as condições operacionais e logísticas que dizem respeito às instalações de tancagem, estoque, envasilhamento se constituem em barreiras à entrada que podem, por um lado, ser contornadas por uma empresa entrante que, evidentemente, realize os investimentos necessários para se tornar uma empresa concorrente qualificada. Por outro lado, são fontes de vantagens competitivas e de inovações organizacionais, tais como a marca estampada nos botijões.

Considerações Finais

Este texto buscou diferenciar, no plano conceitual, o problema da introdução de pressões concorrenciais em indústrias de rede (indústria de gás natural) e em mercados oligopolizados (distribuição de GLP). Neste sentido, a regulação da estrutura e propostas de alteração do modo de organização industrial destes mercados deveriam ser mais cautelosas e serem mais atentas aos efetivos alcances da concorrência sem sucumbir a um “fundamentalismo” de mercado.

Tal como preconiza a literatura especializada, os custos de transação e de regulação devem ser apre-

5. Este tema merecerá uma Nota Técnica específica no âmbito deste projeto de estudo, pois ele envolve diferentes conceitos e doutrinas.

ciados para alterações regulatórias. Estes custos de transação envolvem, por exemplo, renegociações contratuais para comercialização e de fornecimento de novos tipos de informação para o regulador; quanto aos custos de regulação, parece claro que a introdução de novos dispositivos regulatórios pode ensejar custos mais elevados de coleta de informações, monitoramento e fiscalização para a agência reguladora.

Em indústrias com reduzidas especificidades de ativos, a diversidade de agentes é benéfica tanto para o consumidor, que se defronta com preços mais baixos, quanto para o próprio desenvolvimento do setor, que tem nas estratégias de inovação das empresas uma fonte de progresso tecnológico. No entanto, em indústrias com elevadas especificidades de ativos e, conseqüentemente, elevados custos de transação, a competição entre agentes com estruturas de custos e regulação incidente muito diferenciadas, ao invés de contribuir para o desenvolvimento do setor, tende a reduzir os investimentos e, mesmo, a incentivar práticas e condutas anticompetitivas.

NOTA TÉCNICA 2 (NT2)

Riscos para competição ante a presença de “Free Riders”: caso do mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

1. Introdução

O exercício do papel regulador é entendido como qualquer ação do governo no sentido de limitar a liberdade de escolha dos agentes econômicos. Com efeito, este papel envolve a regulação de preços e tarifas e, se estende também à regulação de quantidades (por meio de limites mínimos de produção ou da limitação do número de empresas que podem atuar em determinado setor), regulação de qualidade (garantia da presença de determinadas características no serviço ou produto a ser ofertado), regulação de segurança operacional de instalações e do trabalho, entre outros.

Nos últimos anos, em todo o mundo, o processo de liberalização dos mercados de energia trouxe uma série de novas demandas regulatórias que, embora tenham logrado êxito na introdução de pressões competitivas e na alteração dos padrões de concorrência então vigentes, abriram também uma maior exposição às falhas de governo. Em outros termos, o novo arranjo político exigido pelas reformas liberalizantes dos setores de energia abriu espaço para comportamentos oportunistas dos diferentes agentes econômicos que podem ser maiores ou menores a depender do desenho institucional prevalecente.

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

Dentro do contexto acima, esta Nota Técnica busca colocar em tela as questões-chave associadas a esses novos padrões de concorrência vis-à-vis o exercício da regulação. Sendo assim, a seção seguinte examina os aspectos relacionados, na literatura especializada, a falhas de mercado, falhas de governo e falhas de regulação. A seção 3, apoiada nos aportes conceituais, destaca os potenciais problemas que emergem da entrada “não qualificada” de operadores que podem se beneficiar tanto de lacunas identificadas na implementação de reformas estruturais, por parte do Poder Executivo (falhas de governo); quanto de lacunas regulatórias (falhas de regulação). No caso brasileiro, este problema é frequentemente agravado por conflitos de competência legislativa e regulatória entre as esferas federal e estaduais. Em ambos os casos, é fundamental evitar a presença de empresas *free riders* que possam entrar no mercado e criar assimetrias competitivas a partir de práticas operacionais e contratuais não aderentes aos marcos regulatórios. É importante ressaltar que assim como as falhas de mercado afastam o ponto de equilíbrio do seu nível eficiente, as falhas de governo e as falhas regulatórias trazem aumentos de custos ou riscos indesejados para a sociedade.

2. Falhas de Mercado, Falhas de Governo e Falhas de Regulação

A dimensão institucional é crucial para as indústrias de energia. A própria estruturação de diferentes tipos de mercado é uma construção institucional nesse setor. Isso porque o caráter de essencialidade do abastecimento de energia justifica a maioria das formas de intervenção do Estado, seja através de políticas públicas, seja através dos mecanismos de regulação.

Historicamente, a presença do Estado foi legitimada, na literatura econômica, pela existência de falhas de mercado, seja pela presença de monopólios naturais em indústrias de rede (eletricidade, gás natural, por exemplo); seja pelo fato do mercado ser incapaz de fornecer o bem ou serviço na quantidade demandada e com a mesma qualidade, em decorrência da assimetria na relação entre usuários e produtores. Em outros termos, na presença de falhas de mercado, os produtores podem se beneficiar de um grande poder de mercado.

Nos Estados Unidos, por exemplo, a necessidade de supervisionar a concentração em alguns mercados (política antitruste) é o que forneceu o fundamento básico da intervenção estatal na garantia do interesse público nos setores em que o abuso de posições dominantes demanda uma vigilância especial. Esta abordagem do serviço público está fortemente vinculada à concepção de liberalismo político que, através da instrumentalização da esfera do direito público, busca proteger os consumidores do poder de mercado.

Mais recentemente, as reformas estruturais, institucionais e regulatórias se direcionaram para a liberalização dos mercados concentrados, visando introduzir pressões competitivas que levassem a economia para um ponto mais próximo possível da eficiência de Pareto. Nesse contexto, novos atributos regulatórios foram somados às políticas antitruste e a tradicional regulação de preços em monopólios verticalmente integrados. Assim, embora o papel do Estado na regulação de atividades econômicas e sociais tenha se iniciado ainda no século XIX nos EUA, seu fortalecimento se deu durante a década de

1970, dentro do contexto de reestruturação da relação entre Estado e economia, incluindo reformas regulatórias, reformulação do orçamento público e privatizações.

Vários países avançaram na reforma do Estado, em diferentes graus e velocidades, liberalizando mercados e transformando as formas de intervenção do Estado na economia, o que culminou com o surgimento de vários órgãos reguladores em diferentes países. Segundo Viscusi et al. (2005), idealmente, uma única agência regulatória nacional estabeleceria as regras de funcionamento dos setores regulados na direção da maximização do interesse da sociedade, onde o mandado legislativo das agências define suas responsabilidades na busca desse interesse coletivo. Contudo, a prática regulatória se mostra bastante diferente de forma que as imperfeições no exercício da regulação, seja por falhas no desenho institucional; seja por falhas no próprio exercício da regulação, se mostram tão prejudiciais ao equilíbrio econômico quanto as falhas de mercado.

Nesse ponto é importante diferenciar as falhas regulatórias das falhas no próprio desenho institucional. Isso porque as agências reguladoras não são os únicos agentes públicos atuantes nos setores regulados. Os Poderes Legislativo e Judiciário, em todos os níveis federativos, atuam direta ou indiretamente no próprio exercício da regulação. Assim, embora idealmente as agências reguladoras deveriam ter autonomia para executarem suas funções de forma técnica e objetiva, na prática o exercício regulatório acaba sendo influenciado pelas diversas disputas de poder existentes nos mais diferentes níveis da esfera pública.

Em outras palavras, cada desenho institucional irá criar maiores ou menores espaços para comportamentos oportunistas dos diferentes agentes envolvidos. Assim, é importante que a institucionalidade estabelecida defina claramente as funções regulatórias das agências, subsidie e apoie juridicamente as decisões e regras estabelecidas no próprio processo regulatório, evite a superposição de atribuições regulatórias entre os governos estaduais e o governo federal e reduza os espaços para conflitos entre as agências reguladoras e os demais agentes políticos.

A dificuldade de se estabelecer um desenho regulatório eficiente no sentido de redução tanto das falhas de mercado quanto das falhas de governo se deve ao fato de que cada grupo político possui a sua própria agenda de interesses. O problema da captura, muito relatado na teoria da regulação, não se restringe apenas à capacidade dos diferentes agentes de influenciar as agências reguladoras, de fato, a captura por grupos de interesses ocorre em toda a esfera política, sendo maior o menor a depender do desenho institucional de cada país.

Não são poucos os exemplos mundo afora de falhas de governo ao implementar as reformas liberalizantes nas indústrias de energia. Muitos dos problemas – que exigiram etapas de tentativa e erro na reestruturação dessas indústrias – ocorreram devido a uma visão conceitual muito limitada da competição, do papel do grau de integração vertical nas cadeias produtivas de energia e dos problemas de desenho institucional. Nessa visão, a referência é uma estrutura de mercado específica: o mercado competitivo. Todas as estruturas que se afastam dessa configuração, atomizada e homogênea, seriam identificadas como portadoras de falhas de mercado e, por conseguinte, geradoras de ineficiências alocativas e produtivas.

Nesse sentido, o papel do regulador não somente se tornou cada vez mais crucial, como também ficou cada vez mais associado à desconcentração do mercado e à introdução da “competição pela competição”. Devemos, no entanto, entender a regulação como o meio adotado pelo Estado para supervisionar, controlar, adequar, estimular ou proibir atividades econômicas ou sociais, com o objetivo de conduzir a sua execução de forma apropriada, sendo a sua formulação e implementação realizadas conforme as capacidades e recursos estatais. A regulação também deve ser entendida como a influência deliberada do Estado, abrangendo todas as ações destinadas a interferir em negócios e comportamentos sociais, estando as regras mais específicas – baseadas em comandos – inseridas dentro desse campo de influência (BALDWIN, CAVE & LODGE, 2012).

Dessa forma, cabe sublinhar que a regulação é avaliada como uma atividade que restringe comportamentos e evita a execução de determinadas atividades indesejadas ou prejudiciais. Porém, uma visão mais ampliada revela que a regulação pode assumir uma função regulatória permissiva e facilitadora, objetivando a correta execução das atividades econômicas (BALDWIN, CAVE & LODGE, 2012).

Para Chang (1997), a definição convencional de regulação a classifica como uma atividade do governo que se destina a afetar diretamente os comportamentos dos agentes do setor privado, a fim de alinhá-los com o interesse público. No entanto, a regulação não deve ser vista apenas como uma intervenção pública sobre os mercados em busca da eficiência econômica, mas como um instrumento que visa igualmente os objetivos de repartição de rendas e equilíbrio dos interesses de consumidores e empresas.

3. Problemas do Exercício Regulatório do GLP e a Influência dos Marcos Legais Estaduais

O exercício da atividade de regulação, em diferentes países, tem sido objeto de constantes aperfeiçoamentos e ajustes, pois também não é desprovido da possibilidade de falhas que podem produzir problemas inerentes à elaboração e aplicação dos seus instrumentos. Portanto, as regras estabelecidas pelo regulador devem possuir atributos gerais que garantam a sua aplicabilidade, devendo haver precisão na sua formulação.

Nesse sentido, a regulação deve ser transparente, utilizando conceitos claros, universalmente aceitos. A regulação também deve ser acessível, ou seja, deve ser possível estabelecê-la e o cumprimento das suas determinações deve ser factível. A regulação tem que ser acessível ao seu público-alvo, sendo aplicável a situações concretas sem dificuldade ou esforço excessivos. As boas práticas de regulação devem propiciar a formulação de regras cujo conteúdo produza o comportamento aguardado dos agentes do mercado, com baixos custos de implementação, *enforcement* e monitoramento. Portanto, a regulação deve ser congruente com o objetivo definido pelo regulador, sendo consentânea com a finalidade determinada (DIVER, 1983).

Formular e aplicar uma regulação extensa e excessiva pode provocar a frequência da revisão regulatória e a manutenção de instrumentos regulatórios obsoletos. Essa proliferação de regras e a falta de

revisões produz uma regulação dispensável por sua inutilidade. A criação de um quadro regulatório detalhado e prescritivo também pode criar barreiras à entrada nos setores econômicos e inibir a concorrência ao discriminar os agentes nos mercados (Colomer e Pinto Jr, 2022).

Dessa forma, embora qualquer estratégia regulatória possa falhar, as novas estratégias de governança regulatória têm pontos fortes na medida em que podem potencialmente responder às condições de incerteza, complexidade, fragmentação e ingovernabilidade que permeiam qualquer regime de governança regulatória (Baldwin, Cave & Lodge, 2012).

Em suma, o processo de elaboração de políticas públicas e de regulação requer, em especial num setor tão complexo quanto o de energia, uma ação coordenada que ofereça sinais claros, na forma e no conteúdo, para todos os agentes econômicos. E quanto maior e mais diversificado o grupo de agentes que compõe um setor, mais complexas são as interações econômicas, políticas e sociais existentes, de forma que maior e mais diversificado será o conjunto de instrumentos políticos necessário. Este conjunto de políticas exige mecanismos consistentes, tanto na forma quanto no conteúdo.

Como já destacado por Colomer e Pinto Jr (2022), as recentes propostas de alterações regulatórias no mercado de GLP são motivadas pela correta busca de ampliação das condições de concorrência. Entretanto, por vezes, tais mudanças colocam, por um lado, em plano secundário as especificidades setoriais de natureza logística, operacional, comercial/contratual e de segurança. Por outro lado, tampouco atentam para as condições e custos regulatórios de fiscalização do novo ambiente concorrencial proposto; e nem para os custos de adaptação dos agentes econômicos às novas condições de mercado.

Neste sentido, o padrão de concorrência no mercado de GLP e de combustíveis, em geral, requer não apenas mais agentes econômicos ofertantes; eles precisam ter qualificação para assegurar condições adequadas de abastecimento, minimizando fraudes fiscais e adulteração. Para isso, no entanto, somente a boa prática regulatória não é suficiente. Deve-se também reduzir as falhas de governo, isto é, dos desenhos institucionais de setores estratégicos, de forma que os efeitos positivos da “boa” regulação não sejam deteriorados pelos conflitos de interesses existentes entre os diversos níveis da esfera pública.

Um exemplo de como um desenho institucional pode contribuir para a ocorrência de importantes “falhas de governo” é a disputa regulatória existente entre Estados e União acerca da atividade de distribuição de GLP no Brasil. A legislação nacional regulamenta que a competência para tratamento do GLP é da Agência Nacional do Petróleo (ANP) conforme versa a Lei nº 9.847 de 1999 e especificações técnicas contidas nas Resoluções ANP nº 49 de 2016, nº 51 de 2016, nº 709 de 2017 e nº 957 de 2023.

A partir das responsabilidades regulatórias a ela atribuídas, e com base no entendimento de que a marca gravada nos vasilhames de GLP é importante na responsabilização de eventuais incidentes e nas estratégias competitivas das empresas distribuidoras, a ANP estabeleceu que um distribuidor só poderá envasilhar recipientes transportáveis de GLP de sua marca. Para que um distribuidor possa envazar botijões de outros agentes distribuidores, a ANP estabelece que este deva possuir contrato celebrado com outro agente regulado que contenha cláusulas de envasamento de recipientes

transportáveis de GLP por outro distribuidor. A comercialização também fica restrita aos recipientes transportáveis de GLP de marca própria. A comercialização de recipientes transportáveis ou o abastecimento de recipientes estacionários de GLP de terceiros exige contrato de direito de uso da marca homologado pela ANP.

No entanto, embora a regulação setorial seja atribuída ao governo federal, não é incomum a interferência dos Estados (através dos seus três poderes) no exercício da regulação do setor de GLP. No estado do Espírito Santo, por exemplo, a Lei estadual nº 5.652/98, que vigorou entre 1998 e 2012, definiu que “o titular de marca inscrita em vasilhame, embalagem ou recipiente reutilizável, não poderá impedir a livre circulação do produto ou reutilização do continente, ainda que por empresa concorrente...”, indo de encontro com a resolução e os princípios regulatórios da ANP.

Mesmo representando uma grave concorrência com a regulação federal, o Supremo Tribunal Federal, no julgamento da ADI 2359, entendeu improcedente a ação direta de inconstitucionalidade uma vez que, na visão do tribunal, a lei supracitada limita-se a promover a defesa do consumidor, dando concreção ao disposto no artigo 170, V, da constituição federal.

Na sequência, o estado do Rio de Janeiro, através da lei 3.874 de 2002, também estabeleceu que o titular da marca inscrita em embalagem ou recipiente reutilizável, não poderá impedir a livre circulação do produto ou reutilização do continente, ainda que por empresa concorrente. A lei supracitada perdurou até 2021, quando foi revogada pela Lei Estadual 9.219.

Mais recentemente, a Lei estadual nº 20.627 de 28/06/2021, se valendo de dispositivos jurídicos já presentes na ADI 2359, de 2006, para o Estado do Espírito Santo, estabeleceu que, no Estado do Paraná, o titular da marca inscrita em botijão reutilizável de gás liquefeito de petróleo (GLP) engarrafado, não poderá impedir a livre circulação do produto ou a sua reutilização, ainda que por empresa concorrente. Não obstante as distorções que esses dispositivos jurídicos podem suscitar, eles ainda se encontram em vigor.

As Leis supracitadas, embora sejam justificadas inicialmente pelos objetivos de defesa do consumidor, facilitam práticas anticompetitivas a partir de comportamentos oportunistas de empresas entrantes não qualificadas. Tais operadores se constituem numa ilustração exemplar do que a teoria econômica denomina *free riders*. Isto é, a permissão para que os botijões de uma empresa distribuidora possam ser utilizados por outras empresas sem o consentimento da própria empresa detentora da marca e da ANP cria uma oportunidade de expansão do *market share* das empresas entrantes não condizentes com seus investimentos iniciais na aquisição de botijões.

Ademais, embora as Leis supracitadas não eximam as empresas que estejam reutilizando os botijões de outras marcas de requalificarem os mesmos, a dificuldade de rastreamento dos botijões após a retirada do lacre da empresa cria incentivos para o não respeito a essa obrigação. Por fim, o envasamento de botijões por empresas não detentora da marca dificulta a responsabilização por eventuais acidentes uma vez que a simples exigência de que o distribuidor que reutilize o vasilhame de terceiros

coloque em destaque a sua marca de maneira a não causar confusão ao consumidor, não é suficiente para garantir a fiscalização das condições de uso dos vasilhames.

Em contrapartida, é interessante observar também a visão e o papel do Poder Judiciário, notadamente do STF (Supremo Tribunal Federal), acerca das fronteiras de competência que envolvem a legislação estadual e as atividades reguladas no âmbito federal e de responsabilidade, portanto, da União.

Uma ilustração exemplar dessa questão é referente à obrigatoriedade dos estabelecimentos que comercializam gás liquefeito do petróleo de pesarem, à vista do consumidor, os botijões entregues ou recebidos para substituição. Neste registro, a Lei estadual nº 10.248/93 do estado do Paraná e a Lei nº 4.274/08 do Distrito Federal foram julgadas inconstitucionais pelo Supremo Tribunal Federal (ADI 855 e ADI 4676). Em ambos os casos, o Tribunal entendeu que as Leis supracitadas invadem a competência da União na legislação do setor de GLP.

Ademais, segundo o INMETRO, a disposição de balanças em todos os caminhões de distribuição e a mão-de-obra necessária à medição individual de cada botijão, além dos eventuais riscos de erros e fraudes, aumentam o custo do serviço de distribuição, elevando o preço médio do produto. Assim, para o INMETRO, a Lei 10.248, ao invés de proteger o consumidor, estaria onerando ainda mais o orçamento daquele. Cabe assim sublinhar que, na direção oposta da ADI 2359, as ADIs 855 e 4676 reconhecem a competência da ANP na regulação dos combustíveis, não aceitando a concorrência entre estados e União na legislação do tema.

A transversalidade dos temas concernentes ao mercado de GLP exige um escrutínio dos efeitos das mudanças regulatórias sobre os diversos aspectos do setor. Em outros termos, uma Lei estadual orientada para a defesa do direito do consumidor de escolha do seu fornecedor, mas que eleve os riscos associados à segurança operacional e, conseqüentemente, o custo de fiscalização do regulador federal, não somente caracteriza-se como uma invasão de competência regulatória, como também se mostra incongruente com os seus próprios objetivos iniciais de defesa do consumidor.

Em suma, em algumas situações, os poderes públicos estaduais podem ser utilizados para contornar a regulação federal, com a justificativa de defesa do consumidor. Pode-se perceber, entretanto, que a sobreposição de competências institucionais, caso não seja bem coordenada, aumenta o risco e custo regulatórios uma vez que cria oportunidades para agentes entrantes atuarem de forma oportunista, extraindo, a partir de práticas anticompetitivas, lucros extraordinários. Essas situações não somente afastam a regulação dos seus objetivos iniciais como também elevam os riscos de novos investimentos. Nesses casos, a entrada de novos agentes – não devidamente qualificados para a operação – distorce as condições de garantia do suprimento e de criação de um ambiente competitivo saudável. Em outras palavras, a entrada de agentes não qualificados, que se aproveitam do conflito institucional para adotarem práticas anticompetitivas, reduz a eficiência do setor e, potencialmente, causa danos à competição e ao consumidor final.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS(ANPa). Resolução ANP nº 709, de 14 de novembro de 2017.

_____(ANPb). Resolução ANP nº 49, de 30 de novembro de 2016.

_____(ANPc). Resolução ANP nº 49, de 30 de novembro de 2016.

_____(ANPd). Resolução ANP nº 51, de 30 de novembro de 2016.

_____(ANPe). Tomada Pública de Contribuições nº 7, de 22 de outubro de 2018.

_____(ANPf). Tomada Pública de Contribuições nº 12, de 25 de abril de 2019.

_____(ANPg). Relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) – Requalificação de recipientes transportáveis de aço para Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), 2015.

_____(ANPh). Resolução ANP nº 709, de 14 de novembro de 2017.

ARAÚJO JR., J. T. A competição no setor de GLP: o papel da marca e da logística de distribuição. Ecostrat-Consultores, 2018.

BALDWIN, R.; CAVE, M.; LODGE, M. Understanding regulation: Theory, Strategy, and Practice. University Oxford Press: London, 2012.

CHANG, H. J. The economics and politics of regulation. Cambridge Journal of Economics 1997, 21, 703-728.

CONSELHO NACIONAL DO PETRÓLEO (CNP). Resolução nº 13, de 14 de dezembro de 1976.

COLOMER, M., PINTO JUNIOR, H. Q.; MERCADO DE COMBUSTÍVEIS E GLP: QUESTÕES DE REGULAÇÃO SETORIAL E DE CONCORRÊNCIA. Rio de Janeiro: Conceito Comunicação Integrada, 2022, v.1, p. 362

DIVER, S. C. The optimal precision of administrative rules. Yale Law Journal, vol. 93, 1983.

FIANI, R., PINTO JR, H. (2012), "Regulação Econômica", in Kupfer, D., Hasenclever, L., Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil, Editora Campus, 2012, Rio de Janeiro, cap. 23.

JOSKOW, P. L. Economic Regulation. Elgar Reference Collection, Edward Elgar Publishing, 2000.

LÉVÊQUE, F. Économie de la Réglementation. Paris: La Découverte, 1998.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Introductory Handbook for Undertaking Regulatory Impact Analysis (RIA). Version 1.0, October 2

Viscusi, W., Harrington, J., & Vennon, J. (2005). Economics of regulation and antitrust. Cambridge: MIT press.

NOTA TÉCNICA 3 (NT3)

Processo de Inovação em Indústrias Maduras: caso do mercado de GLP

Altino Marques

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

Introdução

Esta Nota Técnica tem como objetivo apresentar um resumo estendido de um estudo que, além de ser divulgado no âmbito deste Observatório, será submetido a um periódico acadêmico para publicação.

O tema central do estudo é o exame do processo de inovação em indústrias maduras, buscando ilustrar o problema com o caso do mercado de GLP no Brasil.

A metodologia escolhida neste estudo trata, num primeiro momento, de construir um marco teórico-conceitual, a partir de uma abordagem neoschumpeteriana¹, sobre a dinâmica competitiva e o processo de inovação. Em seguida, esta Nota Técnica busca aplicar os aportes conceituais, examinando a dinâmica de inovação na cadeia produtiva do GLP, com ênfase no mercado de distribuição. Para tal, usamos uma taxonomia de processos de inovação para avaliar os esforços e alcances inovativos das empresas.

1. A Abordagem hoje conhecida como neoschumpeteriana abarca as contribuições de vários autores, entre eles Freeman e Perez (1988), Teece (1986), Nelson e Winter (1982). Tais estudos são inspirados nos trabalhos seminais de Joseph Schumpeter, em especial aqueles que tratam do processo de destruição criativa e inovação como vetores do desenvolvimento capitalista, como a Teoria do Desenvolvimento Econômico de 1911 e Capitalismo, Socialismo e Democracia de 1942.

As seções a seguir ilustram as etapas do trabalho, destacando as contribuições teórico-conceituais e as especificidades do processo de inovação na indústria do GLP.

2. Dinâmica competitiva e de inovação em indústrias maduras: uma abordagem neoschumpeteriana

A inovação, muitas das vezes, é confundida como o ato de inventar. Entretanto, um invento se refere à criação de algo que não existia antes enquanto a inovação tem caráter mais amplo. Não se trata apenas daquilo que não existia, mas também de alterar algo já existente. O ato de inovar pode ser compreendido como o processo de transformar oportunidades em novas ideias e colocá-las em uso, introduzindo novos dispositivos, métodos ou materiais para aplicações práticas (Tidd & Bessant, 2009) (Schilling, 2013).

A inovação é um elemento chave para o crescimento e desenvolvimento das firmas, pois permite a criação ou aprimoramento de produtos ou serviços, utilizando o conhecimento e as habilidades técnicas disponíveis, estando assim diretamente relacionada ao desempenho das firmas nos mercados e à sua capacidade competitiva (Tidd & Bessant, 2009).

Desta forma, a inovação pode ser vista como um processo que possibilita às empresas trazerem novidades para seus negócios, as quais podem ser percebidas em diversos níveis: i) via processo interno, como por exemplo, a alteração do fluxo de processamento de notas fiscais; ii) criação de um novo produto ou serviço que afetará diretamente seus clientes e/ou a dinâmica de mercado; ou iii) a introdução de inovações organizacionais no âmbito da empresa, da planta industrial ou dos processos logísticos de comercialização dos seus produtos.

A inovação, contudo, não é garantia de melhores resultados e maior crescimento para as firmas. Falhas na estratégia de implementação e divulgação, desconhecimento do mercado e a maior capacidade dos concorrentes em lidarem com a inovação são alguns dos fatores responsáveis para que as firmas inovadoras não tenham o retorno financeiro esperado (Teece, 1986).

É importante que a cultura e o comportamento das empresas estejam direcionados para incentivar a construção de ideias inovativas e assegurar a implementação eficiente de tais inovações (Schilling, 2013).

Até o início dos anos 1960, a inovação era vista como um processo linear, que perpassava por diversas fases até que fosse difundida no mercado. Esta visão segue a lógica Schumpeteriana, que reconhece o produtor como o maior responsável pela inovação.

Através deste racional, a inovação percorria um caminho rígido: pesquisa básica, pesquisa avançada, desenvolvimento, produção, *marketing* e comercialização (Niosi, 1999). Dentro dessa perspectiva, é a tecnologia que empurra o mercado para algo novo (*technology push*). Nessa visão, a inovação tem pouca ou nenhuma interação com a estratégia da firma. Sua principal função seria romper barreiras científicas, criando tecnologias e, conseqüentemente, novas demandas (Nobelius, 2004).

Ao final da década de 1960, percebeu-se que a inovação não tinha apenas o papel de criar tecnologia para depois ser absorvida por um mercado ainda inexistente, mas também deveria atender as demandas do próprio mercado (*demand pull*). Sob este prisma, a inovação passou a estar mais próxima das estratégias das firmas, buscando solucionar demandas específicas dos clientes (Niosi, 1999) (Nobelius, 2004). Ao mesmo tempo, manteve-se o modelo linear, mas considerando o setor de vendas como o direcionador da pesquisa e desenvolvimento, percorrendo o caminho: necessidade do mercado, desenvolvimento, produção e difusão. Esta nova perspectiva contrapõe à visão anterior de que a tecnologia atuaria como o direcionador da inovação.

Na década de 1970, os modelos lineares perderam relevância, ganhado maior destaque a visão neo-schumpeteriana em que a inovação seria parte de um sistema complexo que consideraria não apenas a firma e/ou o mercado, mas as relações entre empresas e instituições (Cassiolato & Lastres, 2014), (Mazzucato, 2011). Considerar a inovação como parte de um sistema permitiu compreender que a atividade inovativa não ocorre de forma isolada. A relação entre pesquisa, desenvolvimento e inovação não seria linear. Pelo contrário, trata-se de uma relação dependente de fatores exógenos, como interações inter-organizacionais, sistemas políticos e financeiros, políticas públicas, bem como loops e retroalimentações.

2.1 A inovação em indústrias maduras

Um mercado bem estabelecido caracteriza-se por elevadas barreiras à entrada e uma dinâmica de inovação mais direcionada às mudanças do modelo de negócio do que aos seus produtos (Williams, D'Souza, Rosenfeldt, & Kassaei, 1995). É importante ressaltar que, embora o processo de inovação nas indústrias consideradas maduras possua um baixo dinamismo quando comparado às indústrias nascentes e de elevada tecnologia, aquelas desempenham um papel importante na economia, uma vez que, no passado, contribuíram para o desenvolvimento da industrialização em diversos países (Onufrey & Bergek, 2020) e, no presente, estão relacionadas com a estabilidade de certos mercados. Contudo, a maturidade de um determinado setor vem, muitas vezes, associada a uma menor taxa de crescimento do mercado e maior dificuldade de novos entrantes (Lumpkin & Dess, 2001).

Indubitavelmente, a indústria madura também gera inovação (Onufrey & Bergek, 2020), (Onufrey & Bergek, 2021), (Audretsch, Belitski, Spadavecchia, & Zahra, 2024) e (Freitas, Marques, & Paula e Silva, 2013). Entretanto, há divergências sobre o papel da inovação nestas indústrias e em como, em particular, é executada a estratégia de inovação.

Em setores maduros se, por um lado, há maturidade mercadológica e, em alguns casos, tecnológica para construírem uma estratégia de inovação mais assertiva e calcada em dados e experiências do setor; por outro lado, a estabilidade, a perspectiva de crescimento lento em alguns mercados e a dificuldade para novos entrantes podem desestimular os investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

O papel de desenvolver soluções que busquem extrair o máximo de seus respectivos mercados é muitas vezes vinculado à inovação em indústrias maduras. Setores maduros tendem a ter um menor desenvolvimento de novos produtos do que setores emergentes, aproveitando os recursos e capacitação existentes e o conhecimento setorial relacionado com a atividade da firma. A preferência por investir em inovação focada na melhoria de produtos, serviços ou processos existentes em vez de buscar-se a construção de novidades é associada à estratégia de maximizar a estrutura já existente (Li, Vanhan-verbek, & Schoenmakers, 2008).

3. Especificidades e Fontes de Inovação do Mercado de GLP de inovação

No Brasil, a atividade de distribuição de GLP possui um padrão de concorrência que pode ser caracterizado, essencialmente, por quatro elementos (Lodi & Bicalho, 2022): (i) marca da empresa de distribuição; (ii) ganhos associados a economias de escala; (iii) estrutura da logística de recebimento e movimentação do produto, incluindo, entre outros, a localização das instalações de armazenamento, as operações por dutos e cabotagem, a frota de caminhões disponíveis em uma região específica, e (iv) preços ao consumidor final.

Tal como vem ocorrendo em todos os segmentos produtivos, as empresas operadoras também têm buscado a incorporação de diversas tecnologias digitais na cadeia produtiva da indústria de petróleo e derivados. Uma série de soluções tecnológicas, com incorporação de ferramentas digitais, tem sido privilegiada visando superar os desafios de locação de equipamentos e de instalação de sistemas de produção. Em outros termos, tais soluções visam a integração de novas tecnologias e suas conexões entre as diferentes etapas dos processos industriais, de movimentação e de comercialização dos derivados de petróleo para os clientes finais.

No contexto acima, a adoção de modernas tecnologias de informação tem permitido importantes mudanças nas rotinas que formam o modelo de negócio da indústria de GLP. A incorporação do cliente e o compartilhamento de informações vêm permitindo o desenvolvimento do que se define como um modelo de negócio integrado ao cliente (CIBM) (Plé, Lecocq, & Angot, 2010). Esses novos modelos tornam os consumidores peças ativas do processo, aproximando-os das empresas distribuidoras. É interessante notar que muitas das inovações decorrentes do uso da tecnologia da informação pelas empresas de distribuição de GLP buscam transpassar o segmento de revenda trazendo o consumidor final para mais perto do segmento de distribuição, como no caso dos postos de autosserviço ou das *vending machines*.

Dentro da perspectiva das Capacidades Dinâmicas, a essencialidade do GLP torna a confiança do abastecimento um importante ativo intangível. Em outros termos, a fidelidade do consumidor a uma marca de botijão persiste somente até a falta do produto. Nesse sentido, garantir que o consumidor através dos diversos meios de comercialização tenha sua demanda prontamente atendida é um importante diferencial estratégico para as empresas. A logística de distribuição, assim como as relações contratuais estabelecidas com os revendedores atacadistas e varejistas, são exemplos de capacidades dinâmicas que diferenciam as empresas de distribuição de GLP.

Inovações associadas à logística de envasamento e movimentação, aos contratos com revendedores, às estruturas de financiamento e às próprias tecnologias de comercialização se tornam, assim, importantes estratégias competitivas.

Cabe notar ainda que as políticas públicas e a regulação têm forte influência no processo de inovação. É papel dos governos e agências reguladoras criar um arcabouço regulatório que garanta as condições de segurança e, ao mesmo tempo, crie um ambiente favorável à inovação. Nesse sentido, adequar novos modelos de negócio ao arcabouço regulatório pré-existente é um dos principais desafios do governo, principalmente em indústrias maduras onde prevalece uma certa inércia das práticas de regulação.

Corroborando com esta visão sistêmica, (Mazzucato, 2011) e (Gadelha, 2001) ensinam que o Estado possui papel relevante no fomento à inovação, seja para a criação de conhecimento, mobilização de recursos, facilitação da difusão da inovação ou até mesmo para a construção de políticas específicas. A importância do Estado no direcionamento dos esforços de inovação mostra que esta não depende apenas do desejo da firma, mas de todo um ambiente que pode favorecer ou impedir o desenvolvimento de iniciativas inovativas.

Em outros termos, um arcabouço regulatório robusto e aderente às características setoriais é crucial para garantir a segurança da prestação dos serviços de utilidades públicas ao mesmo tempo que incentiva os agentes privados a investirem em inovação. Nesse contexto, é importante que a regulação acompanhe constantemente as mudanças de comportamento dos consumidores e as inovações tecnológicas.

4. Uma Proposta de Metodologia das Atividades de Inovação na Indústria de GLP no Brasil

Este artigo busca classificar os esforços de inovação desenvolvidos na indústria de GLP brasileira no período de 2016 a 2022. O objetivo desse desenvolvimento taxonômico é analisar o nível de inovação do setor e se os esforços inovativos condizem com aqueles esperados de indústrias maduras, isto é, inovações incrementais de processo ou do modelo de negócio sem impactos disruptivos no mercado.

A fim de melhor compreender a dinâmica de inovação e os diferentes esforços nessa direção empreendidos pelas empresas de GLP, esta pesquisa buscou, a partir da literatura na matéria, construir uma taxonomia dos processos de inovação e estabelecer um diálogo com taxonomias já existentes. À luz, portanto, dessas taxonomias, serão classificados e interpretados os esforços inovativos das empresas de GLP.

Neste sentido, são combinadas duas taxonomias de processo de inovação². Primeiramente, as inovações serão classificadas em: i) incremental; ii) radical; iii) disruptiva; e iv) de manutenção. Em seguida, para se obter resultados mais concretos e tangíveis, os autores propõem um outro tipo de classifi-

2. O detalhamento da metodologia, as classificações segundo as taxonomias e os resultados serão apresentados, de forma completa, no Artigo Acadêmico completo (AC 1), elaborado no âmbito do Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP Projeto GEE/IE/UFRJ Sindigas – Fase 2

cação de forma a se obter uma visão mais holística do processo de inovação. Assim, este artigo irá também classificar oito tipos de inovações de acordo com seus respectivos atributos, a saber : a) de produto; b) de serviço; c) de processo; d) tecnológica; e) de modelo de negócios; f) de marca; g) de mercado; e h) de desenho.

Para tal, são utilizadas, como base de dados, as informações referentes ao Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia, a partir do registro dos trabalhos submetidos e premiados no concurso. O objetivo é identificar, a partir dessa amostra, como se classificam os principais esforços de inovação das empresas de distribuição de GLP no Brasil.

É importante ressaltar que a escolha dos projetos concorrentes ao prêmio GLP de inovação se deve à disponibilidade e ao detalhamento das informações públicas a respeito dos esforços de inovação. Entende-se que a amostra utilizada é apenas um retrato representativo dos esforços de inovação, não considerando efetivamente outros investimentos realizados por empresas distribuidoras e fornecedores fora do âmbito desta premiação. Assim, reconhece-se a limitação desta amostragem que não inclui as inovações que as empresas preferem manter restritas internamente, tentando alcançar vantagens competitivas por estarem a frente de seus concorrentes.

Apesar da limitação imposta pela amostragem de projetos utilizada, observa-se claramente que esse conjunto de diferentes tipos de inovação é importante e tem sido ampliado ao longo dos últimos anos. Como resultado da utilização dessa metodologia de análise e avaliação de processos de inovação, verificou-se a hipótese de que, em indústrias maduras, prevalecem as inovações classificadas como incrementais ou de manutenção.

Referências Bibliográficas

Audretsch, D., Belitski, M., Spadavecchia, A., & Zahra, S. (2024). The more, the merrier or the less is more? The role of firm capabilities and industry in the knowledge spillover of innovation. *Technovation*, 138.

Cassiolato, J., & Lastres, H. (2014). Inovação e desenvolvimento: a força e permanência das contribuições de Erber. Em D. Monteiro Filha, L. Prado, & H. Lastres, *Estratégias de Desenvolvimento, Política Industrial e Inovação: Ensaio em Memória de Fabio Erber* (1 ed., pp. 379-418). Rio de Janeiro: BNDES.

Freitas, I., Marques, R., & Paula e Silva, E. (2013). University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*, 42(2), pp. 443-453.

Gadelha, C. (2001). Política industrial: uma visão Neo-Schumpeteriana Sistêmica e Estrutural. *Revista de Economia Política*, 21(4), pp. 763-785.

Li, Y., Vanhanverbek, W., & Schoenmakers, W. (2008). Exploration and exploitation in Innovation: Reframing the interpretation. *Creativity and Innovation Management*, 17(2), pp. 107-126.

Lodi, C., & Bicalho, L. (2022). Padrão de Concorrência e Estrutura dos Mercados Regionais de GLP. Em H. Q. Pinto Junior, & M. Colomer, *Mercados de Combustíveis e GLP* (p. 361). Rio de Janeiro: Sindigas.

- Lumpkin, G., & Dess, G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: the moderating role of environment and industry life cycle. *Journal of Business Venturing*, pp. 429-451.
- Mazzucato, M. (2011). *The Entrepreneurial State*. Londres: Demos.
- Niosi, J. (1999). Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible Innovation. *Journal of Business Research*, 45(2), pp. 111-117.
- Nobelius, D. (2004). Towards the sixth generation of R&D management. *International Journal of Project Management*, 22(5), pp. 369-375.
- Onufrey, K., & Bergek, A. (2020). Second wind for exploitation: Pursuing high degrees of product and process innovativeness in mature industries. *Technovation*, 89.
- Onufrey, K., & Bergek, A. (2021). Transformation in a mature industry: The role of business and innovation strategies. *Technovation*, 105.
- Pl'e, L., Lecocq, X., & Angot, J. (2010). Customer-integrated business models: a theoretical framework. *Management*, 13 (4), pp. 226–265.
- Schilling, M. (2013). *Strategic management of technological innovation* (4a ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill Irwin.
- Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, pp. 285-305.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2009). *Managing Innovation: Integrating technological, market and organizational change*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Williams, F., D'Souza, D., Rosenfeldt, M., & Kassaei, M. (1995). Manufacturing strategy, business strategy and firm performance in mature industry. *Journal of Operations Management*, 13, pp. 19-33.

NOTA TÉCNICA 4 (NT4)

Redução da Pobreza Energética e o Papel do GLP no Brasil

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

1. Introdução

A busca por melhores condições de vida para a população mundial e o combate às mudanças climáticas têm sido temas centrais dentro dos recentes acordos multilaterais. Nesse contexto, destaca-se o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7, da Organização das Nações Unidas (ONU), que estabelece metas até 2030 para garantir o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia¹.

O acesso físico e econômico à energia é fundamental para assegurar serviços básicos indispensáveis à vida humana – como a cocção de alimentos e o conforto térmico. Por sua vez, o consumo de energia está no centro dos problemas ambientais associados às mudanças climáticas. Assim, os formuladores de políticas públicas enfrentam um duplo problema: como ampliar o acesso à energia ao mesmo tempo em que se descarboniza a economia.

1. Nações Unidas Brasil. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>. Acesso em: 15/01/2025.

Segundo Bouzarovski e Petrova (2015)², a pobreza energética pode ser entendida como a incapacidade de uma família acessar determinados níveis de serviços energéticos. Outros autores também investigam o tema nessa linha. Igawa e Managi (2021)³ analisam o nível de pobreza energética a partir de três dimensões: acesso físico (conexão) às modernas fontes de energia; peso dos gastos com energia na renda familiar; e qualidade dos serviços energéticos. Nussbaumer-Morgan et al. (2012)⁴, por sua vez, avaliam a pobreza energética a partir do Índice Composto da Pobreza Energética Multidimensional (*Multidimensional Energy Poverty Index* - MEPI). Esse indicador sustenta o aspecto multidimensional da pobreza energética a partir da perspectiva do uso final da energia no âmbito doméstico – como iluminação, cocção e conforto térmico. Nesse sentido, para avaliar o nível de pobreza energética, o índice utiliza métricas relacionadas à posse de aparelhos eletrodomésticos, ao tipo de combustível utilizado para cocção e à condição de acesso à eletricidade.

As diferentes interpretações dadas à pobreza energética sugerem que esse conceito é bastante sensível às especificidades socioeconômicas da região ou país analisado. Igawa e Managi (2021) identificam uma dicotomia clara entre acessibilidade física e econômica nos estudos que abordam países com distintos graus de desenvolvimento. Devido ao nível limitado de investimentos em infraestrutura, a privação energética nos países em desenvolvimento está mais frequentemente associada à falta de acesso físico a fontes modernas de energia. Por outro lado, em países desenvolvidos, onde a disponibilidade energética já é amplamente consolidada, a capacidade econômica das famílias para arcar com os custos dos serviços energéticos torna-se a preocupação central.

Nesse contexto, países em desenvolvimento, como o Brasil, enfrentam desafios particulares relacionados à pobreza energética. Entre estes destaca-se a falta de acesso (físico e econômico) a combustíveis limpos e modernos para a cocção. Segundo IEA (2023)⁵, considera-se que os domicílios possuem acesso a fontes limpas e modernas de cocção quando estes utilizam, como meio energético principal, combustíveis que limitam de forma significativa a liberação de poluentes prejudiciais à saúde.

No caso brasileiro, a existência de uma rede de distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) amplamente consolidada, somada às diversas vantagens associadas ao uso deste combustível, posicionam-no como principal candidato à modernização da cocção, tendo assim papel crucial no combate à pobreza energética. Esta Nota Técnica, à luz desses conceitos e abordagens descritos acima sobre pobreza energética, se debruça sobre as especificidades brasileiras com relação ao tema.

2. Evolução da Pobreza Energética no Brasil

No Brasil, as políticas de expansão do acesso à eletricidade e aos combustíveis modernos – em especial o GLP – lograram êxito na consolidação do acesso físico das famílias às infraestruturas energéticas,

2. BEZERRA, P. et al. (2022). *Apud* Bouzarovski e Petrova (2015).

3. IGAWA, Moegi; MANAGI, Shunsuke. Energy poverty and income inequality: An economic analysis of 37 countries. 2021, *Applied Energy*, Elsevier, vol. 306.

4. BEZERRA, P. et al. (2022). *Apud* NUSSBAUMER-MORGAN et al. (2012).

5. Internacional Energy Agency (IEA). A vision for clean cooking: Access for all. 2023.

representando um avanço positivo na redução da pobreza energética. No entanto, como destacado nos estudos de Pinto Jr. e Colomer (2024)⁶, a lenha ainda possui uma participação significativa na matriz energética do setor residencial, chegando a 25%, de acordo com o Balanço Energético Nacional (2024).

De fato, apesar da expansão do acesso físico às modernas fontes de energia, nos últimos 10 anos o consumo de lenha no setor residencial tem apresentado um aumento significativo, enquanto o consumo de GLP vem registrando quedas sucessivas. Essa tendência pode ser explicada pelo contexto recente de instabilidade econômica anterior à crise de COVID-19, unida ao aumento de preços de produção do GLP, que obrigou famílias, diante de restrições orçamentárias, a recorrerem a combustíveis mais baratos e poluentes, como a lenha⁷. Nesse cenário, um diagnóstico das dimensões da pobreza energética no Brasil torna-se relevante para orientar e alinhar políticas públicas às metas globais de acesso à energia limpa.

Segundo Bezerra et al. (2022)⁸, a pobreza energética no Brasil vem se reduzindo em termos de acesso físico – com a queda do uso de combustíveis poluentes para cocção e a ampliação da eletrificação – e da posse de eletrodomésticos. No entanto, segundo os mesmos autores, em termos de acesso econômico, os indicadores de pobreza energética mantiveram-se constantes.

Utilizando a metodologia de análise multifacetada do MEPI, Bezerra et al. (2022) mostram que, em média, o período de 2017-2018 registrou 10,5% de domicílios em situação de privação de energia. Em termos geográficos, os autores identificaram que os domicílios em situação de pobreza energética se localizam em maior número nas regiões Norte e Nordeste, sendo a primeira a mais afetada.

Considerando a extensão territorial brasileira e as disparidades socioeconômicas entre as regiões, os resultados demonstram que áreas mais afastadas dos grandes centros econômicos tendem a concentrar mais domicílios em situação de pobreza energética. Desse modo, as famílias afetadas pela privação energética possuem condições gerais de vida piores do que as não afetadas, considerando a estrutura física das residências em que vivem e a disponibilidade de infraestrutura nas redondezas. Além disso, o estudo indica que os grupos de menor renda são mais suscetíveis à pobreza energética. Diante dessas condições, muitas famílias adaptam suas práticas de cocção, optando pelo uso de fontes de energia mais baratas e de fácil acesso, como a lenha, amplamente disponível no meio rural.

Dentro do contexto acima, para reverter as recentes tendências de aumento do consumo de lenha no setor residencial e mitigar os riscos associados à poluição do ar doméstico causada pelo seu uso, é fundamental implementar políticas de estímulo à adoção de combustíveis limpos. Nesse sentido, o incentivo ao uso do GLP no Brasil é uma estratégia crucial, pois além de reduzir os impactos ambientais e os danos à saúde, contribui para a ampliação do acesso à energia em diferentes regiões do país e, conseqüentemente, para a redução da pobreza energética no Brasil.

6. PINTO Jr., Helder; COLOMER, Marcelo. *Regime de incentivos e propostas de mudanças regulatórias: exemplo do mercado de GLP*. Texto de Posicionamento 1. Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP - Sindigás, 2024.

7. BEZERRA, P. et al. (2022). Apud IBGE; SIDRA, 2020; ANÍBAL et al., 2021; FELICIO et al., 2021.

8. BEZERRA et al. The multidimensionality of energy poverty in Brazil: A historical analysis. *Energy Policy*, 2022.

3. Importância das Políticas de Incentivo ao GLP

3.1 O Custo da Pobreza Energética

A falta de acesso a fontes limpas de energia para cocção representa um desafio para o desenvolvimento sustentável e é uma preocupação central em países como o Brasil. Embora o uso de combustíveis modernos, como o GLP, seja amplamente difundido pelo território, o acesso à lenha e a outros energéticos poluentes ainda é uma realidade na vida de muitas famílias de baixa renda, em especial em áreas afastadas dos centros urbanos.

Os domicílios sem acesso à cocção limpa estão mais sujeitos a sofrer com os custos associados à prática de consumo de lenha. O processo incompleto de combustão da biomassa é responsável pela emissão de gases e partículas que poluem o ar domiciliar e resultam em danos à saúde humana⁹.

Por estarem em maior contato com as tarefas e o ambiente doméstico, mulheres e crianças tendem a ser as mais afetadas com o consumo crescente de lenha no país. De acordo com a IEA, em 2019 a terceira maior causa mundial de morte entre mulheres e crianças foi a poluição do ar domiciliar, fortemente associada a doenças respiratórias e cardiovasculares. Para além dos prejuízos à saúde individual e da mortalidade prematura, eleva-se a pressão sobre o setor de saúde pública, cujos custos, no agregado global, podem chegar a 1,4 trilhões de dólares por ano¹⁰.

Além dos efeitos sobre a saúde, a cocção a partir da biomassa, muitas vezes, exige tempo e esforço maiores em função da coleta do material e do manejo de sua queima em fogões rudimentares. Nesse sentido, segundo a IEA, a falta de acesso a alternativas limpas e modernas de cocção limitam a disponibilidade de tempo para mulheres e crianças se dedicarem a outras atividades profissionais e educacionais, diminuindo suas chances de atingir a autonomia financeira e um nível de capacitação adequado.

Assim, além de contribuir para o agravamento das desigualdades socioeconômicas, a complexidade da atividade de cocção com o uso da lenha – coleta de combustível e tempo de cozimento evitável – gera perdas no mercado de trabalho. Ragazzo (2024) aponta para um desperdício anual de, aproximadamente, 140 milhões de pessoas potencialmente produtivas¹¹.

3.2 Vantagens do Uso do GLP para o aumento do bem-estar da população em países em desenvolvimento

A partir das considerações acima, é possível notar que o uso do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) para cocção no setor residencial se destaca como uma alternativa energética à lenha, especialmente em países em desenvolvimento. Embora seja um combustível fóssil, o GLP oferece vantagens técnicas, logísticas, ambientais e socioeconômicas que o diferenciam de alternativas, como a eletricidade e o

9. RAGAZZO, Carlos. Diretrizes para redução do uso de lenha para cocção. Sindigás, 2024. Apud SINDIGÁS. Queima de lenha e carvão em ambientes fechados: Poluição do ar e riscos para a saúde. Atualização estudo (PUC-Rio/UERJ). In: Coletânea GLP - um debate social, 2017.

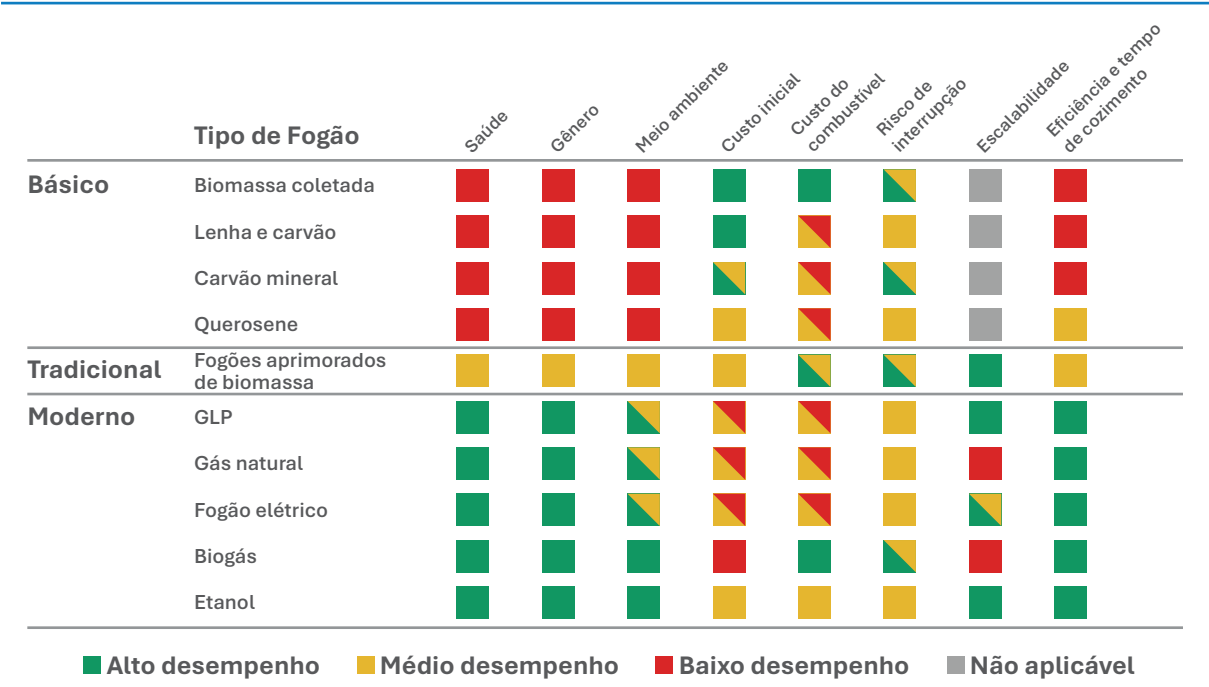
10. International Energy Agency (IEA). A vision for clean cooking: Access for all. 2023.

11. RAGAZZO, C. (2015). Apud ENERGY SECTOR MANAGEMENT ASSISTANCE PROGRAM, 2015.

gás natural. Estas duas últimas alternativas, por serem indústrias de rede, dependem de altos investimentos nas infraestruturas de malhas de transporte e distribuição e, no caso da energia elétrica, na substituição de equipamentos¹².

Entre as vantagens do GLP, destacam-se a escalabilidade e flexibilidade operacional, logística e econômica para manter o abastecimento e alcançar novas regiões. Desde que estejam disponíveis infraestruturas adequadas de distribuição, como ocorre no Brasil, o GLP é capaz de garantir e ampliar o acesso da população a formas de cocção limpa. Devido a sua escalabilidade, o GLP torna-se um substituto "pronto" para a lenha¹³, apresentando, ainda, maiores níveis de eficiência energética e menor tempo de cocção. Segundo Ragazzo, em termos de toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO₂e), ao longo de 100 anos, o processo de combustão da lenha é 4.070% mais poluente do que o GLP¹⁴. A figura 1 abaixo sintetiza as vantagens e desvantagens das principais alternativas de cocção.

Figura 1 - Vantagens e Desvantagens das Principais Alternativas de Cocção



Fonte: Elaboração própria a partir de IEA¹⁵

Apesar das vantagens do uso de GLP na cocção, a questão da acessibilidade econômica ainda representa um desafio para seu emprego em substituição à lenha, principalmente, para famílias de baixa renda.

12. PINTO Jr., Helder; COLOMER, Marcelo. *Regime de incentivos e propostas de mudanças regulatórias: exemplo do mercado de GLP*. Texto de Posicionamento 1. Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP - Sindigás, 2024.

13. PINTO Jr. e COLOMER (2024).

14. RAGAZZO, C. Diretrizes para redução do uso de lenha para cocção. Apud EMISSIONS SECTOR MANAGEMENT ASSISTANCE PROGRAM, 2015.

15. Internacional Energy Agency (IEA). *A vision for clean cooking*: Access for all. 2023.

Segundo a IEA, as variações do custo do combustível podem dificultar seu consumo, especialmente em contextos de crise econômica. Para evitar o regresso a recursos energéticos poluentes para cocção, é fundamental implementar políticas públicas que estimulem o acesso ao GLP.

No Brasil, um exemplo relevante é o *Auxílio Gás*, que oferece subsídios a famílias em situação de vulnerabilidade para a compra de botijões. Portanto, a combinação de políticas de promoção do uso do GLP e programas de transferência de renda é uma estratégia importante para garantir e manter o acesso da população às formas de cocção limpa, promovendo o combate à pobreza energética em todas as suas dimensões.

NOTA TÉCNICA 5 (NT5)

Liberação dos Usos e Competitividade Inter-Energética do GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

1. Introdução

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) se destaca por ser uma fonte energética versátil, eficiente, mais limpa que outras alternativas¹ e socialmente acessível no Brasil (PINTO JR. et al., 2022). Suas principais vantagens estão associadas às suas próprias especificidades técnicas e logísticas. As características do transporte e armazenagem do GLP, aliadas a uma cadeia de distribuição amplamente consolidada, garantem o acesso ao produto em todo o país, mesmo em áreas mais remotas (PINTO JR. et al., 2022). Em outros termos, a flexibilidade logística do GLP confere a este uma grande vantagem competitiva frente ao gás natural e à própria eletricidade, estes dependentes dos investimentos em redes físicas de transporte e distribuição. No que se refere ao consumo, a competitividade de preços, a praticidade técnica e a facilidade de manuseio também colocam o GLP como uma das alternativas energéticas preferidas dos consumidores, principalmente para cocção, aquecimento de água e movimentação de máquinas e motores.

No entanto, apesar das imensas vantagens do GLP, o seu mercado potencial tem sido limitado no Brasil por barreiras regulatórias e restrições de uso. Desde a década de 1970, a legislação e os dispositivos regulatórios restringem a sua utilização em uma série de aplicações, como motores, automóveis, saunas, caldeiras e aquecimento de piscinas. Essas restrições foram, inicialmente, implementadas em um contexto específico de escassez na oferta mundial de GLP e de alta dependência externa do Brasil. A

1. O GLP apresenta níveis de emissão menores do que alguns dos seus principais substitutos energéticos, como por exemplo a lenha, o carvão vegetal, o óleo diesel e o óleo combustível. No caso da eletricidade, em função do perfil renovável da matriz elétrica brasileira, o GLP mostra indiretamente níveis mais elevados de emissão. Em relação ao gás natural, os níveis de emissão do GLP também se mostram ligeiramente maiores. É importante ressaltar que no que diz respeito às emissões de particulados, o GLP possui grandes vantagens ambientais.

manutenção de tais limitações, no entanto, vem impedindo o crescimento e diversificação do mercado de GLP, mostrando-se inconsistente com as estimativas de aumento da oferta nacional.

Dentro do contexto acima, a principal hipótese dessa nota técnica é que o arcabouço regulatório brasileiro, com respeito ao uso do GLP, limita as suas oportunidades de ganho de competitividade em relação a outros energéticos concorrentes que não estão sujeitos às mesmas restrições de uso. Essa constatação é reforçada por observações no mercado internacional. Isto é, enquanto no Brasil o GLP sofre com importantes restrições, no resto do globo este tem o uso liberado para uma variedade de aplicações.

Assim, o principal objetivo dessa nota técnica é analisar as motivações que levaram às restrições de uso do GLP e como estas se apresentam no cenário atual de oferta. Para tal, a seção seguinte irá examinar, à luz de uma revisão histórica, os principais marcos que configuram a situação presente relativa às restrições de uso do GLP. A seção 3 coloca em tela o debate contemporâneo sobre a liberação do uso do GLP, comparando, no plano internacional, com outros mercados. A seção 4 dá ênfase, de forma esquemática, ao tema da competição inter-energética e especificamente à competitividade do GLP vis-à-vis seus demais concorrentes. Este é um tema relevante e que deve ser objeto de pesquisas mais profundas e detalhadas em outros trabalhos. A última seção sumariza as principais mensagens desta Nota Técnica.

2. Restrições de Uso do GLP no Brasil: uma análise do quadro histórico

As primeiras restrições ao uso do GLP no Brasil foram estabelecidas pelo Conselho Nacional do Petróleo (CNP) na década de 70, em resposta ao Primeiro Choque do Petróleo e à elevada dependência do país das importações desse produto. Em 1974, as importações líquidas de GLP cresceram cerca de 50%, intensificando a necessidade de medidas que garantissem a segurança do abastecimento energético (EPE, 2022).

Dentro do contexto acima, as políticas do CNP focaram na racionalização do uso dos derivados de petróleo e na manutenção de preços subsidiados para o GLP. Considerando o importante papel social desse último, o governo optou por limitar seu uso apenas às atividades consideradas essenciais, como cocção e aquecimento de água, em detrimento de setores como indústria e comércio.

A principal preocupação do governo da época era evitar que o consumo não essencial pressionasse a demanda, desviando o GLP de seu propósito social e aumentando o risco de desabastecimento. Assim, em 1978, foi promulgada a Resolução CNP nº 11/78, que determinou a proibição do uso do GLP para fins automotivos (exceto empilhadeiras), motores, saunas e aquecimento de água para piscinas.

Mesmo com as restrições impostas, o desafio da garantia de abastecimento persistiu ao longo da década seguinte com a demanda por GLP superando a oferta nacional, especialmente no final da década de 1980 (EPE, 2022). Nesse contexto, o Ministério da Infraestrutura², a partir das mesmas justificativas antes postas, ratificou as proibições do uso do GLP através da Portaria MINFRA nº 843/90, abrindo exceção apenas para o uso no aquecimento de piscinas para fins medicinais.

2. Criado em 1990 durante a reforma administrativa federal

Com a Guerra do Golfo³ agravou-se o temor acerca das restrições de suprimento de GLP no Brasil. Diante desse cenário, em 1991, foi estabelecida a Lei nº 8.176, que não só consolidou as restrições de demanda de GLP, como tipificou seu uso indevido como crime contra a ordem econômica. No mesmo ano, o Departamento Nacional de Combustíveis (DNC) – órgão sucessor do extinto CNP – reforçou essas limitações por meio da Portaria DNC nº 16/91. Em 1992, através da Portaria DNC nº 04/92, as vedações de uso foram mantidas, sendo autorizado o fornecimento de GLP para uso industrial, em caráter excepcional⁴.

A Emenda Constitucional nº 09/95 promoveu mudanças estruturais significativas no setor de petróleo brasileiro. Em meio às transformações, foi promulgada a Lei do Petróleo (Lei nº 9.478) em 1997, que fundou o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) – órgão criado para formular as políticas do setor de petróleo e gás – e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) – responsável por implementar as políticas e regular o exercício das atividades que envolvem o setor.

Apesar da reestruturação institucional e da abertura do mercado de combustíveis no país, as restrições ao uso do GLP foram igualmente mantidas. É importante ressaltar que nesse período, tanto o cenário de oferta internacional quanto o cenário interno de aumento da produção nacional de GLP mostravam-se muito mais favoráveis. Mesmo assim, sem um contexto que justificasse tal ação, a Portaria ANP nº 203/99 deixou de revogar a Portaria MINFRA nº 843/90.

Em 2005, o CNPE, através da Resolução CNPE nº 01/2005, determinou que a ANP revisasse a regulamentação vigente referente ao comércio de GLP. No entanto, essa resolução apenas reforçou as limitações do uso do produto, restringindo-o somente para atividades essenciais, enquanto perdurassem “situações que comprometam a adequada formação de preços de GLP” (CNPE, 2005a). Com base nessa determinação, a ANP ratificou a proibição dos usos já estabelecida por meio da Resolução ANP nº 15/2005. No mesmo ano, a Resolução CNPE nº 04/2005 determinou “como de interesse para a política energética nacional a prática de preços diferenciados para o GLP destinado ao uso doméstico comercializado em embalagens de até 13kg (P13)” (CNPE, 2005b).

Mais recentemente, as Resoluções ANP nº 33 de 2013 e nº 49 de 2016 permitiram o uso de GLP em equipamentos industriais de limpeza movidos a motores de combustão interna (enceradeiras), mas preservaram as demais vedações. Em 2023, foi promulgada uma nova resolução, a Resolução ANP nº 957/2023, resultante do processo de consolidação regulatória conduzido pela Agência. No entanto, essa atualização não trouxe mudanças em relação às restrições de uso do GLP, mantendo as disposições já estabelecidas anteriormente. O quadro 1 abaixo sintetiza a evolução das restrições de uso de GLP no Brasil.

3. Conflito militar que envolveu os grandes produtores mundiais de petróleo, Iraque e Kuwait, em 1990.

4. A permissão para o uso em empilhadeiras no setor industrial foi mantida e adicionou-se a permissão para o uso industrial em caráter excepcional nas seguintes situações: I - quando insumo essencial ao processo de fabricação; II - quando utilizado como combustível que não possa, por motivos técnicos, ser substituído por outro agente energético; III - quando indispensável para a preservação do meio ambiente.

Quadro 1 – Evolução Regulatória das Restrições de Uso do GLP no Brasil

1974	Resolução CNP nº 04/1974	Proibição do uso do GLP em automóveis (exceto empilhadeiras), motivada pelo Primeiro Choque do Petróleo e a crescente dependência das importações de GLP.
1978	Resolução CNP nº 11/1978	Expansão das restrições ao emprego do GLP em motores de qualquer espécie (exceto empilhadeiras), saunas e aquecimento de piscinas. O objetivo era evitar que setores não essenciais pressionassem a oferta do produto subsidiado destinado ao uso doméstico.
1990	Portaria MINFRA nº 843/1990	Reforço das vedações, proibindo o uso do GLP em motores (exceto empilhadeiras), saunas, caldeiras e aquecimento de piscinas exceto para fins medicinais. Foi editada em um contexto de crise internacional do petróleo, agravada pela Guerra do Golfo, que intensificou as preocupações com a segurança do abastecimento energético nacional.
1991	Lei nº 8.176/1991	Tipificação do uso indevido do GLP como crime contra a ordem econômica.
1992	Portaria DNC nº 04/1992	Autorização do fornecimento de GLP para uso industrial, em caráter excepcional.
1997	Lei nº 9.478/1997	Mudanças estruturais no setor petrolífero, com a criação da ANP e o CNPE, sem nenhuma alteração nas restrições ao GLP.
1999	Portaria ANP nº 203/1999	Manutenção das restrições anteriores.
2005	Resolução CNPE nº 01/2005	Determinação do CNPE para a revisão da regulamentação sobre o GLP para a ANP, levando à Resolução ANP nº 15/2005.
	Resolução ANP nº 15/2005	Reforço das vedações ao uso de GLP em motores (exceto empilhadeiras), saunas, caldeiras e aquecimento de piscinas (exceto para fins medicinais).
2013	Resolução ANP nº 33/2013	Alteração do Art. 30 da Resolução ANP nº 15/2005, permitindo o uso de GLP em equipamentos industriais de limpeza movidos a motores de combustão interna (enceradeiras), mantendo as demais vedações.
2016	Resolução ANP nº 49/2016	Revogação da Resolução nº 15/2005, consolidando as normas e mantendo a exceção para enceradeiras.
2023	Resolução ANP nº 957/2023	Sem alterações nas proibições, à utilização de GLP. O artigo 25 da resolução atual veda o uso de GLP em motores, saunas, caldeiras e aquecimento de piscinas, exceto para fins medicinais.

Fonte: Elaboração própria

3. Liberalização de Uso do GLP no Brasil: um debate contemporâneo

Como já mencionado, os usos do GLP em outros países, principalmente naqueles com elevada produção, mostram-se muito mais diversificados do que no Brasil. Explicado, por muitos anos, pela elevada dependência externa, o atual cenário de restrição de uso não se mostra aderente com as estimativas do governo brasileiro acerca da expansão da produção nacional. O quadro 2 abaixo mostra os diferen-

tes tipos de uso do GLP no mercado brasileiro e internacional, no qual são ilustradas as possibilidades de usos finais que não comprometem a preservação dos ganhos de eficiência energética.

Quadro 2 - Permissões dos usos do GLP no Brasil vs. Mundo

	USO DO GLP	MUNDO	BRASIL	DESCRICAO
	Ar-condicionado	SIM	SIM	Utilização como fluido refrigerante no sistema de climatização.
	Aquecedor de água de piscinas	SIM	NÃO	Alimenta queimadores que aquecem a água da piscina.
	Geladeira	SIM	SIM	Funcionam por absorção de calor gerado pelo GLP para resfriamento.
	Cortador de grama	SIM	SIM	Motor a combustão usa GLP para movimentar lâminas de corte.
	Iluminação	SIM	SIM	Queima controlada gera luz ou eletricidade.
	Geradores	SIM	NÃO	Alimenta motores que produzem energia elétrica.
	Veículos	SIM	NÃO	Motor adaptado para combustão interna com GLP.
	Bombas d'água	SIM	NÃO	Motor a GLP aciona bombas para movimentação de líquidos.
	Pressurizador de água para lavar carros	SIM	NÃO	Motor a GLP gera pressão para jatos d'água em lavagem automotiva.
	Aquecimento ambiente	SIM	SIM	Alimenta sistemas de aquecimento que liberam calor no ambiente.
	Empilhadeiras	SIM	SIM	Utilizado como combustível para movimentação de cargas.
	Cocção	SIM	SIM	Geração de calor para preparo de alimentos.
	Secagem de grãos	SIM	SIM	Utilizado em fornos e dutos para secagem controlada de grãos.
	Lavanderia	SIM	SIM	Aquecimento de água e vapor para limpeza industrial.
	Forno	SIM	SIM	Alimenta queimadores para aquecimento de câmaras industriais.
	Pátio heater	SIM	SIM	Dispositivo externo que libera calor.
	Churrasqueiras	SIM	SIM	Geração de chama para grelhar e assar alimentos.
	Corte térmico	SIM	SIM	Alimenta maçaricos para cortes de metais e outros materiais.
	Controle de pragas	SIM	SIM	Utilizado para fumigação térmica em ambientes agrícolas.
	Caminhão de entrega	SIM	NÃO	Motores configurados para combustão com GLP.
	Sauna	SIM	NÃO	Queima gera vapor para aquecimento de saunas.

Fonte: Elaboração própria a partir de LOUREIRO et al., 2022.

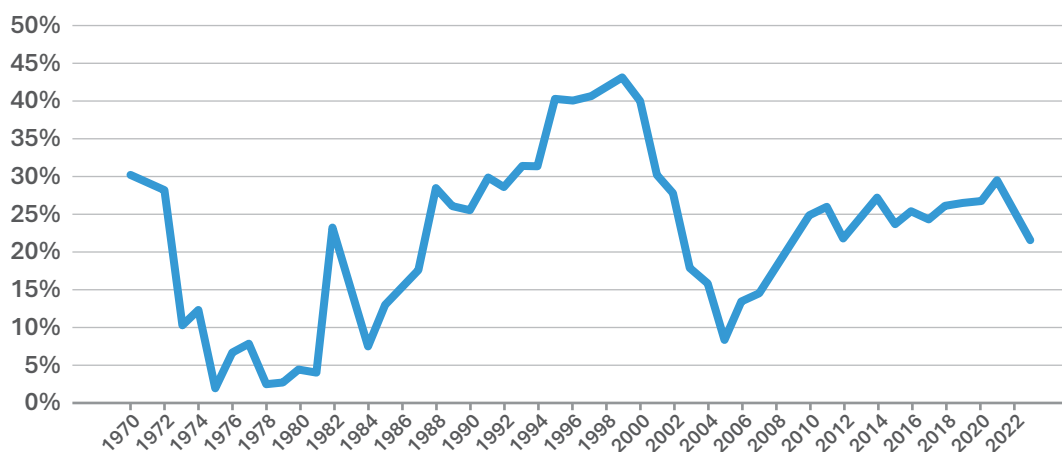
É muito importante ressaltar que o cenário atual do mercado de GLP no Brasil, de fato, difere muito daquele que motivou a implementação das restrições aos seus usos. De 1990 até 2023, a produção de GLP no Brasil aumentou 52% passando de 7 milhões para 10 milhões de metros cúbicos (EPE, 2024a). Em relação à dependência externa, que norteou as políticas públicas do segmento de GLP, esta vem se reduzindo desde 1999. Naquele ano, a razão importação/consumo foi de 43%, enquanto em 2023 a dependência externa caiu para 16% (EPE, 2024a). Assim, com exceção de momentos pontuais, as restrições de oferta de GLP no Brasil devem ser relativizadas como orientadoras das políticas públicas para o setor.

Para além da redução da dependência externa e do aumento recente da oferta de GLP, as projeções futuras para o setor indicam cenários favoráveis. O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), publicado em 2024 pela EPE, estima para os próximos 10 anos um crescimento expressivo da produção de GLP, passando de 31,3 mil m³/d em 2024 para 44,4 mil m³/d em 2034, uma variação percentual de 42% (EPE, 2024c).

Segundo a EPE, esse crescimento será impulsionado, principalmente, pela ampliação da produção oriunda das Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs). Segundo a EPE (2024b), o volume produzido pelas UPGNs em 2034 deverá ser o triplo do volume registrado em 2023. A partir do crescimento acelerado da oferta (+42%) em relação à demanda projetada para o mesmo período (+8%), a EPE estima que o Brasil reduzirá gradualmente sua necessidade de importações, podendo atingir um superávit na balança até o fim da década. O gráfico 1 abaixo mostra a evolução da dependência externa em relação a importação de GLP no Brasil.

Gráfico 1 - Dependência Externa do GLP no Brasil

Fonte: Elaboração a partir de (EPE, 2024a).



Outra preocupação com a diversificação dos usos do GLP que norteou as políticas para o setor nas décadas de 1990 e 2000 era o deslocamento das demandas essenciais e, principalmente, dos recursos destinados aos consumidores de baixa renda para outros tipos de mercados. Isso porque entre 2005 e 2019, desenhou-se uma política de subsídio horizontal em que o GLP comercializado em botijões de até 13kg era vendido a um preço menor do que aquele comercializado em embalagens maiores ou a granel.

A ideia acima mostrou-se equivocada, uma vez que, estudo técnico feito pelo Sindigás demonstrou que os tipos de uso atualmente restritos demandam, normalmente, um nível de vazão de gás superior àquele oferecido pelos botijões de 13 Kg (MELLO et al., 2016). Dessa forma, os novos mercados, potencialmente criados a partir da liberalização do uso do GLP, em geral, não concorrem com os consumidores de baixa renda⁵. Cabe destacar que a política de diferenciação de preços adotada pela Petrobras foi revogada em 2019 (Resolução CNPE nº 17/2019), eliminando qualquer diferencial de preço do GLP vendido em recipientes de 13 kg.

Ademais, é importante ressaltar que o efeito sobre a demanda de GLP trazido pela liberalização de outros usos é bastante reduzido, o que refuta argumentos relacionados à escassez de produto, principalmente, para os usos tidos como essenciais. Projeções realizadas pela EPE indicam que a liberação de outros usos do GLP geraria um aumento de apenas 0,3% no consumo anual do derivado (EPE, 2022). De acordo com a EPE, esse impacto é mínimo e não afeta o balanço nacional de oferta e demanda, apenas reduz o superávit projetado para o ano de 2028 (quando a produção nacional supera a demanda).

Cabe destacar que para alguns usos, as restrições regulatórias podem ser justificadas por questões de segurança (em termos técnicos), como no caso dos automóveis. Cabe notar que o debate sobre este tema vem de longa data. Ao propor a extinção das restrições ao uso do GLP, o Sindigás, em Nota Técnica publicada em 2006, sugeriu a manutenção da restrição automotiva até que regulamentações específicas fossem criadas para garantir o uso seguro do combustível naquela função (Sindigás, 2006).

Diante das questões acima levantadas e a partir da necessidade de modernização do setor energético, a ANP, atualmente, vem promovendo a revisão da regulamentação sobre a distribuição e revenda de GLP. Em novembro de 2024, foi iniciada a consulta prévia do relatório preliminar de Análise de Impacto Regulatório (AIR). O documento sugere o fim imediato das restrições aos outros usos do GLP, considerando as normas técnicas, certidões e regulamentos existentes de Bombeiros, ABNT, órgãos ambientais e prefeituras. Esse movimento representa uma oportunidade para que o GLP amplie seu mercado, estimulando sua competitividade, garantindo a eficiência energética nos usos finais com relação a outros combustíveis e alinhando o Brasil com as práticas internacionais.

A liberação dos usos do GLP é capaz de trazer benefícios significativos para a economia e para as metas de diversificação da matriz energética nacional. Os ganhos competitivos da liberação incentivariam investimentos no setor e ampliariam as opções de escolha do consumidor, que poderiam contar com um combustível eficiente, seguro e acessível como nova alternativa energética a ser aplicada em

5. O estudo do Sindigás de 2006 demonstrou que, por razões de ordem econômica, técnica e operacional, o consumo adicional resultante da eliminação das restrições ao uso de GLP seria suprido principalmente pela comercialização a granel” (Loureiro, Caravana, e Faria, 2022)

fins anteriormente proibidos, como saunas, aquecimento de piscinas, motores e caldeiras. O quadro 3 abaixo traz os diferentes usos possíveis para o GLP e os principais combustíveis substitutos em cada tipo de aplicação.

Quadro 3 – Tipos de Aplicação do GLP e seus Principais Concorrentes Energéticos

USO DO GLP	COMBUSTÍVEIS SUBSTITUTOS
Ar-condicionado	- Eletricidade
Aquecedor de água de piscinas	- Eletricidade - Gás natural - Energia solar
Geladeira	- Eletricidade
Cortador de grama	- Gasolina - Eletricidade - Diesel
Iluminação	- Eletricidade - Querosene
Geradores	- Diesel - Gás natural - Gasolina
Veículos	- Gasolina - Diesel - Etanol - Gás natural (GNV) - Eletricidade
Bombas d'água	- Eletricidade - Gasolina - Diesel
Pressurizador de água para lavar carros	- Eletricidade
Aquecimento ambiente	- Eletricidade - Gás natural - Lenha - Carvão
Empilhadeiras	- Diesel - Eletricidade - Gás natural (GNV)
Cocção	- Gás natural - Eletricidade - Lenha - Carvão
Secagem de grãos	- Biomassa - Gás natural
Lavanderia	- Gás natural - Eletricidade
Forno	- Gás natural - Eletricidade - Carvão

Pátio heater	- Gás natural - Eletricidade - Lenha
Churrasqueiras	- Carvão - Gás natural - Eletricidade
Corte térmico	- Gás natural
Controle de pragas	- Gás natural
Caminhão de entrega	- Diesel - Gás natural (GNV) - Eletricidade
Sauna	- Eletricidade - Gás natural (GNV)

Fonte: Elaboração própria

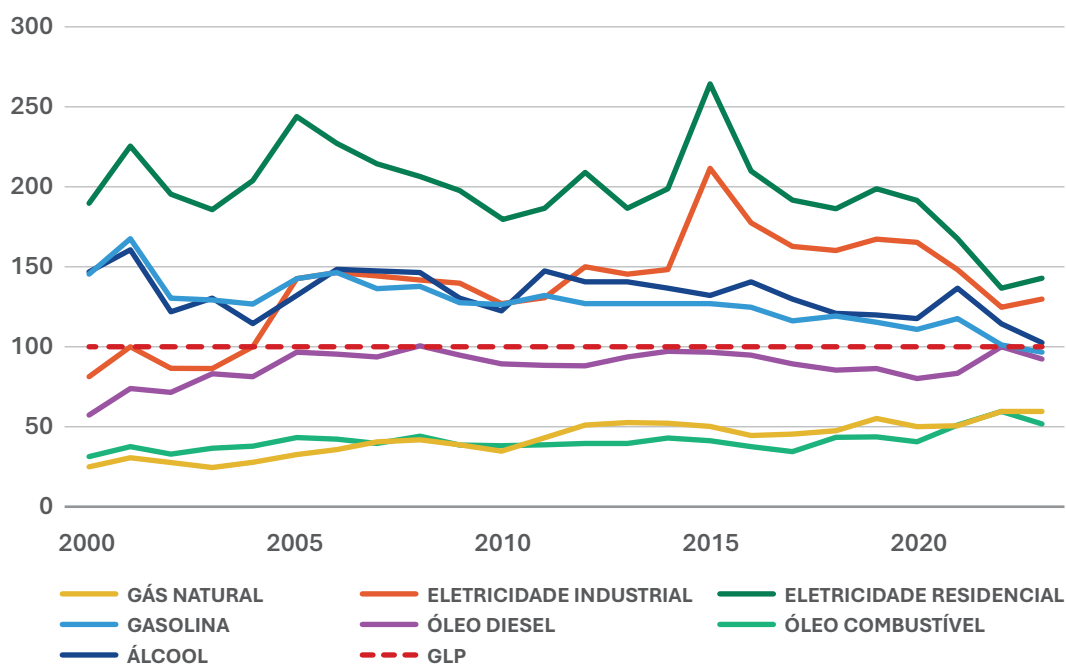
4. Competitividade-Preço do GLP

A elevada versatilidade de uso do GLP explica a diversidade de aplicações do energético, como vimos na seção anterior. No entanto, o que se mostra uma elevada vantagem competitiva, também se configura como uma elevada ameaça de contestabilidade aos mercados de GLP. Em outros termos, o GLP pode substituir e ser substituído por diversos tipos de energéticos.

A característica acima torna o preço relativo do GLP em relação aos outros energéticos um dos principais fatores de competitividade. Nesse ponto, não só os preços de curto prazo, mas também as expectativas de evolução dos preços de médio e longo prazo se mostram peças-chaves nas estratégias de expansão do mercado. Isso porque em muitas aplicações, a migração para o GLP exige investimentos na adaptação ou mesmo na aquisição de novos equipamentos, principalmente nos setores industriais e automotivo. Nesse contexto, para que a estratégia de substituição energética para o GLP se viabilize, o diferencial de custos das diversas opções energéticas ao longo do período de vida útil dos equipamentos deve justificar os novos investimentos realizados.

O gráfico 2 abaixo traz a evolução do diferencial de preços dos principais concorrentes energéticos do GLP em dólares por barril de óleo equivalente. Como pode ser visualizado, em termos de preços relativos, o GLP vem se mostrando mais competitivo do que a maior parte dos energéticos substitutos, com destaque para o diferencial de preço em relação a eletricidade, tanto no uso industrial quanto no uso residencial.

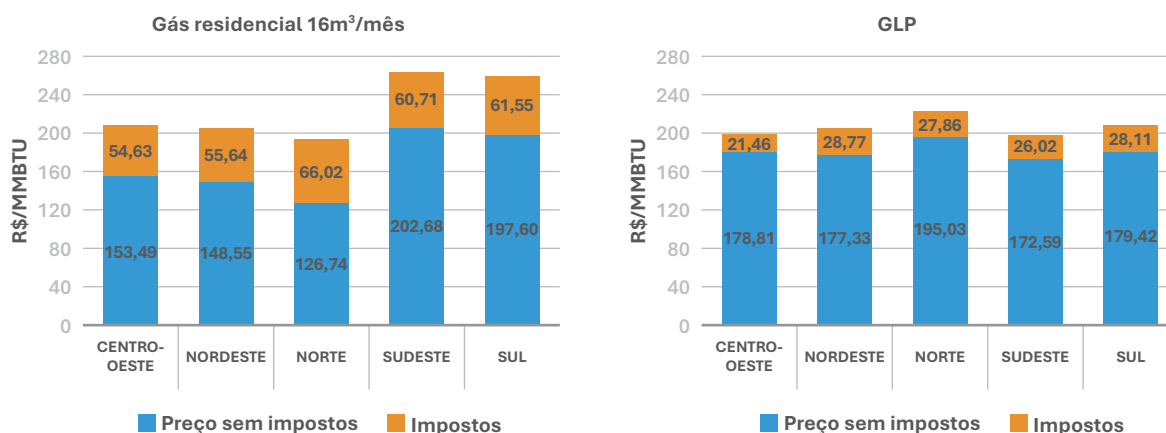
Gráfico 2 – Diferencial de Preço em Relação ao GLP (GLP = 100)



Fonte: Elaboração própria a partir de (EPE, 2024a)

No segmento residencial, o GLP mostra-se inclusive mais competitivo do que o gás natural. Como pode ser visto nos gráficos abaixo reproduzidos do Boletim de Gás Natural do Ministério de Minas e Energia de dezembro de 2024, o GLP mostra-se mais competitivo do que o GN na maioria das regiões brasileiras, com destaque para as regiões Sul e Sudeste.

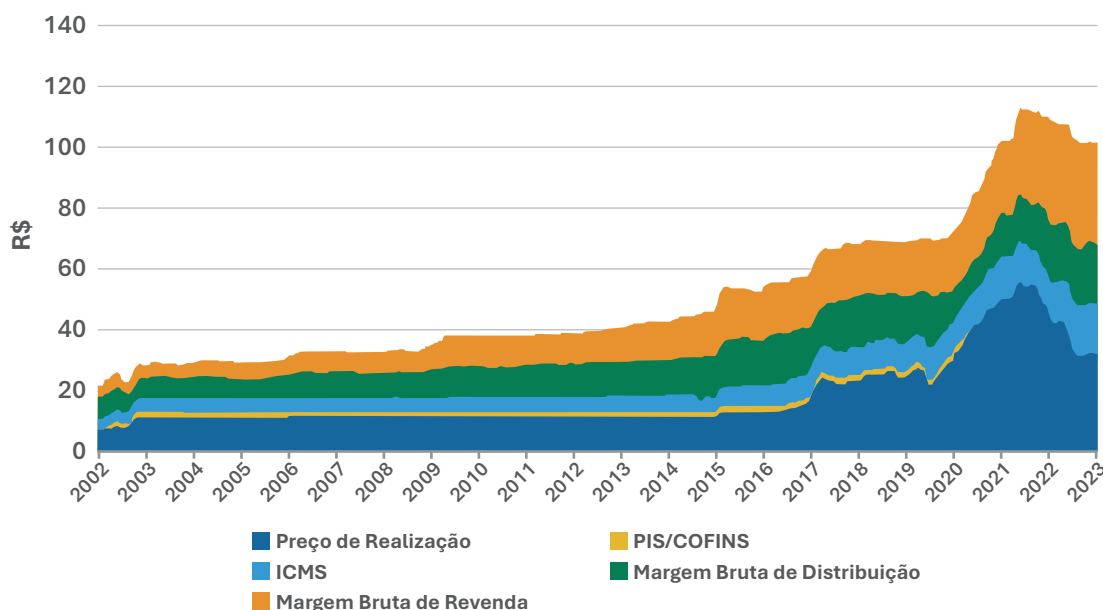
Gráfico 3 - Preços do GN e do GLP por regiões brasileiras em dezembro de 2024



Fonte: MME, 2024

A evolução recente dos preços dos diferentes energéticos no mercado nacional reflete não somente as diferenças de custos, mas também as diferenças em termos de orientação de políticas públicas. No caso do GLP, para as embalagens até 90 Kg⁶, o seu preço no mercado nacional pode ser decomposto em preço de realização, tributos, margem bruta de distribuição e margem bruta de revenda, de forma que variações em qualquer um desses componentes afetam o preço final ao consumidor. No gráfico 4 abaixo pode ser percebido que, a partir de 2017, as variações no preço de realização da Petrobras foi a principal variável explicativa das oscilações de preço do GLP no Brasil (P13).

Gráfico 4 - Decomposição do Preço do GLP no Mercado Brasileiro (Embalagens de 13 Kg)



Fonte: (EPE, 2024b)

De fato, desde 2015 a Petrobras vem aplicando reajustes mais frequentes nos seus preços, rompendo com sua longa política de preços estáveis. Em junho de 2017, a Petrobras anunciou a aprovação de uma nova política de preços para a comercialização de GLP P-13, com reajustes mensais calculados a partir das cotações do propano e do butano no mercado europeu. Em 2018, com o objetivo de suavizar os repasses da volatilidade dos preços internacionais para o mercado doméstico, a estatal brasileira alterou os reajustes para periodicidade trimestral. Em agosto de 2019, a Petrobras anunciou nova revisão de sua política de preços para o GLP P-13, passando a adotar como referência o preço de paridade de importação (PPI). Com essa medida, a estatal alinhou a sua política de preços de GLP P-13 com a polí-

6. Para embalagens acima de 90 Kg e a granel somente as distribuidoras podem comercializar o GLP, de forma que não se aplica à margem bruta de revenda.

tica do GLP de uso industrial/comercial. As constantes revisões da estratégia de preços da Petrobras e a adoção do critério de paridade de importação (PPI) explicam em parte as oscilações frequentes no preço do GLP nos últimos anos.

Outro fator importante a ser considerado na análise da competitividade do GLP é a evolução da carga tributária. Os tributos incidentes sobre a comercialização de GLP no Brasil são PIS/Pasep, Cofins e Cide, no âmbito federal, e ICMS, no âmbito estadual. Desde 2021, o Decreto nº 10.638 reduziu a zero as alíquotas de PIS/Pasep e Cofins incidentes sobre o GLP comercializado em recipientes de até 13 kg. Em 2022, foi zerado o Pis Cofins para qualquer uso do GLP, incluindo a granel. Por sua vez, a Cide está com alíquota zero para o GLP e todos os demais combustíveis desde 2004.

Em relação ao tributo estadual, a outorga da Lei Complementar nº 192/2022 e da Lei Complementar nº 194/2022 estabeleceu a implementação de uma alíquota única *ad rem* de ICMS sobre combustíveis em todo o território nacional. Após definição das Unidades Federativas, por intermédio do Convênio ICMS nº 199/2022 (Confaz, 2022), a partir de 1º de maio de 2023, o valor do ICMS incidente sobre a comercialização de GLP passou a ser de R\$ 1,2571 por kg. Em fevereiro de 2024, as alíquotas do ICMS sobre o GLP foram aumentadas para R\$1,4139 por kg (Confaz, 2023) e em fevereiro de 2025 foram reduzidas para R\$ 1,39 por kg.

De fato, a rubrica “tributação” apresentou aumento da sua representatividade, de 13% em 2002 para 16% em 2023. O recente aumento da participação dos tributos no preço final coincide com o estabelecimento da monofasia para a cobrança do ICMS sobre o GLP. Ainda que a ideia central fosse conceder alíquotas de ICMS abaixo de 18% para produtos essenciais, especificamente no caso do GLP, que já tinha alíquotas médias abaixo de 18%, a alteração representou efetivamente um aumento dos tributos.

5. Considerações Finais

As diferenças nas estratégias de precificação da Petrobras em relação aos diferentes energéticos, os diferentes níveis de concentração na etapa de produção dos diferentes combustíveis e as oscilações na estrutura tarifária contribuem, de forma conjunta, para analisar a evolução recente dos preços relativos dos combustíveis no Brasil.

Em certa medida, a análise da evolução dos preços do GLP mostra um ganho de competitividade em relação aos seus principais concorrentes, o que nos permite concluir que as restrições regulatórias, mais do que as próprias diferenças em termos de custos relativos, é o principal fator que explica as baixas taxas de crescimento da demanda desse energético no Brasil, principalmente no mercado residencial onde o uso da lenha mostra-se bastante resiliente.

Várias são as vantagens de uso do GLP para o consumidor que não são aproveitadas em função das restrições de uso, como por exemplo a alta capilaridade da sua cadeia de abastecimento, que com 181 bases de distribuição espalhadas em todo o Brasil, permite o atendimento de novos usos sem necessidade imediata de novos investimentos.

Assim, quando avaliado de forma ampla a partir dos critérios de preço, alcance, segurança e poluição, o GLP possui poucos concorrentes efetivos, como pode ser visto no quadro 4 abaixo. Fica caracterizado que os baixos níveis de emissão e os menores preços do GLP nos segmentos residencial e comercial e a sua maior flexibilidade na logística de movimentação⁷ trazem grandes vantagens para o uso deste.

Quadro 4 – Principais Energéticos para Cocção

	PREÇO	ALCANCE	SEGURANÇA	POLUIÇÃO
GLP	Médio	Alto	Alta	Baixa
Gás Natural	Alto	Baixo	Alta	Baixa
Querosene	Baixo	Médio	Média	Alta
Álcool	Médio	Alto	Baixa	Médio
Eletricidade	Muito Alto	Alto	Muito Baixa	Muito Baixa

Fonte: Elaboração própria

Por fim, vale destacar que no processo de escolha energética, os preços relativos são muito importantes, mas são somente um dos fatores determinantes das estratégias de consumo. Os elementos de disponibilidade (alcance), segurança e poluição são outras variáveis que afetam as escolhas energéticas dos diversos agentes, sejam estes consumidores residenciais, sejam estes consumidores industriais.

Referências Bibliográficas

CNPE. 2005a. "RESOLUÇÃO No 1, DE 8 DE MARÇO DE 2005". <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/2005/ResolucaoCNPE12005.pdf>.

_____. 2005b. "RESOLUÇÃO N° 4, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2005". https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/arquivos/2005/resolucao-cnpe_4_2005_revogada_17_2019.pdf.

EPE. 2022. "NOTA TÉCNICA EPE/DPG-DEA/2022/0". Nota Técnica. Rio de Janeiro, RJ. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-702/NT-EPE-DPG-DEA-2022-01_GLP%20e%20Outros%20Usos.pdf.

EPE. 2024a. "BEN". <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>.

_____. 2024b. "Formação do preço do Gás Liquefeito de Petróleo no mercado Brasileiro". https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-413/topico-712/NT-EPE-DPG-SDB-2024-02_GLP_2024.05.13.pdf.

7. O gás natural depende das malhas físicas de transporte e distribuição por dutos para chegar ao consumidor final.

_____. 2024c. "PDE 2034: Caderno de Abastecimento". https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-804/topico-709/PDE%202034_Caderno%20de%20Abastecimento_2024-08-29.pdf.

LOUREIRO, Adriano Horta; CARAVANA, Cristiane; FARIA, Lilian. Ampliação dos usos de GLP. In: Prêmio de Inovação e Tecnologia do Sindigás, 2022. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/Download/PREMIO_GLP/2022/APLICACOES_DO_GLP/AMPLIACAO-DOS-USOS-DO-GLP.pdf

MELLO, Sergio Bandeira de; LOUREIRO, Adriano Horta; GASTALDONI, Ivo; BENCHIMOL, Jonathan; FERREIRA, Pedro; MONTEIRO, André; PONTE JR., Francisco; SIQUEIRA, Marcos; MARTINS, Eduardo; CARLOS, Antonio. 2016. Estudo técnico sobre a utilização do Gás LP em equipamentos com uso restrito por Resolução da ANP de 2016. In: Sindigás. Coletânea Sindigás, Volume 3, p. 125-144. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/Download/PUBLICACOES_SINDIGAS/2021%2008%2010-coletanea3-v2.pdf. Acesso em: 25/03/2025.

PINTO JR., H; COLOMER, M; VERNERSBACH, A. "Competição, Rivalidade e Estrutura de Mercado: uma análise teórica da concorrência em oligopólio". 2022. Em *Mercados de combustíveis e GLP: Questões de regulação setorial e de concorrência*, por Helder Queiroz Pinto Pinto Jr., or e Marcelo Colomer. Rio de Janeiro, RJ: Sindigás.

SINDIGÁS. 2006. Restrições de uso do GLP vigentes em maio de 2006. In: Sindigás. Coletânea Sindigás, Volume 3, p. 29-35. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/Download/PUBLICACOES_SINDIGAS/2021%2008%2010-coletanea3-v2.pdf. Acesso em: 25/03/2025.

NOTA TÉCNICA 6 (NT6)

Tragédia dos Comuns, Falhas de Regulação e as Condições Operacionais no Mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

1. Introdução

A intervenção preventiva das autoridades de regulação e/ou de defesa da concorrência na estrutura dos mercados de combustíveis deve ter como ponto de partida uma análise concreta das eventuais distorções operacionais e competitivas identificadas no funcionamento do mercado nas condições atuais.

Segundo Colomer e Pinto Jr (2022), vale também sublinhar que incentivar a competição exige a compreensão das particularidades dos mercados e dos princípios que regem o alcance de uma real eficiência em diferentes segmentos econômicos. Entretanto, deve-se sempre reforçar que a concorrência não pode ser vista como um fim em si mesmo, devendo seus benefícios econômicos superar os custos regulatórios no curto e longo prazo.

Nos últimos anos, várias revisões regulatórias, propostas para reformas estruturais da cadeia de abastecimento de combustíveis no Brasil, não apresentaram diagnósticos robustos e não consideraram, de forma completa, seus efeitos nos horizontes de longo prazo.

Os instrumentos de regulação da conduta merecem, evidentemente, ser cada vez mais aperfeiçoados, a fim de evitar práticas anticompetitivas, como, por exemplo, adulterações e fraudes. Entretanto, as questões atinentes à regulação da estrutura devem ser objeto de análises mais elaboradas, amparadas

pelas boas práticas de regulação, e revelando, de forma transparente, os custos de regulação, de fiscalização e os custos de adaptação dos agentes aos novos dispositivos regulatórios.

O mercado de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) se constitui numa ilustração exemplar da necessidade de conciliar, sequencialmente, os passos de reformas estruturais e regulatórias com a atração de investimentos e o aprimoramento das condições de competição, incluindo aqui a capacidade técnica e operacional, pois são atributos essenciais para a garantia da qualidade do serviço prestado e da segurança do abastecimento. Esse fato é reforçado pela importância do GLP sobre o bem-estar das famílias, uma vez que este é o principal combustível para a cocção de alimentos, em particular da parcela de mais baixa renda da população.

O papel desempenhado pelo GLP pode ser explicado pelo insuficiente desenvolvimento das malhas de distribuição de gás canalizado. Dessa forma, boa parte da garantia de suprimento energético para cocção de grande parte da população depende das empresas distribuidoras e revendedoras de GLP, sem que sejam noticiados problemas estruturais de ruptura de seu fornecimento.

As condições operacionais de logística e operação, as economias de escala e as modalidades de comercialização são especificidades setoriais que, embora **representem aumento de custos à entrada**, devem ser tratadas como resultante do padrão de concorrência setorial e da rivalidade existente entre os players. É importante recordar ainda que não existem barreiras institucionais ou regulatórias que inibam a entrada de novos operadores, desde que esses estejam capacitados para atender o mercado com condições operacionais adequadas, compatíveis com os princípios que garantem a qualidade do serviço prestado e a segurança do abastecimento.

Ao longo dos últimos dez anos, a atividade regulatória da ANP direcionada ao GLP tem promovido recorrentes rodadas de discussões quanto à reorganização e funcionamento de sua cadeia. Se, por um lado, a regulação é importante para o alcance de benefícios sociais e econômicos mais amplos; por outro, a literatura comunga a visão de que a regulação mal concebida pode provocar impactos negativos cumulativos no ambiente de negócios.

Bardach e Kagan (1982)¹ assinalam, por exemplo, que a formulação de regras irracionais impõe custos desnecessários à sociedade. Segundo Mendes e Pinto Jr (2023)² este tipo de problema culminou com a releitura do princípio da segurança jurídica, como um dos limites determinantes de atuação do Estado na sociedade.

Esta Nota Técnica chama atenção para eventuais falhas de regulação que podem gerar custos adicionais para o próprio regulador, para as empresas operadoras e finalmente para os consumidores, anulando desse modo os benefícios esperados da ampliação da concorrência.

1. Bardach, E.; Kagan, R. *Going by the book: the problem of regulatory unreasonableness*. Philadelphia, Temple University Press, 1982.

2. Mendes, F.M.M, Pinto Jr, H.Q, Impactos Regulatórios: uma abordagem exploratoria, *Revista Contemporânea*, v.3, n.8

Para tal, é utilizada como suporte conceitual a noção de Tragédia dos Comuns e suas implicações, especialmente no que concerne à não observância, no plano da regulação setorial, das especificidades técnico-econômicas e das condições de operação e logística do mercado de GLP. Propostas em curso, ao longo da última década, de revisão da regulação desse mercado constituem uma ilustração exemplar do problema da Tragédia dos Comuns e podem ser melhor compreendidas à luz desses aportes teóricos, cujos princípios básicos são examinados na seção seguinte. A seção 3 apresenta um ensaio de aplicação desses aportes teóricos ao mercado de GLP, listando os potenciais problemas para a segurança do abastecimento e qualidade do serviço. A seção 4 sumariza, à guisa de conclusão, as principais mensagens desta Nota Técnica.

2. Os Aportes Teóricos e Conceituais da Tragédia dos Comuns

Os aportes conceituais e teóricos sobre a denominada “Tragédia dos Comuns” são fundamentais para o exame da gestão de recursos naturais e de direitos de propriedade. Num dos trabalhos pioneiros sobre o tema, Hardin (1968)³ descreve a tendência de indivíduos a explorarem excessivamente recursos compartilhados levando à sua degradação. O conceito tem implicações profundas para políticas ambientais, regulação econômica e governança de bens comuns.

Hardin (1968) argumenta que, sem regulação adequada e eficiente, os indivíduos agem racionalmente para maximizar seus benefícios. O resultado, no entanto, no plano coletivo, causa a exaustão acelerada dos recursos naturais.

Este tema tem relação estreita com a questão da alocação de direitos de propriedade. Neste sentido, Hardin (1968) foi um dos primeiros a identificar o problema que ocorre quando diferentes agentes partilham direitos de propriedade relacionados a determinado recurso econômico. Seus principais exemplos do problema versam sobre reservatórios de petróleo, pesca e uso da água, considerados casos que resultam numa situação de concorrência predatória quando não há definição precisa dos direitos de propriedade. Segundo este autor, tal situação gera problemas de ineficiência econômica e potenciais prejuízos ambientais e sociais.

Para contornar esses problemas, Elinor Ostrom, vencedora do Prêmio Nobel de Economia em 2009, demonstrou em Ostrom (1990)⁴ que é possível estabelecer mecanismos eficazes de regulação e de governança para evitar essa degradação. Ostrom (1990) destacou que a Tragédia dos Comuns não é inevitável e que a cooperação pode emergir naturalmente quando certas condições são atendidas. Sua pesquisa revelou que regras claras, monitoramento eficaz e mecanismos de resolução de conflitos são essenciais para a gestão sustentável dos “comuns”.

3. Hardin, G. (1968), ‘The tragedy of the commons’, *Science*, 162:1243–8.

4. Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge: Cambridge University Press.

Pennington (2012)⁵, num artigo em homenagem às contribuições de E. Ostrom, argumenta que a “tragédia dos bens comuns” deveria ser descrita como a “tragédia do open access”. Segundo este autor, o tipo de cenário discutido por Hardin refere-se a uma situação em que não há regras que regem o uso do recurso. Esta é uma situação muito rara.

Na prática, a maioria dos recursos de uso comum é regida por um conjunto de regras – mas a gênese dessas regras varia de uma instituição a outra; de uma indústria a outra. Em algumas circunstâncias, elas são desenvolvidas endogenamente pelos próprios usuários dos recursos, mas em outras, são impostas aos usuários dos recursos por um órgão regulador externo. Neste diapasão, o debate sobre a relativa eficácia das regras geradas internamente versus as impostas externamente é central na abordagem de Ostrom (1990). Portanto, à luz da visão de Pennington (2012), a importância dos aportes de Ostrom diz respeito à possibilidade de revisar o papel central do desenho dos regimes de incentivos.

No cerne da obra de Ostrom está a percepção de que muitos, embora não todos, dos problemas de oportunismo, facilitando a presença de free riders e que são geralmente apresentados como exigindo regulação externa, podem ser melhor resolvidos contando com a engenhosidade daqueles mais afetados por eles para elaborar um conjunto apropriado de regras. Essa é uma percepção que está próxima do cerne da tradição liberal clássica e que levou uma nova geração de acadêmicos a catalogar, por exemplo, casos em que observamos a formação de regras, inclusive, sem o exercício de autoridade externa.

Na visão de Libecap (2002)⁶, os direitos de propriedade definem as regras básicas para o uso dos recursos e afetam a distribuição de riqueza e poder político na sociedade. Além disso, favorecem a construção de um regime de incentivos e sinalizam um horizonte temporal para as decisões de investimento, sendo especialmente importante para as atividades econômicas intensivas em capital. Libecap (2002) argumenta ainda que o principal desafio é estabelecer um regime de propriedade adequado antes da ocorrência de perdas geradas pela competição predatória, resultado dos problemas de acesso e interpretação das informações.

3. Especificidades Técnico-Econômicas do Mercado de GLP e a Tragédia dos Comuns

Os aportes conceituais aqui apresentados destacaram a importância da construção de regimes de incentivos e desenhos institucionais que possam favorecer o ambiente competitivo; mas que idealmente não privilegiem um competidor específico, seja entrante ou incumbente.

Em um ambiente concorrencial, a competição e a rivalidade entre as empresas podem assumir diferentes formatos e graus, a depender de inúmeros fatores que não somente a quantidade de agentes econômicos atuantes nos mercados.

5. Pennington, M. (2012) “Elinor Ostrom, common-pool resources and the classical liberal tradition”, in Ostrom, E. e al. (2012), *The Future of the Commons : Beyond Market Failure and Government Regulation*, The Institute of Economic Affairs, London, 2012.

6. Libecap, G. “A transaction costs approach to the analysis of property rights” in Brousseau, E., Glachant, J.M *The Economics of Contracts: Theory and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2002, pp.140-156.

No caso do mercado de GLP, medidas como o fim da tutela regulatória da exclusividade da marca e as propostas de enchimento fracionado de botijões de GLP foram pautadas por essa noção equivocada dos efeitos esperados de incremento do número de competidores sobre os preços e alterações nos padrões operacionais de requalificação de combustíveis.

A marca da distribuidora nos botijões, nesse contexto, é a resultante da estratégia concorrencial de diferenciação de produto. Além disso, no caso do GLP, a marca das distribuidoras gravada em alto relevo em cada botijão comercializado no país fornece proteção aos consumidores e rastreabilidade com relação a eventuais problemas de qualidade do produto, além de ser de responsabilidade integral das empresas de distribuição. Tal aspecto pode ser considerado como um fator de competitividade entre empresas rivais, pois impõe a necessidade permanente de investimentos na prestação de serviços, garantia da qualidade e conservação dos recipientes. Nesse contexto, a marca identifica a origem e representa uma garantia de qualidade, segurança e prestação de serviços.

Num mercado de um bem homogêneo, dada a importância de cumprir a especificação do produto determinada pela ANP, e no qual há um nível baixo de switch costs (o consumidor insatisfeito pode eleger outra marca e trocar de fornecedor), é natural que a fidelidade à marca seja alta. Isto é decorrente dos investimentos e inovações organizacionais das empresas distribuidoras para a garantia da reputação de suas marcas.

Além da obediência às normas técnicas quanto ao manuseio, transporte e instalação de botijões nas residências familiares, uma das rotinas fundamentais para manter os atuais níveis de segurança verificados no consumo de GLP no Brasil é a requalificação periódica de botijões. Este procedimento, realizado em oficinas requalificadoras, consiste numa sequência de operações técnicas essenciais⁷ e que cumprem etapa importante na garantia da qualidade do produto e da segurança do abastecimento.

Tal como argumenta Tavares (2018)⁸, as rotinas de destroca e requalificação de botijões são componentes centrais do processo de competição no mercado brasileiro de GLP. Tais procedimentos contribuem para a redução de custos de fiscalização, pois sem que eles possam ser efetuados sob a responsabilidade das empresas distribuidoras, a marca perderia seu papel no ambiente de rivalidade e competição setorial. Num contexto de possibilidade de envasilhamento de botijões de qualquer marca, os incentivos para a manutenção de rotinas de requalificação e destroca tendem a desaparecer, o que se traduziria, inclusive, em custos de fiscalização mais elevados por parte das autoridades de regulação.

À luz dos ensinamentos teóricos da “Tragédia dos Comuns”, é possível inferir que para as operações de requalificação e destroca de botijões, os custos de fiscalização tenderiam, num contexto como descrito acima, a serem crescentes, posto que a qualidade do serviço diminuiria, inclusive com a deterioração acelerada da integridade dos botijões e aumentariam os incentivos para fraudes e informalidade no mercado.

7. Algumas dessas operações para a requalificação dos botijões envolvem: lavagem interna, jateamento abrasivo, teste hidrostático, pesagem, soldagem da plaqueta de tara, repesagem, pintura, aplicação de válvula e teste de estanqueidade.

8. Araujo, J.T. “A competição no setor de GLP: o papel da marca e da logística de distribuição”, Ecostrat, outubro de 2018.

Tal como já destacado em outros trabalhos⁹, as condições operacionais e logísticas que dizem respeito às instalações de tancagem, estoque, envasilhamento constituem barreiras estruturais à entrada, decorrentes de tais especificidades técnico-econômicas. A forma como cada empresa lida operacionalmente com esses atributos constitui parte da construção de suas vantagens competitivas. Porém, posto que não existem barreiras institucionais impedindo a entrada, as barreiras estruturais podem ser contornadas por uma empresa entrante que, evidentemente, realize os investimentos necessários para se tornar uma operadora concorrente qualificada.

4. Considerações Finais

A partir das lições sobre Tragédia dos Comuns, é possível sublinhar que, quando os direitos de propriedade não estão bem definidos ou são restritos a um grupo ou ao Estado, há implicações para a performance econômica de determinado ativo, tal como expectativas sobre o seu uso, vida útil, valor e condições de venda. Ou seja, o compartilhamento de determinadas operações técnicas pode resultar em ineficiência econômica.

A regulação econômica tem papel preponderante para a organização setorial, buscando evitar situações que culminem em problemas de eficiência econômica. Medidas regulatórias que sinalizem a supressão da marca, a permissão para que qualquer empresa encha e realize a comercialização de botijões podem conduzir à desorganização de um mercado que é virtuoso no plano das complexas operações técnicas e de logística.

Os custos de transação não são desprezíveis em processos de revisão e mudanças regulatórias. Problemas dessa natureza tendem a ser maiores conforme cresce o número de agentes envolvidos e a sua heterogeneidade.

Ademais, se os agentes são heterogêneos (empresas de porte diferente e que utilizam tecnologias distintas) cresce a chance de ocorrer divergências sobre a percepção do valor do ativo e seus custos. Isto poderia se traduzir, tomando emprestada mais uma vez a expressão de Pennington (2012), na "Tragédia do Open Access", com possibilidade crescente de comportamentos oportunistas e de "free riders".

9. Ver por exemplo Colomer, M. e Pinto Jr, H. (2024) "Regulação de Rede vs. Regulação de Setores Concentrados", Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP, GEE/IE/UFRJ – Sindigas, Nota Técnica 1, julho de 2024

NOTA TÉCNICA 7 (NT7)

Gargalos na Infraestrutura e o Conceito de “*Essential Facilities*”

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

A busca pela ampliação das condições de competição, desde o fim do século XIX, tem norteado as ações de regulação setorial e de defesa da concorrência. Um dos primeiros e importantes exemplos disso pode ser encontrado na indústria de petróleo e derivados. Visando reduzir o poder de monopólio de grandes grupos industriais, como por exemplo a *Standard Oil*, o ambiente jurídico-econômico nos EUA se transformou a partir da promulgação do *Sherman Act* em 1890. Desde então, a intervenção pública em diferentes setores tem que lidar com a simultânea necessidade de proteção contra as práticas anticompetitivas, o poder de monopólio e simultaneamente zelar pelo interesse público.

Esse então “novo” ambiente jurídico-econômico aplicado às indústrias nascentes de infraestrutura, especialmente nos segmentos que operam em regime de monopólio natural, levou ao estabelecimento da denominada Doutrina de Infraestruturas Essenciais (*Essential Facilities Doctrine* - EFD). A EFD emerge da jurisprudência norte-americana no início do século XX, com destaque para o caso *United States v. Terminal Railroad Association of St. Louis* (1912). Neste caso, considerado até hoje como referência, a Suprema Corte dos EUA reconheceu que a negativa de acesso a infraestruturas ferroviárias por parte de um consórcio controlador implicava abuso de poder econômico, comprometendo a concorrência no transporte de cargas (NESTER, 2006). A decisão da Corte lançou as bases para a compreensão de que determinadas instalações, por sua natureza singular, deveriam estar acessíveis a todos os competidores, sob risco de comprometer o ambiente concorrencial.

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

Outro caso de referência, frequentemente citado na literatura sobre o tema, é o conflito *Hecht v. Pro-Football Inc.* (1977). Este se tornou um marco na jurisprudência norte-americana por ser o primeiro em que a noção de “essential facility” foi usada expressamente por uma corte federal. A disputa envolveu o acesso ao estádio RFK, em Washington D.C., considerado essencial para a operação de uma equipe de futebol profissional².

A partir dos exemplos acima, é possível identificar que as bases da EFD estão ancoradas em alguns princípios jurídico-econômicos³ basilares, sendo estes:

1. Controle monopolista sobre uma instalação essencial;
2. Impossibilidade econômica ou técnica de duplicação da infraestrutura (monopólios naturais);
3. Negativa injustificada de acesso por terceiros às instalações;
4. Viabilidade de compartilhamento das instalações sem comprometimento funcional das operações e da infraestrutura.

Esses critérios, embora desenvolvidos no contexto jurídico norte-americano, foram progressivamente incorporados por outras jurisdições e países, incluindo o Brasil, que adaptaram a doutrina a seus respectivos ambientes regulatórios e institucionais.

A partir dos anos 1980, os processos de reforma nas indústrias de infraestrutura e energia foram ancorados nos princípios de competição e desverticalização de setores operando em regime de monopólio. Um dos princípios fundamentais para a consecução dos objetivos destas reformas⁴ foi precisamente a liberalização de mercados através da possibilidade de acesso de terceiros às redes de infraestrutura. Isso porque a característica de monopólio natural das redes exige, em um ambiente concorrencial, o seu compartilhamento entre agentes concorrentes. A rede é, por natureza, o espaço onde se estabelecem as relações físicas e comerciais. É a partir dela, em particular do seu compartilhamento, que são configuradas as interdependências entre os agentes econômicos (produtores, carregadores, transportadores e distribuidores). A rede, neste caso, constitui-se na chave que dá acesso ao mercado.

O denominado acesso de terceiros (*third party access* ou *open access*) à rede é uma ideia originalmen-

2. Em 1965, William Hecht e seus sócios tentaram obter uma franquia da American Football League (AFL) para atuar em Washington. Para isso, precisavam de acesso ao estádio RFK, o único na região com estrutura adequada para jogos profissionais (NESTER, 2006). No entanto, o estádio era operado pela D.C. Armory Board e arrendado exclusivamente à Pro-Football Inc., proprietária do Washington Redskins, por meio de uma cláusula contratual que proibia o uso do estádio por qualquer outro time profissional. Hecht alegou que essa cláusula impediu sua entrada no mercado, pois sem acesso ao estádio, sua proposta de franquia foi rejeitada pela AFL. A ação judicial foi baseada na violação das Seções 1 e 2 do Sherman Act, que proíbem contratos em restrição ao comércio e práticas monopolistas.

3. Um bom resumo do histórico sobre a Doutrina de Essential Facilities, com aplicação para o setor de energia, pode ser encontrado na Nota Técnica, da EPE/DPG/SPG n. 1/2020, intitulada “ACESSO DE TERCEIROS A INFRAESTRUTURAS ESSENCIAIS: Doutrina de Infraestruturas Essenciais aplicada a Gasodutos de Escoamento, Unidades de Processamento de Gas Natural e Terminais de GNL”.

4. Para mais detalhes sobre este ponto particular, ver a Nota Técnica 1, no âmbito do Projeto GEE Sindigas Observatório dos Mercados de Combustíveis e GLP, de autoria de Marcelo Colomer e Helder Queiroz, intitulada “Regulação de Rede vs. Regulação de Setores Concentrados”, de julho de 2024.

te americana, na qual as estruturas físicas se mantêm como monopólios regulados e o seu acesso é liberado àqueles que assim o desejarem. É precisamente este aspecto que se constituiu no motor do movimento de abertura de diversas indústrias de rede (livre acesso ou *open access*), através do incremento e da diversificação da oferta de serviços. Tal como destacado em outros trabalhos⁵, diferentes metodologias de precificação/tarifação do acesso têm sido desenvolvidas visando oferecer racionalidade econômica aos critérios de acesso e aos problemas de interconexão, quando existe a necessidade de uma empresa utilizar a infraestrutura de uma rival (Fiani; Pinto Jr., 2012).

Assim, em breve síntese, o conceito de *essential facilities* — ou instalações essenciais — representa um dos pilares centrais da política concorrencial em mercados com estruturas monopolistas ou altamente concentradas. Trata-se de uma doutrina jurídica que busca impedir que empresas detentoras de ativos imprescindíveis à operação de determinados setores excluam ou dificultem o acesso de concorrentes a esses recursos. Tal mecanismo se torna especialmente relevante em mercados de infraestrutura, nos quais os custos de entrada são elevados e a replicação de ativos pode ser economicamente inviável (monopólio natural). Sua aplicação encontra interface direta com a teoria da regulação, que procura mitigar falhas de mercado e garantir eficiência alocativa e acesso justo a bens e serviços.

Entretanto, não é raro o uso indevido da noção de *essential facilities* e de interpretações peculiares que confundem os instrumentos de regulação econômica setorial em indústrias de rede com os mecanismos de defesa da concorrência. Cabe recordar que as abordagens teóricas sobre regulação econômica têm como propósito central a correção de falhas de mercado, atuando por meio da imposição de normas, critérios de entrada, fixação de tarifas e fiscalização da prestação de serviços essenciais. Mercados monopolistas, especialmente aqueles classificados como monopólios naturais — nos quais a replicação da infraestrutura é economicamente inviável — constituem ambientes propícios para a regulação setorial.

Sob tais condições de contorno, a doutrina das *essential facilities* deve atuar como instrumento complementar, garantindo que empresas dominantes não se valham do controle de recursos indispensáveis e irreprodutíveis para excluir rivais ou comprometer a concorrência. A regulação, nesse caso, não apenas intervém nas condições de operação setorial, mas também promove o acesso competitivo, com vistas à eficiência dinâmica e inovação.

Porém, é importante notar que em determinadas indústrias, ainda que haja um elevado grau de concentração, a negativa de acesso pode estar respaldada por cláusulas regulatórias ou padrões operacionais, exigindo análise integrada que considere tanto a legalidade da conduta quanto seus efeitos concorrenciais. Mesmo em setores com características de monopólio natural, a aplicação da EFD deve ser balanceada com o grau de maturidade da rede. Isso porque o livre acesso às infraestruturas essenciais cria uma assimetria de riscos entre o proprietário da rede e as empresas entrantes, o que, muitas vezes, pode inibir o investimento na expansão da malha. É por essa razão que em muitos países, mesmo na situação de monopólio natural, os reguladores concedem um período de exclusividade de uso da

5. Colomer, M.; Queiroz, H., (2024), *op.cit.*

infraestrutura para os agentes responsáveis pelo investimento inicial (Colomer; Hallack, 2012). Sendo assim, a EFD oferece subsídio teórico e prático para tais decisões, permitindo que o regulador avalie quando o controle sobre determinado ativo compromete o funcionamento do mercado e quando o livre acesso compromete as necessidades de investimento na rede.

A relação entre regulação setorial e a defesa da concorrência deve, portanto, evitar sobreposição indevida de competências e assegurar que medidas corretivas sejam proporcionalmente justificadas. Assim, a EFD constitui instrumento relevante para a promoção da concorrência, devendo ser aplicada, entretanto, com cautela e embasamento técnico. A aplicação da doutrina não se dá de forma automática, sendo necessária uma avaliação cuidadosa do contexto, dos impactos sobre a concorrência, da viabilidade econômica do acesso requerido e, evidentemente, da classificação precisa e o enquadramento das instalações enquanto *essential facilities*.

Desse modo, os casos passíveis de aplicação da doutrina de *essential facilities* devem ser examinados simultaneamente à luz dos atributos que cercam os direitos de propriedade privada. Em situações que o controle exclusivo de ativos essenciais possa justificar eventuais obrigações de compartilhamento, essa imposição deve respeitar os princípios da proporcionalidade, razoabilidade e viabilidade econômica.

Em outros termos, uma das principais dificuldades consiste em definir objetivamente o que é “essencial”, à luz da doutrina citada e de seus efeitos sobre o ambiente jurídico-econômico. A noção e o grau de “essencialidade” podem variar conforme a evolução tecnológica, o dinamismo do mercado e as alternativas disponíveis. Ao obrigar o compartilhamento de ativos privados, a ação do órgão regulador pode comprometer os incentivos ao investimento, especialmente em setores de alta complexidade técnica-operacional.

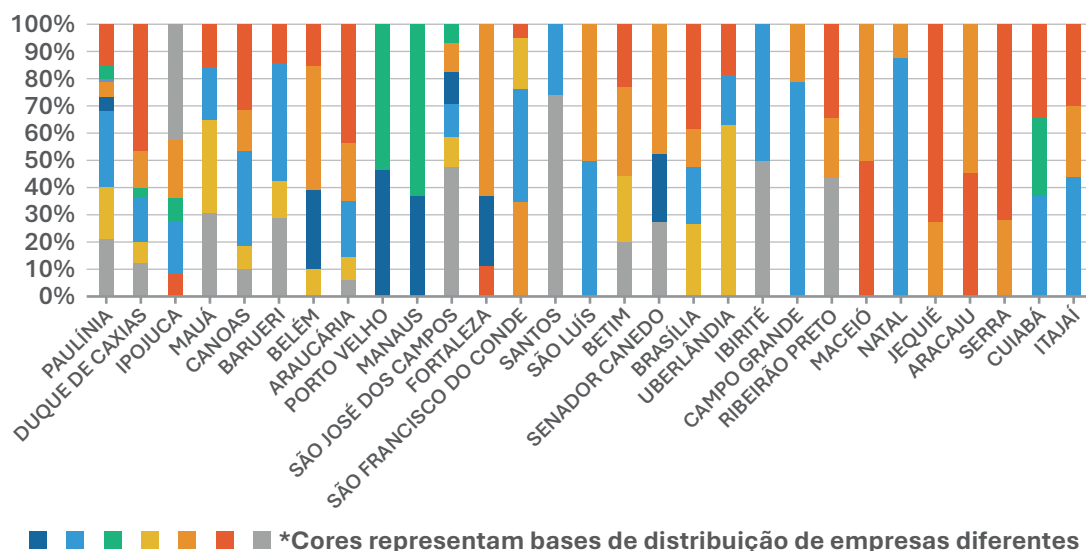
Há também o risco de que competidores menos eficientes utilizem a doutrina como ferramenta estratégica para garantir acesso sem assumir os riscos correspondentes, caracterizando o problema econômico do *free rider* (carona). Ou seja, a identificação correta de problemas concorrenciais é a base para a aplicação de medidas à luz da doutrina, devendo ser evitado seu uso genérico, posto que o padrão de concorrência varia de um setor a outro. Este aspecto é importante para evitar decisões genéricas ou baseadas em pressupostos inadequados. Ou seja, o uso da doutrina deve se apoiar em evidências empíricas, estudos setoriais e diálogo institucional entre órgãos reguladores e de defesa da concorrência. O uso indevido da EFD pode, ao invés de promover a concorrência, inibir os incentivos ao investimento, levando a um resultado diverso daquele inicialmente pretendido com sua adoção, ou seja, redução da oferta e aumento do preço.

Se por um lado as condições que definem as características de *essential facilities* podem ser identificadas em inúmeras indústrias de rede, não é o caso das bases operacionais e logísticas do mercado de distribuição de GLP. Nessa indústria específica, as características técnicas e econômicas dos ativos de tancagem, estocagem e envasilhamento se constituem em barreiras à entrada que podem ser contornadas por uma empresa entrante que, evidentemente, realize os investimentos necessários para se tornar uma empresa concorrente qualificada. Diferente dos ativos com características de monopólio

natural, não há nenhum obstáculo técnico ou econômico para novos investimentos nesses segmentos. No caso brasileiro, por exemplo, os principais polos de suprimento de GLP contam com pelo menos duas bases de distribuição de empresas diferentes, como pode ser visto na figura 1 abaixo.

Figura 1 - Bases de Distribuição de GLP por Empresa

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP (2025a)



É importante reconhecer que em mercados onde o produto se mostra muito homogêneo, a propriedade de ativos estratégicos associados a logística de movimentação, estocagem, envasilhamento (no caso do GLP) e distribuição define a própria dinâmica competitiva do setor. Nesse contexto, o grau de concentração está muito mais associado à relação entre o tamanho dos mercados relevantes e as escalas mínimas eficientes dos diferentes ativos do que à existência de barreiras intransponíveis de entrada, como ocorre nas indústrias com características de monopólio natural.

Ademais, o risco associado a ativos irreversíveis é exacerbado quando combinado com longos prazos de maturação e elevadas economias de escala. Isso explica porque as empresas de setores de infraestrutura têm dificuldade em se adaptar a mudanças no ambiente regulatório uma vez que os investimentos tenham sido feitos. Assim, a utilização da Doutrina de *Essential Facilities* em situações onde não há falhas de mercado expõe as empresas incumbentes a consideráveis riscos. Como já salientado, a regulação de livre acesso distorce a alocação dos riscos entre as empresas entrantes e as empresas incumbentes em função das características dos investimentos em ativos fixos realizados pelas empresas estabelecidas no mercado (Jorde; Sidak; Teece, 2001). A regulação do acesso desloca mais risco ao operador das infraestruturas, reduzindo o retorno esperado pelos seus investimentos.

Deve-se salientar que a segurança do abastecimento no mercado de GLP depende dos investimentos realizados pelas empresas de distribuição, que muitas vezes possuem uma característica de custo afundado. Atualmente, 100% dos municípios brasileiros são atendidos pelo fornecimento de GLP, sendo que 91% dos domicílios fazem uso do energético como fonte principal de cocção (IBGE, 2023). Para tal, o segmento de distribuição de gás liquefeito de petróleo conta com uma capacidade de tancagem de 162 mil m³ de GLP dividida em 188 instalações de armazenamento com 1.284 tanques de estocagem (ANP, 2025a).

No que diz respeito a garantia de segurança dos vasilhames comercializados, as empresas de distribuição mantêm um rígido programa de requalificação. Em 2024, foram requalificados ou inutilizados 15,3 milhões de botijões de 13kg de GLP, de um universo estimado de 131,4 milhões de vasilhames, sendo inutilizadas cerca de 600 mil embalagens (ANP, 2025b).

Além do programa de requalificação, as operações de destroca no Brasil garantem a portabilidade, a segurança e a responsabilidade sobre os botijões, permitindo ao consumidor escolher livremente a empresa distribuidora em cada ação de compra. Assim, a marca estampada em alto-relevo nos botijões não garante nenhuma exclusividade, apenas assegura a responsabilidade das empresas distribuidoras pela segurança dos seus vasilhames. Em 2024 foram 86 milhões de destrocas de botijões em todo o território nacional (ANP, 2025b).

Os dados acima mostram que para além da expansão do mercado de GLP, a manutenção da prestação eficiente e segura do serviço de distribuição exige investimentos contínuos por parte das empresas estabelecidas. Dentro desse contexto, a adoção indevida da doutrina de *essential facilities* na indústria de GLP, como pode ser vista nas propostas de mudanças regulatórias que permitem o enchimento de botijões de qualquer marca, compromete não somente a capacidade do setor em atender novas demandas, mas também compromete os investimentos necessários para manter a segurança operacional e de abastecimento uma vez que aumenta os riscos associados a adoção de comportamento oportunistas por parte de empresas entrantes.

Segundo Kim et al. (2011), a decisão de alguns órgãos reguladores de garantir o acesso das operadoras de telefonia móvel que não possuem espectro de frequência e infraestrutura próprios às instalações de rede de operadoras de rede móvel, vem reduzindo os incentivos ao investimento. De acordo com Flacher e Jennequin (2008), em indústrias de infraestrutura existe um *trade-off* entre a eficiência estática da concorrência e a eficiência dinâmica associada ao investimento. Os agentes reguladores e de defesa da concorrência costumam dar menos atenção aos incentivos ao investimento, priorizando os efeitos estáticos da concorrência (Hausman; Sidak, 2004; Jorde; Sidak; Teece, 2001). No entanto, na falta de novos investimentos, tanto a concorrência, quanto a própria segurança de abastecimento são afetadas.

Garantir a atratividade do investimento no segmento de distribuição de GLP é, na verdade, o ponto essencial. Nesse sentido, é importante reconhecer que a marca estampada nos botijões é um importante ativo competitivo das empresas de distribuição. A preocupação com a credibilidade e a confiança das

marcas é a garantia de que as empresas de distribuição irão investir em segurança e qualidade. Retirar das empresas de distribuição a capacidade de apropriação dos diferenciais de renda trazidos por esse ativo não somente reduz os incentivos aos investimentos como também aumenta o custo regulatório, uma vez que o principal elemento de incentivo à autorregulação, que é a marca, é eliminado.

Em suma, a Doutrina de *Essential Facilities* mostra-se bastante útil como guia orientador da regulação das indústrias de infraestrutura, principalmente daquelas com características de monopólio natural. No entanto, sua aplicação deve ser feita de forma cautelosa, balanceando os efeitos estáticos da concorrência com os efeitos dinâmicos dos investimentos.

Em setores onde não há restrições técnicas e econômicas para a reprodução dos ativos específicos, mesmo que concentrados, a adoção da EFD deve ser feita de forma ainda mais cuidadosa para se evitar comportamentos oportunistas por parte das empresas entrantes. A assimetria de risco trazida pela adoção do livre acesso às infraestruturas básicas entre os investidores e os potenciais usuários da rede pode ter um efeito bastante deletério sobre novos investimentos na expansão das bases de operação e movimentação do GLP, comprometendo a segurança de abastecimento e mesmo a concorrência.

Referências Bibliográficas

ANP. **Tancagem do Abastecimento Nacional de Combustíveis**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/tancagem-do-abastecimento-nacional-de-combustiveis>>. Acesso em: 25 jul. 2025a.

ANP. **Requalificação, inutilização e destroca**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/distribuicao-e-revenda/distribuidor/requalificacao-inutilizacao-e-destroca>>. Acesso em: 25 jul. 2025b.

COLOMER, Marcelo; HALLACK, Michelle. The development of the natural gas transportation network in Brazil: Recent changes to the gas law and its role in co-ordinating new investments. **Energy Policy**, v. 50, p. 601–612, nov. 2012.

EPE, “Acesso de Terceiros a Infraestruturas Essenciais: Doutrina de Infraestruturas Essenciais aplicada a Gasodutos de Escoamento, Unidades de Processamento de Gas Natural e Terminais de GNL”. Nota Técnica, da EPE/DPG/SPG n. 1/2020.

FIANI, R.; PINTO Jr, H. “Regulação Econômica”, in Kupfer, D., Hasenclever, L., *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*, Editora Campus, 2012, Rio de Janeiro, cap. 23.

FLACHER, David; JENNEQUIN, Hugues. Is telecommunications regulation efficient? An international perspective. **Telecommunications Policy**, v. 32, n. 5, p. 364–377, jun. 2008.

HAUSMAN, Jerry A.; SIDAK, J. Gregory. Did Mandatory Unbundling Achieve Its Purpose? Empirical Evidence from Five Countries. **SSRN Electronic Journal**, 2004.

IBGE. **PNAD**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6739#resultado>>. Acesso em: 10 jul. 2025.

JORDE, Thomas M.; SIDAK, J. Gregory; TEECE, David J. Innovation, Investment and Unbundling. **SSRN Electronic Journal**, 2001.

KIM, Jihwan et al. Access regulation and infrastructure investment in the mobile telecommunications industry. **Telecommunications Policy**, v. 35, n. 11, p. 907–919, dez. 2011.

NESTER, A. W., "A Doutrina das Essential Facilities: Compartilhamento de Infraestrutura e Redes", Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Direito, UFPR, Curitiba, 2006.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. *The essential facilities concept*. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>, 1996.

NOTA TÉCNICA 8 (NT8)

Dinâmica Concorrencial na Distribuição de GLP no Brasil

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

1. Introdução

O exame do padrão de competição do mercado de distribuição do GLP no Brasil passa obrigatoriamente pela necessidade de uma boa compreensão de suas especificidades técnicas, econômicas e regulatórias. No Brasil e, especialmente em países de renda média e baixa, o GLP é um produto de demanda inelástica e de grande impacto na cesta de consumo das famílias no país - trazendo, grande preocupação das autoridades regulatórias e concorrenciais com as condições de competição e a formação de preço nesse mercado. Em outros termos, o impacto dos preços de GLP nos índices de inflação e na qualidade de vida da população de mais baixa renda explica o contínuo acompanhamento desse setor pelo Poder Executivo e os órgãos reguladores.

A indústria de GLP caracteriza-se por ter tecnologia madura e grande concentração tanto na produção como na distribuição. O grau de concentração observado em um dado mercado considera a participação das empresas nas vendas totais (*market share* ou parcela de mercado) e varia conforme o número de empresas e a dispersão do *market share* entre as empresas que nele atuam.

A fim de melhor compreender a dinâmica concorrencial recente no mercado de distribuição de GLP, esta Nota Técnica propõe examinar os efeitos da saída do mercado da Liquigás sobre os indicadores de concentração industrial. Para tal, a seção 2 recorre aos aportes teóricos e conceituais, com ênfase

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

particular nas contribuições de Possas (2022) e Stackelberg (2011), sobre as diferentes formas ou dimensões concorrenciais. A seção 3 estuda a evolução recente dos índices de concentração, investigando os efeitos sobre os mercados estaduais, os quais são considerados pelo CADE, os mercados relevantes para análises concorrenciais. A seção 4 sumariza as principais conclusões da Nota Técnica.

2. Dimensões da Concorrência e Mercados Relevantes

De acordo com Possas (2002)², há muitas formas ou dimensões da concorrência, sendo a competição entre preços apenas a mais tradicional, mas não a mais importante ou mais frequente. A diferenciação de produto, inclusive da qualidade, é outra dimensão da dinâmica competitiva que ressalta a importância das inovações em seu sentido mais amplo, o que envolve novos produtos, processos produtivos e mercados, bem como novas formas de organização produtiva, de comercialização e novas fontes de matérias-primas (Lodi; Bicalho, 2022)³.

A interação estratégica das empresas e as economias de escala características do setor em questão irão definir a estrutura de mercado que poderá ser mais ou menos concentrada dependendo dessas variáveis. É importante ressaltar que não há uma correlação direta entre o nível de concentração e a concorrência. Conforme Silva (2010)⁴ aponta, a competição em mercados com estruturas oligopolizadas é baseada nos efeitos dinâmicos da busca por vantagens competitivas.

Deve-se ressaltar que nas economias contemporâneas, a concorrência oligopolista é a forma mais frequente de competição observada na imensa maioria dos mercados. Exceto em alguns poucos mercados monopolistas, normalmente bens públicos supridos diretamente ou indiretamente – através de concessões – pelo Estado e os ainda mais raros mercados de concorrência perfeita de livro-texto, como certas feiras livres, a concorrência em mercados concentrados é a maneira como dá-se a competição no mundo real.

Em um mercado de concorrência oligopolista, as empresas devem levar em conta as decisões dos rivais para tomar suas próprias decisões sobre preço e nível de produção. Nesse sentido, como já observado por Stakelberg⁵, é bastante comum em situações em que há pouca diferenciação de produto observarmos uma certa convergência de preços decorrente da própria dinâmica competitiva. Ou seja, os concorrentes em um mercado oligopolista são interdependentes. Nessas condições, a natureza e intensidade da rivalidade vão indicar se os preços de mercado estarão mais próximos de uma situação de monopólio – portanto, acima do custo marginal – ou mais próximos de uma situação concorrencial, com preços iguais ou muito próximos do custo marginal.

2. Possas, M. (2002) "Concorrência Schumpeteriana", in Kupfer, D., Hasenclever, L., (org) Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil, Editora Campus, 2002, Rio de Janeiro.

3. Lodi, C., Bicalho, L. (2022) Padrão de Concorrência e Estruturas dos Mercados Regionais de GLP in Pinto Junior, H., Colomer, M. (org) Mercados de combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência, Sindigas, 2022, Rio de Janeiro.

4. Silva, A. (2010). Concorrência sob condições oligopolísticas – contribuições nas análises centradas no grau de atomização/ concentração dos mercados. Instituto de Economia da UNICAMP.

5. H. von Stackelberg, Market Structure and Equilibrium: 1st Edition Translation into English, Bazin, Urch & Hill, Springer 2011, XIV, 134 p., ISBN 978-3-642-12585-0

Lodi e Bicalho (2022)⁶ mostram que na atividade de distribuição de GLP, o padrão de concorrência pode ser caracterizado, essencialmente, por quatro elementos: (i) marca da empresa de distribuição; (ii) ganhos associados a economias de escala; (iii) estrutura da logística de recebimento e movimentação do produto, incluindo, entre outros, a localização das instalações de armazenamento, as operações por dutos e cabotagem, a frota de caminhões disponíveis em uma região específica, e por fim (iv) preços ao consumidor final.

É importante ressaltar que a competição é um tipo de rivalidade que se dá pela interação dos agentes econômicos através das relações de mercado. A formação do preço e as condições em que os produtos são ofertados e demandados são determinados em um espaço onde a concorrência exerce seus efeitos, sendo este reconhecido na literatura de defesa da concorrência como mercado relevante (MR)⁷.

No caso da indústria brasileira de GLP, as autoridades de defesa da concorrência adotam os seguintes mercados relevantes na dimensão produto: (i) GLP envasado, que compreende apenas os vasilhames com capacidade até a P13, (ii) GLP a Granel que inclui vasilhame com capacidade de P20 a P90 e (iii) GLP propelente. Na delimitação geográfica, o CADE considera como mercados relevantes os estados da federação para o GLP envasado. A autoridade reconhece que as informações básicas para a determinação do mercado relevante de GLP envasado são a localização das bases de distribuição e os raios de atuação nos quais as condições de todos os concorrentes seriam equivalentes⁷.

3. Estrutura de Mercado e a Venda da Liquigás

A saída da Liquigás do mercado de GLP, iniciada em 2021 e concluída em 2023, alterou a estrutura de alguns dos mercados relevantes do GLP no Brasil embora não tenha causado impactos evidentes sobre a dinâmica concorrencial. A compra da subsidiária da Petrobras pelo consórcio Copagaz, Itaúsa e Nacional Gás Butano foi aprovada pelo Conselho Administrativo de Defesa da Concorrência (CADE) com restrições. O aval à operação foi condicionado à assinatura de um Acordo em Controle de Concentrações (ACC), para assegurar que o compartilhamento de ativos e prestação de serviços entre concorrentes não favorecesse a adoção de práticas coordenadas pelas empresas.

O modelo de negócio aprovado definiu a Copagaz como controladora da Liquigás em conjunto com a Itaúsa. Já a Nacional Gás Butano (NGB) e a Fogás entraram no negócio para solucionar possíveis problemas concorrenciais em alguns Estados. Assim, o modelo apresentado pelo consórcio previu o repasse de ativos da Liquigás para NGB e Fogás em dez Estados da federação.

A saída da subsidiária da Petrobras do negócio de distribuição afetou a estrutura de mercado, se refletindo diretamente no índice de concentração (CR4). O CR, que varia de 0 a 100%, é calculado a partir

6. Lodi, C., Bicalho, L. (2022) Padrão de Concorrência e Estruturas dos Mercados Regionais de GLP in Pinto Junior, H., Colomer, M. (org) Mercados de combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência, Sindigas, 2022, Rio de Janeiro.

7. Colomer, M., Pires-Alves, C., Prado, L. (2022) Mercado de Distribuição de GLP no Brasil em perspectiva: uma análise da estrutura dos mercados relevantes in Pinto Junior, H., Colomer, M. (org) Mercados de combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência, Sindigas, 2022, Rio de Janeiro.

da soma das n maiores parcelas de mercado e possui como característica principal o resultado do controle das vendas por essas empresas. A variante mais comumente utilizada é o CR4, que considera as quatro maiores empresas do setor⁸.

Analisando a variação do índice de concentração dos diferentes mercados relevantes de distribuição de GLP antes e depois da venda da Liquigás (2018 e 2024), percebe-se claramente diferenças significativas de acordo com cada unidade da federação. Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pernambuco e São Paulo foram os Estados onde o índice de concentração mais cresceu. Por sua vez, Distrito Federal, Rondônia, Roraima e Acre tiveram as menores variações no índice de concentração. De fato, 16 estados e o Distrito Federal tiveram variações do CR4 menores do que 5%.

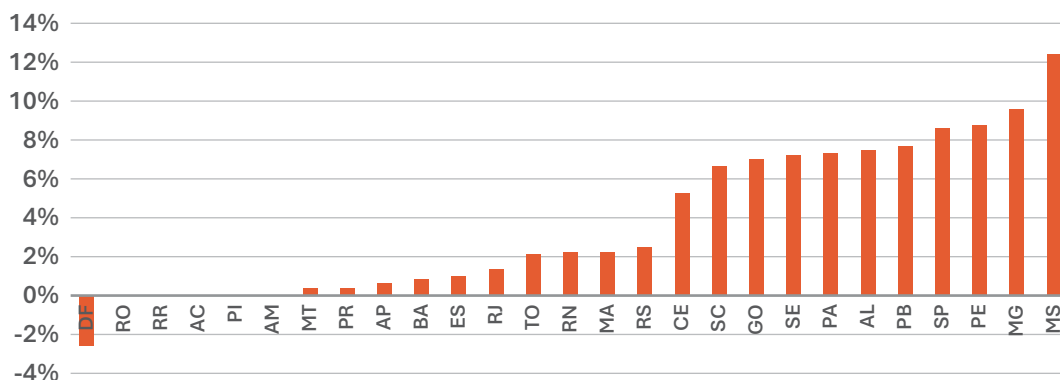
Mesmo nos Estados cujas variações foram mais significativas, uma análise cuidadosa revela que de fato a venda da Liquigás não acarretou um aumento de poder de mercado das empresas líderes. No Mato Grosso do Sul, por exemplo, o aumento de mais de 12% no índice de concentração não significou o aumento de participação de mercado da Copa Energia, empresa líder do mercado. De fato, a Copa Energia viu sua participação de mercado cair de 36% em 2022 para 32,74% em 2025. O aumento do índice CR4, nesse contexto, decorreu do aumento da participação das outras 3 empresas que compõem o índice (Ultraz, Nacional Gás e Supergasbras). Observa-se também que até a venda da Liquigás, o mercado sul-mato-grossense era dividido por 5 empresas e após a venda passou a ser dividido por 4. De fato, a redistribuição da parcela de mercado da Liquigás aproximou o *market share* das 4 maiores empresas no estado do Mato Grosso do Sul.

Em Minas Gerais, o *market share* da empresa líder do mercado, Supergasbras, também praticamente não se alterou com a venda da Liquigás. A parcela de mercado da subsidiária da Petrobras no Estado foi dividida efetivamente entre a Nacional Gás e a Copa Energia, esta última, por estar na quinta posição em 2018, não entrou no cálculo do índice CR4 daquele ano.

Em Pernambuco e São Paulo, a explicação para o aumento do CR4 entre os períodos escolhidos é a mesma, sendo que em Pernambuco a Nacional Gás se mantém como líder de mercado e em São Paulo a Ultraz se sustenta na primeira posição. É interessante notar que nos estados onde a Liquigás era líder de mercado em 2018, Goiás, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, as variações do índice de concentração foram pequenas, 7%, 3%, 7% e 2%, respectivamente. A figura três abaixo mostra a variação do índice de concentração CR4 por estado entre 2018 e 2024.

8. Viscusi, W. Kip, Harrington, J., Vernon, J. (2005) Economics of regulation and antitrust. 4th ed ed. Cambridge, Mass: MIT Press.

Figura 1 - Variação no Índice de Concentração CR4 entre 2018 e 2024



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2025)⁹

O aumento do índice CR4 nos Estados onde a Liquigás possuía participações significativas era esperado uma vez que até a venda da empresa, esses mercados estavam efetivamente sendo atendidos por cinco grandes empresas. Assim, a participação da quinta empresa ficava de fora do cálculo do CR4. Com a redistribuição do *market share* da Liquigás entre as outras empresas, o mercado desses estados passou a ser efetivamente atendido por 4 grandes empresas, o que explica o aumento do índice em alguns Estados. Nos Estados onde o mercado era atendido por apenas 2 ou 3 empresas, a venda da Liquigás não afetou significativa o CR4, uma vez que a parcela de mercado da subsidiária da Petrobras foi realocada entre as empresas que já compunham o CR4.

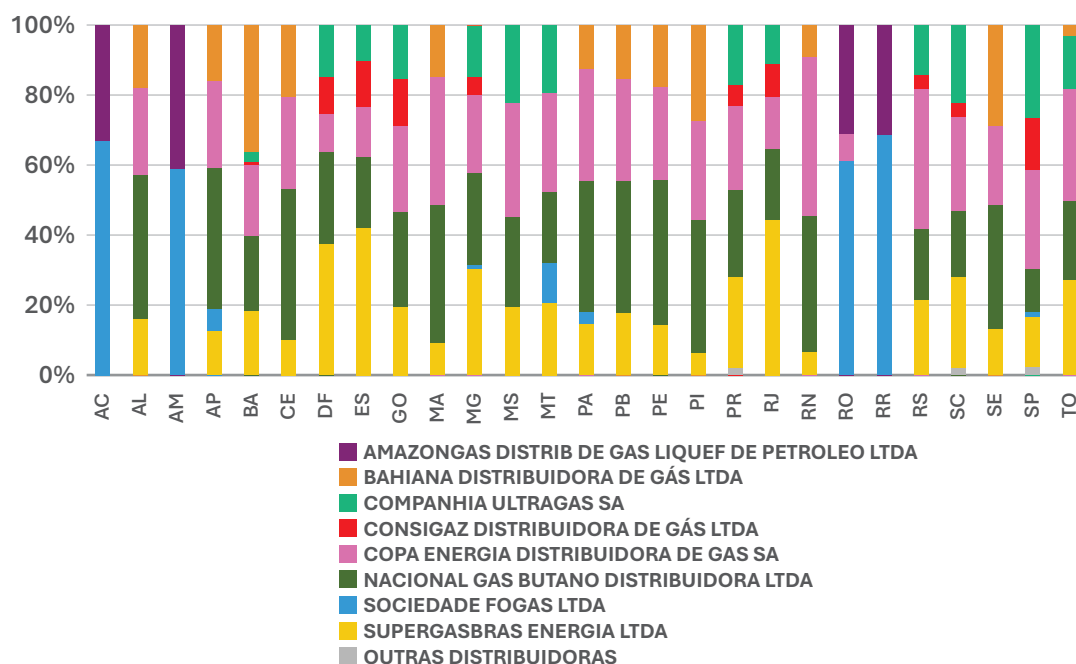
Conclui-se que, apesar do aumento dos índices de concentração em alguns Estados brasileiros, a saída da Liquigás do mercado de distribuição de GLP não parece ter afetado o poder de mercado das empresas líderes. O que se tem de fato verificado é o aumento do *market share* das demais empresas, inclusive de empresas que antes da venda da Liquigás não compunham o índice CR4.

O número de empresas de distribuição de cada Estado é uma função das escalas mínimas eficientes, do tamanho da demanda e das barreiras logísticas de movimentação. Quanto maior o mercado e menores forem as barreiras logísticas de movimentação do GLP, maior tende a ser o número de empresas atuantes. Esse fato fica evidente comparando o mercado do Amazonas com o de São Paulo. Até julho de 2025, haviam sido vendidos no Estado de São Paulo aproximadamente 1 milhão de toneladas de GLP, enquanto no Amazonas apenas 60 mil¹⁰. Essa imensa diferença no tamanho dos mercados é uma das possíveis explicações para o fato do setor de distribuição do Amazonas ser controlado basicamente por duas empresas e o mercado de São Paulo ter 5 empresas com participações significativas, como pode ser visto na Figura 2 abaixo.

9. <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/dados-abertos-movimentacao-de-derivados-de-petroleo>

10. ANP (2025) Dados abertos - Movimentação de derivados de petróleo e biocombustíveis Disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/dados-abertos-movimentacao-de-derivados-de-petroleo>

Figura 2 – Market Share das Empresas Distribuidoras de GLP em 2024



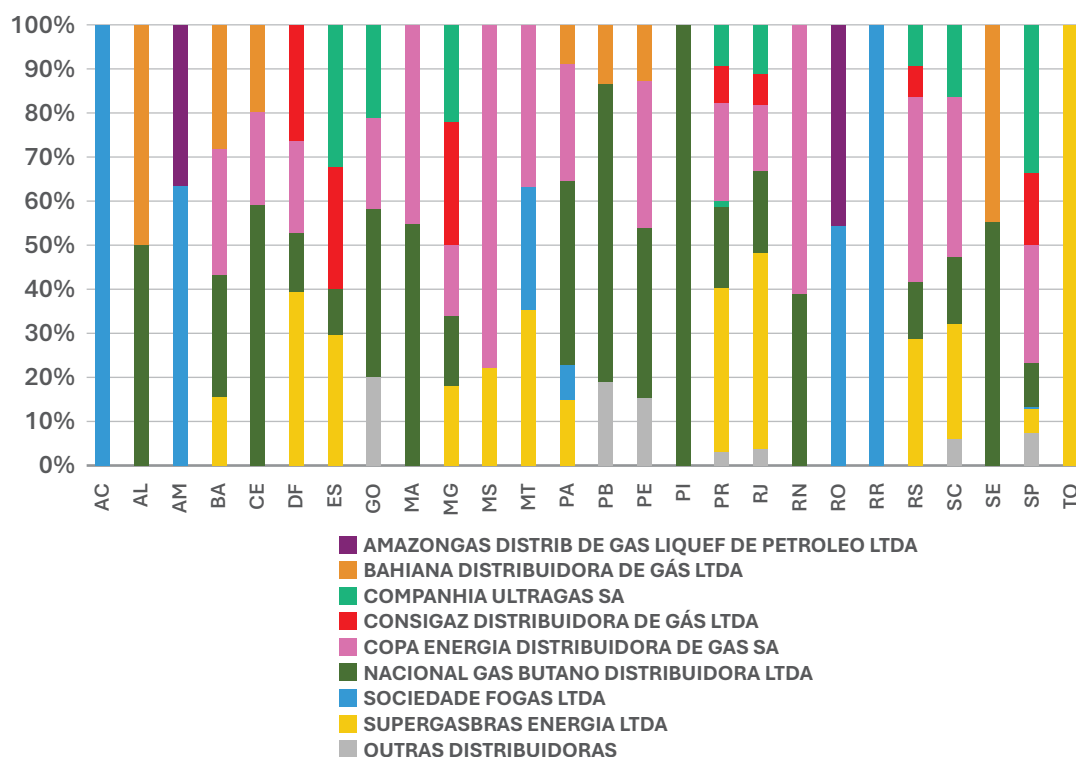
Fonte: Elaboração própria a partir de (ANP, 2025)¹¹

As elevadas economias de escala associadas às logísticas de transporte e armazenamento explicam o perfil oligopolizado do segmento de distribuição de GLP. Ao todo, são 19 empresas operando, sendo que apenas 4 destas têm atuação nacional (Ultragaz, Copa Energia, Nacional Gas Butano e Supergasbras). É importante destacar, contudo, que a participação das quatro maiores empresas acima mencionadas irá variar bastante de um mercado para outro, tendo uma correlação direta com a capacidade de tancagem de cada empresa na respectiva Unidade da Federação.

A figura 2 acima trouxe a participação das maiores empresas de distribuição de GLP em cada Estado enquanto a figura 3 traz a capacidade de tancagem por empresa em cada estado. Fica bastante evidente a correlação entre a capacidade de tancagem e a participação de mercado das empresas em cada Estado. É importante destacar que em alguns casos, em função das economias de escala e da proximidade entre algumas capitais, as empresas podem escolher atender um determinado mercado a partir das infraestruturas de tancagem e envasamento localizadas em estados próximos. Isso explica por que em algumas situações vemos empresas com elevada participação de mercado, mas reduzida capacidade de tancagem em alguns Estados.

11. <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>

Figura 3 – Tancagem por Empresa de Distribuição (%) - agosto de 2025



Fonte: Elaboração própria a partir de (ANP, 2025)¹²

Nota: O estado do Amapá não foi incluído devido à ausência de registros de capacidade de tancagem no período.

4. Conclusão

A estrutura de mercado do segmento de distribuição de GLP é bastante sensível às economias de escala das atividades de tancagem e de movimentação e ao tamanho do mercado relevante. Esse fato explica os níveis de concentração e a própria dinâmica competitiva do setor. A venda da Liquigás, embora tenha alterado a estrutura de mercado em alguns estados brasileiros, não parece ter afetado a concorrência no setor, mostrando que os condicionantes impostos pelo CADE para a conclusão do negócio mostraram-se adequados frente à estrutura de mercado precedente a venda da subsidiária da Petrobras.

A convergência de preços, que em alguns momentos pode ocorrer entre as empresas de distribuição, não somente reflete uma certa homogeneidade do produto e das estruturas de custos, como também reflete a própria dinâmica concorrencial em mercados oligopolizados. Como estabelecido por Stakelberg, em mercados concentrados, as escolhas sob cenários de incerteza levam a uma aproximação dos preços praticados pelas empresas sem que estas adotem necessariamente condutas anticompetitivas.

12. <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/tancagem-do-abastecimento-nacional-de-combustiveis>

NOTA TÉCNICA 9 (NT9)

Assimetria na Transmissão de Preço no Mercado de GLP

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer¹

Em mercados perfeitamente competitivos, as variações nos custos de produção são transferidas ao longo da cadeia produtiva de maneira completa e instantânea, o que nos permite afirmar que nesses casos a transmissão de preço ocorre de maneira **simétrica**.² No entanto, o que se verifica em alguns mercados é que as alterações nos preços não são repassadas instantaneamente para os segmentos a jusante por diversos motivos, incluindo a adoção de práticas coordenadas de fixação de preços entre os agentes do mercado.

De maneira geral, define-se como Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) as diferenças entre ajustamentos a choques positivos e negativos de custos.³ Tal fenômeno ocorre com mais frequência em setores de commodities, em particular nos mercados de combustíveis.⁴ Isso porque a homogeneidade do produto e a concentração do mercado, típicas desses setores, favorecem práticas colusivas.

1. Professores do Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia/UFRJ.

2. Losekann, L; Rodrigues, N. Assimetria na Transmissão de Preços: conceito e aplicações para mercados de combustíveis in Pinto Jr., H.; Colomer, M. Mercado de Combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência, Rio de Janeiro, Sindigas, 2022.

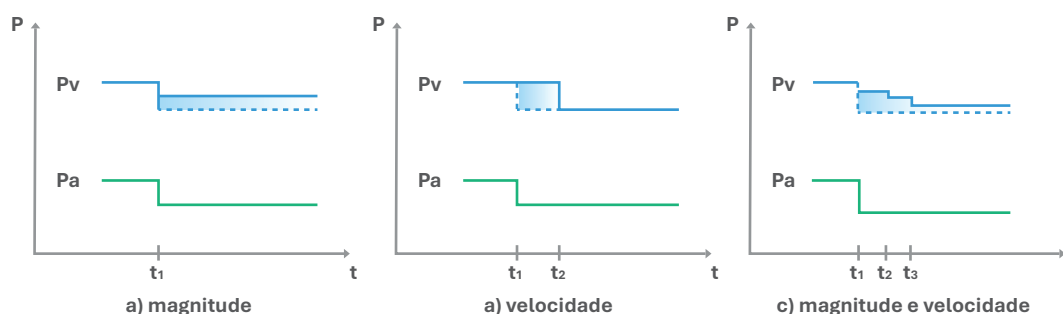
3. SILVA, A, S. *et al.* Transmissão assimétrica de preços: o caso do mercado de gasolina a varejo nos municípios do Brasil. In: 39 ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Anais... Foz do Iguaçu: 2011.

4. UCHOA, Frederico. Poder de mercado e transmissão assimétrica nos preços da gasolina em Salvador/BA. Revista Econômica do Nordeste, v. 47, p. 137–151, 14 jul. 2017.

Pode-se classificar a ATP de acordo com sua magnitude e sua velocidade. No primeiro caso, os repasses das variações de custos ocorrem instantaneamente, mas em uma magnitude menor do que a variação original. Na segunda situação, os ajustes ocorrem de forma gradual ao longo do tempo podendo ou não ser repassados integralmente.

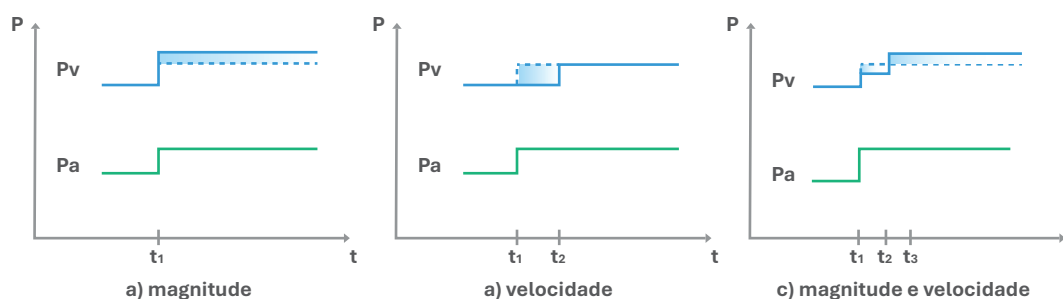
Quando os preços no varejo sobem de forma rápida e intensa como resposta a aumentos nos custos de produção e caem de forma lenta e em menor magnitude como resposta à queda nos custos, temos o que se convencionou chamar de efeito “pena e foguete”⁵. As figuras 1 e 2 abaixo exemplificam os dois tipos de ATP.

Figura 1 - Assimetrias de Magnitude e/ou Velocidade em um cenário de queda de preço no atacado – efeito pena



Fonte: Losekann; Rodrigues, 2022⁶.

Figura 2 - Assimetrias de Magnitude e/ou Velocidade em um cenário de aumento de preço – efeito Foguete.



Fonte: Losekann; Rodrigues, 2022⁵.

5. BACON, Robert W. Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of UK retail gasoline prices to cost changes. *Energy Economics*, v. 13, n. 3, p. 211–218, 1 jul. 1991.

6. Losekann, L; Rodrigues, N. Assimetria na Transmissão de Preços: conceito e aplicações para mercados de combustíveis in Pinto Jr., H.; Colomer, M. Mercado de Combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência, Rio de Janeiro, Sindigas, 2022.

No caso do GLP, a literatura internacional tem se debruçado sobre a assimetria na transmissão de preço no mercado de transporte, ou seja, no uso do GLP como combustível automotivo alternativo a gasolina e diesel. No caso brasileiro, no entanto, o mercado para o GLP que mais desperta preocupação dos órgãos de regulação e de defesa da concorrência é o residencial, em particular o uso para cocção.

Diferente do mercado automotivo, onde a existência de fontes alternativas de combustíveis coloca uma importância muito grande na concorrência potencial, o mercado residencial, em função do número reduzido de concorrentes diretos para o GLP, exige uma análise específica e cuidadosa da dinâmica competitiva. Nesse contexto, é essencial que os estudos que analisam a existência de assimetria na transmissão de preços no mercado brasileiro de GLP considerem as especificidades do mercado nacional.

Em 2020, a venda da Liquigás⁷ trouxe uma série de preocupações para os órgãos de regulação e de defesa da concorrência. De fato, a negociação de compra da subsidiária de Petrobras pelo consórcio composto pela Itaúsa e distribuidoras de GLP - Nacional Gás Butano (NGB) e Fogás - só foi aprovada pelo CADE após a assinatura de um Acordo em Controle de Concentrações (ACC) pelas partes interessadas.

Segundo o CADE, as alterações incluídas no ACC – detalhamento preciso das vendas a serem transferidas, eliminação do descasamento entre ativos físicos e fundos de comércio, incorporação dos fluxos reais de abastecimento e acréscimos de desinvestimento – eram indispensáveis para tornar o “remédio” estrutural efetivo. O ACC também reduziu o tempo de transição, minimizou trocas de informação e a prestação de serviços entre as partes ao longo das etapas da operação. Assim, para a SG/CADE, somente a partir do ACC que o arranjo do processo de venda da Liquigas foi capaz de mitigar adequadamente os riscos concorrenciais identificados

Os condicionantes impostos pelo CADE tiveram como objetivos limitar as interações pós-operação entre as partes, de forma a evitar a possibilidade de coordenação entre elas, e fortalecer a entrada de um novo agente nas regiões onde a participação da Copagaz tenderia a aumentar significativamente, como no Sudeste e Centro-Oeste.

Os “remédios” concorrenciais aplicados tiveram bastante êxito em seus objetivos e, apesar de não haver indícios claros de aumentos significativos nos índices de concentração⁵, o aumento das margens de distribuição verificado nos últimos anos tem suscitado preocupações acerca de práticas colusivas.

Dentro do contexto acima, a análise da dinâmica competitiva antes e depois da venda da Liquigás pode dar algumas pistas sobre a adoção ou não de condutas anticompetitivas por parte das empresas distribuidoras de GLP no Brasil. Para isso, o estudo realizado por Colomer; Hemsley; Kelly e Pinto Jr. buscou, a partir da adoção de modelos de correção de erros assimétricos (asymmetric ECM) combinados ao estimador Dynamic OLS (DOLS), verificar a existência de assimetrias na transmissão de preços entre as etapas da produção e distribuição de GLP no Brasil.

7. Subsidiária da Petrobras atuante no mercado de distribuição de GLP e líder de mercado em diversas UF.

A análise supracitada utilizou a base de preços de produção e distribuição do GLP disponibilizada pela ANP desde o ano de 2004 até 2025. Os preços de distribuição foram obtidos inicialmente a partir das planilhas “Série Histórica do Levantamento de Preços” e “Preços de Distribuição de Combustíveis”. Os preços do produtor, por sua vez, foram coletados na página “Preços de produtores e importadores de derivados de petróleo e biodiesel”.

A partir da organização das bases de dados acima, foram geradas duas bases finais: uma regional, contendo preços do produtor e do distribuidor para as cinco grandes regiões brasileiras, e outra estadual, contendo os mesmos preços para todas as unidades federativas.

Entre as principais conclusões dos autores supracitados, tem-se a ausência de evidências robustas de assimetria na transmissão de preços compatíveis com a existência de condutas colusivas no período posterior à venda da Liquigás. Segundo os autores, embora existam alguns sinais pontuais de assimetria em determinados estados e subperíodos, esses resultados são numericamente modestos e pouco robustos a variações de especificação, frequência temporal e método de estimação. Dessa forma, do ponto de vista empírico, o estudo realizado mostra que não há evidência consistente de que o comportamento de preços das distribuidoras seja dominado por um mecanismo de “pena e foguete”.

Os resultados do estudo supracitado em conjunto com a análise dos efeitos da venda da Liquigas sobre os índices de concentração do segmento de distribuição de GLP feita por Kelly (2025) sugerem que não há evidências de ganhos relevantes de poder de mercado nem de condutas colusivas. Dentro do contexto acima, as recentes propostas de alterações regulatórias no mercado de GLP, embora sejam motivadas pela correta busca de ampliação das condições de concorrência, não encontram sustentação empírica aparente.



PARTE 3

ARTIGOS ACADÊMICOS

ARTIGO ACADÊMICO 1 (AC1)

Dinâmica de Inovação em Indústrias Maduras: o caso da indústria de GLP

Altino Marques

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Sofia Miranda Kelly

1. Introdução

As indústrias classificadas como maduras são constantemente confrontadas a um dilema no que diz respeito aos processos de inovação. Se, por um lado, possuem maturidade mercadológica e, em alguns casos, tecnológica, para construírem uma estratégia de inovação mais assertiva e calcada em dados e experiências do setor; por outro lado, a estabilidade, a perspectiva de crescimento lento em alguns mercados e a dificuldade para novos entrantes podem desestimular os investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Nesse contexto, a dinâmica competitiva nas indústrias maduras caracteriza-se, em muitos casos, por soluções que busquem extrair o máximo de seus respectivos mercados. Em outros termos, tais indústrias tendem a ter um menor desenvolvimento de novos produtos do que setores emergentes, aproveitando os recursos e capacitação existentes e o conhecimento setorial relacionado com a atividade da firma.

A inovação em indústrias consideradas maduras, como no caso da indústria de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), nem sempre é percebida como uma estratégia competitiva das empresas que compõem o setor. Caracterizada por inovações incrementais, geralmente voltadas para o processo produtivo, e por inovações direcionadas à manutenção da participação das empresas no mercado, pouca atenção é dada para os esforços de pesquisa e desenvolvimento na indústria de GLP no Brasil, seja pelos órgãos de regulação¹ e defesa da concorrência, seja pela própria academia.

1. No relatório de Impacto Regulatório N° 2/2024/SDL-CREG/SDL/ANP- RJ, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural

Uma pesquisa realizada na base de dados *Web of Science* (2024), revelou que nas categorias "*Economics, Business, Business Finance, Social Science Interdisciplinary, Law e Public Administration*" as palavras-chaves "*LPG ou Liquefied petroleum gas*" retornam 51 artigos no período de 2005 a 2024. Quando se insere a palavra-chave "*Innovation*", a pesquisa não apresenta resultado. Da mesma forma, se a palavra-chave "*Brazil*" for utilizada em detrimento do termo "*Innovation*" o resultado é apenas 1 artigo.

A estatística acima é inconsistente, contudo, com os esforços de inovação realizados pelas empresas na indústria brasileira de GLP. Dados do Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia² mostram que entre 2016 e 2022, 64 projetos de pesquisa e desenvolvimento foram agraciados com o prêmio Ouro nas mais diversas categorias, o que evidencia um esforço contínuo de diferentes formas de inovação na indústria brasileira de GLP.

Dentro do contexto acima, esse artigo se propõe a analisar a dinâmica de inovação na indústria brasileira de GLP a partir da análise taxonômica dos projetos de pesquisa e desenvolvimento contemplados com a premiação Ouro no Prêmio GLP de Inovação entre os anos de 2016 e 2022. É importante ressaltar já nessa introdução que a escolha dos projetos concorrentes ao Prêmio GLP de Inovação se deve à disponibilidade e detalhamento das informações públicas a respeito dos esforços de inovação. No entanto, os autores entendem que a amostra utilizada é apenas um retrato representativo dos esforços de inovação, não considerando efetivamente outros investimentos realizados por empresas distribuidoras e fornecedores fora do âmbito desta premiação. Assim, reconhece-se a limitação desta amostragem que não inclui as inovações que as empresas preferem manter restritas internamente, tentando alcançar vantagens competitivas por estarem à frente de seus concorrentes. Estudos futuros buscarão minimizar tal limitação a partir de entrevistas com agentes distribuidores e fornecedores do mercado de GLP.

A hipótese central dos autores é que, por se tratar de uma indústria madura, os projetos de inovação desenvolvidos na indústria de GLP são, em geral, incrementais, buscando a manutenção da participação de mercado das empresas.

A baixa frequência de inovações disruptivas e radicais é o que explica a reduzida atenção dada pela academia e pelos órgãos de regulação à inovação como estratégia competitiva. Essa visão, no entanto, mostra um estreito entendimento da dinâmica de inovação e da importância das inovações incrementais de processo e no modelo de negócio para o aumento da eficiência produtiva em setores maduros. Do mesmo modo, reforça a ausência de uma política setorial de inovação, seja explícita, através de uma política pública formalizada; seja implícita, decorrente do uso direto da regulação como instrumento de resolução de um problema de interesse coletivo.

O artigo está estruturado em 4 seções além dessa introdução e das considerações finais. Na seção 2,

e Biocombustíveis – ANP afirma que "O mercado de GLP convive com baixas taxas de crescimento, reduzida inovação nos produtos fornecidos aos consumidores pelos distribuidores e poucas alternativas de modelos de negócio para a comercialização do produto" (ANP-b, 2024) pps. 1 e 13.

2. <https://www.gasescombustiveis.com.br/premioglp/>

será analisada a dinâmica competitiva nas indústrias maduras, com destaque para a importância da inovação nesse processo. Na seção 3, o artigo analisa a importância da inovação dentro da dinâmica competitiva da indústria de GLP. A seção 4 apresenta a metodologia taxonômica que será utilizada para analisar as inovações ocorridas no período de 2016 a 2022 na indústria brasileira de GLP. A seção 5 apresenta os principais resultados do estudo. Por fim, a seção 6 traz as considerações finais.

2. Dinâmica competitiva e de inovação em indústrias maduras: uma abordagem neoschumpeteriana

A inovação, muitas das vezes, é confundida como o ato de inventar. Entretanto, um invento se refere à criação de algo que não existia antes, enquanto a inovação tem caráter mais amplo. Não se trata apenas daquilo que não existia, mas também de alterar algo já existente. O ato de inovar pode ser compreendido como o processo de transformar oportunidades em novas ideias e colocá-las em uso, introduzindo novos dispositivos, métodos ou materiais para aplicações práticas (Tidd & Bessant, 2009) (Schilling, 2013).

A inovação é um elemento chave para o crescimento e desenvolvimento das firmas, pois permite a criação ou aprimoramento de produtos ou serviços, utilizando o conhecimento e as habilidades técnicas disponíveis, estando assim diretamente relacionada ao desempenho das firmas nos mercados e à sua capacidade competitiva (Tidd & Bessant, 2009).

Desta forma, a inovação pode ser vista como um processo que possibilita às empresas trazerem novidades para seus negócios, as quais podem ser percebidas em diversos níveis: i) via processo interno, como por exemplo, a alteração do fluxo de processamento de notas fiscais; ii) criação de um novo produto ou serviço que afetará diretamente seus clientes e/ou a dinâmica de mercado; ou iii) a introdução de inovações organizacionais no âmbito da empresa, da planta industrial ou dos processos logísticos de comercialização dos seus produtos.

A inovação, contudo, não é garantia de melhores resultados e maior crescimento para as firmas. Falhas nas estratégias de implementação e divulgação, desconhecimento do mercado e a maior capacidade dos concorrentes em lidarem com a inovação são alguns dos fatores responsáveis para que as firmas inovadoras não tenham o retorno financeiro esperado (Teece, 1986).

Além do aspecto financeiro, deve-se considerar a questão organizacional dentro das próprias firmas. No desenvolvimento da inovação, as empresas devem buscar a construção de estratégias de gerenciamento das mesmas. A estratégia de inovação está relacionada, dessa forma, à orientação da firma ao mercado (Frambach, Prabhu, & Verhallen, 2003), sendo que tal orientação depende tanto da cultura organizacional, quanto do posicionamento da firma em relação à dinâmica competitiva do próprio mercado. É importante que a cultura e o comportamento das empresas estejam direcionados para incentivar a construção de ideias inovativas e assegurar a implementação eficiente de tais inovações (Schilling, 2013).

Para que haja sucesso, a inovação deve estar inserida nas rotinas da empresa. Em outras palavras, ela precisa fazer parte da própria estrutura de gestão. Como destacam Gandra e Pinto Junior (2022), o termo “rotina” foi empregado por Nelson e Winter (1982) para designar os padrões recorrentes, repetitivos e específicos utilizados pelas organizações. Nesta perspectiva, as rotinas servem como um suporte para a tomada de decisão sobre os diferentes aspectos e fatores relacionados com a produção, mobilização e desmobilização de recursos, níveis de estoque, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, gasto em publicidade, investimentos em ativos de capital etc.

Entretanto, ao contrário de rotinas mais tradicionais, como processos de contratação, pagamento, entre outros, a gestão da inovação deve ser sempre acompanhada de um olhar crítico. A rotina corporativa não pode cair na armadilha de estagnação, replicando sempre as mesmas atividades. A inovação deve ser dinâmica, devendo a firma medir sua eficiência e promover as alterações necessárias para que o ambiente inovativo seja sempre estimulado (Tidd & Bessant, 2009).

2.1. A visão sistêmica da inovação

Até o início dos anos 1960, a inovação era vista como um processo linear, que perpassava por diversas fases até que fosse difundida no mercado. Esta visão segue a lógica Schumpeteriana, que reconhece o produtor como o maior responsável pela inovação.

Através deste racional, a inovação percorre um caminho rígido: pesquisa básica, pesquisa avançada, desenvolvimento, produção, *marketing* e comercialização (Niosi, 1999). Dentro dessa perspectiva, é a tecnologia que empurra o mercado para algo novo (*technology push*). A inovação tem pouca ou nenhuma interação com a estratégia da firma. Sua principal função seria romper barreiras científicas, criando tecnologias e, conseqüentemente, novas demandas (Nobelius, 2004).

Ao final da década de 1960, percebeu-se que a inovação não tinha apenas o papel de criar tecnologia para depois ser absorvida por um mercado ainda inexistente, mas também deveria atender as demandas do próprio mercado (*demand pull*). Sob este prisma, a inovação passou a estar mais próxima das estratégias das firmas, buscando solucionar demandas específicas dos clientes (Niosi, 1999) (Nobelius, 2004). Ao mesmo tempo, manteve-se o modelo linear, mas considerando o setor de vendas como o direcionador da pesquisa e desenvolvimento, percorrendo o caminho: necessidade do mercado, desenvolvimento, produção e difusão. Esta nova perspectiva contrapõe à visão anterior de que a tecnologia atuaria como o direcionador da inovação.

Na década de 1970, os modelos lineares perderam relevância, ganhando maior destaque à visão neo-schumpeteriana em que a inovação seria parte de um sistema complexo que consideraria não apenas a firma e/ou o mercado, mas as relações entre empresas e instituições (Cassiolato & Lastres, 2014), (Mazzucato, 2011). Considerar a inovação como parte de um sistema permitiu compreender que a atividade inovativa não ocorre de forma isolada. A relação entre pesquisa, desenvolvimento e inovação não seria linear. Pelo contrário, trata-se de uma relação dependente de fatores exógenos,

como interações inter-organizacionais, sistemas políticos e financeiros, políticas públicas, bem como loops e retroalimentações.

Corroborando com a visão sistêmica, (Mazzucato, 2011) e (Gadelha, 2001) ensinam que o Estado possui papel relevante no fomento à inovação, seja para a criação de conhecimento, mobilização de recursos, facilitação da difusão da inovação ou até mesmo para a construção de políticas específicas. A importância do Estado no direcionamento dos esforços de inovação mostra que esta não depende apenas do desejo da firma, mas de todo um ambiente que pode favorecer ou impedir o desenvolvimento de iniciativas inovativas.

2.2. A inovação em indústrias maduras

Um mercado bem estabelecido caracteriza-se por elevadas barreiras à entrada e uma dinâmica de inovação mais direcionada às mudanças do modelo de negócio do que aos seus produtos (Williams, D'Souza, Rosenfeldt, & Kassaei, 1995). É importante ressaltar que, embora o processo de inovação nas indústrias consideradas maduras possua um baixo dinamismo quando comparado às indústrias nascentes e de elevada tecnologia, aquelas desempenham um papel importante na economia, uma vez que, no passado, contribuíram para o desenvolvimento da industrialização em diversos países (Onufrey & Bergek, 2020) e, no presente, estão relacionadas com a estabilidade de certos mercados.

Contudo, a maturidade de um determinado setor vem, muitas vezes, associada a uma menor taxa de crescimento do mercado e maior dificuldade de novos entrantes (Lumpkin & Dess, 2001).

Indubitavelmente, a indústria madura também gera inovação (Onufrey & Bergek, 2020), (Onufrey & Bergek, 2021), (Audretsch, Belitski, Spadavecchia, & Zahra, 2024) e (Freitas, Marques, & Paula e Silva, 2013). Entretanto, há divergências sobre o papel da inovação nestes mercados e em como, em particular, é executada a estratégia de inovação.

A preferência por investir em inovação focada na melhoria de produtos, serviços ou processos existentes em vez de buscar-se a construção de novidades é associada à estratégia de maximizar a estrutura já existente (Li, Vanhanverbek, & Schoenmakers, 2008).

Esta estratégia seria decorrente da busca pelo maior aproveitamento dos investimentos e recursos obtidos desde quando o mercado ainda poderia ser considerado como emergente, fase na qual as firmas possuem maior apetite para explorar o novo. Ao contrário dos mercados maduros, nos mercados emergentes, os incumbentes colocam-se mais dispostos a introduzir novas tecnologias e novos produtos, buscando formas de aumentar o mercado (Audretsch, Belitski, Spadavecchia, & Zahra, 2024), (Onufrey & Bergek, 2020) e (Li, Vanhanverbek, & Schoenmakers, 2008).

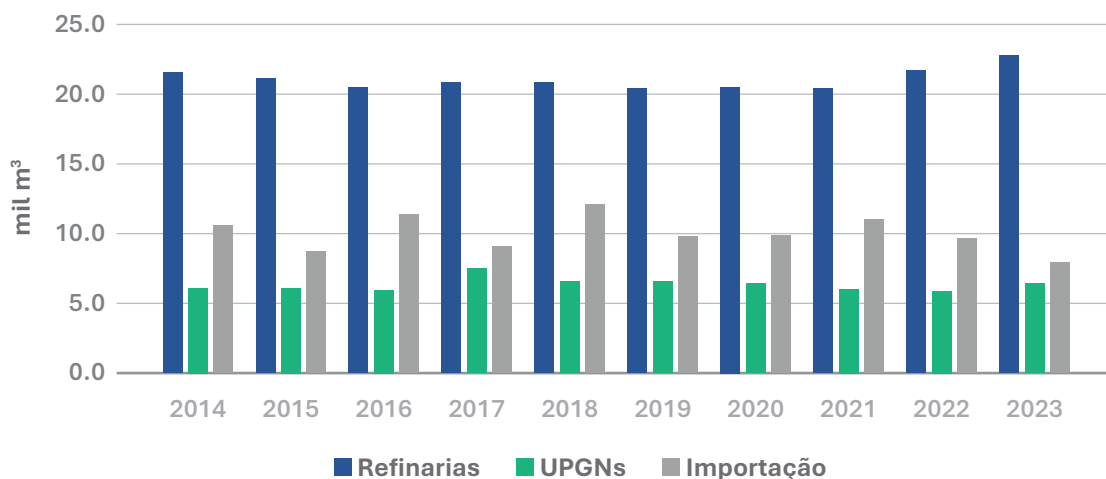
Por outro lado, mercados maduros teriam incentivos para inovar uma vez que possuem estruturas consolidadas, são mercados de crescimento mais lento e a inovação poderia salvaguardar momentos de crise (Visintin, Ozgen, Tylecote, & Handscombe, 2005). Firms que atuam em mercados maduros

poderiam utilizar de seu posicionamento sólido para não apenas criar inovações que maximizem seus ganhos nos mercados já estabelecidos, mas que também permitam explorar mercados emergentes, capturando novos clientes e ficando menos expostas a oscilações de um determinado segmento. Nas seções seguintes iremos analisar a dinâmica das inovações na indústria de GLP no Brasil entre 2016 e 2022.

3. Especificidades da Indústria de GLP e as Suas Fontes de Inovação

O GLP é um derivado de petróleo produzido principalmente através do processo de refino. No Brasil, a indústria de GLP está estruturada em três segmentos: produção/importação, distribuição e revenda (sendo que este último pode ser dividido em revenda atacadista e revenda varejista). No segmento de produção, como destacado na figura 1, a oferta de GLP é composta pela produção realizada nas refinarias, nas Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs) e pelas importações do produto.

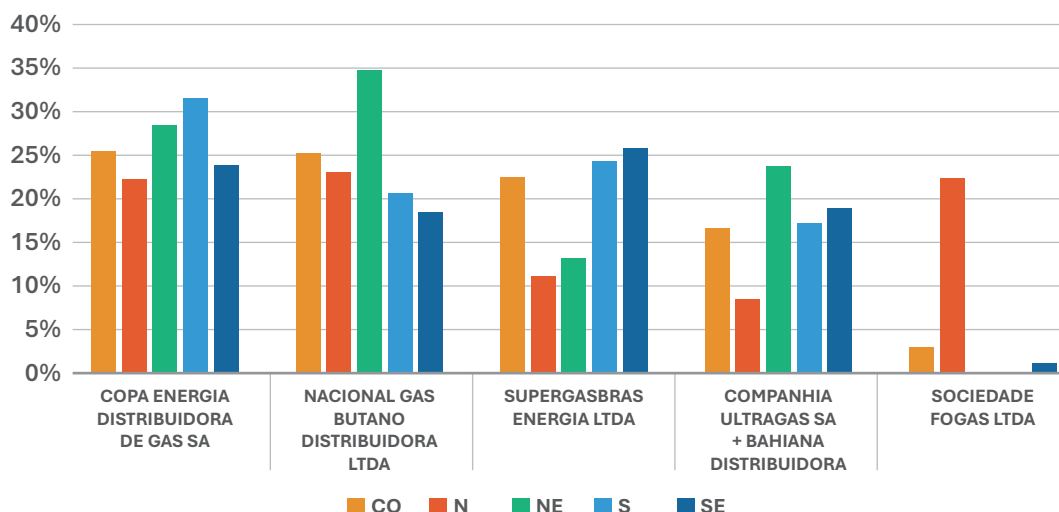
Figura 1 - Composição da Oferta de GLP no Brasil entre 2014 e 2023



Fonte: Elaboração própria a partir de (ANP-a, 2024)

No caso do segmento de distribuição, as elevadas economias de escala explicam o perfil oligopolizado desse segmento. Ao todo, são 19 empresas atuando na distribuição de GLP, sendo que apenas 5 destas têm atuação nacional (Ultraz, Copa Energia, Nacional Gas Butano, Supergasbras e Fogas) (ANP-a, 2024). É importante destacar, contudo, que a participação das cinco maiores empresas acima mencionadas varia bastante de mercado para mercado, conforme pode ser visto na figura 2 abaixo.

Figura 2 – Vendas Regionais por Distribuidoras de GLP (2023)



Fonte: Elaboração própria a partir de (ANP, 2024)

No segmento de revenda, o elevado número de agentes decorrente da dimensão reduzida dos mercados relevantes é a principal característica. De fato, o mercado de GLP no Brasil mostra-se bastante consolidado, tanto no que diz respeito ao produto quanto em relação as empresas atuantes.

O elevado grau de maturidade da indústria de GLP no país se reflete no crescimento, quase que vegetativo, do consumo do produto no país³. Essa reduzida evolução da demanda, associada ao perfil concentrado da oferta (produção e importação), confere uma dinâmica competitiva singular.

No Brasil, o GLP é comercializado em diversos tipos de botijões, sendo o recipiente P-13 (13 kg) o modelo mais vendido. Por se tratar de uma fonte de energia usada principalmente por consumidores finais e para cocção, o GLP caracteriza-se por uma demanda inelástica, tendo um grande impacto na cesta de consumo das famílias no país.

As atividades operacionais na cadeia produtiva do GLP são objeto da regulação setorial exercida pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), responsável pela edição de normas regulatórias orientadas para a consolidação das condições de competição nos diferentes segmentos da cadeia produtiva. Contudo, cabe destacar a inexistência de um mecanismo regulatório específico, capaz de cumprir o papel de indutor da atividade inovativa no segmento de distribuição de GLP.

Nesse contexto, as inovações no segmento de distribuição de GLP, principalmente dos modelos de

3. O Plano Decenal de Energia (PDE 2034), elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética, assim como os estudos desenvolvidos nos últimos anos, aponta para um crescimento de demanda de GLP ainda muito pequeno, da ordem de 1,0% ao ano

negócio, mostram-se como importantes instrumentos não somente de expansão do *market-share* das empresas, mas também de aumento da margem de lucro.

Segundo Porter (1985), empresas que possuem vantagens competitivas performam melhor do que seus concorrentes. Nesse contexto, as estratégias de liderança de custos e diferenciação de produto são as mais utilizadas pelas firmas. No primeiro caso, a empresa em questão consegue oferecer um produto ou serviço com um custo menor do que seus rivais. Isso permite a ela colocar o seu produto no mercado a um preço reduzido ou aumentar sua margem de lucro.

No caso da indústria de GLP no Brasil, a concentração da produção/importação na Petrobras limita a capacidade das empresas distribuidoras de expandir seus mercados a partir de preços mais baixos. Em outros termos, as restrições de oferta impostas pelo sistema de “cotas”⁴ reduzem a capacidade das empresas de aumentar seu *market-share* a partir da competição via preço. Nesse sentido, reduções de custos de distribuição geralmente se refletem mais em aumentos da margem de lucro (seja do próprio distribuidor ou seja da revenda) do que em aumento do *market-share*.

É importante ressaltar que não há garantias de que a redução dos custos de distribuição seja repassada integralmente para o consumidor final via preço uma vez que são os revendedores (atacadistas e varejistas) os responsáveis pela determinação do preço final. Em outros termos, a redução do preço de distribuição pode acarretar de fato um aumento dos lucros das empresas revendedoras ao invés de aumento do mercado ou do lucro para as empresas de distribuição, o que poderia reduzir os incentivos às inovações.

No caso da diferenciação de produto, as empresas buscam oferecer algo único para o consumidor. Essa exclusividade pode se dar a partir de produtos diferenciados, valorização da marca, experiências únicas de consumo, preço e resposta emocional.

No caso da indústria de GLP, o produto comercializado apresenta-se bastante homogêneo. Os padrões de segurança exigidos pelos órgãos de regulação e a familiaridade de manuseio do modelo de botijão consolidado pelo mercado reduzem bastante os espaços para inovação de produtos. No entanto, modelos de negócios inovadores veem emergindo com a promessa de redução dos custos operacionais e aumento da segurança.

Cabe sublinhar, à guisa de síntese, que no Brasil, o padrão de concorrência na distribuição de GLP pode ser caracterizado, essencialmente, por quatro elementos (Lodi & Bicalho, 2022): (i) marca da empresa de distribuição; (ii) ganhos associados a economias de escala; (iii) estrutura da logística de recebimento e movimentação do produto, incluindo, entre outros, a localização das instalações de armazenamento, as operações por dutos e cabotagem, a frota de caminhões disponíveis em uma região específica, e (iv) preços ao consumidor final.

4. Trata-se de uma sistemática de comercialização adotada pela Petrobras que considera não apenas o pedido individual de cada distribuidor, mas o somatório de todos os pedidos e também o histórico recente. O sistema de “cotas” permite o aceite parcial dos pedidos, de forma a possibilitar que até mesmo os distribuidores com menor demanda tenham acesso ao produto.

3.1. Fontes de Inovação na Indústria de GLP

Tal como vem ocorrendo em todos os segmentos produtivos, as empresas atuantes no segmento de petróleo, gás natural e seus derivados também têm buscado a incorporação de diversas tecnologias digitais na cadeia produtiva desta indústria. Uma série de soluções tecnológicas, com incorporação de ferramentas digitais, tem sido privilegiada visando superar os desafios de locação de equipamentos e de instalação de sistemas de produção. Em outros termos, tais soluções visam à integração de novas tecnologias e suas conexões entre as diferentes etapas dos processos industriais, de movimentação e de comercialização dos derivados de petróleo para os clientes finais.

Um primeiro aspecto a ser analisado se refere às tecnologias digitais, utilizadas há muitos anos na indústria, especialmente na forma de sensores. Estes últimos, por exemplo, estão mais miniaturizados pelo desenvolvimento de nanotecnologias, resistentes a temperaturas e pressão, dotados de baterias melhoradas e integrados a um sistema de transmissão de informações.

Deste modo, tem sido possível racionalizar a gestão da unidade de negócio e da produção através dos dados coletados e transmitidos a centros de análise especializados e equipados com *hardware* e *software* de ponta que disponibilizam uma série de informações detalhadas. Isso representa, a título de exemplo, um avanço em manutenção preventiva que permite aos operadores detectar sinais de problemas e se antecipar à ocorrência de colapsos nos processos (Pinto Jr, 2021). Esse tipo de inovação tem sido muito aplicado, por exemplo, nas refinarias, e sua utilidade está diretamente associada à necessidade de lidar com a complexidade de uma quantidade enorme de processos e de uma grande área de atuação.

A partir do momento em que é possível utilizar os dados para definição de equipamentos e processos, em tempo real, nos sistemas operacionais físicos, começa a ser criada uma abordagem de engenharia e de design diferenciada, uma gestão eficiente do fluxo de operações e um consequente aumento da produtividade. Os resultados esperados, além dos impactos de redução dos custos, podem ser mensurados através da racionalização e modernização de processos, bem como das inovações organizacionais e dos níveis de segurança operacional.

No contexto acima, a adoção de modernas tecnologias de informação tem permitido importantes mudanças nas rotinas que formam o modelo de negócio da indústria de GLP. A incorporação do cliente e o compartilhamento de informações vêm permitindo o desenvolvimento do que se define como um modelo de negócio integrado ao cliente (CIBM) (Pl´e, Lecocq, & Angot, 2010). Esses novos modelos tornam os consumidores peças ativas do processo, aproximando-os das empresas distribuidoras. É interessante notar que muitas das inovações decorrentes do uso da tecnologia da informação pelas empresas de distribuição de GLP buscam transpassar o segmento de revenda trazendo o consumidor final para mais perto do segmento de distribuição, como no caso dos postos de autosserviço ou das *vending machines*.

Um segundo aspecto a ser considerado se relaciona aos recursos estratégicos existentes. Penrose (2009) defende que organizações que possuem recursos estratégicos têm melhor desempenho do que

aquelas que são privadas deles. Os recursos estratégicos são valiosos na medida em que ajudam a melhorar a eficiência de uma empresa e ainda são capazes de combater as ameaças da concorrência.

Os recursos são considerados estratégicos se não forem facilmente imitáveis ou substituíveis pelos concorrentes (Barney, 1991) podendo ser categorizados em físicos, humanos e organizacionais (Utami & Alamanos, 2023). Nessa mesma linha, Teece et al. (1997) formularam a teoria das *Capacidades Dinâmicas*. Os autores afirmam que as capacidades dinâmicas consistem na habilidade que as firmas têm de integrar, construir e transformar competências internas e externas.

Na indústria de GLP, em função dos requisitos de segurança exigidos, a marca representa um importante recurso estratégico para as empresas. A responsabilização por eventuais problemas e a qualidade dos serviços pós-venda são importantes ativos para as empresas que operam em mercados cujo produto é muito homogêneo. A reputação das empresas, nesses casos, aciona uma resposta do consumidor que identifica na marca um atributo de segurança e qualidade. Nesse contexto, a diferenciação dos serviços de comercialização e dos serviços pós-venda mostra-se um espaço dinâmico para o investimento em pesquisa e desenvolvimento na indústria de GLP.

A marca das distribuidoras gravada em alto relevo em cada botijão comercializado fornece proteção aos consumidores e rastreabilidade com relação a eventuais problemas de qualidade do produto, além de ser de responsabilidade integral das empresas de distribuição. Tal aspecto pode ser considerado como um fator de competitividade entre empresas rivais, pois impõe a necessidade permanente de investimentos na prestação de serviços, garantia da qualidade e conservação dos recipientes.

Consequentemente, a marca identifica a origem e representa uma garantia de qualidade, segurança e prestação de serviços, tornando-se um resultado do processo competitivo que influencia a escolha e preferência dos consumidores.

Dentro da perspectiva das Capacidades Dinâmicas, a essencialidade do GLP torna a confiança do abastecimento outro importante ativo intangível. A fidelidade do consumidor a uma marca de botijão persiste somente até a falta do produto. Nesse sentido, garantir que o consumidor, através dos diversos meios de comercialização, tenha sua demanda prontamente atendida é um importante diferencial estratégico para as empresas.

A logística de distribuição, assim como as relações contratuais estabelecidas com os revendedores atacadistas e varejistas, são exemplos de capacidades dinâmicas que diferenciam as empresas de distribuição de GLP. Nesse contexto, inovações associadas à logística de envasamento e movimentação, aos contratos com revendedores, às estruturas de financiamento e às próprias tecnologias de comercialização são importantes estratégias competitivas na indústria de GLP.

Uma vez ressaltada a importância da inovação como estratégia competitiva na indústria de GLP, este artigo busca analisar a dinâmica do próprio processo inovativo na indústria brasileira de GLP, com foco nos segmentos de distribuição e revenda. A seção seguinte irá detalhar e apresentar a metodologia utilizada pelo artigo.

4. Metodologia

Este artigo buscou desenvolver uma metodologia taxonômica capaz de classificar os esforços de inovação desenvolvidos na indústria de GLP brasileira no período de 2016 a 2022. O objetivo desse esforço taxonômico é analisar o nível de inovação do setor e se os esforços inovativos condizem com aqueles esperados de indústrias maduras, isto é, inovações incrementais de processo ou do modelo de negócio sem impactos disruptivos no mercado.

Nesse contexto, primeiramente serão utilizados dois modelos taxonômicos (**modelo 1** e **modelo 2**) distintos para classificar os projetos de inovações selecionados. Em um segundo momento, a partir do cruzamento das distintas classificações (**modelo 1** e **modelo 2**), serão analisados os projetos de acordo com seus níveis de impacto no mercado, seu grau de inovação tecnológica e foco no processo das firmas;

O modelo taxonômico 1 classifica as inovações em: i) incremental; ii) disruptiva; iii) de manutenção; e iv) radical. Entende-se por inovações incrementais as melhorias graduais e contínuas nos conceitos, produtos ou serviços existentes no mercado estabelecido. Os produtos podem ser menores, mais fáceis de usar ou mais atraentes, porém sem alterar sua funcionalidade principal. Além disso, os serviços podem ser mais eficientes por meio de melhorias constantes. A vantagem desse tipo de inovação é a sua facilidade de apresentação ao consumidor uma vez que não se precisa explicar os princípios-chave do seu produto ou serviço – os agentes já estão familiarizados com a forma como ela funciona.

As inovações disruptivas, por sua vez, ocorrem se o conceito, o produto ou o serviço criam uma nova rede de valor, seja ao entrar em um mercado existente ou ao criar um mercado completamente novo (Christensen, 2011). Nas fases iniciais de difusão, as inovações disruptivas têm desempenho inferior quando medidas pelo valor tradicional, uma vez que possuem características diferentes que são valorizadas por um pequeno número de consumidores. Estes tipos de inovações são muitas vezes capazes de transformar “não clientes” em clientes, mas não apelam necessariamente às necessidades e preferências dos clientes convencionais, pelo menos não no curto prazo.

O que torna a inovação disruptiva difícil é que as organizações estabelecidas são completamente racionais quando tomam decisões relacionadas com os seus negócios existentes. Em outros termos, elas não conseguem se ajustar aos novos padrões de concorrência que emergem porque estão muito focadas na otimização da oferta existente ou do modelo de negócios que provou ser bem-sucedido no mercado.

As inovações disruptivas ocorrem onde os modelos de negócios tradicionais falham em atender o consumidor, exigindo novas capacitações. É por esta razão que em mercados maduros e onde os modelos de negócio são bastante consolidados, como no caso da indústria de GLP, não se espera uma frequência elevada de inovações disruptivas.

O terceiro tipo de inovações são aquelas voltadas para a manutenção dos mercados existentes. Nesse sentido, esse tipo de inovação é o oposto da inovação disruptiva e, em vez de criar novas redes de valor, melhora e aumenta as existentes. Assim como a inovação incremental, as inovações de manutenção melhoram ligeiramente os serviços ou produtos, reduzindo defeitos. A nova versão melhorada

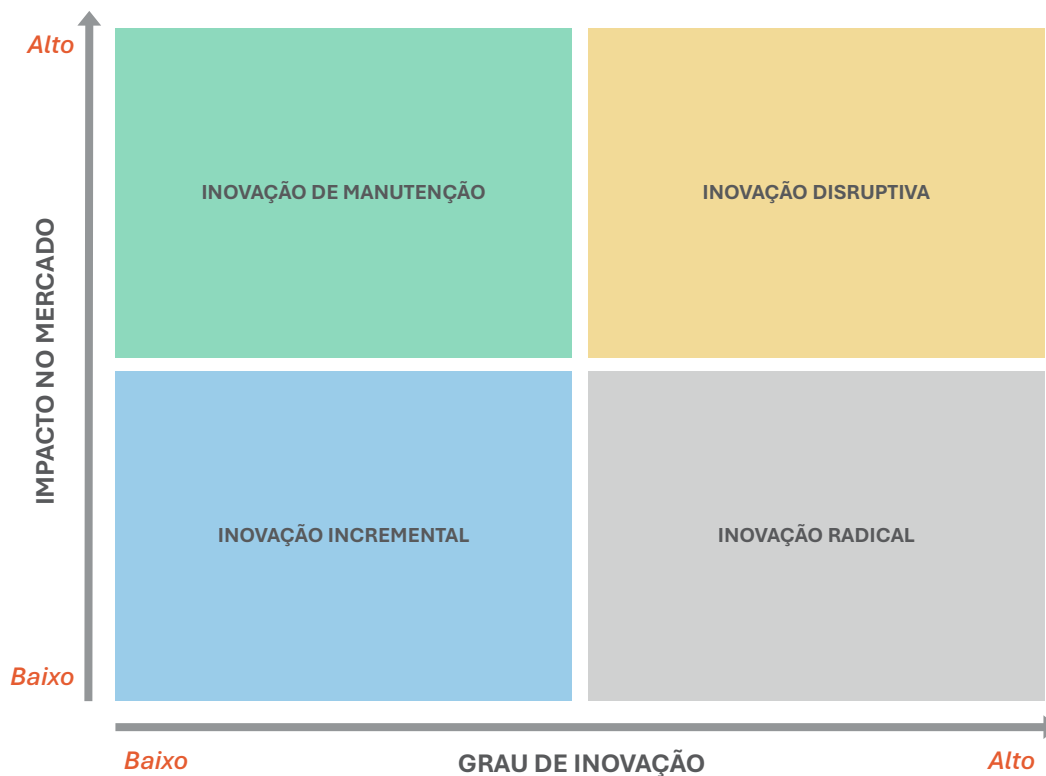
do produto pode ser mais cara e ter margens maiores que a anterior se for direcionada a clientes mais exigentes e sofisticados, com melhor desempenho do que o disponível anteriormente.

Por fim, as inovações radicais são o tipo mais raro de inovação, uma vez que têm características semelhantes à inovação disruptiva, mas se diferenciam na medida em que utilizam simultaneamente tecnologia revolucionária e um novo modelo de negócio. A inovação radical resolve problemas globais e aborda necessidades de forma completamente nova em relação ao habitual. As inovações radicais podem, até mesmo, fornecer soluções para necessidades e problemas que não se sabia existir, transformando completamente o mercado, ou mesmo toda a economia.

É interessante notar que, embora as inovações radicais sejam raras, nas últimas décadas se verificou um aumento considerável nesse tipo de inovação. O computador pessoal e a Internet, são exemplos de inovações radicais que transformaram a forma como o mundo inteiro funciona e se comunica.

Os quatro tipos de inovações acima descritas podem ser identificados a partir da conjugação do nível ou grau de inovação trazida por um projeto e seu impacto sobre o mercado ou a economia como um todo. Nesse contexto, este artigo irá utilizar o **modelo taxonômico 1**, baseado na matriz de inovação representada na figura 3 abaixo, como primeira metodologia de classificação. É de se esperar que, em indústrias maduras, prevaleçam as inovações incrementais ou de manutenção uma vez que o baixo dinamismo da demanda, a consolidação do produto ou serviço comercializado e a consolidação da estrutura de mercado incentive inovações de baixo conteúdo tecnológico e que não criem novos mercados.

Figura 3 – Matriz de Inovação – Modelo 1



A **metodologia taxonômica 1** utilizou uma **escala de 1 a 5** de forma a identificar o grau ou nível de inovação e o impacto no mercado das inovações recentemente desenvolvidas na indústria de GLP brasileira. As figuras 4 e 5 abaixo trazem os critérios adotados.

Figura 4 – Critérios e Escala de Avaliação de Impactos no Mercado

ESCALA	CRITÉRIO DE IMPACTO NO MERCADO
0	Nenhum Impacto: impacto irrelevante para o setor.
1	Impacto Mínimo/Localizado: mudanças muito específicas; influência limitada a apenas um nicho.
2	Impacto Moderado/Setorial: afeta parte do mercado (parte da cadeia ou segmento de clientes); gera melhorias, mas não redesenha dinâmicas.
3	Impacto Significativo/Regional: impacta parte significativa do mercado ou grandes áreas geográficas; pode trazer novas práticas e tendências ao setor.
4	Impacto Alto/Transformação de Mercado: altera fortemente as dinâmicas do mercado (preços, modelos de distribuição ou novos padrões de consumo); “disrupção moderada”.
5	Impacto Máximo/Disruptivo/Global: redefine completamente o mercado; cria novos padrões, derrubando concorrentes que não se adaptam e até influenciando mercados relacionados; tecnologias e modelos de negócio revolucionários.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 5 – Critérios e Escala de Avaliação de Inovação

ESCALA	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE GRAU DE INOVAÇÃO
0	Nenhum Impacto: não utiliza tecnologia nova ou melhorada; sem progresso técnico envolvido, e os resultados permanecem estáticos.
1	Impacto Mínimo: incorpora tecnologia de forma muito limitada e com benefícios modestos; pode ser uma pequena automação ou uma ferramenta comum amplamente disponível.
2	Impacto Moderado: envolve tecnologias já conhecidas no setor, mas aplicadas de maneira inovadora para resolver problemas ou melhorar processos específicos.
3	Impacto Significativo: avanço importante para o setor, trazendo eficiência operacional, redução de custos ou melhor experiência para os clientes; pode ser amplamente adotada em escala regional ou nacional.
4	Impacto Alto: tecnologias de ponta começam a transformar práticas e modelos de negócios no mercado; geralmente exige integração entre vários sistemas e tem potencial disruptivo.
5	Impacto Máximo (Disruptivo): traz uma tecnologia revolucionária que redefine completamente o setor, tornando práticas anteriores obsoletas e criando novas oportunidades de mercado.

Fonte: Elaboração Própria

O segundo modelo taxonômico adotado, **modelo 2**, busca classificar os projetos de inovação em 8 categorias de acordo com seus respectivos atributos e foco dentro da estrutura operacional das firmas. O objetivo dessa segunda classificação é expandir a análise de forma a se obter uma visão mais holística

do processo de inovação. Em outros termos, as inovações serão classificadas de acordo com sua capacidade em desbloquear novos valores em diferentes partes do negócio.

A estrutura analítica trazida pelo **modelo 2** permite avaliar como a inovação deve ser gerenciada internamente e definir quais os aspectos devem ser melhorados e que não estejam focados apenas na inovação tecnológica. Assim, esse artigo irá classificar, adicionalmente, as inovações recentemente desenvolvidas na indústria de GLP nas seguintes categorias:

1- Inovação de Produto

A inovação de produto é provavelmente a forma mais comum de inovação e refere-se a melhorias nas características de desempenho e atributos do produto. As inovações de produtos são sempre tangíveis, podem envolver tecnologias radicalmente novas ou podem ser construídas com base na combinação de tecnologias existentes de uma nova forma, embora não tenham necessariamente de envolver qualquer tecnologia.

Entre os principais impulsionadores de inovações de produtos, têm-se: mudanças nas necessidades dos clientes; necessidade de aumentar o ciclo de vida do produto; desejo de explorar novos mercados ou segmentos; ou simplesmente melhora da aparência e da conveniência do produto.

2- Inovação de Serviço

A inovação de serviço refere-se a estabelecer um novo conceito de serviço ou simplesmente aprimorar serviços já disponíveis aos clientes. Ela pode ocorrer em um mercado inteiramente novo ou em um já existente. Por exemplo, uma nova interação com o cliente ou canal de distribuição, um sistema que melhore o acompanhamento e gestão de entrega ou novas soluções que melhorem a experiência do cliente.

3- Inovação de Processo

Um processo combina as habilidades, tecnologias e estruturas usadas para produzir produtos ou fornecer serviços. Sendo assim, as inovações de processo se referem à implementação de um método de produção ou entrega novo ou significativamente melhorado. Também pode estar indiretamente relacionado com os produtos e serviços da empresa, por exemplo, sob a forma de processos de função de apoio em RH ou finanças.

A inovação de processo pode ocorrer através da aplicação de nova tecnologia ou método aprimorado a um processo e geralmente é feita para economizar tempo, dinheiro ou para atender melhor os clientes. Muitas vezes envolve novas técnicas, equipamentos ou software, e muitas vezes também pode exigir uma mudança cultural ou estrutural.

4- Inovação Tecnológica

À luz do modelo taxonômico 2, uma inovação tecnológica envolve tecnologia nova ou melhorada, como um novo tipo de maquinaria ou a alteração de alguma forma de tecnologia num produto, processo ou método de prestação de serviço.

Quando se fala em incorporar tecnologia num processo de produção, por exemplo, é possível destacar o papel da automação que resulta em taxas de produção mais elevadas, menor custo por unidade de produção e permite uma utilização mais eficiente dos materiais – reduzindo a variabilidade e resultando numa qualidade de produto mais consistente.

5- Inovação no Modelo de Negócio

A inovação no modelo de negócios é uma mudança fundamental na forma como uma empresa agrega valor aos seus clientes. Na prática, muitas vezes acontece através do desenvolvimento de novos mecanismos de preços, fluxos de receitas ou canais de distribuição, mas não se limita a eles.

O que é desafiador na inovação do modelo de negócios é que as capacidades e processos que foram otimizados para tornar uma empresa bem-sucedida tornam-se alvos de transformação. Para ser capaz de criar modelos de negócios novos e viáveis, geralmente você precisa alterar as estruturas de decisões fundamentais sobre as quais a empresa está fundamentada. Ou seja, trabalhar em inovações disruptivas.

A inovação do modelo de negócios significa muitas vezes riscos mais elevados para uma empresa no curto prazo, mas é fundamental para a sobrevivência a longo prazo em mercados mais dinâmicos. Por outro lado, a inovação do modelo de negócio e especialmente a adoção de serviços digitais podem ter um impacto significativo na margem operacional da firma, o que explica muitas vezes os esforços de inovação mesmo com todos os riscos associados.

6- Inovação de Mercado

O principal objetivo de uma inovação de mercado é abrir novos mercados ou aumentar a participação no mercado existente. Uma inovação é normalmente considerada uma inovação de mercado se trouxer mudanças significativas na estrutura de mercado “tradicional” (Preço, Produto, Promoção e Praça) da indústria em questão.

Como destacado anteriormente nesse artigo, o consumidor se torna cada vez mais uma figura ativa no processo de geração de valor da empresa. Assim, a capacidade de se conectar com os clientes é fundamental para o crescimento da empresa. Devido à constante evolução da tecnologia e das preferências dos clientes, são necessárias, cada vez mais, inovações de mercado.

As inovações de mercado são diferentes dos outros tipos de inovações no sentido em que também podem ser utilizadas para promover produtos ou serviços já existentes de uma forma diferente da que foi feita anteriormente.

7- Inovação de Desenho

A inovação de desenho é um conceito introduzido por Henderson, R e Clark, K (1990). Descrita como a reconfiguração de tecnologias de produtos existentes que cria uma melhoria nas formas como os componentes, alguns dos quais não são necessariamente inovadores em conjunto, são combinados, as inovações de desenho são muitas vezes menos arriscadas em comparação com outros tipos de inovações. Isto porque a tecnologia já provou que funciona.

8- Inovação de Marca ou Brand Innovation

Muitas vezes as inovações de marca são analisadas em conjunto com as inovações de mercado. Nesse artigo, entendendo que a marca é um atributo competitivo importante na indústria de GLP, decidiu-se classificar separadamente as ações relacionadas diretamente ao reposicionamento da marca perante consumidores e agentes públicos. Nesse sentido, classifica-se como inovação de marca todos os projetos que tem como foco principal utilizar e reforçar os atributos de reputação, confiança e qualidade como estratégia competitiva.

Após a classificação dos projetos de inovação a partir dos **modelos taxonômicos 1 e 2** acima descritos, o artigo irá, por fim, combinar as duas taxonomias. A combinação dos resultados dos dois modelos permite uma visão mais detalhada e aprofundada da dinâmica de inovação na indústria de GLP. Nesse contexto, é possível identificar, por exemplo, em que etapa do negócio da firma ocorrem com mais frequência as inovações disruptivas e incrementais ou, por exemplo, qual o impacto no mercado das inovações classificadas como de desenho ou de mercado na indústria de GLP brasileira.

Como base de dados, serão utilizadas as informações referentes ao Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia⁵. A página do prêmio na internet mantém um acervo com o registro dos trabalhos submetidos e premiados no concurso. Selecionou-se para análise, nesse primeiro momento, os projetos contemplados com o prêmio Ouro em cada categoria no período de 2016 a 2022. No total, foram 64 projetos divididos em 11 categorias. No anexo 1 são apresentados os títulos dos projetos analisados por categoria e ano.

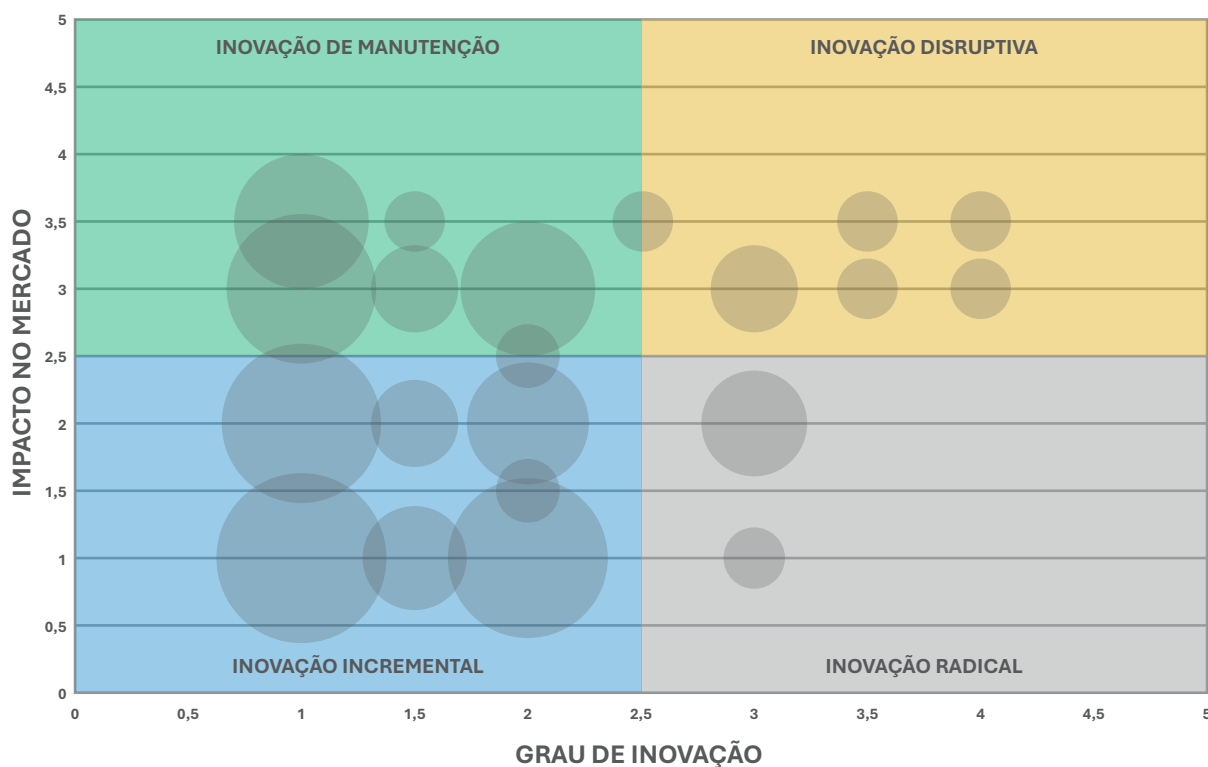
Como já enfatizado na introdução desse artigo, a escolha dos projetos concorrentes ao prêmio GLP de inovação se deve à disponibilidade e detalhamento das informações públicas a respeito dos esforços de inovação. Entende-se que a amostra utilizada é apenas um retrato representativo dos esforços de inovação do setor, não considerando efetivamente outros investimentos realizados por empresas distribuidoras e fornecedores fora do âmbito da premiação. Assim, reconhece-se a limitação desta amostragem que não inclui as inovações que as empresas preferem manter restritas internamente, tentando alcançar vantagens competitivas por estarem a frente de seus concorrentes. Estudos futuros buscarão minimizar tal limitação a partir de entrevistas com agentes distribuidores e fornecedores do mercado de GLP.

5. Disponível em <https://www.gasescombustiveis.com.br/premioglp/>

5. Resultados

A análise dos projetos de inovação na indústria de GLP entre 2016 e 2022 mostrou, como era de se esperar de uma indústria madura, a predominância das inovações incrementais e de manutenção. Foram identificados 34 projetos de inovação incremental, 20 projetos de inovação de manutenção, 6 projetos de inovação disruptiva e 4 projetos de inovação radical. A figura 6 abaixo mostra a classificação dos projetos de inovação selecionados nesse artigo de acordo com a metodologia da matriz de inovação (**modelo 1**).

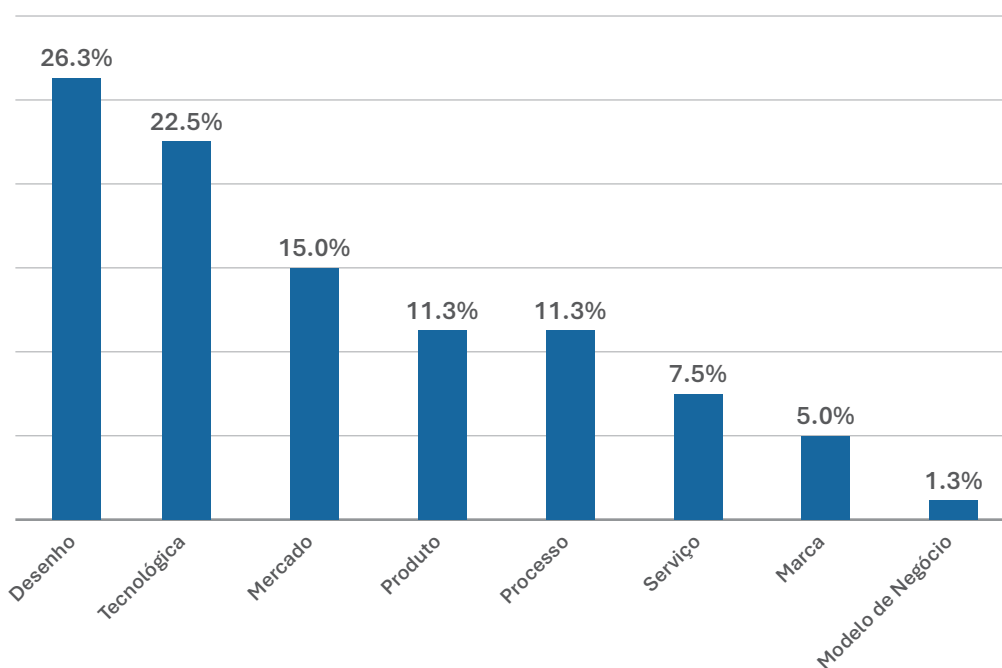
Figura 6 – Matriz de Inovação na Indústria de GLP Brasileira (2016-2022)



Fonte: Elaboração própria

Quando se classifica os projetos a partir do **modelo 2**, os resultados mostram uma predominância das inovações de desenho (26%) seguida pelas inovações tecnológicas (23%) e de mercado (15%). A figura abaixo traz as inovações classificadas entre 2016 e 2022 a partir do **modelo taxonômico 2**.

Figura 7 – Projeto de Inovação na Indústria de GLP por Categoria (2016-2022)



Fonte: Elaboração Própria

É importante destacar, a partir do cruzamento dos dois modelos taxonômicos (**modelo 1 e modelo 2**) utilizados nesse artigo, que as inovações classificadas como tecnológicas no modelo 2, embora tenham algum grau de novidade, são classificadas como de baixo impacto no modelo 1. Este fato pode ser verificado pela elevada correlação entre as inovações classificadas como tecnológicas (modelo 2) e as inovações classificadas como incrementais (modelo 1), na indústria de GLP. Como pode ser visto na figura 8 abaixo, 30% das inovações classificadas como incrementais também podem ser classificadas como tecnológicas.

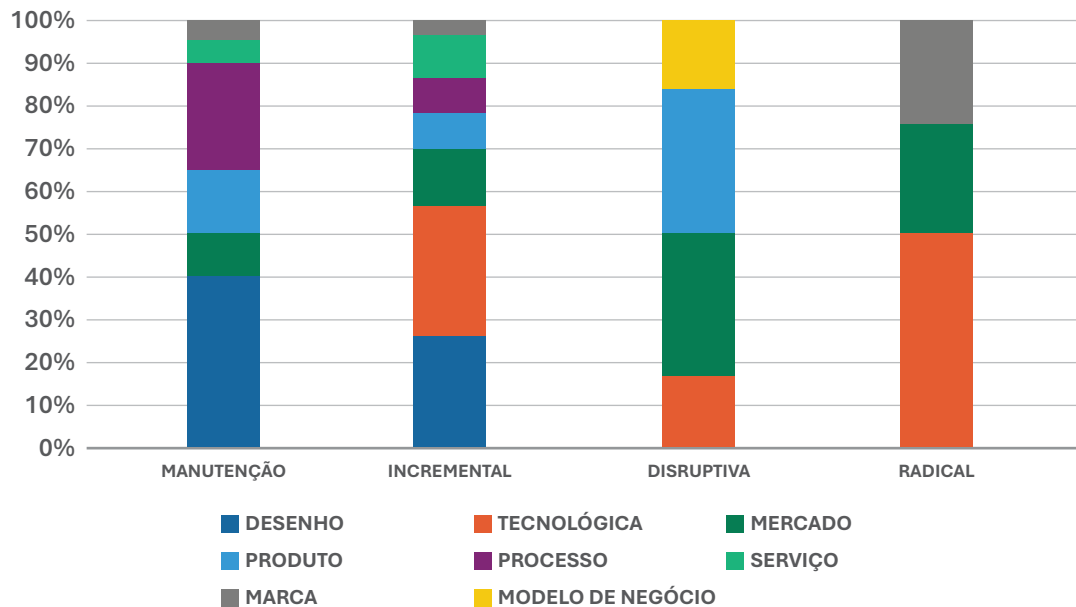
Vale a pena destacar também a importância das inovações de desenho (modelo 2) na indústria de GLP, principalmente para as estratégias de inovação que visam à manutenção do mercado das empresas (modelo 1). Nesse contexto, 40% das inovações classificadas como de manutenção são também classificadas como de desenho.

A correlação acima pode ser explicada pelo fato de uma inovação de desenho caracterizar-se pela reconfiguração de tecnologias já existentes, sendo muitas vezes menos arriscadas em comparação a outros tipos de inovações. Assim, tais inovações mostram-se bastante úteis quando a estratégia da firma não é necessariamente criar novos mercados, mas manter os mercados atuais.

Um dado importante de ser destacado da análise taxonômica realizada é que as inovações classificadas como disruptivas (modelo 1) na indústria de GLP brasileira são classificadas, em grande parte,

também como inovações de mercado (modelo 2) e envolvem direta ou indiretamente a incorporação de novas tecnologias da informação. Isso pode ser visto, por exemplo, no projeto desenvolvido pela *Ahgas Tecnologia* e premiado em 2019 que propõe a aplicação de técnicas de Big Data na otimização de áreas de atendimento das revendas de GLP. Em 2020, outro projeto desenvolvido pela *IoGás* recebeu o prêmio ouro pela sua proposta de incorporar a “internet das coisas” (IOT) na indústria de GLP.

Figura 8 – Cruzamento entre as Metodologias



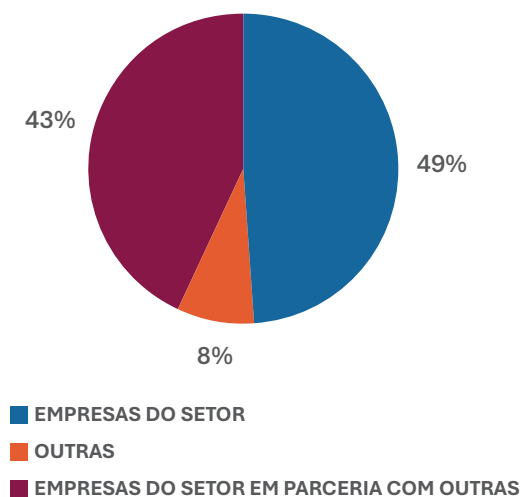
Fonte: Elaboração própria

Por fim, a análise dos projetos selecionados evidencia o caráter sistêmico da dinâmica de inovação na indústria de GLP brasileira. Como já mencionado na seção 2 desse artigo, a visão neoschumpeteriana defende que a inovação seria parte de um sistema complexo que consideraria não apenas a firma e/ou o mercado, mas as relações entre empresas e instituições (Cassiolato & Lastres, 2014), (Mazzucato, 2011). Em outros termos, a atividade inovativa não ocorre de forma isolada ou linear, ocorrendo muitas vezes a partir da relação empresa-fornecedor e empresa-consumidor. Na figura 9 abaixo, pode-se ver que 49% dos projetos premiados no Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia foram desenvolvidos por empresas do setor em parceria com outros agentes de fora do setor.

Se somarmos os projetos inteiramente desenvolvidos por empresas do setor com aqueles desenvolvidos conjuntamente por empresas do setor e outros agentes, temos um percentual de 92% de todos os projetos analisados envolvendo empresas do setor. Isso mostra que o lócus natural das inovações, como preconizado pela teoria neoschumpeteriana, é a própria firma.

Sendo assim, é de suma importância que, no desenvolvimento da inovação, as empresas busquem a construção de estratégias de gerenciamento das mesmas. Relembrando Frambach et al. (2003), a estratégia de inovação está relacionada com a orientação da firma ao mercado, sendo que tal orientação depende tanto da cultura organizacional, quanto do posicionamento da firma em relação a dinâmica competitiva. Assim, como pode ser comprovado pela análise dos projetos, é importante que a cultura e o comportamento das empresas estejam direcionados para incentivar a construção de ideias inovativas e assegurar a implementação eficiente de tais inovações (Schilling, 2013).

Figura 9 – Fonte e Origem das Inovações na Indústria Brasileira de GLP



Fonte: Elaboração Própria

6. Considerações Finais

A análise dos projetos de inovação laureados no Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia entre os anos de 2016 e 2022 mostram que, ao contrário do defendido pelos órgãos de regulação setorial no Brasil (ANP-b, 2024), o processo de inovação na indústria brasileira de GLP tem sido bastante dinâmico, sendo puxado, principalmente, pelas próprias empresas do setor (sozinhas ou em parceria).

A pouca atenção dada pelos estudos acadêmicos e pelos próprios agentes reguladores à dinâmica inovativa do setor de GLP deve-se, como já mencionado nesse artigo, à visão limitada da importância das inovações incrementais e de manutenção nas estratégias competitivas das empresas e nos ganhos de eficiência.

Como visto ao longo do artigo, inovações disruptivas e radicais, embora chamem a atenção em função dos níveis de criatividade, são raras e muito arriscadas para as empresas. Isso explica por que, na

maioria das vezes, essas inovações acabam surgindo fora da indústria, desafiando o *modus operandi* tradicional. Em setores maduros e com baixo crescimento da demanda (indústrias maduras), as inovações disruptivas e radicais são mais raras ainda em função da própria consolidação do mercado que abre pouco espaço para “desafios” tecnológicos.

Nesse diapasão, a análise dos dados feita nesse artigo mostra que o processo de inovação na indústria brasileira de GLP segue a trajetória esperada de uma indústria madura. A prevalência das inovações incrementais e de manutenção comprova a consolidação do produto e a estabilidade desse mercado, o que é de se esperar de setores tradicionais e com baixo crescimento da demanda.

Ademais, as inovações classificadas como tecnológicas estão, na indústria de GLP, mais direcionadas ao aperfeiçoamento das tecnologias existentes do que a criação de novas plataformas técnicas de produção. A preocupação pelo aperfeiçoamento das tecnologias existentes, e não com a ruptura do modelo de produção vigente, também pode ser vista no elevado número de inovações classificadas como de desenho.

São as razões acima que explicam por que a maior parte das inovações na indústria de GLP brasileira, apesar de poderem ser entendidas como de base tecnológica, possuem baixo impacto no mercado. Essa característica do processo de inovação, no entanto, não deve ser interpretada como um baixo dinamismo inovativo. Pelo contrário, os elevados esforços no aperfeiçoamento das tecnologias e dos processos existentes mostram o grande desafio que é inovar em um mercado maduro e com baixo crescimento da demanda. Nesse sentido, a principal conclusão desse artigo é que o processo de inovação nas indústrias maduras, como no caso do GLP, deve ser adequadamente compreendido pelos agentes de regulação, sendo inclusive objeto de política pública.

Referências Bibliográficas

- Agarwal, R., Mittal, N., Patterson, E., & Giorcelli, M. (2021). Evolution of the Indian LPG industry: Exploring conditions for public sector business model innovation. *Research Policy*. doi:2020.104196
- ANP-a. (2024). *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: 2024*.
- ANP-b. (2024). *RELATÓRIO DE ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO N° 2/2024/SDL-CREG/SDL/ANP- RJ*. Rio de Janeiro: ANP.
- Audretsch, D., Belitski, M., Spadavecchia, A., & Zahra, S. (2024). The more, the merrier or the less is more? The role of firm capabilities and industry in the knowledge spillover of innovation. *Technovation*, 138.
- Barney, J. (1991). Firm Resource and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), pp. 99-120.
- Cassiolato, J., & Lastres, H. (2014). Inovação e desenvolvimento: a força e permanência das contribuições de Erber. Em D. Monteiro Filha, L. Prado, & H. Lastres, *Estratégias de Desenvolvimento, Política Industrial e Inovação: Ensaios em Memória de Fabio Erber* (1 ed., pp. 379-418). Rio de Janeiro: BNDES.
- Christensen, C. (2011). *The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book That Will Change the Way You Do Business*. Harper Business.
- Frambach, R., Prabhu, J., & Verhallen, T. (2003). The influence of business strategy on new product activity: The role of market orientation. *International Journal of Research in Marketing*, 20, pp. 377-397.
- Freitas, I., Marques, R., & Paula e Silva, E. (2013). University-industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*, 42(2), pp. 443-453.
- Gadelha, C. (2001). Política industrial: uma visão Neo-Schumpeteriana Sistêmica e Estrutural. *Revista de Economia Política*, 21(4), pp. 763-785.
- Li, Y., Vanhanverbek, W., & Schoenmakers, W. (2008). Exploration and exploitation in Innovation: Reframing the interpretation. *Creativity and Innovation Management*, 17(2), pp. 107-126.
- Lodi, C., & Bicalho, L. (2022). Padrão de Concorrência e Estrutura dos Mercados Regionais de GLP. Em H. Q. Pinto Junior, & M. Colomer, *Mercados de Combustíveis e GLP* (p. 361). Rio de Janeiro: Sindigas.
- Lumpkin, G., & Dess, G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: the moderating role of environment and industry life cycle. *Journal of Business Venturing*, pp. 429-451.
- Mayakkannan, R., & Jayasankar, C. (2020). A Study on Performance Evaluation of Selected Public and Private Sector Banks Through Camel Model in India.
- Mazzucato, M. (2011). *The Entrepreneurial State*. Londres: Demos.
- Ndunguru, E. (2021). Increasing Access to Clean Cooking: The Practicality of Pay-Go in Promoting Adoption of Bottled Gas in Kinondoni, Dar Es Salaam, Tanzania. *International Journal of Clean Coal and Energy*, 10(3).
- NELSON, R. R., & WINTER, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Chang*. London: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Niosi, J. (1999). Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible Innovation. *Journal of Business Research*, 45(2), pp. 111-117.
- Nobelius, D. (2004). Towards the sixth generation of R&D management. *International Journal of Project Management*, 22(5), pp. 369-375.

- Onufrey, K., & Bergek, A. (2020). Second wind for exploitation: Pursuing high degrees of product and process innovativeness in mature industries. *Technovation*, 89.
- Onufrey, K., & Bergek, A. (2021). Transformation in a mature industry: The role of business and innovation strategies. *Technovation*, 105.
- Penrose, E. (2009). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Oxford University Press.
- Pinto Jr, H. Q. (2º Trimestre de 2021). Desafios da Indústria Brasileira de Petróleo na Próxima Década. *Revista Brasileira de Energia*, 27(2).
- Pinto Junior, H., & Gandra, R. M. (2022). Modelo aplicado aos processos de tomada de decisões de investimento no segmento de exploração e produção da indústria de óleo e gás em ambiente de riscos e incertezas. *Economia e Sociedade*, 103-134.
- Pl´e, L., Lecocq, X., & Angot, J. (2010). Customer-integrated business models: a theoretical framework. *M@n@gement*, 13 (4), pp. 226–265.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press .
- Rebecca, H., & Kim, C. (01 de 03 de 1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative science quarterly*.
- Schilling, M. (2013). *Strategic management of technological innovation* (4a ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill Irwin.
- Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration,licensing and public policy. *Research Policy*, 15, pp. 285-305.
- Teece, D., Pisano, G., & Shuen , A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Knowledge and Strategy*, 18(7), pp. 509-533.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2009). *Managing Innovation: Integrating technological, market and organizational change*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Utami, H., & Alamanos, E. (2023). *Resource-Based Theory: A review*. S. Papagiannidis (Ed).
- Visintin, F., Ozgen, B., Tylecote, A., & Handscombe, R. (2005). Italian success and British survival: case studies of corporate governance and innovation in a mature industry. *Technovation*, 25(6), pp. 621-629.
- Williams, F., D’Souza, D., Rosenfeldt, M., & Kassaei, M. (1995). Manufacturing strategy, business strategy and firm performance in mature industry. *Journal of Operations Management*, 13, pp. 19-33.

Anexo 1 – Projetos Premiados na Categoria Ouro no Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia

ANO	PROJETO DE INOVAÇÃO	EMPRESA
2022	Aplicação do GLP como recurso energético em recicladoras de resíduos orgânicos	Ultragaz
2022	Minimização do custo de comercialização do GLP	Ahgas Tecnologia
2022	Implantação da filosofia “Lean Manufacturing” (Manufatura Enxuta) na linha de requalificação de recipientes transportáveis para GLP	Rebrasil RIGETEC Supergasbras Fator Chave
2022	Sonda de medição on-line de nível (volume), temperatura e densidade no interior do tanque	Ultragaz Unidata FAFNIR
2022	Skid regulável para kit de GLP	Clesse Ultragaz
2022	Automação do sistema de empilhamento para blanks de botijões e cilindros	Mangels
2022	Caminhão elétrico e-Delivery para transporte de GLP a granel	EGSA Supergasbras JUNTU Volkswagen Caminhões e Ônibus
2022	Alívio da pressão hidrostática da mangueira do Bobtail	Ultragaz DMJ Engenharia e Consultoria SS HS Engenharia e Consultoria em Sistemas Krona HVM Projetos Industriais GLPiccolo
2021	Aplicação do GLP como recurso energético em lavanderias industriais	Ultragaz

2021	Análise de desempenho de Sistema de Aquecimento Solar (SAS) através de Sistema de Gestão e Monitoramento de Temperaturas	Chaguri R.Yazbek
2021	Utilização de Sistema de Gestão e Monitoramento em Sistemas de Aquecimento de Piscinas	Chaguri Mori
2021	Lança telescópica de avanço duplo	Nacional Gás Brasi IGás Para Gás
2021	Sistema para regulagem de GLP no primeiro estágio	Nacional Gás Brasil Gás Para Gás
2021	Regulador doméstico Clip-On: facilidade e segurança na instalação	Clesse Fogás
2021	Determinação dos parâmetros ideais de soldagem	Nacional Gás Brasil Gás Para Gás
2021	Cilindros P-20 e P-45 leves	Mangels Fogás
2021	Acionamento automático da Válvula Esférica 2" de emergência, instalada na linha de 2" da bomba, pertencente ao projeto do veículo UltraSystem	Ultragaz Millenium
2021	Intertravamento da bomba US	Ultragaz Kraft Via-Air
2021	Bio Tinta	Ultragaz Horos Tintas
2021	Construção de rodotrem para transporte de GLP	Fogás EGSA
2020	Aplicação do GLP como recurso energético em instalações de higienização hospitalares provisórias emergenciais em combate à Covid-19	Copagaz UFMS HUMAP Cavagna Group

2020	Aplicação de GLP no conforto térmico industrial	Nacional Gás Brasil Gás Para Gás
2020	Robotização da venda decorrente do GLP com vias a blindagem mercadológica	Ahgas Tecnologia
2020	Conexão Procap	Liquigás
2020	Internet das coisas IOT no mercado de GLP	IoGás
2020	Campanha Junte Óleo	Ultragaz Bunge Instituto Triângulo
2020	Equipamento verificador de pressão interna para recipientes	Liquigás Grupo Nova Fase
2020	Gestão integrada de saúde do trabalhador através da tecnologia	Liquigás MANTRIS Closecare
2020	Válvula de segurança para regulador doméstico Clip On	Clesse Fogás
2019	Nível de excelência em disponibilidade de Sistemas de Envase: Sinergia entre operação e manutenção	Liquigás Makeen Energy
2019	Uso do GLP em substituição ao acetileno em equipamentos de oxicorte mecanizado	Liquigás
2019	Uma calota especial que corrige a perda de capacidade volumétrica	Rebogás Morávia Requalificadora RIGETEC Liquigás Nacional Gás
2019	Processo de colagem de plaquetas	Nacional Gás Brasil Gás Para Gás Abbas

2019	Drenagem automática de oleína	Ultragaz
2019	Botijão P-10	Fogás Mangels Drava Clesse
2019	Aplicação de técnicas de Big Data para otimização de área de atendimento das revendas de GLP	Ahgas Tecnologia
2019	Botijão P-13 leve	Mangels Ultragaz Metal Ponss Paradise
2019	Construção de balsa para transporte de GLP	Fogás EGSA BECONAL Megatranz
2019	Eficientização energética do GLP como redutor de impacto ambiental	Liquigás
2018	O GLP e o Agronegócio brasileiro	Sindigás Abrinstal
2018	Tratamento térmico por indução térmica em calotas de recipientes para GLP	Rebogás RIGETEC Ultragaz Liquigás Nacional Gás Supergasbrás
2018	Vaporização de GLP monitorada	Ultragaz
2018	Proteção e preservação das marcações e identificações em recipientes transportáveis de GLP	Ultragaz Mangels Paradise
2018	Otimização do transporte de recipientes de 190 kg de GLP	Rebogás Ultragaz

2018	Conexões de engate rápido para abastecimento de empilhadeiras	Liquigás Cavagna Group
2018	Sistema de Controle Remoto para veículos a granel – Procontrol 3	Ultragaz Millenium EGSA
2018	Tratamento de efluentes industriais utilizando coagulante orgânico de origem vegetal	Nacional Gás Brasil Gás Para Gás
2018	Inertização de vasos de pressão utilizando a técnica de purga por deslocamento	Liquigás
2017	Uso de aletas para estabilização da vaporização do GLP	Fogás
2017	Metodologia de análise de tempo de retorno e migração de recipientes	Liquigás
2017	Método de fixação e substituição mecânica de plaqueta de tara em alças de recipientes P-13, realizado através de placa de informações com alojamento com garras (PI) e dispositivos especiais	Abbas Grupo Nova Fase NHL Liquigás
2017	Plaqueta de tara de alta definição	Abbas Ultragaz
2017	Transvaso monitorado	Ultragaz
2017	Vedação Ultra Estanque	Ultragaz Seal Max Mangels Paradise
2017	Viabilidade do aumento da capacidade volumétrica no transporte de gás LP granel	Ultragaz Transp. Rodomeu Transp. Contatto EGSA
2017	Implantação Válvulas Fischer 63 EGLP	Fogás

2017	Sistema de Proteção contra incêndio com agente encapsulador	Hazard Control Technologies EcoSafety Dominion Energy
2017	Campanha Chama Segura	Liquigás
2017	Redução de emissão de GLP por meio da substituição dos bicos de enchimento do sistema de envase	Photon Liquigás
2016	Placa repositora de informações para recipientes P-13	Abbas NHL
2016	Sistema Seguro de Abastecimento	Millenium Liquigás Red Seal
2016	Ambiente virtual de aprendizagem	Fogás
2016	Programa de Acidente Zero	Ultragaz
2016	Sistema de Monitoramento	Ultragaz Maxx 7 M&S

ARTIGO ACADÊMICO 2 (AC2)

As Políticas de *Clean Cooking* como Instrumentos para a Redução da Pobreza Energética na América Latina

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Matheus Figueiredo

Sofia Miranda Kelly

1. Introdução

Garantir o acesso de toda a população a serviços energéticos acessíveis, confiáveis e sustentáveis é um dos principais desafios globais para o século XXI. Isto explica a relevância desta meta independente da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU¹. Neste sentido, dentro da agenda de políticas voltadas para a erradicação da pobreza energética, a Agência Internacional de Energia (IEA, 2023) chama a atenção para o fato de que o acesso a fontes modernas de cocção deve ser tratado como uma questão prioritária de Economia da Energia.

Ainda segundo a IEA (2023), cerca de 2,3 bilhões de pessoas em todo o mundo não possuem acesso a fontes modernas de cocção, dependendo basicamente da queima de lenha e carvão vegetal para o preparo de suas refeições diárias. Essa prática é responsável por cerca de 3,7 milhões de mortes prematuras anualmente, sendo mulheres e crianças a parcela da população mais afetada. Dentro desse contexto, a expansão do uso de dispositivos de cocção simples e amplamente disponíveis, como fogões a GLP, por exemplo, poderiam contribuir, significativamente, para alterar positivamente essa situação.

Na Ásia e, especialmente na América Latina, ocorreu, a partir de inúmeras políticas públicas voltadas para a redução do consumo de lenha, um grande progresso na modernização da matriz energética residencial. No entanto, segundo a IEA (2023), cerca de 75 milhões de pessoas na América Latina ainda não têm acesso a fontes modernas de cocção. É importante destacar que o acesso econômico é tão importante quanto o acesso físico nos esforços de redução da pobreza energética.

1. <https://sdgs4future.org/en/education-concept/sustainability-goals/>

Alcançar o acesso universal a fontes modernas de cocção depende fortemente da ação dos Estados Nacionais na elaboração e execução de programas governamentais. Nesse sentido, o envolvimento de diversos agentes públicos e o engajamento da população são determinantes no sucesso dos esforços de redução do consumo de lenha e, conseqüentemente, da pobreza energética. Sendo assim, a dinâmica das interações entre atores e instituições na formulação das políticas públicas ao longo do tempo é fundamental no desenvolvimento de programas sociais bem-sucedidos.

Dentro do contexto acima, o principal objetivo desse artigo é analisar a coerência e consistência de alguns importantes programas sociais desenvolvidos em 4 principais economias da América Latina (Brasil, México, Colômbia e Peru) e que têm como objetivo a redução dos impactos do consumo de lenha para a população, em especial, de baixa renda. A principal hipótese adotada é que, apesar do progresso da região na expansão das fontes modernas de energia para cocção, a falta de consistência e coerência entre alguns instrumentos de política pública vem impedindo a completa universalização do acesso às fontes energéticas mais modernas.

Para cumprir com o objetivo acima, desenvolveu-se uma metodologia de análise a partir da abordagem teórico-conceitual de *Policy Mix*, que se mostra bastante adequada para o exame de políticas públicas complexas e multidimensionais. Isso porque, segundo Sorrell e Sijm (2003), existem diferentes racionalidades e diferentes áreas de domínio por trás das políticas públicas que interagem entre si, o que pode gerar aspectos de ambiguidade e até mesmo contradições. Por isso é importante que o desenho das políticas observe essas diferentes dimensões para oferecer soluções adequadas aos desafios que possam surgir.

Esse artigo foi dividido em três seções além dessa introdução e da conclusão. A segunda seção irá trazer o referencial teórico de *Policy Mix* a partir da apresentação cronológica dos seus principais autores e ideias, assim como da metodologia de análise utilizada nesse artigo.

Na seção três, a pobreza energética, em particular a dimensão relacionada ao uso da lenha no consumo residencial, será analisada. Nessa seção serão destacados os principais problemas sociais, direta e indiretamente, relacionados com a falta de acesso às fontes modernas de cocção.

A quarta seção irá apresentar os principais programas sociais desenvolvidos na América Latina cujo foco principal é a redução do consumo de lenha. Também nessa seção os programas selecionados serão examinados a partir da abordagem de *Policy Mix*, identificando possíveis inconsistências e incoerências que expliquem as suas limitações na universalização da acessibilidade física e econômica. Por fim, a última seção irá trazer as principais conclusões do artigo.

2. Metodologia: Abordagem *Policy Mix* e seu uso na avaliação de políticas públicas

Os séculos XX e, sobretudo, o XXI são marcados pelo aumento significativo da complexidade e interconectividade dos desafios que governos e sociedades precisam enfrentar. Tais desafios necessitam

ser enfrentados em diferentes níveis de governo e sofrem influência de diversos atores sociais, cujos interesses, conflitantes ou harmônicos, impactam a formulação e implementação de soluções.

É em meio ao contexto acima que emerge a importância do conceito de *Policy Mix*.² Inicialmente restrito aos debates econômicos, a abordagem de *Policy Mix* passou a ser usada, na década de 1990, para explorar a interação entre diferentes políticas e instrumentos na busca de objetivos em outras áreas (FLANAGAN, 2011). A partir da década de 2000, o número de estudos que abordam o conceito de *Policy Mix* cresceu de maneira acelerada.

Gunningham e Sinclair (1999) defendem que, no caso das políticas ambientais, é preciso ir além da análise de um instrumento único de política. Para os autores, é necessário um conjunto de instrumentos que combine diferentes mecanismos de política pública de modo que a fragilidade de um seja compensada pelos pontos fortes de outro. No entanto, é importante compreender que as combinações podem ser produtivas ou contraproducentes na busca pelos objetivos traçados.

Sorrell e Sijm (2003) reforçam a ideia chamando a atenção para o desenho das estratégias de política pública. Para os autores, múltiplas ferramentas podem interagir direta ou indiretamente na busca pelo objetivo principal. A coexistência de múltiplos instrumentos pode levar a problemas como a dupla regulamentação, o que exige que o design do *policy mix* seja feito de maneira cautelosa.

O trabalho de Laranja (2008), por sua vez, destaca a interação entre políticas de dimensões territoriais diferentes, ou "*multi-level policy-mixes*". Esse conceito refere-se à interação de políticas públicas em diferentes níveis territoriais, como local, regional, nacional e até supranacional. Essa abordagem reconhece que as políticas não operam isoladamente em um único nível da administração pública, mas sim em um sistema interconectado, onde decisões e ações em um nível podem influenciar ou ser influenciadas por outros níveis.

Flanagan (2011) chama a atenção para a importância do papel dos atores e de instituições na formulação das políticas. Essa ênfase nos atores se dá pelo entendimento de que um *policy mix* não é definido por um único *policy maker* tecnocrata, mas sim pela interação de diversos atores em diferentes espaços e com objetivos iguais ou diferentes e *backgrounds* teóricos iguais ou diferentes.

Borrás e Edquist (2013) aprofundam a análise sobre o processo de escolha das ferramentas e como este está associado ao problema que se deseja solucionar. Os autores destacam a necessidade de se identificar os problemas e as causas para poder definir os objetivos principais das ações planejadas. Após esse processo, as ferramentas adequadas são escolhidas para lidar com as causas e obter os resultados desejados.

O texto de Rogge e Reichardt (2016) consolida a visão ampla do conceito e ressalta as dinâmicas ao longo do tempo, as características dos *policy mix*, os diferentes atores e níveis de ação envolvidos na formação desses *mix*, bem como dos próprios processos políticos e os impactos resultantes.

2. A origem do termo *Policy Mix* remonta à década de 1960, quando o uso combinado de políticas fiscais e monetárias para atingir objetivos econômicos passou a ser analisado (MUNDELL, 1962).

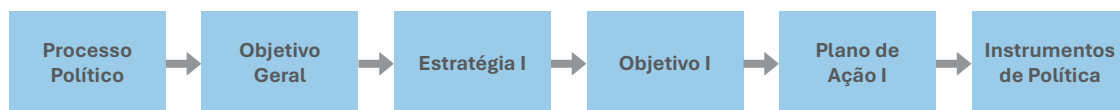
Dentro do contexto acima, é importante entendermos a racionalidade e o percurso lógico por detrás da construção dos diferentes *policy mixes* (LI; TAEIHAGH, 2020)³. A percepção da existência de um problema que requer a intervenção do Estado em diversas dimensões é essencial para quebrar a inércia dos agentes públicos e dar início a um ciclo de elaboração ou revisão das políticas a partir de princípios gerais socialmente estabelecidos (ROGGE; REICHARDT, 2016).

A partir da identificação do espaço de intervenção do Estado, são traçados objetivos e metas gerais que irão permitir a formulação das estratégias de implementação do conjunto de políticas inicialmente considerado ideal para se atingir os fins desejados. Em linhas gerais, as estratégias de implementação constituem orientações de longo prazo, compostas por fins interdependentes (objetivos) e meios para atingir as metas (instrumentos de políticas públicas) (LI; TAEIHAGH, 2020).

Uma vez definidas as estratégias, a segunda etapa do processo é a definição de planos de ação. Estes estabelecem a rota geral proposta pelos governos para o alcance dos objetivos, incluindo convenções, diretrizes, planos de ação estratégica em diferentes níveis do governo e roteiros (ROGGE; REICHARDT, 2016).

Por fim, os planos de ação irão conduzir a elaboração dos pacotes de instrumentos de política pública que constituem as ferramentas concretas desenhadas para alcançar determinadas metas e que, em conjunto com os demais instrumentos, contribuem para o atingimento do objetivo que inicialmente motivou a formulação do plano de ação. Essas ferramentas também são definidas como medidas, programas ou políticas (KERN; HOWLETT, 2009) (ROGGE; REICHARDT, 2016) (LI; TAEIHAGH, 2020). Na figura 1 abaixo podemos ver, de forma resumida, o processo sequencial de elaboração dos pacotes de políticas públicas, à luz dos aportes da abordagem do *Policy Mix*.

Figura 1 - O processo de desenho do mix de políticas públicas



Fonte: Elaboração própria a partir de (Kern; Howlett, 2009) (Rogge; Reichardt, 2016) (Li; Taeihagh, 2020).

3. *Clean Cooking* e o Panorama da Pobreza Energética na América Latina

Para os objetivos desse artigo, o elemento motor da reorientação das políticas públicas é a necessidade de redução dos impactos do consumo de lenha sobre as dimensões de saúde pública, conforto,

3. Essa racionalidade persegue a consecução de objetivos últimos, seja numa forma abstrata, ou objetivos específicos, em campos determinados das políticas públicas (Kern; Howlett, 2009) (Rogge; Reichardt, 2016) (Li; Taeihagh, 2020).

educação e igualdade de gênero, principalmente na população de baixa renda dos países selecionados.

É possível verificar que na América Latina, existe um conjunto amplo de estratégias voltadas para a redução dos impactos socioambientais do consumo de lenha na cocção. Os instrumentos para implementar as políticas são leis, decretos, programas governamentais, regulações e dispositivos de financiamento, estímulo à inovação e apoio aos investimentos. Sendo assim, a figura 2 traz, de forma mais detalhada, o processo de elaboração das políticas públicas voltadas para a modernização da matriz energética residencial na América Latina.

Figura 2 – Desenho do mix de políticas para a redução dos impactos socioambientais do consumo de lenha na América Latina

Objetivo Geral	Estratégias	Objetivos	Plano de Ação	Instrumentos de Política
Substituição Energética por fontes modernas	Expansão de uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção	Acesso físico e financeiro a fogões limpos	- Definição do Público-Alvo - Programas de subsídios ao consumo de tecnologias e combustíveis limpos - Expansão da infraestrutura de GLP e eletricidade - Formação de fornecedores locais de tecnologias limpas - Pesquisa e desenvolvimento de equipamentos culturalmente adaptados - Capacitação técnica local para manuseio das tecnologias modernas - Regulamentação e fiscalização da coleta de lenha - Subsídios a alimentos típicos preparados com lenha - Microcrédito e financiamento para aquisição de equipamentos - Distribuição de kits de instalação e fogões limpos - Créditos para microempreendimentos de mulheres - Política de transferência de renda para garantir uso contínuo de fontes limpas - Compatibilização dos instrumentos de política pública - Mecanismos de monitoramento das respostas públicas	- Subsídios horizontais - Subsídios fiscais - Subsídios focalizados (vouchers e descontos diretos) - Distribuição direta de equipamentos - Linhas de microcrédito - Cursos técnicos e criação de manuais sobre o uso e manutenção dos equipamentos modernos - Normas e regulamentações para tecnologias limpas - Fiscalização da coleta informal de biomassa - Política de incentivo à pesquisa e inovação tecnológica - Campanhas de conscientização sobre vantagens dos combustíveis limpos e riscos associados à lenha - Oficinas culinárias comunitárias de preparo de receitas tradicionais com fogões a GLP - Monitoramento da qualidade do ar domiciliar - Programas educacionais integrados à liberação das tarefas domésticas - Integração de fogões limpos a programas de construção habitacional
Redução da Poluição Doméstica	Diminuição do tempo e esforço na cocção e coleta de lenha	Disponibilidade de fogões eficientes e de baixa emissão		
Ampliação da Inserção da Mulher no Mercado de Trabalho	Mitigação das emissões e do uso de recursos naturais	Inclusão de mulheres no mercado de trabalho		
Garantia de Renda Mínima	Promoção da inserção de mulheres em atividades produtivas	Redirecionamento de crianças para educação e lazer		
Ampliação do acesso a educação e redução a evasão escolar	Estímulo a permanência escolar	Manejo sustentável de florestas e solos		
Preservação ambiental frente à extração intensiva de biomassa	Superação de barreiras culturais associadas à lenha	Ampliação de acesso econômico das famílias a fontes de energia limpa		
	Redução da exposição à fumaça no ambiente doméstico	Integração de práticas culturais aos equipamentos de cocção modernos		

Fonte: elaboração própria.

A avaliação dos resultados dos pacotes de políticas públicas no atingimento dos objetivos propostos pode ser feita a partir de distintas dimensões de análise – efetividade, eficiência, vantagens ou desvantagens, consistência, coerência, entre outros (CARBONE, 2008) (FISHER; PREONAS, 2010) (ROGGE; REICHARDT, 2016). Para isso, no entanto, é importante analisar questões como a integração das políticas e sua coordenação através de múltiplas organizações do Estado, em distintos níveis de governo (ROGGE; REICHARDT, 2016).

No caso específico dos instrumentos voltados para a modernização da atividade de cocção, principalmente em países e regiões de baixa renda, o estudo de Desiderá Neto et al. (2025) mostrou possíveis consistências e inconsistências existentes com outros instrumentos de política pública. De acordo com o autor, o ODS 7, que visa assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos, possui sinergias com metas como redução da desnutrição (meta 2.1), aumento do emprego e renda (metas 8.5, 10.1, 10.4 e 10.5), aumento do PIB (meta 17.1), aumento da bancarização (meta 8.10), redução da taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório e doenças crônicas respiratórias (meta 3.4), acesso à internet (meta 17.6), entre outras.

No entanto, é importante ressaltar que, no que se refere às metas de ampliação da renda, a relação com o ODS 7 revela contradições. Conforme apontado no Relatório Voluntário Nacional (Brasil, 2024), utilizado como referência por Desiderá Neto et al. (2025), apesar do acesso à energia impulsionar o desenvolvimento econômico, os custos associados a esse recurso representam um obstáculo para famílias de baixa renda, evidenciando certa dicotomia entre esses objetivos. Outros conflitos do ODS 7 se dão com metas como uso de recursos em áreas de conservação terrestres e marinhas (metas 2.5 e 14.5), gastos com educação (meta 1.a) e melhoria de saneamento básico (meta 6.2), o que pode ser indicativo de um debate sobre produção de energia em locais de conservação e de uma disputa alocativa do investimento público.

A interação entre políticas públicas é um aspecto central do conceito de *Policy Mix*. Temas como renda, alimentação, saúde, emprego, educação, segurança e energia possuem alta interconectividade e por isso costumam se beneficiar ou se prejudicar. Para avaliar os programas de política pública voltados para a redução dos impactos do consumo de lenha nos países selecionados da América Latina foi adotada uma análise de aderências dos diversos instrumentos de política pública com o objetivo geral, as estratégias e os objetivos específicos definidos na figura 2 acima.

Isto posto, as diferentes interpretações dadas à pobreza energética sugerem que esse conceito é bastante sensível às especificidades socioeconômicas da região ou país analisado. Igawa e Managi (2022) identificam uma dicotomia clara entre acessibilidade física e econômica nos estudos que abordam países com distintos graus de desenvolvimento. Devido ao nível limitado de investimentos em infraestrutura, a privação energética nos países em desenvolvimento está mais frequentemente associada à falta de acesso físico a fontes modernas de energia. Por outro lado, em países desenvolvidos, onde a disponibilidade energética já é amplamente consolidada, a capacidade econômica das famílias para arcar com os custos dos serviços energéticos torna-se a preocupação central.

Essa dicotomia, embora não se apresente da mesma forma em todos os países da região, mostra-se bastante evidente no caso do acesso a fontes modernas de cocção. Segundo a IEA (2023), considera-se que os domicílios possuem acesso a fontes limpas e modernas de cocção quando estes utilizam, como meio energético principal, combustíveis que limitam de forma significativa a liberação de poluentes prejudiciais à saúde.

No caso da América Latina, como será melhor analisado nas próximas seções, a elevada participação do consumo de lenha em fogões tradicionais, principalmente nas zonas rurais, mostra-se como um dos principais problemas sociais atrelados à pobreza energética.

3.1. Matriz energética residencial e o problema da pobreza energética na América Latina

A pobreza energética pode ser interpretada como a incapacidade de uma família acessar níveis adequados de serviços energéticos, como aquecimento, refrigeração, iluminação e cocção de alimentos (BOUZAROVSKI; PETROVA, 2015). No contexto latino-americano, a pobreza energética relacionada à cocção está associada ao uso de combustíveis sólidos, especialmente a lenha, que ainda é empregada como principal fonte energética por milhões de domicílios da região.

Por ser um recurso de fácil obtenção – seja através da coleta direta em matas ou da comercialização a custos baixos –, a lenha representa uma alternativa favorável economicamente para famílias de baixa renda, principalmente em zonas rurais. Além disso, fogões a lenha tradicionais podem ser construídos a baixo ou nenhum custo a partir de materiais improvisados, o que torna a tecnologia de uso também mais acessível. Em comunidades isoladas, onde o acesso à infraestrutura de distribuição de gás natural, eletricidade ou mesmo de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) é limitado ou inexistente, a opção pela lenha se torna ainda mais crucial.

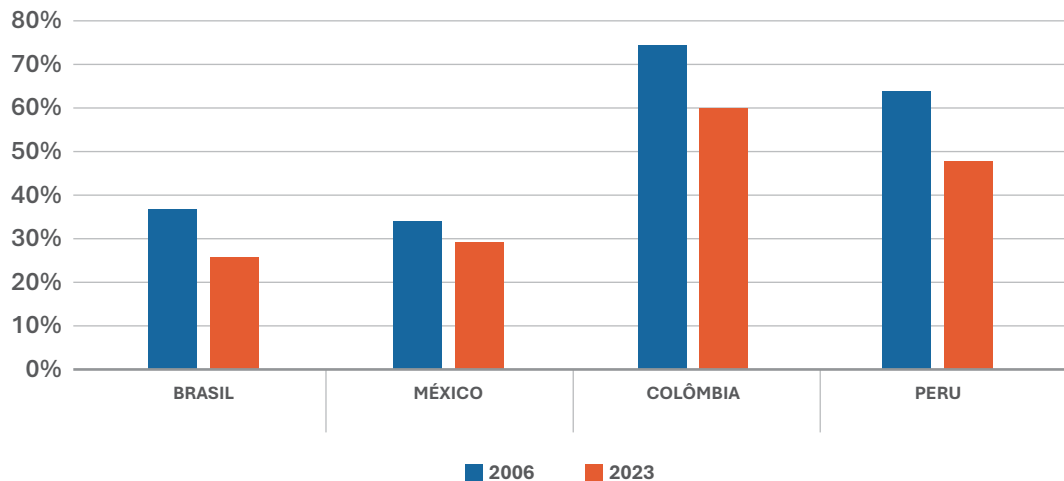
Apesar da vantagem econômica aparente, o emprego da biomassa em fogões rudimentares gera a emissão de poluentes nocivos à saúde humana, além de impactar a dinâmica socioeconômica intrafamiliar – com prejuízos desproporcionais para mulheres e crianças. Mesmo que, em algumas regiões, a cocção com biomassa seja entendida como uma prática cultural, é importante que o governo promova o uso de alternativas energéticas mais limpas – associadas a políticas de valorização da tradição e cultura local, quando necessário.

Na América Latina, o consumo da lenha ainda é significativo, embora com grandes variações entre os países. Até 2016, Guatemala e Haiti se destacavam como países com maior dependência de combustíveis sólidos para cocção. Por outro lado, Brasil, México, Colômbia e Peru mostraram avanços relevantes no combate à pobreza energética, com a ampliação do acesso a combustíveis e tecnologias limpas a partir de programas de transição específicos (RAVILLARD et al., 2020).

O gráfico 1 abaixo mostra a evolução da participação da lenha e carvão vegetal no consumo do setor residencial em 2006 e 2023 nos países selecionados para este estudo. Ainda que todos tenham apresentado alguma redução na dependência desses combustíveis, os avanços foram desiguais. No caso do

Peru e da Colômbia, houve uma queda de 16 e 15 pontos percentuais, respectivamente, na participação da lenha no consumo residencial. No Brasil e no México, onde a eletricidade e o GLP já possuíam uma elevada participação no consumo das famílias em 2006, a redução foi mais modesta, 11 e 5 pontos percentuais, respectivamente.

Gráfico 1- Participação da Lenha no Consumo Residencial



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do (EPE, 2025) (Minem, 2025) (SENER, 2025) (UPME, 2025)

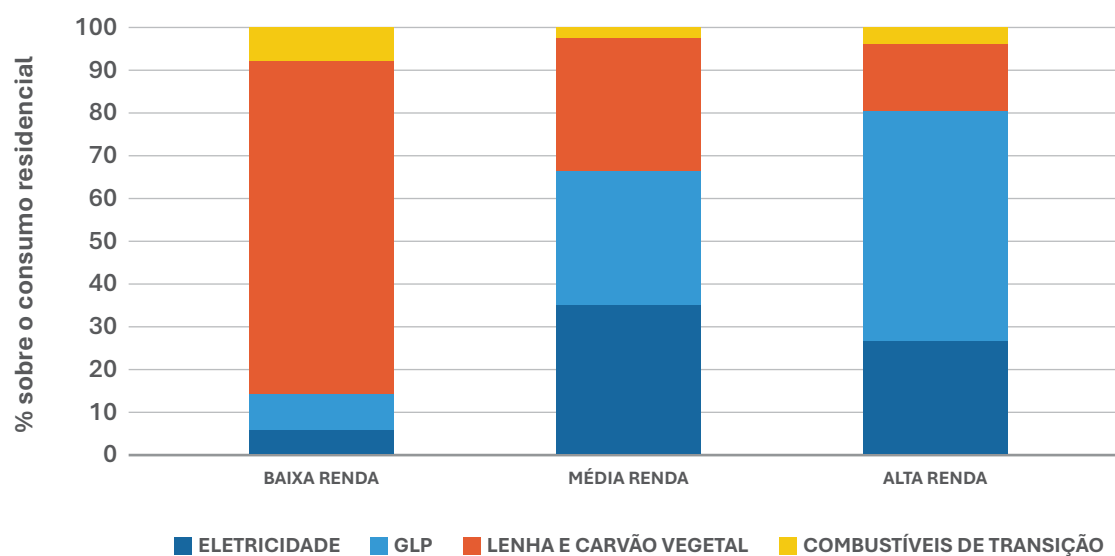
Em todos os casos analisados, a redução da dependência em relação à lenha foi decorrente da implementação de diferentes programas e instrumentos de políticas públicas. No entanto, como será melhor analisado nas seções seguintes, as diferenças em termos de amplitude e mecanismos dos programas elaborados, assim como as diferenças no próprio tecido social e no grau de urbanização de cada país explicam os diferentes níveis de participação da lenha no consumo residencial, como visto no gráfico 1.

Os dados acima mostram que, mesmo com os avanços observados ao longo da última década, o uso da lenha permanece resiliente, sobretudo no meio rural (MORI, R; YEPEZ, A, 2021). Isso pode ser explicado por dois fatores principais. Primeiro, muitos programas de cocção limpa implementados em áreas rurais ou isoladas envolvem a substituição de fogões a lenha tradicionais por modelos melhorados. Apesar de serem mais eficientes e menos poluentes, ainda dependem da biomassa para o seu funcionamento. Segundo, a persistência do uso de fogões a lenha tradicionais pode estar ligada à falta de implementação ou baixa adesão aos programas sociais desenvolvidos, o que se traduz na manutenção ou retorno ao uso rudimentar da biomassa.

Em países de baixa renda, os combustíveis tradicionais ainda representam a maior parte do consu-

mo de energia. Isso contrasta fortemente com os países relativamente mais ricos, onde as fontes de energia modernas representam uma parcela maior do consumo de energia residencial per capita. No gráfico 2 abaixo vemos como as fontes tradicionais de energia estão mais presentes na matriz de consumo residencial da população de mais baixa renda na América Latina.

Gráfico 2 - Matriz de Consumo Residencial por faixa de renda na América Latina em 2013



Fonte: MORI, R; YEPEZ, A, 2021

O perfil energético na América Latina mostra que os combustíveis tradicionais ainda são relevantes mesmo em países de renda alta e média-alta. Como pode ser visto no gráfico 1 acima, os combustíveis tradicionais representam cerca de um quarto do consumo de energia residencial no Brasil, e um terço no México. Embora as preferências culturais desempenhem um papel no uso de combustíveis tradicionais, esse padrão também pode ser causado por diferenças de renda e acesso desigual a fontes de energia modernas dentro de cada país. Isso significa que o aumento equitativo da renda e do acesso a fontes de energia modernas levará a uma maior demanda por combustíveis modernos em todos os países da América Latina.

Como pode-se constatar, o problema da pobreza energética na América Latina está diretamente ligado à falta de acesso físico e econômico de uma parcela significativa da população, principalmente de baixa renda e do campo, a fontes modernas de cocção. Esse fato torna-se ainda mais relevante quando se analisa os problemas socioambientais direta e indiretamente correlacionados ao uso da lenha, como será analisado na seção seguinte.

3.2. O problema do uso da lenha para cocção: impactos ambientais e na saúde

O uso da lenha como principal fonte de energia para a cocção de alimentos representa um grande desafio para os países da América Latina, com impactos significativos sobre a saúde humana, o meio ambiente e as condições socioeconômicas. Esse problema está associado, principalmente, à combustão incompleta da lenha e outros combustíveis sólidos em fogões rudimentares, o que libera gases poluentes e partículas acima dos limites recomendados (RAGAZZO et al., 2024).

A exposição à poluição do ar doméstico gerada pela queima da lenha está relacionada a doenças cardiovasculares e respiratórias, inflamações nas vias aéreas, baixa imunidade e comprometimento da oxigenação sanguínea, principalmente devido às emissões de material particulado (PM_{2.5}) e dióxido de nitrogênio (NO₂) (HARTINGER et al., 2024).

Como já mencionado, a queima de lenha e carvão vegetal para cocção é responsável por cerca de 3,7 milhões de mortes prematuras anualmente, sendo mulheres e crianças a parcela da população mais afetada (IEA, 2023). Na América Latina e Caribe, foram cerca de 1,7 milhões de DALYs – indicador de anos de vida perdidos por morte prematura ou vividos com incapacidade – relacionados à cocção com combustíveis sólidos em 2019 (RAGAZZO et al., 2024), com destaque para México, Haiti, Guatemala, Peru, Honduras e Colômbia (GIODA, 2022). Gioda (2022) complementa que crianças são as mais afetadas, com a exposição aos poluentes sendo responsável por cerca de metade das mortes por pneumonia na faixa etária menor que 5 anos no mundo.

Estudos de caso em países latino-americanos reforçam os efeitos negativos sobre a saúde. No México, a introdução de fogões a lenha melhorados reduziu a duração de infecções respiratórias em crianças menores de 4 anos (SCHILMANN et al., 2015 apud GIODA, 2022). No Peru, a lenha foi associada à maior probabilidade de ocorrência de infecções respiratórias agudas entre crianças (CHAVEZ-ZACARIAS et al., 2022 apud GIODA, 2022). Ainda no Peru, o projeto CHAP identificou reduções expressivas de poluentes no ar domiciliar com a substituição da lenha pelo GLP, aproximando os níveis internos dos recomendados pela OMS (CHECKLEY et al., 2021 apud GIODA, 2022). Nesse sentido, Hartinger et al. (2024) estimam que a adoção de tecnologias limpas na cocção pode reduzir em 61% a exposição ao PM_{2.5}, que resultaria em uma queda de 27% na mortalidade atribuível à poluição doméstica.

Esses prejuízos à saúde geram custos econômicos significativos. Além dos gastos das próprias famílias com cuidados médicos, a pressão imposta sobre os sistemas públicos de saúde em função do uso da lenha para cocção exige altos níveis de investimento, que pesam sobre o orçamento dos governos. No exemplo do Brasil, os 71.702 DALYs, contabilizados em 2016, representaram um custo de R\$ 3 bilhões, valor que pode ser ainda maior se considerados tratamentos, aposentadorias precoces e perdas de produtividade (RAGAZZO et al., 2024).

Os impactos socioeconômicos também devem ser considerados. Especialmente em áreas rurais e mais vulneráveis, mulheres e crianças são frequentemente responsáveis pela cocção e coleta de lenha – trabalho informal geralmente realizado em condições precárias. Tais atribuições afetam desproporcionalmente esse grupo de pessoas, pois exigem tempo e energia que poderiam ser destinados à

educação ou geração de renda. A perda anual estimada de força de trabalho potencialmente produtiva é de 140 milhões de pessoas (RAGAZZO et al., 2024). Além disso, a dificuldade de acesso a combustíveis modernos nesses territórios, comparada ao meio urbano, reforça desigualdades e a exclusão social.

Do ponto de vista ambiental, a lenha é o combustível com maior emissão de gases poluentes por unidade de energia gerada para cocção. Em 2017, a lenha, o carvão vegetal e o querosene usados no setor residencial geraram um total de $2,54 \times 10^9$ tCO₂ (toneladas equivalentes de dióxido de carbono), frente a $6,24 \times 10^7$ tCO₂ do GLP (RAGAZZO et al., 2024). Isso evidencia o potencial que as fontes mais modernas de cocção possuem na mitigação da poluição do ar.

Além das emissões, a coleta de lenha está associada ao desmatamento – muitas vezes ilegal – em áreas rurais. A proximidade com matas e florestas facilita a obtenção do recurso sem planejamento e controle, o que pode resultar em perdas na biodiversidade e degradação do solo. No caso do Equador, por exemplo, em 2018 foram desmatados 6.235 hectares para suprir a demanda por lenha, sendo mais de 95% em áreas rurais (RAGAZZO et al., 2024).

Dessa forma, o uso da lenha como uma das principais fontes de energia para cocção na América Latina representa um desafio para as políticas públicas de saúde, meio ambiente e desenvolvimento. Seus impactos afetam com mais força mulheres e crianças em situação de vulnerabilidade, reforçando desigualdades e contribuindo para as mudanças climáticas.

4. Políticas Públicas para Modernização das fontes de Cocção

Como mencionado anteriormente, nas últimas décadas houve uma considerável expansão das modernas fontes de cocção na América Latina. Progresso esse decorrente, em muitos países da região, de políticas públicas destinadas a expandir o acesso físico e econômico não só a equipamentos de cocção mais modernos, como também a novas fontes de energia.

No entanto, a análise mais detalhada da matriz energética residencial em algumas das mais importantes economias da América Latina mostra um nível de resiliência do consumo de lenha, principalmente nas zonas rurais onde o acesso à biomassa se mostra mais facilitado. Mesmo nas áreas urbanas que possuem uma ampla infraestrutura de distribuição de eletricidade, gás natural e GLP, observa-se um crescimento do consumo de lenha para cocção, principalmente nas parcelas de mais baixa renda da população.

4.1. Políticas públicas para a substituição da lenha na América Latina

A análise dos casos da Colômbia, México, Peru e Brasil⁴ sugere duas explicações para o cenário acima descrito. Falta de acesso físico a fontes modernas de cocção, principalmente nas zonas rurais, e falta

4. Os casos analisados foram selecionados a partir da importância da lenha na matriz energética residencial e do quadro de instrumentos de políticas voltado para a redução do consumo de lenha nas residências.

de acesso econômico; nesse caso tanto nas zonas rurais quanto urbanas. Assim, embora nos quatro casos analisados possa-se identificar importantes programas de políticas públicas voltados para reduzir os impactos socioambientais do consumo de lenha, ainda encontramos muitas famílias dependendo deste energético para satisfazer suas necessidades diárias de cocção. A seguir serão apresentados, de forma resumida, os quadros de políticas públicas destinados à redução dos impactos do consumo de lenha e, conseqüentemente, da pobreza energética nos quatro países latino-americanos supracitados.

4.1.1. Peru

Entre 2009 e 2011, o Peru lançou a campanha *"Half a million Improved Kitchens for a Smokeless Peru"*. Com o objetivo de promover melhorias na saúde, na economia doméstica e na poluição ambiental, o programa envolveu a distribuição em larga escala de fogões a lenha melhorados para famílias em situação de pobreza em 14 das 25 regiões do país.

Em 2012, outro programa social, o *"Haku Wiñay/Noa Jayatai"*, desenvolvido pelo Ministério de Desenvolvimento e Inclusão Social do Peru (MIDIS), buscou melhorar as condições de vida de famílias em situação de pobreza extrema no meio rural. Sua principal ação destinada à promoção da cocção limpa também consistiu na instalação de fogões a lenha melhorados. Foram oferecidos em cada pacote uma chapa metálica, uma chaminé e equipamentos para melhorar a iluminação. De acordo com Ravillard et al. (2020), o programa permitiu uma redução significativa do consumo de lenha (de 7,7 para 6,5 cargas/mês) e uma otimização estimada de 21% no tempo e custos relacionados à coleta e aquisição de biomassa.

Outro importante programa destinado à redução da pobreza energética nas regiões rurais peruanas é o *"Energising Development"* (EnDev). Iniciado em 2007, o programa tem como objetivo principal ampliar o acesso da população rural a fontes limpas e modernas de energia, focando em três atividades principais: iluminação, cocção e aquecimento.

No âmbito da cocção, o programa também promoveu a adoção de fogões a lenha melhorados. A principal linha de ação foi o aperfeiçoamento do ambiente institucional a partir do desenvolvimento de regulamentações adequadas e de novos mecanismos de financiamento voltados para o acesso a Tecnologias de Acesso Básico à Energia (TABE).

Ademais, buscou-se estimular a oferta de equipamentos melhorados de cocção a partir da capacitação de fornecedores locais e do desenvolvimento de cadeias de distribuição. O lado da demanda foi incentivado através de ações de conscientização e divulgação de informação e facilitação do acesso ao crédito para a compra de tecnologias limpas de cocção. Verificou-se entre os beneficiários do programa uma diminuição de 25% para 11% do uso cotidiano de lenha e para apenas uma ou duas vezes semanais a coleta desse material (RAVILLARD et al., 2020).

Nas regiões urbanas, o principal programa social direcionado para a pobreza energética é o *"Fondo de*

Inclusión Social Energético (FISE)", criado em 2012. O objetivo do programa é expandir o acesso a combustíveis limpos e modernos para a cocção, como o GLP. As principais ações do programa incluem a oferta de vouchers digitais para a aquisição de botijões de até 10 kg para famílias de baixa renda, além da distribuição de fogões a GLP e kits de instalação. Até 2023, o número de lares beneficiados pelo programa chegou a 1,02 milhões. (RAGAZZO et al., 2024).

Como complemento ao FISE, o "*Peru National Kitchen Program*", implementado entre 2014 e 2015, distribuiu fogões de duas bocas a GLP, reguladores, kits de instalação e botijões de GLP de 10 kg a famílias vulneráveis, facilitando o acesso aos requisitos iniciais do uso desse combustível (RAVILLARD et al., 2020).

Os programas de substituição de equipamentos rudimentares por versões melhoradas dos fogões a lenha, aliados à política de subsídios e de distribuição de fogões a GLP do FISE, ampliaram significativamente o acesso a fontes limpas para cocção no país. No entanto, apesar da maior eficiência no tempo de cocção, muitos desses equipamentos não foram plenamente empregados pelas famílias, seja por limitações econômicas seja por dificuldades de adaptação às práticas domésticas locais. Como consequência, a exposição à fumaça se mantém em diversos domicílios, comprometendo os objetivos dos programas, que dependem da adoção efetiva e sustentada dos equipamentos.

A resistência cultural também se mostrou um desafio relevante. De acordo com Hollada et al. (2017), nas comunidades beneficiárias da região de Puno, a distribuição de fogões melhorados a lenha não foi suficiente para promover a transição completa dos modelos tradicionais. O estudo indicou fatores como a percepção da perda do sabor dos alimentos e a inadequação do *design* dos novos fogões às práticas culturalmente estabelecidas. No caso do FISE, o valor do voucher mensal não é suficiente para cobrir todo o custo do botijão de GLP, o que representa um obstáculo para seu uso continuado entre as famílias de baixa renda.

4.1.2. Colômbia

A Colômbia vem implementando ações pontuais de promoção de cocção limpa desde a década de 1980, com foco na distribuição de fogões a lenha melhorados. Porém, foi somente em 2015 que o *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural* (MADR) colombiano emitiu as primeiras diretrizes formais para a consolidação de um programa nacional de promoção de fogões eficientes para cocção com lenha. A partir dessa iniciativa, foram instaladas cerca de 55 mil unidades de fogões entre 2007 e 2017, com uma pequena parcela atribuída à atuação de ONGs e agências locais na distribuição (GUTIÉRREZ; MUÑOZ-CADENA, 2023).

Antes da criação do programa federal, já existiam iniciativas regionais que envolviam a substituição de fogões tradicionais por fogões melhorados a lenha. A Cornare, autoridade ambiental das bacias dos rios Negro e Nare, foi a primeira a implementar projetos de "fogões ecoeficientes". Inspirada pela iniciativa, a Corponariño, agência ambiental do departamento de Nariño, também adotou ações de

promoção de fogões melhorados entre as demais ações de seu programa local, que envolvia metas mais amplas de conservação ambiental.

O objetivo principal dos projetos era reduzir a degradação do ecossistema associada ao consumo excessivo de lenha. Nesse sentido, entre 2010 e 2018, a Corporadiño assinou pelo menos 16 contratos de compra e instalação de fogões melhorados em domicílios rurais em Nariño (GUTIÉRREZ; MUÑOZ-CADENA, 2023).

A Colômbia também vem adotando políticas de subsídios ao GLP desde 2013 para enfrentar a pobreza energética. A partir dessa medida, o governo colombiano busca financiar uma parte do custo do consumo básico – definido pela Unidade de Planejamento de Mineração e Energia (UPME) – dos cilindros de 15, 18 e 35 kg em departamentos específicos da Colômbia (RAGAZZO et al., 2024).

O benefício é concedido para famílias de baixa renda pertencentes aos estratos socioeconômicos 1 e 2, conforme o índice de vulnerabilidade do Sistema de Identificação de Beneficiários de Programas Sociais (SISBEN) da Colômbia, e comunidades indígenas localizadas nos departamentos de Amazonas, Caquetá, Cauca, Nariño, Putumayo, San Andrés, Providencia e Santa Catalina.

O subsídio é aplicado diretamente no momento da compra do gás pelos beneficiários na distribuidora/comercializadora, que concede o desconto no preço de venda e é posteriormente reembolsada pelo governo (pagamento feito a cada 3 meses, aproximadamente). O cálculo do valor do subsídio é feito pela distribuidora/comercializadora a partir do aplicativo para dispositivos móveis projetados para esse fim e a verificação do recebimento do subsídio pelo beneficiário pode também ser feita por meio de aplicativo próprio (RAGAZZO et al., 2024).

Entre 2017 e 2022, foi entregue uma média anual de 44.991.092 kg de GLP a partir do programa acima descrito (RAGAZZO et al., 2024). Apesar de ter beneficiado cerca de 250 mil famílias por mês até 2020, o programa ainda necessita de aperfeiçoamento. O valor do benefício está desatualizado, pois foi fixado em termos absolutos baseados nos preços de 2012, sem que houvesse um reajuste relativo à variação do mercado internacional de GLP.

Ragazzo et al. (2024) ainda mencionam que, em 2022, o governo colombiano anunciou a iniciativa de expansão do programa para nível nacional, atuando sobre o restante dos departamentos, com o objetivo de impactar os estratos mais pobres em todo o país.

Pode-se concluir que a Colômbia avançou bastante na ampliação do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção por meio de programas de subsídios ao GLP e iniciativas de preservação ambiental, como reflorestamento e redução do uso da lenha. No entanto, essa expansão ocorreu de forma limitada. Os principais programas de fogões melhorados conduzidos no país surgiram inicialmente como medidas de proteção ambiental, com foco na redução das emissões e da degradação dos ecossistemas. Embora os benefícios à saúde fossem reconhecidos, eles não foram prioritários.

Além disso, os critérios de participação excludentes do programa de fogões melhorados – como o

requisito de uma área mínima de terra disponível para conservação – e as restrições do programa de subsídios ao GLP – limitado a poucos departamentos e dependente da conectividade digital – dificultaram uma implementação mais inclusiva e eficaz (GUTIÉRREZ; MUÑOZ-CADENA, 2023; RAGAZZO et al., 2024).

O estudo de Gutiérrez e Muñoz-Cadena (2023) também aponta para a ausência de diálogo entre as ações dos programas de distribuição de fogões melhorados e o contexto cultural das comunidades, o que limitou a adaptação dos beneficiários às novas tecnologias. Em entrevistas feitas pelo mesmo estudo, parte dos usuários relatou dificuldades no uso e ter recorrido a ajustes improvisados, o que comprometeu o uso eficiente do equipamento e o retorno a práticas rudimentares em alguns casos. Assim, apesar da queda na dependência da biomassa para cocção, a falta de políticas de capacitação das famílias ao uso dos novos fogões mirrou os ganhos em termos de redução de tempo destinado ao trabalho doméstico por mulheres e crianças.

4.1.3. México

Tradicionalmente marcado por políticas de subsídios horizontais para o GLP, o México vem, desde 1999, alterando o formato de seus programas sociais de forma a direcionar seus recursos exclusivamente para a parcela da população mais vulnerável. Esse foi o caso do programa nacional de redução de pobreza, "*Oportunidades*", que, a partir de 2007, incluiu o aspecto energético na estratégia de transferência de renda para famílias em situação de vulnerabilidade (TRONCOSO; SOARES DA SILVA, 2017).

No entanto, a falta de vinculação dos recursos transferidos para a compra de botijões de GLP associada à ausência de política nacionais de renda mínima tem criado importantes barreiras para a efetividade do programa. Isso explica porque a redução significativa do uso de combustíveis sólidos entre 1990 e 2013 refletiu mais o aumento da população urbana do que de fato uma transformação do acesso e consumo da população rural através de políticas efetivas de promoção da cocção limpa (TRONCOSO; SOARES DA SILVA, 2017).

Outro importante programa direcionado para a redução do uso de lenha na cocção no México é o "*Cidades Rurais Sustentáveis*". Lançado em 2009, o programa do governo do estado de Chiapas, no sul do México, teve como objetivo realocar populações rurais e indígenas residentes em áreas isoladas e vulneráveis a desastres naturais para cidades planejadas. Em 2011, cerca de mil famílias foram transferidas para duas dessas novas cidades, Ciudad Rural de Ixhuatán (IXH) e Ciudad Rural de Jaltenango (JAL), projetadas para facilitar o acesso a serviços básicos e promover a integração social e econômica.

As novas residências foram construídas com base no Modelo de Habitação Saudável, recomendado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) contendo um fogão a GLP pré-instalado e um botijão de 20 kg. Em 2014, reconhecendo as barreiras culturais aos novos equipamentos de cocção, um novo programa social determinou a instalação de fogões a lenha melhorados com chaminés em todos os domicílios de IXH.

O estudo de Troncoso et al. (2019) analisou os efeitos da instalação dos fogões a lenha melhorados sobre as práticas de cocção das famílias realocadas 6 anos após a iniciativa. Até 2017, os fogões a lenha melhorados já haviam parado de funcionar e nenhuma família buscou a sua substituição por novos exemplares (TRONCOSO et al., 2019). Em contraposição, os fogões a GLP passaram a ser utilizados regularmente por 38% das famílias, sendo responsáveis, em média, pela preparação de 58% das refeições domésticas. Ainda assim, a lenha continuou presente em todos os domicílios, caracterizando o uso combinado de combustíveis (*fuel stacking*). Essa prática justifica-se, principalmente, pela incapacidade das famílias de financiar a aquisição de novos botijões, razão apontada por 96% dos lares analisados no estudo.

Além das limitações financeiras, Troncoso et al. (2019) ressaltam os fatores culturais que dificultam a substituição completa da lenha pelo GLP. O preparo de *tortillas* – prato típico da alimentação das famílias rurais mexicanas – aparece como um dos principais obstáculos. Essa atividade é fortemente intensiva em energia e demanda fogões maiores e mais adequados aos utensílios de preparo tradicionais, o que torna o GLP uma opção técnica e economicamente inviável para muitas famílias (TRONCOSO et al., 2019).

Apesar das barreiras ainda existentes, a adoção parcial do GLP permitiu uma perceptível redução na coleta e no consumo de lenha. A expansão dos resultados das políticas públicas adotadas, no entanto, exige uma maior durabilidade dos equipamentos e a capacitação dos prestadores de serviços de suporte técnico (TRONCOSO et al., 2019).

4.1.4. Brasil

Apesar do Brasil não possuir programas diretamente voltados para a redução dos impactos do consumo de lenha sobre a população mais pobre, as iniciativas de promoção do acesso ao GLP entre as famílias de baixa renda – no nível nacional e estadual – certamente podem gerar impacto sobre esse objetivo de política pública.

O “Programa Nacional Auxílio Gás dos Brasileiros” (PAGB), criado pela Lei nº 14.237, em 2021, surgiu no contexto da pandemia de Covid-19 com o objetivo de diminuir o peso do preço do gás de cozinha sobre o orçamento das famílias de baixa renda. Os critérios de seleção das famílias beneficiadas incluem: (a) estarem inscritas no Cadastro Único com renda familiar mensal menor ou igual a meio salário-mínimo per capita e (b) possuírem membros que recebam o Benefício de Prestação Continuada (BPC).

O pagamento do Auxílio Gás é feito por meio de contas bancárias ou digitais para o responsável familiar, preferencialmente à mulher, ou, no caso do BPC, ao titular do benefício ou seu responsável legal. Inicialmente, o Auxílio Gás era concedido a cada dois meses, com o valor de 50% do preço nacional de referência do botijão de 13 kg de GLP dos últimos seis meses. A partir de janeiro de 2023, com a Medida Provisória nº 1.155/2023, o benefício passou a corresponder ao valor total do botijão (R\$108,00), conforme média calculada pela ANP (RAGAZZO et al., 2024).

Vale notar que a inscrição das famílias no Cadastro Único não garante a inclusão automática no programa, uma vez que a disponibilidade do Auxílio depende de fatores como limites orçamentários do governo e a quantidade de famílias já beneficiadas em cada município. De acordo com dados da Controladoria-Geral da União (CGU), em 2022, o programa beneficiou cerca de 16,9 milhões de pessoas, equivalentes a 8,33% da população brasileira, segundo o Censo de 2022 (RAGAZZO et al., 2024).

Em 2024, o governo federal, através do PL 3.335/24, buscou reformular o programa Auxílio Gás dos Brasileiros de forma a ampliar o número de beneficiários. O projeto prevê desconto direto de pelo menos 50% no valor do botijão de gás, simplificando o acesso ao benefício e garantindo que ele seja utilizado exclusivamente para a compra de GLP a partir da entrega de vouchers que poderão ser trocados por um botijão de gás de 13 kg direto em uma revendedora autorizada. É importante salientar que até a publicação desse artigo o PL supracitado ainda não havia sido aprovado.

O programa de subsídios e a eficiente infraestrutura de distribuição de GLP explicam, de certa forma, os elevados índices de participação desse energético na matriz de consumo residencial brasileira. Assim, apesar de não ter sido uma ação diretamente voltada para a redução do uso da lenha, os incentivos dados ao GLP permitiram o aumento da qualidade de vida das famílias, especialmente das mulheres que passaram a ter maior disponibilidade de tempo para se dedicar a outras atividades.

No entanto, é importante ressaltar que o modelo de transferência de renda adotado atualmente acaba não sendo efetivo, uma vez que a dificuldade de vinculação dos recursos transferidos para a aquisição de GLP acaba permitindo o uso para outros fins que não a cocção.

Outro ponto que merece destaque é que, assim como nos demais países analisados, as políticas voltadas para a modernização das fontes energéticas usadas para cocção no Brasil não são acompanhadas diretamente por políticas de gênero voltadas para a capacitação das mulheres e a sua inserção no mercado de trabalho. Nem tampouco são acompanhadas por políticas direcionadas à evasão escolar. Assim, os benefícios dos programas de incentivo ao uso de GLP sobre o bem-estar das famílias de baixa renda poderiam ser ampliados se estes fossem vinculados a outras políticas públicas voltadas para igualdade de gêneros e para ampliação da educação infantil.

4.2. Desafios das políticas de redução do consumo de lenha na América Latina

A resiliência da participação da lenha, principalmente dos seus usos tradicionais, no consumo energético da população da América Latina, em particular das parcelas mais pobres, só pode ser explicada pelo aspecto multidimensional da pobreza energética. A interação entre as políticas públicas de gênero, educação, saúde, renda, emprego e energia explica a grande complexidade de se desenvolver instrumentos de política pública eficazes na redução dos impactos causados pelo uso da lenha na atividade de cocção.

Nessa seção, com base na metodologia de análise desenvolvida pelos autores a partir da abordagem de *Policy Mix* será analisada a aderência das políticas públicas voltadas à redução dos impactos socio-ambientais do consumo de lenha em relação aos objetivos gerais, às estratégias e aos objetivos específicos identificados pelos autores na seção 2 e que, segundo os mesmos, devem compor

o quadro de instrumentos de políticas voltadas para a redução da pobreza energética.

O objetivo dessa seção é identificar onde o conjunto de políticas voltadas para a redução dos impactos do consumo de lenha possui aderência (verde) ou não possui aderência (vermelho) com os objetivos gerais, estratégias e objetivos específicos. Em amarelo estão as situações em que os efeitos ocorrem de forma indireta, isto é, apesar de não ser um objetivo explícito da política pública, existem efeitos decorrentes desta que afetam, em alguma medida, o objetivo ou estratégia em questão. Em branco são as situações em que não há efeitos identificados.

O quadro 1 abaixo traz a análise feita pelos autores da aderência das políticas públicas desenvolvidas nos países selecionados aos objetivos e estratégias de ações coordenadas para a redução da pobreza energética.

Quadro 1 – Análise da aderência dos programas voltados para a redução dos impactos do consumo de lenha

	Objetivos Gerais	BRASIL	MÉXICO	COLÔMBIA	PERU	Estratégias	BRASIL	MÉXICO	COLÔMBIA	PERU
Redução dos impactos do uso da lenha para cocção	Substituição Energética por fontes modernas					Expansão do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção				
	Redução da Poluição Doméstica					Diminuição do tempo e esforço na cocção e coleta de lenha				
	Ampliação da Inserção da Mulher no Mercado de Trabalho					Mitigação das emissões e do uso de recursos naturais				
	Garantia de Renda Mínima					Promoção da inserção de mulheres em atividades produtivas				
	Ampliação do acesso a educação					Estímulo à permanência escolar				
	Preservação ambiental frente à extração intensiva de biomassa					Superação de barreiras culturais associadas à lenha				
						Redução da exposição à fumaça no ambiente doméstico				
						Objetivos Específicos				
						Acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes				
						Incentivo ao consumo de fontes modernas de cocção				
						Inclusão de mulheres no mercado de trabalho				
						Redirecionamento de crianças para educação e lazer				
						Manejo sustentável de florestas e solos				
						Políticas de renda mínima				
						Integração de práticas culturais aos equipamentos de cocção modernos				

Baixo desempenho

Alto desempenho

Médio desempenho

Não aplicável

Baixo desempenho
 Alto desempenho
 Médio desempenho
 Não aplicável

Fonte: Elaboração Própria

A análise dos diferentes programas sociais voltados para a modernização das formas de cocção mostra a baixa aderência de seus instrumentos aos objetivos gerais, às estratégias e os objetivos específicos de um quadro de políticas públicas voltado para a redução da pobreza energética.

No caso da Colômbia, embora o principal programa desenvolvido no país – substituição de fogões a lenha tradicionais por fogões a lenha melhorados – tenha contribuído para a redução dos impactos do consumo tradicional de biomassa sobre a saúde e a renda, este teve como objetivo principal a redução dos impactos ambientais da coleta ilegal e predatória de lenha. Nesse contexto, o desenho do programa mostrou-se aderente somente ao objetivo geral de (vi) preservação ambiental, às estratégias de (i) expansão do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção e de (iii) mitigação das emissões e do uso de recursos naturais, e aos objetivos específicos de (i) acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes e (v) manejo sustentável de florestas e solos.

O critério de seleção do programa – requisito de uma área mínima de terra disponível para conservação – por estar voltado para as questões ambientais, se mostrou bastante excludente e pouco aderente aos objetivos gerais de (i) substituição da lenha por fontes mais modernas de tecnologia e de (iv) garantia de renda mínima. Ademais, a ausência de diálogo com as comunidades locais limitou a adaptação dos beneficiários às novas tecnologias, o que explica o retorno ao consumo tradicional de lenha por algumas famílias beneficiárias do programa e a pouca aderência deste em relação a estratégia (vi) de superação de barreiras culturais associadas à lenha.

No Peru, os principais programas desenvolvidos também tiveram como principal ação a substituição de fogões tradicionais a lenha por fogões a lenha melhorados. No entanto, diferente do caso colombiano, os programas foram estruturados objetivamente para reduzir o impacto do consumo rudimentar de lenha sobre a saúde da população rural de baixa renda. Por esta razão, os programas mostram-se aderentes ao objetivo geral (ii) de redução da poluição doméstica.

Os programas peruanos mostraram-se também bastante aderentes ao objetivo específico de (i) acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes a partir, principalmente, do aperfeiçoamento do ambiente institucional, de novos mecanismos de financiamento voltados para o acesso a Tecnologias de Acesso Básico à Energia (TABE) e da capacitação de fornecedores locais para o desenvolvimento de uma cadeia de distribuição de equipamentos.

É importante destacar que os programas sociais voltados direta ou indiretamente para a redução dos impactos do consumo de lenha na Colômbia e no Peru mostram-se bastante diferentes em sua forma daqueles desenvolvidos no México e, principalmente no Brasil, e que têm no subsídio ao consumo de GLP as suas principais linhas de ação.

Na Colômbia e Peru, isso pode ser explicado pela limitada abrangência das infraestruturas de distribuição de energia elétrica, o que torna qualquer política de substituição da lenha por essas modernas fontes de energia ineficaz no curto prazo. Entretanto, no caso do GLP, no Brasil e no México, devido à capilaridade da logística de distribuição, principalmente nas regiões rurais, existe maior possibilidade desse combustível ser candidato à substituição da lenha.

Mesmo diante da limitação acima, tanto o Peru quanto a Colômbia vêm adotando políticas de subsídios ao consumo de GLP mais direcionados às áreas urbanas. No Peru, o sistema de vouchers digitais do FISE, assim como no caso brasileiro, mostra-se aderente ao objetivo geral de (iv) garantia de renda mínima. No entanto, diferente do Brasil, o valor do subsídio concedido não é suficiente para cobrir os custos totais do botijão de GLP, o que representa um obstáculo para seu uso contínuo entre as famílias de baixa renda. No caso colombiano, os problemas do programa de subsídios ao GLP estão em sua reduzida abrangência geográfica – poucos departamentos usufruem desses benefícios – e nas barreiras de conectividade digital do modelo de pagamento adotado.

No México, os programas voltados para a redução da pobreza energética têm como principal orientação a expansão do consumo de GLP, seja através da distribuição de fogões e kits de instalações, seja através do subsídio na compra dos botijões de GLP, o que mostra sua aderência à estratégia de (i) expansão do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção e ao objetivo específico de (i) acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes. No entanto, a baixa durabilidade dos equipamentos fornecidos e a falta de serviços de manutenção têm levado muitos usuários a retornarem à lenha como principal fonte de energia.

Além disso, a política nacional de subsídios ao GLP no México, embora tenha ajudado a reduzir o custo inicial da substituição da lenha, mostra-se pouco sustentável, uma vez que não define a sua vinculação com a compra de botijões, o que pode comprometer a continuidade do seu uso, ressaltando a necessidade de políticas integradas, incluindo subsídios direcionados e estratégias de renda mínima para garantir a sustentabilidade da transição para fontes energéticas mais modernas.

Entre os países estudados, o Brasil é o único que não possui nenhuma ação diretamente destinada à aquisição de fogões, seja a GLP seja a lenha melhorados, o que explica a baixa aderência do seu quadro de políticas ao objetivo específico de (i) acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes. O foco dos programas desenvolvidos reside diretamente nos subsídios destinados à compra de GLP pela população de mais baixa renda, o que mostra sua aderência aos objetivos de garantia de renda mínima. Essa característica pode ser explicada pelo fato de 91% dos domicílios brasileiros usarem o GLP como fonte energética para cocção (IBGE, 2023), o que evidencia que as famílias brasileiras já têm acesso físico ao GLP, ou seja, já possuem meios para o consumo de GLP na atividade de cocção, o que torna menos importantes as políticas destinadas à aquisição de equipamentos de consumo.

Assim, apesar de não ter sido uma iniciativa voltada diretamente para a erradicação da pobreza energética, o incentivo ao GLP pode gerar impactos indiretos na qualidade de vida das famílias, especialmente de mulheres e crianças. Outro ponto de destaque das políticas brasileiras voltadas para a expansão do consumo residencial de GLP é que não há uma preocupação direta com o impacto do consumo de lenha sobre o meio ambiente, o que mostra a baixa aderência ao objetivo geral de (v) preservação ambiental frente à extração intensiva de biomassa.

Em todos os casos analisados, os programas desenvolvidos não apresentaram nenhuma vinculação direta com as políticas voltadas para a melhor inserção da mulher no mercado de trabalho e redução

da evasão escolar. Esses efeitos aparecem de forma indireta apenas nos países que têm, como principal orientação de seus programas, a redução efetiva do consumo de lenha. É por essa razão que tanto Colômbia quanto Peru, cujos quadros de políticas públicas analisados focam na substituição de fogões a lenha rudimentares por fogões melhorados não apresentam aderência com os objetivos e estratégias relacionados com a maior inserção da mulher no mercado de trabalho e acesso à educação. O mesmo motivo explica a aderência relativa do conjunto de políticas públicas do Brasil e do México, que têm como foco principal a efetiva substituição da lenha por fontes mais modernas de cocção, a esses objetivos e estratégias.

Por fim, é importante ressaltar que a prática de *"fuel stacking"* mostra-se presente em todos os países analisados, o que evidencia, por um lado, o sucesso dos diversos programas em induzir mudanças na matriz energética residencial, e do outro, a dificuldade de manter os resultados dos programas no médio e longo prazo. As limitações orçamentárias, comuns aos países da América Latina, as barreiras culturais e a dificuldade de vincular os subsídios à compra de botijões de GLP são algumas das razões que explicam os limitados efeitos dos programas analisados.

5. Conclusões

A análise dos diversos programas voltados para a redução do impacto do consumo de lenha feita ao longo deste trabalho evidencia a complexidade de se desenvolver políticas públicas efetivas de redução do consumo de lenha na América Latina e em outras regiões em desenvolvimento. Fica evidente a dificuldade de conciliar as políticas públicas de i) redução da pobreza energética, ii) de saúde e iii) ambiental. Compreender a pobreza energética em todas as suas dimensões requer uma análise mais abrangente (DAY ET AL., 2016; PACHAURI E SPRENG, 2011) que vá além das questões de acessibilidade e custos (BERRY, 2018; PATRICK NUSSBAUMER MORGAN ET AL., 2012) e leve em conta sua multidimensionalidade. O uso persistente de lenha e de carvão vegetal na atividade de cocção na América Latina destaca a importância da dimensão econômica (GIODA, 2019B). Assim, mesmo em países onde o GLP está disponível, as famílias de baixa renda frequentemente utilizam tanto GLP quanto lenha para cozinhar (COELHO ET AL., 2018). Isto deixa claro que persistem lacunas de coordenação de políticas públicas setoriais que deveriam, tal como sugerem os autores e aportes conceituais do *Policy Mix*, buscar uma maior integração de ações governamentais, tanto no plano nacional como nas esferas administrativas subnacionais.

Em outras situações, a falta de infraestrutura, seja de transmissão e distribuição de energia elétrica seja em bases de distribuição de GLP, reduzem as opções de política pública no enfrentamento da pobreza energética. Países como Peru e Colômbia, por exemplo, vêm adotando programas de substituição dos fogões tradicionais a lenha por fogões melhorados, mas que continuam usando lenha em algumas regiões rurais por indisponibilidade de acesso a outras fontes mais confiáveis e limpas.

De fato, a fronteira entre acessibilidade física e econômica está se tornando tênue. Isso porque nas últimas duas décadas, o acesso à eletricidade e ao GLP melhorou em vários países da América Latina

de forma que muitos estudos sobre pobreza energética em países de baixa renda têm destacado a importância de ir além das restrições de conexões elétricas e das infraestruturas de distribuição de GLP, dando maior foco em outras dimensões como segurança de abastecimento e preço acessível (Aklin; Harish; Urpelainen, 2018).

Assim, parece que é extremamente necessário o desenho de novas políticas públicas que possam contemplar e conciliar simultaneamente os objetivos das políticas de energia (redução da pobreza energética), ambiental e de saúde. Para tal, é necessário que, na linha do que propõe a abordagem *Policy Mix*, haja uma coordenação de ações e programas de qualidade institucional diferente daquela em curso atualmente nos países aqui examinados.

6. Referências Bibliográficas

BESSA, Salomé; GOUVEIA, João Pedro. A framework for policy mix analysis: assessing energy poverty policies. *Journal of Environmental Economics and Policy*, v. 12, n. 4, p. 438-454, 2023.

BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. The choice of innovation policy instruments. *Technological forecasting and social change*, v. 80, n. 8, p. 1513-1522, 2013.

BOUZAROVSKI, Stefan; PETROVA, Saska. A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, [S.l.], v. 10, p. 31–40, 2015.

BRASIL. Secretaria-Geral da Presidência da República. RNV 2024 - Relatório Nacional Voluntário. Brasília: Presidência da República, 2024.

CHÁVEZ-ZACARÍAS, Mónica V.; LINDO-CAVERO, F.; CAIRA-CHUQUINEYRA, B.; FERNANDEZ-GUZMAN, D.; DELGADO-FLORES, C. J.; TORO-HUAMANCHUMO, C. J.; URRUNAGA-PASTOR, D.; BENDEZU-QUISPE, G. Association between the use of biomass as fuel for cooking and acute respiratory infections in children under 5 years of age in Peru: an analysis of a population-based survey, 2019. *Journal of Environmental and Public Health*, v. 2022, Article ID 4334794, 2022. Apud GIODA, Adriana, 2022.

CHECKLEY, William; WILLIAMS, Kathryn N.; KEPHART, Jacob L.; FANDIÑO-DEL-RÍO, Magdalena; STEENLAND, Kyle N.; GONZALES, Gustavo F.; et al. Effects of a household air pollution intervention with liquefied petroleum gas on cardiopulmonary outcomes in Peru: a randomized controlled trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 203, n. 11, p. 1386–1397, 2021. Apud GIODA, Adriana, 2022.

DESIDERÁ NETO, Walter Antonio et al. A Rede de interações entre as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil: uma discussão metodológica sobre sinergias e conflitos na Agenda 2030 (Publicação Expressa). 2025.

DÍAZ, Elena; SMITH-SIVERTSEN, Tone; POPE, Daniel; LIE, Rolv T.; DÍAZ, Amalia; McCracken, John; ARANA, Benjamin; SMITH, Kirk R.; BRUCE, Nigel. Eye discomfort, headache and back pain among Mayan Guatemalan women taking part in a randomised stove intervention. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 61, p. 74–79, 2007. Apud GIODA, Adriana, 2022.

EPE. Balanço Energético Nacional. Brasil, 2025.

FLANAGAN, Kieron; UYARRA, Elvira; LARANJA, Manuel. Reconceptualising the 'policy mix' for innovation. *Research policy*, v. 40, n. 5, p. 702-713, 2011.

GIODA, Adriana. Pobreza energética na América Latina: impactos da poluição do ar doméstico e o papel do GLP. Rio de Janeiro: AIGLP – Associação Ibero-Americana de Gás Liquefeito de Petróleo, 2022.

GUATEMALA STOVE PROJECT. History. Perth, ON: Guatemala Stove Project, 2020. Disponível em: <https://guatemalastoveproject.org/about-us/history/>. Acesso em: 11 maio 2025.

GUNNINGHAM, Neil; SINCLAIR, Darren. Integrative regulation: A principle-based approach to environmental policy. *Law & Social Inquiry*, v. 24, n. 4, p. 853-896, 1999.

GUTIÉRREZ, J. D.; MUÑOZ-CADENA, S. Assessing government design practices from a human-centered perspective: case study of an improved cookstoves program in Colombia. *Desafíos*, Bogotá, v. 35, n. 1, p. 1–38, 2023.

HARTINGER, Stella M.; GONZÁLEZ-MERCADO, Anamaría; LARREA, Cristina; BLANCO-VILLALBA, Francisco; GARCÍA, Karina; LUNA, Diego; et al. The 2023 Latin America report of the Lancet Countdown on health and climate change: leaving no one behind. *The Lancet Regional Health – Americas*, v. 29, p. 100678, 2024.

IBGE. PNAD Contínua 2023. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6739#resultado>. Última acesso em 10/07/2025

IGAWA, Moegi; MANAGI, Shunsuke. Energy poverty and income inequality: An economic analysis of 37 countries. *Applied Energy*, Volume 306, Part B, 2022, ISSN 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118076>.

Internacional Energy Agency (IEA). A vision for clean cooking: Access for all. 2023.

JESUS, Gabriela S. et al. Effects of conditional cash transfers on tuberculosis incidence and mortality according to race, ethnicity and socioeconomic factors in the 100 Million Brazilian Cohort. *Nature Medicine*, p. 1-10, 2025.

KERN, Florian; ROGGE, Karoline S.; HOWLETT, Michael. Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies. *Research Policy*, v. 48, n. 10, p. 103832, 2019.

LARANJA, Manuel; UYARRA, Elvira; FLANAGAN, Kieron. Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research policy*, v. 37, n. 5, p. 823-835, 2008.

MARTÍNEZ, J.; MARTÍ-HERRERO, Jaime; VILLACÍS, S.; RIOFRIO, A. J.; VACA, D. Analysis of energy, CO₂ emissions and economy of the technological migration for clean cooking in Ecuador. *Science of The Total Environment*, v. 584–585, p. 1320–1330, 2017.

MINEM. Balance Nacional de Energia. Peru, 2024.

MORI, R; YEPEZ-GARCIA, A, How do households consume energy?: evidence from Latin American and Caribbean, BID, 2021.

MUNDELL, Robert A. The appropriate use of monetary and fiscal policy for internal and external stability. *Staff Papers*, v. 9, n. 1, p. 70-79, 1962.

PIETRO, Maria; KLEIN, Aline; NETO, Floriano. 1.1.Instrumentos Regulatórios Baseados na Autoridade In: PIETRO, Maria; KLEIN, Aline; NETO, Floriano. *Funções Administrativas do Estado - Vol.4-Ed.2022*. São Paulo (SP): Editora Revista dos Tribunais. 2022. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/secao/1-mecanismos-regulatorios-capitulo-3-mecanismos-regulatorios-funcoes-administrativas-do-estado-vol-4-ed-2022/1712827860>, Acesso em: 23 de Abril de 2025.

RAGAZZO, Carlos; CORDEIRO, Ana Carolina; CATALDO, Bruna. Diretrizes para redução do uso de lenha para cocção. Rio de Janeiro: Sindigás. 2024.

RAVILLARD, Pauline; CHUECA, Enrique; LOPEZ, David; LEVY, Alberto; TOLMASQUIM, Mauricio; LOGRO-SAN, Ivan; CANO, Alvaro; HALLACK, Michelle. Clearing up the smoke: untapping the potential of tailored clean cooking programs in Latin America. Washington, DC: Inter-American Development Bank, Energy Division, Oct. 2020.

ROGGE, Karoline S.; REICHARDT, Kristin. Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research policy*, v. 45, n. 8, p. 1620-1635, 2016.

SCHILMANN, Alejandro; RIOJAS-RODRÍGUEZ, Horacio; RAMÍREZ-SEDEÑO, Karina; BERRUETA, Víctor M.; PÉREZ-PADILLA, Rogelio; ROMIEU, Isabelle. Children's respiratory health after an efficient biomass stove (Patsari) intervention. *EcoHealth*, v. 12, n. 1, p. 68–76, 2015. Apud GIODA, Adriana, 2022.

SENER. Balance Nacional de Energia. Colômbia, 2025.

SORRELL, Steven; SIJM, Jos. Carbon trading in the policy mix. *Oxford review of economic policy*, v. 19, n. 3, p. 420-437, 2003.

TRONCOSO, Karin; SEGURADO, Patricia; AGUILAR, Margarita; SOARES DA SILVA, Agnes. Adoption of LPG for cooking in two rural communities of Chiapas, Mexico. *Energy Policy*, v. 133, 110925, 2019.

TRONCOSO, Karin; SOARES DA SILVA, Agnes. LPG fuel subsidies in Latin America and the use of solid fuels to cook. *Energy Policy*, v. 107, p. 188–196, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Population with primary reliance on polluting fuels and technologies for cooking (%). Global Health Observatory (GHO) data. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-phe-population-with-primary-reliance-on-polluting-fuels-and-technologies-for-cooking-proportion>. Acesso em: 18 maio 2025.

ARTIGO ACADÊMICO 3 (AC3)

Assimetria de Transmissão de Preço: uma análise do mercado de GLP no Brasil

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Pedro Hemsley

Sofia Miranda Kelly

1. Introdução

Segundo a teoria neoclássica, nos mercados perfeitamente competitivos, choques positivos ou negativos de custos seriam transferidos de maneira completa e instantânea aos preços finais (Tappata, 2009). No entanto, de acordo com Peltzman (2000), a resposta imediata a um choque positivo de custo é pelo menos o dobro da resposta a um choque negativo, e essa diferença se mantém por pelo menos cinco a oito meses. Diferentemente de estudos anteriores, que documentaram assimetrias semelhantes em mercados selecionados (gasolina, produtos agrícolas etc.), em alguns setores econômicos, os preços dos produtos podem não responder simetricamente a variações nos preços dos insumos de produção. De fato, o autor defende que, a depender da dinâmica competitiva do setor, ajustes positivos nos custos de produção são repassados com uma velocidade superior às variações negativas. Esse comportamento é conhecido como “efeito pena e foguete” (Denni e Frewer, 2007).

O termo supracitado advém da associação feita por Bacon (1991) e Tappata (2009) entre as assimetrias de transmissão de preços (ATP) positivas e negativas e foguetes e penas, uma vez que os preços aumentam de forma rápida e intensa e caem devagar e de forma suave. Um argumento semelhante foi construído por Bremmer e Kesselring (2016), que compararam a ATP negativa com rochas e balões, já que os preços caem de maneira direta e sobem lentamente.

Embora possamos achar evidências de ATP em diversos tipos de mercado (Goodwin e Holt, 1999; Arbatskaya e Baye, 2004), este efeito aparece de forma mais frequente em indústrias de *commodities* em função da homogeneidade do produto e do grau de concentração do setor, o que tende a facilitar a comparação de preços entre os seus ofertantes. Esse fato explica por que os modelos de assimetrias de transmissão de preço têm sido usados com frequência para analisar diferentes mercados de combustíveis, como por exemplo, o de gasolina (Uchoa, 2017; Deltas, 2007; Verlinda, 2008).

De fato, a identificação de efeito “pena e foguete” tem sido usada para detectar possíveis práticas anticompetitivas (Bacon, 1991; Karrembrock, J. D., 1991; Borenstein et al., 1997; Deltas, 2007; Verlinda, 2008). Isso porque entre as explicações mais comuns para a existência de ATP está a concorrência imperfeita.

É importante ressaltar, no entanto, que a dinâmica concorrencial pode ser analisada sob diferentes dimensões. Bedrosian e Moschos (1988) e Uchoa (2017) justificam a ATP a partir das margens das empresas de varejo, que conduziria a um maior poder de mercado destas. Tappata (2009), Remer (2015) e Uchoa (2017) justificam a concorrência imperfeita a partir da existência de custos de procura no setor de varejo de combustíveis. A gestão de estoque também é outro fator que pode explicar a ATP (Borenstein et al., 1997). Já Meyer e von Cramon-Taubadel (2004) defendem que os custos de ajustamento podem conduzir a assimetrias de transmissão de preços.

Outros autores como Bain (1956) e Scherer (1970) defendem que a capacidade das firmas de manter seus preços acima do preço competitivo decorre da estrutura do mercado em questão. Assim, para os autores, a concorrência imperfeita ocorre em mercados onde distintas configurações estruturais são capazes de afetar, em diferentes medidas, o grau de rivalidade entre as firmas e a probabilidade de exercício de poder de mercado.

Apesar de haver inúmeras evidências e uma farta literatura sobre ATP a nível internacional, o assunto ainda é bastante incipiente no Brasil, cuja pesquisa sobre assimetrias começou a tomar forma a partir de 2008 (Silva et al., 2011; Canêdo-Pinheiro, 2012; Uchoa, 2017; Raeder, 2020). Muitos desses estudos analisaram os mercados de gasolina, etanol, diesel e GNV; no entanto poucos estudos se debruçaram, até agora, sobre o mercado de GLP no Brasil (Fernandes e Jesus Júnior, 2024). Nesse contexto, o presente artigo pretende contribuir no preenchimento desta lacuna da literatura brasileira sobre ATP.

A principal motivação para esta análise é o aumento dos níveis de concentração verificados nos mercados relevantes de distribuição GLP após a venda da Liquigás¹ em 2020 (Kelly, 2025). Esse aumento dos níveis de concentração associado ao aumento da margem de distribuição no período pós-venda tem suscitado suspeitas sobre práticas anticompetitivas nesse mercado. Assim, o objetivo principal desse artigo é identificar a existência ou não de assimetria na transmissão de preço no segmento de distribuição de GLP de forma a refutar ou não os indícios de colusão.

1. Subsidiária da Petrobras atuante no mercado de distribuição de GLP.

Para isso, os dados de preços de GLP de 2004 a 2025 (ANP, 2025a; ANP, 2025b; ANP, 2025c) foram analisados a partir de um modelo de estimação de correção de erros assimétricos (Raeder, 2020; Liu et al., 2010; Borenstein et al., 1997) e de versões em painel com efeitos fixos, tanto em frequência semanal quanto mensal, incluindo exercícios de robustez por subperíodo.

Para tal, o artigo foi estruturado em 4 seções além dessa introdução. Na segunda seção será feita uma breve descrição das mudanças estruturais verificadas no mercado de distribuição de GLP no Brasil após a venda da Liquigás. Na terceira seção, será apresentada a metodologia utilizada para a identificação de assimetria na transmissão de preços no mercado brasileiro de GLP. A quarta seção traz os principais resultados desse estudo. Por fim, a quinta seção apresenta as principais conclusões dos autores e as suas recomendações em termos de políticas públicas.

2. Mudanças Estruturais no Segmento de Distribuição de GLP no Brasil

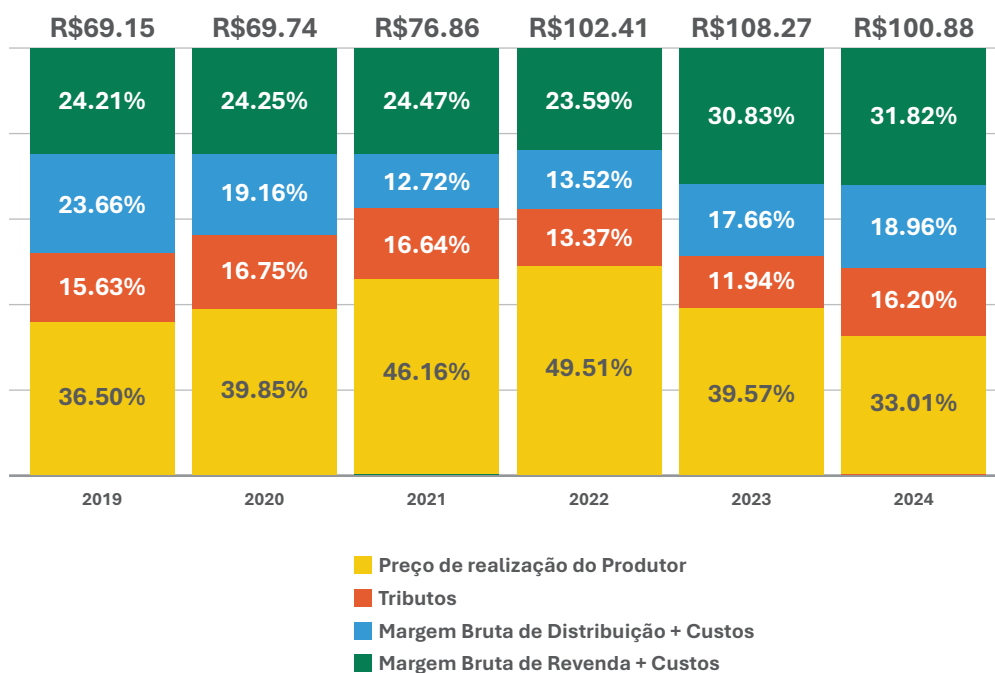
No Brasil, a cadeia de produção do GLP é formada por três segmentos principais: produção/importação, distribuição e revenda. O primeiro segmento corresponde à produção de GLP nas refinarias e unidades de tratamento de gás natural ou à importação em terminais portuários. O segundo elo da cadeia produtiva, aqui denominado de distribuição, consiste no armazenamento, envasamento, transporte e comercialização ao atacado do GLP². Por fim, a revenda varejista/atacadista consiste na comercialização do GLP em vasilhames e sua entrega aos usuários finais ou outros revendedores varejistas (Vernersbach, 2023).

A formação dos preços do GLP reflete os custos e margens incorporados em cada um dos elos da sua cadeia produtiva. Segundo a EPE (2024), o preço final do botijão P13³ no Brasil é composto pelo preço de realização do produtor, pelos tributos incidentes (ICMS, PIS/Cofins e Cide) e pelas margens brutas de distribuição e revenda. A Figura 1 abaixo ilustra a composição média do preço do botijão de 13 kg no Brasil entre 2019 e 2024, destacando a contribuição relativa de cada componente.

2. É importante ressaltar que no Brasil as empresas de distribuição podem, eventualmente, vender vasilhames ou GLP a granel diretamente ao consumidor final.

3. Vasilhames de 13 kg comumente comercializados no Brasil sendo a principal forma de consumo residencial.

Figura 1 - Evolução da composição dos preços do GLP (janeiro de cada ano)



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2025b).

É importante ressaltar que o mercado de distribuição apresenta uma configuração particular dentro da cadeia produtiva do GLP, marcada pela presença de um número reduzido de agentes e por uma estrutura significativamente mais concentrada do que a observada na revenda (Colomer et al., 2022). Atualmente, existem 19 empresas distribuidoras autorizadas no mercado brasileiro, sendo que quatro delas possuem atuação nacional: Copa Energia S/A, Nacional Gás Butano Distribuidora Ltda, Companhia Ultragás S/A e Supergasbras Energia Ltda (Kelly, 2025).

A observada tendência à concentração está diretamente relacionada à estrutura de custos do segmento, que reflete os elevados investimentos necessários tanto para a execução das suas atividades operacionais quanto para o cumprimento de exigências regulatórias (Kelly, 2025). Dentro desse contexto, qualquer ato de concentração nesse segmento desperta a atenção das autoridades de defesa da concorrência.

A venda da Liquigás⁴ concluída em 2020, constitui um marco na reestruturação do setor. A operação envolveu não apenas o maior player do mercado, mas também uma redistribuição de ativos entre várias grandes distribuidoras. Até sua venda efetiva em 2020, a empresa controlava 23 centros operativos, 19 depósitos, uma base de armazenagem e carregamento rodoviário e cerca de 4.800 revendedores vinculados autorizados (Petrobras, 2020; Liquigás, 2020).

4. Até então líder nacional no mercado de distribuição de GLP.

A infraestrutura desenvolvida ao longo dos anos de operação se refletia em uma alta cobertura territorial, com presença em 24 estados e uma participação de cerca de 22% no mercado nacional de GLP de 13 kg em 2020. Isso concedeu a empresa a posição de liderança – seguida pela Nacional Gás Butano (21%), Ultragaz (20%) e Supergasbras (20%) – em um mercado estruturalmente oligopolizado, no qual quatro grandes empresas respondiam por cerca de 83% da oferta nacional (ANP, 2025e).

O processo de venda da Liquigás se iniciou em novembro de 2019, quando a Petrobras assinou um “contrato de venda” com o consórcio composto pela Itaúsa e pelas distribuidoras de GLP – Copagaz, Nacional Gás Butano (NGB) e Fogás. A operação foi notificada ao Conselho Administrativo de Defesa da Concorrência (CADE) já com medidas corretivas embutidas, elaboradas de forma a antecipar possíveis preocupações concorrenciais e mitigar seus efeitos. Nesse sentido, foi estabelecido, inicialmente pelo consórcio, que Copagaz e Itaúsa deteriam 79% de participação, enquanto o restante dos ativos seria dividido entre a NGB (20%) e a Fogás (1%), justamente com o intuito de evitar a concentração excessiva e promover maior equilíbrio na estrutura do mercado (CADE, 2020; Sindigás, 2020).

Durante a análise do ato de concentração, no entanto, o CADE identificou que a transação envolvia um arranjo societário complexo, que deveria ser dividido em três operações distintas. A operação principal consistia na aquisição conjunta da Liquigás pela Copagaz/Itaúsa e pela NGB. Naquele momento, a Liquigás e a NGB estavam entre as quatro maiores distribuidoras do país – ao lado da Supergasbras e da Ultragaz – enquanto a Copagaz ocupava a quinta posição do mercado, como um agente de porte intermediário.

No contexto acima, operações secundárias foram estabelecidas para mitigar os impactos concorrenciais da fusão: foram criadas duas empresas (NewCo 1 e NewCo 2), formadas por ativos da Liquigás e da Copagaz, que seriam então transferidos para a NGB e Fogás, respectivamente. Após esta etapa, a NGB foi desvinculada da composição societária da Liquigás. Essas transferências abrangeram ativos (bases de distribuição e fundos de comércio) localizados nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul (CADE, 2020).

Por fim, a aprovação, concedida em outubro de 2020, foi condicionada à assinatura de um Acordo em Controle de Concentrações (ACC), negociado pela SG/CADE, que impôs “remédios” concorrenciais adicionais para evitar riscos de concentração excessiva e de coordenação entre as empresas envolvidas. Entre as medidas, estabeleceu-se prazos e condições para que as unidades segregadas passassem a ser geridas de forma autônoma pelas adquirentes, exigindo-se a criação de um *trustee*⁵ para fiscalizar as transferências de ativos.

Os condicionantes acima tinham por objetivo limitar as interações pós-operação entre as partes, de forma a evitar a possibilidade de coordenação entre elas. Além disso, outras medidas aplicadas desti-

5. Terceiros independentes contratados pelas empresas compromissárias, a pedido do CADE, para auxiliar na implementação ou monitoramento de remédios antitruste. Atuam supervisionando a execução das obrigações e reportando ao órgão eventuais descumprimentos ou problemas identificados (CADE, 2024).

naram-se a fortalecer a entrada de um novo agente nas regiões onde a participação da Copagaz tenderia a aumentar significativamente, como no Sudeste e Centro-Oeste (CADE, 2020).

Segundo Kelly (2025), a análise dos índices de concentração no período pós-venda da Liquigás ressalta um comportamento heterogêneo entre os estados. Em treze deles, houve variação negativa do HHI (Índice de Herfindahl-Hirschman)⁶ e em catorze, a variação do índice ocorreu de forma positiva, sendo que em apenas oito estados os níveis de variação ultrapassaram os limites estabelecidos pelo CADE. Para a autora, a maior parte dos aumentos nos níveis de concentração ocorreu em mercados que ocupavam inicialmente a faixa de concentração moderada e em magnitudes que, embora relevantes, não configuram reforço claro de poder de mercado, demandando análises mais aprofundadas.

Apesar de não ter indícios claros de aumentos significativos nos índices de concentração (Kelly, 2025), o aumento das margens de distribuição tem suscitado preocupações acerca de práticas colusivas. Nesse contexto, este estudo buscou, a partir da detecção de assimetrias na transmissão de preços entre as etapas da produção e distribuição, identificar evidências de que o aumento dos níveis de concentração ocorridos após a venda da Liquigás esteja favorecendo ou não a adoção de práticas anti-competitivas entre os agentes do mercado de distribuição de GLP no Brasil.

3. Metodologia e Base de Dados

A escolha de modelos de correção de erros assimétricos (*asymmetric ECM*) combinados ao estimador Dynamic OLS (DOLS) segue a prática consolidada na literatura de assimetria na transmissão de preços. Desde Bacon (1991), que cunhou a metáfora dos efeitos “pena e foguete”, tornou-se padrão modelar a relação entre o preço no atacado e no varejo como um processo de cointegração, em que existe um equilíbrio de longo prazo, mas os ajustes de curto prazo podem ser distintos para choques positivos e negativos.

Revisões como Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004) mostram que a abordagem DOLS + ECM é particularmente adequada para esse tipo de problema. O DOLS trata de forma flexível a endogeneidade e a dinâmica de curto prazo ao estimar o coeficiente de repasse de longo prazo, enquanto o ECM permite decompor o ajuste em componentes associados à velocidade e à magnitude da transmissão de choques. Ao adotar essa estrutura, o artigo se ancora em um arcabouço econométrico amplamente utilizado em estudos de combustíveis em diversos países e, também, em aplicações brasileiras.

No contexto específico do mercado de GLP no Brasil, a adoção dessa metodologia é ainda mais natural porque dialoga diretamente com trabalhos prévios que investigam assimetria de transmissão de preços e poder de mercado ao longo da cadeia de combustíveis. A dissertação de Raeder (2020), por exemplo, utiliza DOLS e modelos de correção de erros em dados semanais para detectar efeitos foguete/pena entre produção, refino, distribuição e revenda, considerando ainda o papel do etanol e

6. Medida de concentração de mercado que quantifica o quão competitivo ou monopolizado é um determinado setor da economia.

da mudança na política de preços da Petrobras. Estudos como Silva et al. (2011) e Uchoa (2017) seguem linha semelhante. Ao replicar essa família de modelos para um painel de UFs e regiões, com efeitos fixos e exercícios por subperíodo, o presente artigo consegue testar de forma sistemática se choques de custo são repassados de forma diferente quando os preços sobem ou caem — justamente o tipo de padrão esperado sob conduta colusiva.

3.1. Base de Dados

A construção da base de dados utilizada neste estudo envolveu a consolidação de informações semanais sobre os preços de produção e de distribuição de GLP referentes ao botijão de 13 quilos (P-13), disponibilizadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) desde o ano de 2004 até 2025. Todo o tratamento buscou garantir a uniformidade das séries e a compatibilidade entre diferentes períodos e fontes.

Os preços de distribuição foram obtidos inicialmente a partir das planilhas “Série Histórica do Levantamento de Preços”, disponibilizadas pela ANP em dois documentos distintos: o primeiro abrangendo o período de maio de 2004 a dezembro de 2012 e o segundo, o período de junho de 2013 a setembro de 2020 (ANP, 2025b). Em ambos os casos, foram selecionados os preços relativos ao GLP P-13, filtrados por data inicial da semana, unidade geográfica (estado ou região), unidade de medida em reais por 13 kg e preço médio de distribuição.

Posteriormente, foram incorporados os dados mais recentes contidos na página “Preços de Distribuição de Combustíveis”, que disponibiliza a série semanal de agosto de 2020 até setembro de 2025 (ANP, 2025a). Como essa base apresenta preços em R\$/kg, todos os valores foram multiplicados por 13 para se obter dados equivalentes ao botijão P-13. As três fontes foram então unidas, resultando em uma série contínua de preços semanais de distribuição que vai de 10 de maio de 2004 até 22 de setembro de 2025.

Nas semanas em que a ANP não divulgou os preços – especificamente nas três últimas semanas da série – os valores foram registrados como ausentes (NA). Isso permitiu manter a uniformidade entre as bases, uma vez que os preços do produtor estavam disponíveis até a semana iniciada em 13 de outubro de 2025.

Os preços do produtor, por sua vez, foram coletados na página “Preços de produtores e importadores de derivados de petróleo e biodiesel”, que continha os documentos “Preços Médios Ponderados Semanais”, também disponibilizados pela ANP em duas versões: a primeira trazendo os dados do período 2002–2012 e outra com os preços verificados a partir de 2013 (ANP, 2025c). Assim como na base de preços de distribuição mais recente, os valores são apresentados em R\$/kg, o que exigiu multiplicação por 13 para manter os dados equivalentes ao recipiente de 13 kg.

Diferentemente dos preços de distribuição, os preços do produtor são divulgados apenas por região, com valores agregados conforme o destino da nota fiscal. Não há divulgação por unidade federativa.

Assim, os preços regionais foram utilizados como referência para cada estado pertencente à respectiva região, preservando a uniformidade entre as bases estaduais e regionais.

Uma observação importante diz respeito à região Centro-Oeste. Em praticamente toda a série histórica dos preços do produtor, esta região aparece sem valores divulgados, sinalizada por "****", indicando, segundo a ANP, ausência de comercialização direta entre produtores e distribuidores locais.

Para investigar a origem do GLP consumido na região, foram analisados os dados do "Painel Dinâmico da Logística do Abastecimento Nacional de Combustíveis" da ANP (ANP, 2025d). A partir da análise das operações de transferência entre bases pertencentes à mesma empresa, observou-se que mais de 90% do GLP destinado aos estados do Centro-Oeste nos últimos 4 anos proveio de bases localizadas no Sudeste, especialmente São Paulo e Rio de Janeiro. Assim, adotou-se a compreensão de que os preços relevantes do produtor para os estados do Centro-Oeste são os preços praticados na região Sudeste, dado que o GLP recebido via movimentação logística na primeira é majoritariamente transferido a partir da segunda.

A partir da organização desses dados, foram geradas duas bases finais: uma regional, contendo preços do produtor e do distribuidor para as cinco grandes regiões brasileiras, e outra estadual, contendo os mesmos preços para todas as unidades federativas. Em ambas, as linhas representam regiões ou estados, enquanto as colunas registram as datas de início das semanas de referência. Os valores em cada célula correspondem ao preço médio semanal do GLP P-13 em reais por 13 kg.

3.2. Modelo Econométrico de Análise

Esta seção descreve a estratégia empírica utilizada para investigar assimetrias na transmissão de choques de preços entre o nível produtor e o nível distribuidor, usualmente interpretadas como efeitos "pena e foguete". Em linhas gerais, o procedimento segue três etapas: (i) construção das séries de dados em logaritmos e identificação da relação de longo prazo entre preços; (ii) estimação de modelos de correção de erros assimétricos (ECM) para cada unidade (regiões e unidades da federação); e (iii) estimação de versões em painel com efeitos fixos, tanto em frequência semanal quanto mensal, incluindo exercícios de robustez por subperíodo.

3.2.1. Dados e Transformação das Séries

Seja P_{it}^d o preço médio semanal (ou mensal) ao nível distribuidor do GLP na unidade i (região ou UF) no período t , e seja P_{it}^u o preço médio correspondente ao nível produtor, iremos aplicar a escala de logaritmos naturais,

$$\begin{aligned}\ell p_{it}^d &= \log(P_{it}^d) \\ \ell p_{it}^u &= \log(P_{it}^u),\end{aligned}$$

e suas primeiras diferenças,

$$\Delta \ell p_{it}^d = \ell p_{it}^d - \ell p_{i,t-1}^d$$

Para capturar assimetrias entre aumentos e reduções de preços, decompomos a variação do preço do produtor em componentes positiva e negativa:

$$\Delta \ell p_{it}^{u,+} = \max\{\Delta \ell p_{it}^u, 0\} \quad (1)$$

$$\Delta \ell p_{it}^{u,-} = \min\{\Delta \ell p_{it}^u, 0\} \quad (2)$$

Assim, $\Delta \ell p_{it}^{u,+}$ registra apenas os aumentos (choques positivos), enquanto $\Delta \ell p_{it}^{u,-}$ registra apenas as reduções (choques negativos).

Os exercícios são realizados em nível regional (cinco grandes regiões) e em nível de unidade da federação (27 UFs), bem como em especificações em painel com efeitos fixos. Além da amostra completa, consideramos dois subperíodos: (i) até dezembro de 2020; e (ii) de janeiro de 2021 em diante. Essa divisão tem como objetivo avaliar a existência de possíveis diferenças na assimetria de transmissão de preços antes e depois da venda da Liquigás.

3.2.2. Relação de longo prazo: DOLS assimétrico

Como primeira etapa de nossa análise, estimamos a relação de equilíbrio de longo prazo entre o preço do produtor e o preço do distribuidor, permitindo correções para endogeneidade de curto prazo via o estimador Dynamic OLS (DOLS). Para cada unidade (região ou UF), consideramos:

$$\ell p_{it}^d = \alpha_i + \beta_i \ell p_{it}^u + \sum_{k=-K}^K \delta_{ik} \Delta \ell p_{i,t-k}^u + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

em que α_i e β_i capturam, respectivamente, o intercepto e o coeficiente de repasse de longo prazo, enquanto os termos com $\Delta \ell p_{i,t-k}^u$ (com $k=-K, \dots, K$) são incluídos para controlar choques de curto prazo na variável explicativa. Adotamos valores pequenos para K (tipicamente $K \in \{1, 2\}$), realizando exercícios de robustez para esses parâmetros.

A partir da equação (3), construímos o termo de correção de erros (ECT) como o desvio da observação tendo como base a relação de longo prazo estimada:

$$ECT_{it} = \ell p_{it}^d - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i \ell p_{it}^u. \quad (4)$$

Para permitir ajustes assimétricos de volta ao equilíbrio, decompomos o ECT em partes positiva e negativa:

$$ECT_{it}^+ = \max\{ECT_{it}, 0\} \quad (5)$$

$$ECT_{it}^- = \min\{ECT_{it}, 0\} \quad (6)$$

A interpretação usual é que ECT_{it}^+ captura situações em que o preço do distribuidor está acima da relação de longo prazo, ao passo que ECT_{it}^- reflete situações em que o preço do distribuidor está abaixo dessa relação.

3.2.3. Modelo de correção de erros assimétrico

Na segunda etapa, estimamos, para cada unidade, um modelo de correção de erros assimétrico (asymmetric ECM), em que a variação do logaritmo do preço de distribuição responde diferentemente a ajustes de longo prazo e a choques nos preços do produtor positivos e negativos. A especificação básica é:

$$\Delta \ell p_{it}^d = \phi_i + \lambda_i^+ ECT_{i,t-1}^+ + \lambda_i^- ECT_{i,t-1}^- + \sum_{j=1}^L \gamma_{ij} \Delta \ell p_{i,t-j}^d + \theta_{i0}^+ \Delta \ell p_{it}^{u,+} + \theta_{i0}^- \Delta \ell p_{it}^{u,-} + \sum_{j=1}^L (\theta_{ij}^+ \Delta \ell p_{i,t-j}^{u,+} + \theta_{ij}^- \Delta \ell p_{i,t-j}^{u,-}) + u_{it} \quad (7)$$

onde L é o número de defasagens de curto prazo (novamente, trabalhamos com $L \in \{1,2\}$ em exercícios de robustez), ϕ_i é uma constante específica de cada unidade e u_{it} é o erro idiossincrático.

A equação (7) permite testar três tipos de assimetria geralmente associados à literatura de “pena e foguete”:

1. *Assimetria de velocidade (“pena”): compara-se a velocidade de ajuste quando o preço de distribuição está acima ou abaixo da relação de longo prazo, por meio de:*

$$H_0^{\text{vel}} : \lambda_i^+ = \lambda_i^-$$

Rejeições de H_0^{vel} indicam que o retorno ao equilíbrio é mais rápido em uma direção do que na outra (por exemplo, preços caindo mais lentamente do que sobem).

2. *Assimetria de impacto contemporâneo (“foguete”): avalia-se se choques positivos e negativos no preço do produtor têm efeitos contemporâneos distintos sobre o preço de distribuição, por meio de:*

$$H_0^{\text{imp}} : \theta_{i0}^+ = \theta_{i0}^-$$

Rejeições em que $\theta_{i0}^+ > \theta_{i0}^-$ são interpretadas como evidência de que aumentos de preço são repassados mais fortemente (ou mais rapidamente) do que reduções, o clássico efeito foguete.

3. *Assimetria cumulativa: considera-se o efeito acumulado de choques positivos e negativos ao longo de L períodos, por meio de:*

$$H_0^{\text{cum}} : \sum_{j=0}^L \theta_{ij}^+ = \sum_{j=0}^L \theta_{ij}^-,$$

onde, por convenção, θ_{i0}^+ e θ_{i0}^- são os coeficientes contemporâneos. Rejeições de H_0^{cum} sugerem que, mesmo que os impactos contemporâneos sejam similares, o efeito total de um choque positivo difere do efeito de um choque negativo.

Essas hipóteses são testadas via testes de Wald com um grau de liberdade. Para as estimativas em série temporal (por unidade), utilizamos matrizes de variância robustas a heterocedasticidade e autocorrelação (HAC), como em Newey-West.

3.2.4. Especificações em painel com efeitos fixos

Para complementar a evidência em nível de unidade e aumentar o poder estatístico, estimamos também versões em painel do ECM assimétrico, agregando todas as UFs. Nessas especificações, mantemos o valor de longo prazo $\hat{\beta}_i$ obtido na etapa DOLS por UF, construímos ECT_{it} e suas componentes positiva e negativa, e estimamos um modelo do tipo:

$$\begin{aligned} \Delta \ell p_{it}^d = & \mu_i + \tau_t + \lambda^+ \text{ECT}_{i,t-1}^+ + \lambda^- \text{ECT}_{i,t-1}^- + \sum_{j=1}^L \gamma_j \Delta \ell p_{i,t-j}^d \\ & + \theta_0^+ \Delta \ell p_{it}^{u,+} + \theta_0^- \Delta \ell p_{it}^{u,-} + \sum_{j=1}^L (\theta_j^+ \Delta \ell p_{i,t-j}^{u,+} + \theta_j^- \Delta \ell p_{i,t-j}^{u,-}) + \eta_{it} \end{aligned} \quad (8)$$

onde μ_i são efeitos fixos de unidade (UF) e τ_t são efeitos fixos de tempo (semana ou mês), controlando por heterogeneidade não-observada entre UFs e choques comuns agregados. A estimação é feita via estimador *within* de efeitos fixos, e a inferência baseia-se em erros-padrão robustos agrupados por UF. Nas especificações mensais, utilizamos também erros-padrão do tipo Driscoll-Kraay, robustos a dependência cruzada entre unidades.

Os mesmos tipos de assimetria considerados nos modelos por UF (velocidade, impacto contemporâneo e efeito cumulativo) são avaliados em nível agregado, com hipóteses análogas:

$$\begin{aligned} H_0^{\text{vel}} : \lambda^+ &= \lambda^- \\ H_0^{\text{imp}} : \theta_0^+ &= \theta_0^- \\ H_0^{\text{cum}} : \sum_{j=0}^L \theta_j^+ &= \sum_{j=0}^L \theta_j^-. \end{aligned}$$

3.2.5. Frequência temporal e análise por subperíodos

Todos os modelos descritos acima são estimados em duas frequências temporais: (i) semanal e (ii) mensal.

1. *Semanal: utilizando as séries de preços originais, agregadas à semana de referência (com normalização de datas para o início da semana). Nesta frequência, estimamos ECMs por região e por UF, bem como especificações em painel com efeitos fixos de UF e de semana.*

2. *Mensal: agregando os preços semanais à média do mês, e reestimando a relação de longo prazo e os ECMs assimétricos. Nesta frequência, estimamos ECMs por UF e modelos em painel com efeitos fixos de UF e de mês, com erros-padrão robustos à dependência temporal e cruzada.*

Além disso, para investigar a possibilidade de mudanças estruturais associadas ao período recente, replicamos os exercícios para dois subperíodos: (i) até dezembro de 2020; e (ii) de janeiro de 2021 em diante. Essa decomposição permite avaliar se eventuais assimetrias na transmissão de choques de preços são estáveis ao longo do tempo ou se estão concentradas em períodos específicos.

Em conjunto, os modelos de correção de erros assimétricos em corte transversal (por UF e região), as especificações em painel com efeitos fixos e os exercícios de robustez em diferentes frequências e subperíodos permitem investigar a presença de efeitos do tipo foguete e pena e, consequentemente, para avaliar indiretamente hipóteses de comportamento não competitivo no mercado de combustíveis.

4. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os principais resultados empíricos. Começamos com uma breve visão geral das séries de preços e da relação de longo prazo entre preços do produtor e preços de distribuição. Em seguida, discutimos (i) os resultados dos modelos em série temporal para regiões e unidades da federação (UFs) e (ii) os resultados dos modelos em painel em frequência semanal e mensal, incluindo a decomposição em subperíodos (pré-2021 e pós-2020). Ao final, sintetizamos as implicações para a presença (ou ausência) de efeitos do tipo pena e foguete.

4.1. Visão Geral das Séries e Relação de Longo Prazo

As estatísticas descritivas das séries de preços de GLP em nível produtor e em nível distribuidor indicam trajetórias semelhantes ao longo do tempo, com oscilações mais pronunciadas em períodos de choques de custos, mas sem desvios sistemáticos de longo prazo entre as duas margens do sistema de preços. A Tabela 1 abaixo resume os níveis médios, a volatilidade e as correlações entre preços do produtor e distribuidor por UF e região.

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas

Unidade	Média preço produtor (R\$/l)	Desvio-padrão produtor	Média preço distribuidor (R\$/l)	Desvio-padrão distribuidor	Correlação produtor-distribuidor
Norte	21,992	12,341	52,323	26,185	0,944
Nordeste	22,308	12,46	40,916	20,852	0,962
Centro Oeste	22,002	11,738	47,401	18,436	0,918
Sul	22,103	12,103	43,209	18,129	0,955
Sudeste	22,009	11,823	41,45	18,176	0,961
AC	22	12,343	58,521	27,173	0,957
AL	22,314	12,468	36,401	24,296	0,907
AM	22	12,343	53,64	31,958	0,921
AP	22,008	12,346	45,335	27,159	0,867
BA	22,316	12,463	41,74	20,934	0,943
CE	22,316	12,463	38,069	26,28	0,879
DF	22,015	11,748	43,691	19,872	0,888
ES	22,024	11,828	40,978	18,424	0,957
GO	22,007	11,746	45,411	18,354	0,92
MA	22,324	12,466	44,982	19,11	0,958
MG	22,017	11,825	43,826	17,999	0,962
MS	22,01	11,741	47,712	17,811	0,902
MT	22,01	11,741	53,051	19,64	0,87
PA	22	12,343	46,272	22,326	0,953
PB	22,316	12,463	42,778	18,594	0,973
PE	22,316	12,463	41,745	18,67	0,974
PI	22,324	12,466	41,984	21,602	0,902
PR	22,111	12,105	42,848	18,442	0,957
RJ	22,017	11,825	39,707	17,216	0,957
RN	22,316	12,463	38,083	24,268	0,891
RO	22	12,343	53,861	27,28	0,949
RR	22	12,343	60,277	31,327	0,924
RS	22,111	12,105	42,458	18,175	0,948
SC	22,111	12,105	44,403	18,204	0,935
SE	22,314	12,468	42,725	21,227	0,939
SP	22,017	11,825	41,403	19,205	0,959
TO	22	12,343	48,613	20,191	0,885

Fonte: Elaboração própria

Os resultados da primeira etapa, baseada em regressões DOLS conforme a equação (3), sugerem a existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo bem definida entre os preços do produtor e do distribuidor. Em praticamente todas as unidades da federação, o coeficiente de repasse de longo

prazo é estatisticamente significativo, indicando que variações persistentes no preço ao produtor se transmitem, em média, ao preço ao distribuidor. Os resíduos dessa etapa são então utilizados para construir o termo de correção de erros (ECT), via (4)-(6), que entra nos modelos de correção de erros assimétricos discutidos a seguir.

4.2. Modelos em Série Temporal por UF e Região

Os resultados dos modelos de correção de erros assimétricos estimados individualmente para cada região e UF são sintetizados nas Tabelas 2 e 3 (amostra completa) e nas Tabelas 4 e 5 (subperíodos) apresentadas no Apêndice 1. Em cada caso, reportamos os coeficientes de correção de erro λ_i^+ e λ_i^- , bem como os testes de Wald para (i) assimetria de velocidade ($H_0^{\text{vel}}: \lambda_i^+ = \lambda_i^-$), (ii) assimetria de impacto contemporâneo ($H_0^{\text{imp}}: \theta_{i0}^+ = \theta_{i0}^-$) e (iii) assimetria cumulativa ($H_0^{\text{cum}}: \sum_{j=0}^L \theta_{ij}^+ = \sum_{j=0}^L \theta_{ij}^-$).

Em nível regional (cinco grandes regiões), a amostra completa não aponta qualquer caso que possa ser classificado como “pena e foguete” de forma robusta. Embora em quatro das cinco regiões algum dos testes de assimetria apresente valor -p inferior a 5% em ao menos uma especificação, o padrão dos sinais e a combinação dos testes (velocidade, impacto contemporâneo e efeito cumulativo) não é consistente com a narrativa padrão de “pena e foguete”. Isto é, não há evidência clara de que aumentos de preços sejam repassados mais rapidamente ou de forma mais intensa do que reduções.

Em nível de UF, a Tabela 3 (Apêndice 1) mostra que, na amostra completa, apenas um subconjunto pequeno de estados apresenta um padrão minimamente consistente de assimetria. Em particular, um estado apresenta indícios de um comportamento mais próximo de “pena”, com evidência de assimetria na velocidade de ajuste (diferença entre λ_i^+ e λ_i^-), enquanto três estados exibem indícios de um comportamento mais próximo de “foguete”, com impacto contemporâneo de choques positivos superior ao de choques negativos. Mesmo nesses casos, porém, a assimetria tipicamente aparece em apenas um dos três testes (velocidade, impacto contemporâneo ou efeito cumulativo), e não se reproduz de forma robusta em variações de especificação (número de defasagens, critérios de seleção de lags) ou de frequência temporal.

De forma complementar, a Tabela 5 (Apêndice 1) destaca que os indícios de assimetria em nível de UF estão concentrados no subperíodo anterior a 2021. No recorte até dezembro de 2020, três UFs são classificadas como mais próximas de um padrão “foguete” (diferença no impacto contemporâneo de choques positivos e negativos) e uma como mais próxima de um padrão “pena” (diferença na velocidade de correção de erro).

No subperíodo de janeiro de 2021 em diante, praticamente nenhuma UF apresentou simultaneamente evidência de assimetria em mais de um dos testes. Em outras palavras, quando dividimos a amostra, a maior parte das evidências potencialmente relevantes de “pena e foguete” permanece restrita a poucos estados e ao período pré-2021, e mesmo assim de forma frágil.

No conjunto, os resultados em série temporal sugerem que (i) a cointegração entre preços do produtor e do distribuidor é generalizada; (ii) a maior parte das regiões e UFs não exhibe assimetrias robustas

em termos de velocidade, impacto contemporâneo ou efeito cumulativo; e (iii) os poucos casos em que algum teste individual indica assimetria tendem a ser pontuais e pouco estáveis entre especificações.

4.3. Modelos em Painel em Frequência Semanal

Para aumentar o poder estatístico e explorar a heterogeneidade entre estados, estimamos modelos de correção de erros assimétricos em painel, conforme a equação (8). A Tabela 6 resume os resultados em frequência semanal, com efeitos fixos de UF e, alternativamente, com e sem efeitos fixos de tempo (por semana)⁷.

Tabela 6 - Painel semanal (amostra completa): UF FE vs. UF FE + Semana FE

Especificação	Métrica	Valor
UF FE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0094
	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0168
	Impacto + ($\theta\theta+$)	0,1132
	Impacto - ($\theta\theta-$)	0,1631
	Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,4345
	Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,373
	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.286
	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.001***
	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.000***
	Classificação	Sem evidência
	N	29027
UF FE + Semana FE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0481
	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0463
	Impacto + ($\theta\theta+$)	0,0607
	Impacto - ($\theta\theta-$)	0,0723
	Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,103
	Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,1395
	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.874
	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.653
	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.176
	Classificação	Sem evidência
	N	29027
Notas: p-valores apresentados com estrelas (***) $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$.		

Fonte: Elaboração própria

7. Foi realizado um exercício de robustez que combina diferentes números de defasagens e especificações de efeitos fixos, reportando, para cada combinação, os menores valores- observados nos testes de assimetria.

Quando utilizamos apenas efeitos fixos de UF, a especificação semanal em painel sugere, à primeira vista, alguma evidência de assimetria em nível agregado: choques positivos no preço do produtor parecem ter efeito cumulativo mais forte sobre o preço de distribuição do que choques negativos de mesma magnitude, enquanto o impacto contemporâneo é maior para choques negativos. Essa configuração poderia ser interpretada como um padrão “pena e foguete” em termos de resposta de curto prazo.

No entanto, essa evidência desaparece quando incluímos efeitos fixos de tempo (semana) no modelo. Isso é, uma vez controlados choques agregados comuns no tempo, os testes de assimetria para impacto contemporâneo e efeito cumulativo deixam de ser estatisticamente significativos. Em outras palavras, a aparente assimetria observada na especificação com apenas efeitos fixos de UF parece capturar, em grande medida, choques agregados correlacionados com movimentos assimétricos do preço do produtor, e não necessariamente um comportamento de repasse assimétrico por parte das distribuidoras.

Ao dividir a amostra semanal em dois subperíodos (até 2020 e a partir de 2021), como apresentado na Tabela 7 (Apêndice 2) encontramos alguns sinais adicionais de assimetria. No subperíodo pré-2021, o teste para o efeito cumulativo sugere alguma diferença entre o impacto total de choques positivos e negativos, ainda que a assimetria nem sempre se manifeste na velocidade de correção de erro ou no impacto contemporâneo. Já no subperíodo pós-2020, alguns testes apontam um ajuste de curto prazo ligeiramente mais intenso para choques negativos do que para choques positivos.

Esses resultados de subperíodo são, porém, sensíveis à especificação: a intensidade e a significância das assimetrias variam com o número de defasagens e com o tratamento dos efeitos fixos, e não há um padrão claro que se mantenha simultaneamente nas especificações semanais e mensais ou nos modelos em série temporal por UF.

O exercício de robustez reforça essa conclusão. Nas especificações que incluem efeitos fixos de tempo, não encontramos combinações de lags que produzam evidência robusta de efeito “pena e foguete” em nível agregado.

4.4. Modelos em Painel em Frequência Mensal

Os resultados dos modelos em painel estimados com dados mensais são apresentados na Tabela 8 (amostra completa) e na Tabela 9 (subperíodos), ambas apresentadas no apêndice 3. As especificações mensais incluem efeitos fixos de UF e de mês, e a inferência é baseada em erros-padrão robustos à heterocedasticidade, autocorrelação e dependência cruzada entre UFs (tipo Driscoll-Kraay).

Na amostra completa, o modelo mensal em painel indica uma assimetria estatisticamente significativa na velocidade de correção de erro, mas não no impacto contemporâneo nem no efeito cumulativo dos choques. Especificamente, o coeficiente associado ao termo de correção de erro quando o preço de distribuição está abaixo da relação de longo prazo (ECT negativo) é mais negativo em valor absoluto

do que o coeficiente quando o preço está acima do equilíbrio. Isso implica que, em média, os preços se ajustam mais rapidamente quando estão “abaixo” do nível de equilíbrio (margens comprimidas) do que quando estão “acima” (margens elevadas).

Esse padrão é importante do ponto de vista interpretativo. Ele é oposto à narrativa usual de “pena e foguete”, segundo a qual aumentos de custos seriam repassados rapidamente (“foguete”) enquanto reduções seriam repassadas de forma lenta e incompleta (“pena”). Aqui, o que se observa é um ajuste mais rápido quando as margens estão pressionadas, o que é mais compatível com comportamento competitivo (recomposição mais rápida de margens) do que com uma suposta acomodação de margens elevadas ao longo do tempo. Ao mesmo tempo, os testes para impacto contemporâneo e efeito cumulativo não rejeitam a hipótese de simetria: choques positivos e negativos no preço de produção parecem ter efeitos semelhantes, em média, sobre o nível de preços de distribuição quando se considera o horizonte de curto e médio prazo.

A decomposição em subperíodos (Tabela 9) revela um quadro semelhante. No período até 2020, a assimetria de velocidade permanece presente, com ajuste mais rápido quando os preços estão abaixo da relação de equilíbrio, enquanto os testes de impacto contemporâneo e efeito cumulativo continuam não rejeitando a hipótese de simetria. No período pós-2020, alguns resultados sugerem uma pequena diferença no impacto contemporâneo de choques positivos e negativos, mas nem a velocidade de correção de erro nem o efeito cumulativo exibem assimetrias robustas. Além disso, esse sinal de assimetria contemporânea no período recente não se reproduz de forma clara na frequência semanal ou nos modelos em série temporal por UF, o que reforça a leitura de que se trata de evidência frágil.

O exercício de robustez com diferentes combinações de *lags* confirma a estabilidade dessas conclusões. Em praticamente todas as combinações, o teste de assimetria de velocidade permanece significativo na direção pró-competitiva descrita acima, enquanto os testes de impacto contemporâneo e cumulativo raramente rejeitam a hipótese de simetria.

5. Conclusões e Recomendações de Política Pública

Uma das grandes preocupações do CADE na análise do processo de venda da Liquigás foi o potencial impacto da operação sobre os níveis de concentração, mas também como o aumento resultante poderia afetar a rivalidade entre as empresas nos diferentes mercados estaduais. Em um setor já caracterizado por poucos agentes relevantes e níveis estruturalmente mais elevados de concentração, o receio do órgão era de que a redistribuição dos ativos da subsidiária da Petrobrás e a eliminação de um agente intermediário – a antiga Copagaz, que passaria a assumir a posição nacional da Liquigás – pudessem não apenas reforçar o poder de mercado unilateral das empresas que receberiam tais ativos, como também criar condições mais favoráveis ao exercício de poder de mercado coordenado (CADE, 2020).

Os resultados empíricos da análise econométrica conduzida neste estudo, no entanto, apontaram para a ausência de evidências robustas de assimetria na transmissão de preços compatíveis com a existên-

cia de condutas colusivas no período posterior à venda da Liquigás. Tomados em conjunto, os resultados apontam para um quadro relativamente claro. Em nível de região e de UF, a cointegração entre os preços de produção e distribuição é generalizada, mas a maior parte das unidades não apresenta assimetrias robustas na transmissão de choques. Os poucos casos classificados como mais próximos do efeito “pene e foguete” concentram-se em um subconjunto pequeno de UFs e, em geral, apenas em parte da amostra (sobretudo antes de 2021), com sensibilidade a mudanças de especificação.

Nos modelos em painel semanais, a evidência de assimetria observada em especificações com apenas efeitos fixos de UF desaparece quando incluímos efeitos fixos de tempo, sugerindo que parte dos resultados iniciais refletia choques agregados e não propriamente repasse assimétrico ao nível das distribuidoras. A divisão da amostra em subperíodos produz alguns sinais adicionais de assimetria, mas eles são instáveis entre frequências, escolhas de *lags* e conjuntos de efeitos fixos.

Nos modelos em painel mensais, há uma assimetria clara na velocidade de correção de erro, mas ela é de natureza pró-competitiva. O ajuste é mais rápido quando os preços estão abaixo da relação de equilíbrio do que quando estão acima. Os testes para impacto contemporâneo e efeito cumulativo, tanto na amostra completa quanto nos subperíodos, não indicam repasse sistematicamente mais forte para choques positivos do que para choques negativos.

Dessa forma, a sequência de testes do efeito “pena e foguete” aplicada neste trabalho não identifica um padrão sistemático de repasse assimétrico compatível com a narrativa usual de cartelização no mercado de gás. Embora existam alguns sinais pontuais de assimetria em determinados estados e subperíodos, esses resultados são numericamente modestos e pouco robustos a variações de especificação, frequência temporal e método de estimação. Do ponto de vista empírico, portanto, os exercícios realizados não fornecem evidência consistente de que o comportamento de preços das distribuidoras seja dominado por um mecanismo de “pena e foguete” associado a condutas colusivas.

Assim, conclui-se que passados quatro anos da venda da Liquigás, os resultados empíricos demonstram que não há indícios de que a operação tenha reduzido o nível de rivalidade e favorecido práticas anticompetitivas de coordenação de preços no mercado de distribuição de GLP. Dessa forma, não se observa, até o momento, a materialização das preocupações do CADE, da ANP e do Ministério de Minas e Energia quanto aos efeitos do aumento da concentração verificados em Kelly (2025) sobre o exercício de poder de mercado coordenado. Dentro do contexto acima, as recentes propostas de alterações regulatórias no mercado de GLP, embora sejam motivadas pela correta busca de ampliação das condições de concorrência, não encontram sustentação empírica aparente.

Referências Bibliográficas

- ANP, 2025a. Preços de Distribuição de Combustíveis.
- ANP, 2025b. Série Histórica do Levantamento de Preços – Revenda e Distribuição de Combustíveis.
- ANP, 2025c. Preços de Produtores e Importadores de Derivados de Petróleo e Biodiesel.
- ANP, 2025d. Painel Dinâmico da Logística do Abastecimento Nacional de Combustíveis.
- ANP, 2025e. Dados de Mercado – GLP (Consumo Aparente).
- Aparecida Soares Fernandes, R., Bispo De Jesus Júnior, L., 2023. INDÍCIOS ECONÔMICOS DE CARTEL NA REVENDA DE GLP: O CASO DA OPERAÇÃO “LAISSEZ-FAIRE.” RDC 11, 25–46. <https://doi.org/10.52896/rdc.v11i1.1022>
- Arbatskaya, M.N., Baye, M.R., 2004. Are Prices “Sticky” Online? Market Structure Effects and Asymmetric Responses to Cost Shocks in Online Mortgage Markets. SSRN Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.571103>
- Bacon, R.W., 1991. Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of UK retail gasoline prices to cost changes. *Energy Economics* 13, 211–218. [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(91\)90022-R](https://doi.org/10.1016/0140-9883(91)90022-R)
- Bain, J.S., 1956. *Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674188037>
- Bedrosian, A., Moschos, D., 1988. Industrial Structure, Concentration and the Speed of Price Adjustment. *The Journal of Industrial Economics* 36, 459. <https://doi.org/10.2307/2098450>
- Borenstein, S., Cameron, A.C., Gilbert, R., 1997. Do Gasoline Prices Respond Asymmetrically to Crude Oil Price Changes? *The Quarterly Journal of Economics* 112, 305–339. <https://doi.org/10.1162/003355397555118>
- Bremmer, D.S., Kesselring, R.G., 2016. The relationship between U.S. retail gasoline and crude oil prices during the Great Recession: “Rockets and feathers” or “balloons and rocks” behavior? *Energy Economics* 55, 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.12.014>
- Canêdo-Pinheiro, M., 2012. Assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. *Revista Brasileira de Economia* 66, 557–578.
- Colomer, M., Lodi, C. F., Bicalho, L. N., 2022. Regulação da concorrência e os mercados de combustíveis: as visões do CADE e da ANP, in: *Mercados de combustíveis e GLP: Questões de regulação setorial e de concorrência*. Sindigas, Rio de Janeiro, RJ, pp. 48–84.
- Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), 2024. Manual para uso de Trustee pelo Cade. Disponível em: https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de_conteudo/publicacoes/Manual%20de%20Trustee/Manual-de-trustee-final.pdf. Acesso em: 27 dez. 2025.
- Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), 2020. Cade aprova venda da Liquigás com restrições. Disponível em: <https://www.gov.br/cade/pt-br/assuntos/noticias/cade-aprova-venda-da-liquigas-com-restricoes>. Acesso em: 27 dez. 2025.
- Deltas, G., 2007. Asymmetries in Retail Gasoline Price Dynamics and Local Market Power. SSRN Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.981503>
- Denni, M., Frewer, G., 2007. New evidence on the relationship between crude oil and petroleum product prices.
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Formação de preço do Gás Liquefeito de Petróleo no mercado brasileiro. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2024.

- Fernandes, R. A. S.; Jesus Júnior, L. B. Enxergando através da neblina: detectando sinais de cartel no mercado de revenda de GLP do Brasil. *Revista de Defesa da Concorrência*, v. 12, n. 2, 2024.
- Goodwin, B.K., Holt, M.T., 1999. Price Transmission and Asymmetric Adjustment in the U.S. Beef Sector. *American Journal of Agricultural Economics* 81, 630–637. <https://doi.org/10.2307/1244026>
- Karrembrock, J. D., 1991. The Behavior of Retail Prices: Symmetric or Not? Federal Reserve Bank of St. Louis *Economic Review* 19–29.
- Kelly, S.M., 2025. Análise Da Concentração No Mercado Brasileiro De Distribuição De Glp: Os Efeitos Da Venda Da Liquigás.
- Liquigás Distribuidora S.A. (Liquigás), 2020. Comunicação com a rede de revendas GLP no período da COVID-19: estratégia para replicar melhores práticas entre as revendas de GLP no Brasil e garantir o atendimento ao consumidor final com segurança. Sindigás, Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia, Categoria: Gestão. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/Download/PREMIO_GLP/2020/GESTAO/Comunicacao-com-a-Rede-de-revendas-GLP-no-periodo-do-Covid-19.pdf. Acesso em: 19 jan. 2026.
- Liu, M.-H., Margaritis, D., Tourani-Rad, A., 2010. Is there an asymmetry in the response of diesel and petrol prices to crude oil price changes? Evidence from New Zealand. *Energy Economics* 32, 926–932. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.12.008>
- Meyer, J., Von Cramon-Taubadel, S., 2004. Asymmetric Price Transmission: A Survey. *J Agricultural Economics* 55, 581–611. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2004.tb00116.x>
- Peltzman, S., 2000. Prices Rise Faster than They Fall. *Journal of Political Economy* 108, 466–502. <https://doi.org/10.1086/262126>
- Petrobras. Petrobras conclui a venda da Liquigás. Rio de Janeiro: Petrobras, 2020. Disponível em: . Acesso em: 27 dez. 2025.
- Raeder, Francisco Teixeira, 2020. Assimetria Na Transmissão De Preços Da Gasolina No Brasil: Os Efeitos Do Mandato De Etanol E O Papel Da Nova Estratégia De Precificação Da Petrobras (Dissertação de Mestrado). Univesidade Federal Fluminense, Niterói.
- Remer, M., 2015. An empirical investigation of the determinants of asymmetric pricing. *International Journal of Industrial Organization* 42, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2015.07.002>
- Scherer, F. M, 1970. *Industrial market structure and economic performance*. Rand-McNally, Chicago.
- Silva, A. S., Vasconcelos, C. .R. F, Vasconcelos, S. P., Mattos, R., 2011. Transmissão assimétrica de preços: o caso do mercado de gasolina a varejo nos municípios do Brasil. Presented at the 39 Encontro Nacional de Economia, Foz do Iguaçu.
- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo (SINDIGÁS). Cade analisa venda da Liquigás, 2020. Disponível em: <https://www.sindigas.org.br/?p=18111>. Acesso em: 27 dez. 2025.
- Tappata, M., 2009. Rockets and Feathers: Understanding Asymmetric Pricing. *The RAND Journal of Economics* 40, 673–687.
- Uchoa, F., 2017. Poder de mercado e transmissão assimétrica nos preços da gasolina em Salvador/BA. *Revista Econômica do Nordeste* 47, 137–151. <https://doi.org/10.61673/ren.2016.274>
- Verlinda, J. A., 2008. DO ROCKETS RISE FASTER AND FEATHERS FALL SLOWER IN AN ATMOSPHERE OF LOCAL MARKET POWER? EVIDENCE FROM THE RETAIL GASOLINE MARKET". *The J Industrial Economics* 56, 581–612. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2008.00351.x>

Vernesbach, A. O mercado de gás liquefeito de petróleo em uma perspectiva analítica agregada: regulação, concorrência e segurança do suprimento energético. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Liquigás Distribuidora S.A. (Liquigás), 2020. Comunicação com a rede de revendas GLP no período da COVID-19: estratégia para replicar melhores práticas entre as revendas de GLP no Brasil e garantir o atendimento ao consumidor final com segurança. Sindigas, Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia, Categoria: Gestão. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/Download/PREMIO_GLP/2020/GESTAO/Comunicacao-com-a-Rede-de-revendas-GLP-no-periodo-do-Covid-19.pdf. Acesso em: 19 jan. 2026.

Apêndice 1

Tabela 2 - Efeitos Pena e Foguete por Região

Unidade	Métrica	Valor
Centro Oeste	$\lambda+$ (ECT+)	0,0207
Centro Oeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0986
Centro Oeste	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.022**
Centro Oeste	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.257
Centro Oeste	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.785
Nordeste	$\lambda+$ (ECT+)	0,0129
Nordeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0757
Nordeste	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.007***
Nordeste	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.312
Nordeste	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.058*
Norte	$\lambda+$ (ECT+)	0,0644
Norte	$\lambda-$ (ECT-)	-0,2145
Norte	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.010**
Norte	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.121
Norte	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.271
Sudeste	$\lambda+$ (ECT+)	0,042
Sudeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,1218
Sudeste	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.093*
Sudeste	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.576

Sudeste	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.309
Sul	$\lambda+$ (ECT+)	0,0431
Sul	$\lambda-$ (ECT-)	-0,1874
Sul	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.048**
Sul	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.915
Sul	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.259

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3 - Efeitos Pena e Foguete por UF

Unidade	Métrica	Valor
AC	$\lambda+$ (ECT+)	0,0036
AC	$\lambda-$ (ECT-)	-0,011
AC	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.263
AC	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.923
AC	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.819
AL	$\lambda+$ (ECT+)	-0,038
AL	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0601
AL	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.717
AL	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.622
AL	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.084*
AM	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0013
AM	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0033
AM	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.836
AM	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.666
AM	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.204
AP	$\lambda+$ (ECT+)	0,0106

AP	λ_- (ECT-)	-0,0795
AP	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.077*
AP	p-valor H0: $\theta\theta_+ = \theta\theta_-$ (impacto contemporâneo)	0.860
AP	p-valor H0: $\Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-$ (efeito cumulativo)	0.453

BA	λ_+ (ECT+)	0,0028
BA	λ_- (ECT-)	-0,028
BA	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.051*
BA	p-valor H0: $\theta\theta_+ = \theta\theta_-$ (impacto contemporâneo)	0.488
BA	p-valor H0: $\Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-$ (efeito cumulativo)	0.903

CE	λ_+ (ECT+)	-0,0197
CE	λ_- (ECT-)	-0,0499
CE	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.508
CE	p-valor H0: $\theta\theta_+ = \theta\theta_-$ (impacto contemporâneo)	0.286
CE	p-valor H0: $\Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-$ (efeito cumulativo)	0.135

DF	λ_+ (ECT+)	0,0102
DF	λ_- (ECT-)	-0,0454
DF	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.024**
DF	p-valor H0: $\theta\theta_+ = \theta\theta_-$ (impacto contemporâneo)	0.164
DF	p-valor H0: $\Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-$ (efeito cumulativo)	0.775

ES	λ_+ (ECT+)	0,0129
ES	λ_- (ECT-)	-0,0386
ES	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.034**
ES	p-valor H0: $\theta\theta_+ = \theta\theta_-$ (impacto contemporâneo)	0.120

ES	p-valor $H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-$ (efeito cumulativo)	0.394
-----------	---	-------

GO	λ^+ (ECT+)	0,0002
GO	λ^- (ECT-)	-0,0053
GO	p-valor $H_0: \lambda^+ = \lambda^-$ (velocidade)	0.424
GO	p-valor $H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-$ (impacto contemporâneo)	0.461
GO	p-valor $H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-$ (efeito cumulativo)	0.373

MA	λ^+ (ECT+)	-0,0284
MA	λ^- (ECT-)	-0,0006
MA	p-valor $H_0: \lambda^+ = \lambda^-$ (velocidade)	0.277
MA	p-valor $H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-$ (impacto contemporâneo)	0.040**
MA	p-valor $H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-$ (efeito cumulativo)	0.415

MG	λ^+ (ECT+)	-0,0042
MG	λ^- (ECT-)	-0,0057
MG	p-valor $H_0: \lambda^+ = \lambda^-$ (velocidade)	0.885
MG	p-valor $H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-$ (impacto contemporâneo)	0.269
MG	p-valor $H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-$ (efeito cumulativo)	0.310

MS	λ^+ (ECT+)	-0,0028
MS	λ^- (ECT-)	-0,0096
MS	p-valor $H_0: \lambda^+ = \lambda^-$ (velocidade)	0.647
MS	p-valor $H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-$ (impacto contemporâneo)	0.415
MS	p-valor $H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-$ (efeito cumulativo)	0.464

MT	λ^+ (ECT+)	-0,0679
MT	λ^- (ECT-)	0,0318

MT	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.001***
MT	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.278
MT	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.681

PA	$\lambda+$ (ECT+)	0,0108
PA	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0125
PA	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.251
PA	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.700
PA	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.677

PB	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0124
PB	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0297
PB	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.579
PB	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.836
PB	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.340

PE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0107
PE	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0293
PE	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.454
PE	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.917
PE	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.233

PI	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0811
PI	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0655
PI	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.815
PI	p-valor H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$ (impacto contemporâneo)	0.739
PI	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.080*

PR	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0004
PR	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0139
PR	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.163
PR	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.105
PR	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.375

RJ	$\lambda+$ (ECT+)	0,0038
RJ	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0303
RJ	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.023**
RJ	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.151
RJ	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.592

RN	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0422
RN	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0769
RN	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.615
RN	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.974
RN	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.085*

RO	$\lambda+$ (ECT+)	0,0032
RO	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0209
RO	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.064*
RO	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.609
RO	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.499

RR	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0008
RR	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0047
RR	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.664

RR	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.422
RR	p-valor H0: $\Sigma\theta_0+ = \Sigma\theta_0-$ (efeito cumulativo)	0.133

RS	λ_+ (ECT+)	0
RS	λ_- (ECT-)	-0,0202
RS	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.194
RS	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.049**
RS	p-valor H0: $\Sigma\theta_0+ = \Sigma\theta_0-$ (efeito cumulativo)	0.944

SC	λ_+ (ECT+)	-0,0411
SC	λ_- (ECT-)	-0,0169
SC	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.498
SC	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.130
SC	p-valor H0: $\Sigma\theta_0+ = \Sigma\theta_0-$ (efeito cumulativo)	0.661

SE	λ_+ (ECT+)	-0,0002
SE	λ_- (ECT-)	-0,0298
SE	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.207
SE	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.393
SE	p-valor H0: $\Sigma\theta_0+ = \Sigma\theta_0-$ (efeito cumulativo)	0.095*

SP	λ_+ (ECT+)	-0,0002
SP	λ_- (ECT-)	-0,0147
SP	p-valor H0: $\lambda_+ = \lambda_-$ (velocidade)	0.250
SP	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.044**
SP	p-valor H0: $\Sigma\theta_0+ = \Sigma\theta_0-$ (efeito cumulativo)	0.119

TO	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0084
TO	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0058
TO	p-valor H0: $\lambda+ = \lambda-$ (velocidade)	0.896
TO	p-valor H0: $\theta_0+ = \theta_0-$ (impacto contemporâneo)	0.693
TO	p-valor H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$ (efeito cumulativo)	0.576

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4 - Efeitos Pena e Foguete por Região e Subperíodo

Unidade	Métrica	Valor
Centro Oeste	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.0495, p(contemp)=0.375, p(cum)=0.29
Centro Oeste	$\lambda+$ (ECT+)	0,0039
Centro Oeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,1049
Centro Oeste	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.050**
Centro Oeste	p(H0: $\theta_0+ = \theta_0-$)	0.375
Centro Oeste	p(H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$)	0.290
Centro Oeste	A partir de 2021	No rocket/feather. p(speed)=0.689, p(contemp)=0.717, p(cum)=0.334
Centro Oeste	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0321
Centro Oeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0194
Centro Oeste	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.689
Centro Oeste	p(H0: $\theta_0+ = \theta_0-$)	0.717
Centro Oeste	p(H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$)	0.334

Nordeste	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.0186, p(contemp)=0.0583, p(cum)=0.0517
Nordeste	$\lambda+$ (ECT+)	0,0123
Nordeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0832
Nordeste	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.019**
Nordeste	p(H0: $\theta_0+ = \theta_0-$)	0.058*

Nordeste	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.052*
Nordeste	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.784$, $p(\text{contemp})=0.809$, $p(\text{cum})=0.517$
Nordeste	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0389
Nordeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0281
Nordeste	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.784
Nordeste	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.809
Nordeste	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.517

Norte	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.00679$, $p(\text{contemp})=0.0956$, $p(\text{cum})=0.111$
Norte	$\lambda+$ (ECT+)	0,073
Norte	$\lambda-$ (ECT-)	-0,2968
Norte	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.007***
Norte	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.096*
Norte	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.111
Norte	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.71$, $p(\text{contemp})=0.439$, $p(\text{cum})=0.997$
Norte	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0238
Norte	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0124
Norte	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.710
Norte	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.439
Norte	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.997

Sudeste	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.122$, $p(\text{contemp})=0.257$, $p(\text{cum})=0.123$
Sudeste	$\lambda+$ (ECT+)	0,0472
Sudeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,1483
Sudeste	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.122
Sudeste	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.257
Sudeste	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.123
Sudeste	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.523$, $p(\text{contemp})=0.0875$, $p(\text{cum})=0.33$

Sudeste	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0509
Sudeste	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0264
Sudeste	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.523
Sudeste	$p(H_0: \theta_0+ = \theta_0-)$	0.087*
Sudeste	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.330

Sul	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.0814$, $p(\text{contemp})=0.325$, $p(\text{cum})=0.188$
Sul	$\lambda+$ (ECT+)	0,0305
Sul	$\lambda-$ (ECT-)	-0,223
Sul	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.081*
Sul	$p(H_0: \theta_0+ = \theta_0-)$	0.325
Sul	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.188
Sul	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.874$, $p(\text{contemp})=0.162$, $p(\text{cum})=0.404$
Sul	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0295
Sul	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0239
Sul	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.874
Sul	$p(H_0: \theta_0+ = \theta_0-)$	0.162
Sul	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.404

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5 - Efeitos Pena e Foguete por UF e Subperíodo

Unidade	Métrica	Valor
AC	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.201$, $p(\text{contemp})=0.376$, $p(\text{cum})=0.000222$
AC	$\lambda+$ (ECT+)	0,005
AC	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0152
AC	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.201
AC	$p(H_0: \theta_0+ = \theta_0-)$	0.376
AC	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.000***

AC	A partir de 2021	No rocket/feather. p(speed)=0.498, p(contemp)=0.896, p(cum)=0.207
AC	$\lambda+$ (ECT+)	-0,009
AC	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0439
AC	$p(H0: \lambda+ = \lambda-)$	0.498
AC	$p(H0: \theta0+ = \theta0-)$	0.896
AC	$p(H0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.207

AL	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.71, p(contemp)=0.163, p(cum)=0.0536
AL	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0525
AL	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0802
AL	$p(H0: \lambda+ = \lambda-)$	0.710
AL	$p(H0: \theta0+ = \theta0-)$	0.163
AL	$p(H0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.054*
AL	A partir de 2021	No rocket/feather. p(speed)=0.914, p(contemp)=0.907, p(cum)=0.174
AL	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0447
AL	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0398
AL	$p(H0: \lambda+ = \lambda-)$	0.914
AL	$p(H0: \theta0+ = \theta0-)$	0.907
AL	$p(H0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.174

AM	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.894, p(contemp)=0.177, p(cum)=0.0474
AM	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0004
AM	$\lambda-$ (ECT-)	0,0008
AM	$p(H0: \lambda+ = \lambda-)$	0.894
AM	$p(H0: \theta0+ = \theta0-)$	0.177
AM	$p(H0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.047**
AM	A partir de 2021	No rocket/feather. p(speed)=0.756, p(contemp)=0.867, p(cum)=0.414
AM	$\lambda+$ (ECT+)	-0,024

AM	λ_- (ECT-)	-0,0127
AM	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.756
AM	$p(H_0: \theta\theta_+ = \theta\theta_-)$	0.867
AM	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.414

AP	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.103$, $p(\text{contemp})=0.929$, $p(\text{cum})=0.597$
AP	λ_+ (ECT+)	0,0037
AP	λ_- (ECT-)	-0,079
AP	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.103
AP	$p(H_0: \theta\theta_+ = \theta\theta_-)$	0.929
AP	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.597
AP	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.96$, $p(\text{contemp})=0.667$, $p(\text{cum})=0.925$
AP	λ_+ (ECT+)	-0,0423
AP	λ_- (ECT-)	-0,0449
AP	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.960
AP	$p(H_0: \theta\theta_+ = \theta\theta_-)$	0.667
AP	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.925

BA	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.771$, $p(\text{contemp})=0.46$, $p(\text{cum})=0.0145$
BA	λ_+ (ECT+)	-0,0013
BA	λ_- (ECT-)	-0,008
BA	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.771
BA	$p(H_0: \theta\theta_+ = \theta\theta_-)$	0.460
BA	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.014**
BA	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.169$, $p(\text{contemp})=0.738$, $p(\text{cum})=0.0958$
BA	λ_+ (ECT+)	-0,0404
BA	λ_- (ECT-)	-0,0073
BA	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.169
BA	$p(H_0: \theta\theta_+ = \theta\theta_-)$	0.738
BA	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.096*

CE	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.498, p(contemp)=0.187, p(cum)=0.12
CE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,021
CE	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0581
CE	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.498
CE	p(H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$)	0.187
CE	p(H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$)	0.120
CE	A partir de 2021	No rocket/feather. p(speed)=0.37, p(contemp)=0.963, p(cum)=0.0798
CE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0745
CE	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0273
CE	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.370
CE	p(H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$)	0.963
CE	p(H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$)	0.080*

DF	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.0599, p(contemp)=0.343, p(cum)=0.807
DF	$\lambda+$ (ECT+)	0,0077
DF	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0475
DF	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.060*
DF	p(H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$)	0.343
DF	p(H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$)	0.807
DF	A partir de 2021	No rocket/feather. p(speed)=0.403, p(contemp)=0.614, p(cum)=0.399
DF	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0523
DF	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0224
DF	p(H0: $\lambda+ = \lambda-$)	0.403
DF	p(H0: $\theta\theta+ = \theta\theta-$)	0.614
DF	p(H0: $\Sigma\theta+ = \Sigma\theta-$)	0.399

ES	Até 2020	No rocket/feather. p(speed)=0.0382, p(contemp)=0.45, p(cum)=0.000243
-----------	----------	---

ES	$\lambda+$ (ECT+)	0,018
ES	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0387
ES	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.038**
ES	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.450
ES	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.000***
ES	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.673$, $p(\text{contemp})=0.0938$, $p(\text{cum})=0.532$
ES	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0441
ES	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0246
ES	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.673
ES	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.094*
ES	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.532

GO	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.958$, $p(\text{contemp})=0.421$, $p(\text{cum})=0.217$
GO	$\lambda+$ (ECT+)	0,0008
GO	$\lambda-$ (ECT-)	0,0013
GO	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.958
GO	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.421
GO	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.217
GO	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.493$, $p(\text{contemp})=0.429$, $p(\text{cum})=0.413$
GO	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0501
GO	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0234
GO	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.493
GO	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.429
GO	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.413

MA	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.199$, $p(\text{contemp})=0.00927$, $p(\text{cum})=0.586$
MA	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0288
MA	$\lambda-$ (ECT-)	0,0043
MA	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.199
MA	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.009***

MA	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.586
MA	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.422$, $p(\text{contemp})=0.518$, $p(\text{cum})=0.184$
MA	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0637
MA	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0266
MA	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.422
MA	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.518
MA	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.184

MG	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.877$, $p(\text{contemp})=0.0838$, $p(\text{cum})=0.0195$
MG	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0009
MG	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0026
MG	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.877
MG	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.084*
MG	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.019**
MG	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.315$, $p(\text{contemp})=0.118$, $p(\text{cum})=0.101$
MG	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0766
MG	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0287
MG	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.315
MG	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.118
MG	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.101

MS	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.914$, $p(\text{contemp})=0.471$, $p(\text{cum})=0.242$
MS	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0029
MS	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0048
MS	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.914
MS	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.471
MS	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.242
MS	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.638$, $p(\text{contemp})=0.353$, $p(\text{cum})=0.528$

MS	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0287
MS	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0146
MS	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.638
MS	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.353
MS	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.528

MT	Até 2020	Feather (speed) $p(\text{speed})=0.0226$, $p(\text{contemp})=0.323$, $p(\text{cum})=0.623$
MT	$\lambda+$ (ECT+)	-0,066
MT	$\lambda-$ (ECT-)	0,0179
MT	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.023**
MT	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.323
MT	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.623
MT	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.639$, $p(\text{contemp})=0.674$, $p(\text{cum})=0.142$
MT	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0329
MT	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0136
MT	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.639
MT	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.674
MT	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.142

PA	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.164$, $p(\text{contemp})=0.194$, $p(\text{cum})=0.276$
PA	$\lambda+$ (ECT+)	0,0148
PA	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0163
PA	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.164
PA	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.194
PA	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.276
PA	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.615$, $p(\text{contemp})=0.304$, $p(\text{cum})=0.496$
PA	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0398
PA	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0193
PA	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.615
PA	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.304

PA	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.496
-----------	---	-------

PB	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.296$, $p(\text{contemp})=0.0549$, $p(\text{cum})=0.333$
PB	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0091
PB	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0431
PB	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.296
PB	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.055*
PB	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.333
PB	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.695$, $p(\text{contemp})=0.51$, $p(\text{cum})=0.277$
PB	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0535
PB	$\lambda-$ (ECT-)	-0,035
PB	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.695
PB	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.510
PB	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.277

PE	Até 2020	Rocket (impact) $p(\text{speed})=0.841$, $p(\text{contemp})=0.0347$, $p(\text{cum})=0.00545$
PE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0156
PE	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0212
PE	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.841
PE	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.035**
PE	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.005***
PE	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.768$, $p(\text{contemp})=1$, $p(\text{cum})=0.29$
PE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0626
PE	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0475
PE	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.768
PE	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	1.000
PE	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.290

PI	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.624$, $p(\text{contemp})=0.94$, $p(\text{cum})=0.101$
PI	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0976
PI	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0618
PI	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.624
PI	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.940
PI	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.101
PI	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.598$, $p(\text{contemp})=0.964$, $p(\text{cum})=0.43$
PI	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0539
PI	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0284
PI	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.598
PI	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.964
PI	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.430

PR	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.436$, $p(\text{contemp})=0.31$, $p(\text{cum})=0.0586$
PR	$\lambda+$ (ECT+)	0,0013
PR	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0071
PR	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.436
PR	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.310
PR	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.059*
PR	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.982$, $p(\text{contemp})=0.189$, $p(\text{cum})=0.4$
PR	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0256
PR	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0265
PR	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.982
PR	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.189
PR	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.400

RJ	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.077$, $p(\text{contemp})=0.647$, $p(\text{cum})=0.00108$
RJ	$\lambda+$ (ECT+)	0,0048

RJ	λ_- (ECT-)	-0,0272
RJ	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.077*
RJ	$p(H_0: \theta_{0+} = \theta_{0-})$	0.647
RJ	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.001***
RJ	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.278$, $p(\text{contemp})=0.0373$, $p(\text{cum})=0.375$
RJ	λ_+ (ECT+)	-0,0631
RJ	λ_- (ECT-)	-0,0215
RJ	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.278
RJ	$p(H_0: \theta_{0+} = \theta_{0-})$	0.037**
RJ	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.375

RN	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.773$, $p(\text{contemp})=0.113$, $p(\text{cum})=0.13$
RN	λ_+ (ECT+)	-0,0527
RN	λ_- (ECT-)	-0,0739
RN	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.773
RN	$p(H_0: \theta_{0+} = \theta_{0-})$	0.113
RN	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.130
RN	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.553$, $p(\text{contemp})=0.771$, $p(\text{cum})=0.117$
RN	λ_+ (ECT+)	-0,0887
RN	λ_- (ECT-)	-0,0463
RN	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.553
RN	$p(H_0: \theta_{0+} = \theta_{0-})$	0.771
RN	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.117

RO	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.0779$, $p(\text{contemp})=0.45$, $p(\text{cum})=0.082$
RO	λ_+ (ECT+)	0,0028
RO	λ_- (ECT-)	-0,0227
RO	$p(H_0: \lambda_+ = \lambda_-)$	0.078*
RO	$p(H_0: \theta_{0+} = \theta_{0-})$	0.450
RO	$p(H_0: \Sigma\theta_+ = \Sigma\theta_-)$	0.082*

RO	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.404$, $p(\text{contemp})=0.432$, $p(\text{cum})=0.748$
RO	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0072
RO	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0321
RO	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.404
RO	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.432
RO	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.748

RR	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.646$, $p(\text{contemp})=0.163$, $p(\text{cum})=0.000246$
RR	$\lambda+$ (ECT+)	0,0033
RR	$\lambda-$ (ECT-)	-0,001
RR	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.646
RR	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.163
RR	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.000***
RR	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.459$, $p(\text{contemp})=0.97$, $p(\text{cum})=0.185$
RR	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0337
RR	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0056
RR	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.459
RR	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.970
RR	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.185

RS	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.778$, $p(\text{contemp})=0.26$, $p(\text{cum})=0.233$
RS	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0095
RS	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0049
RS	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.778
RS	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.260
RS	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.233
RS	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.611$, $p(\text{contemp})=0.0993$, $p(\text{cum})=0.477$
RS	$\lambda+$ (ECT+)	-0,037

RS	λ^- (ECT-)	-0,0208
RS	$p(H_0: \lambda^+ = \lambda^-)$	0.611
RS	$p(H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-)$	0.099*
RS	$p(H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-)$	0.477

SC	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.199$, $p(\text{contemp})=0.264$, $p(\text{cum})=0.465$
SC	λ^+ (ECT+)	-0,0596
SC	λ^- (ECT-)	-0,0119
SC	$p(H_0: \lambda^+ = \lambda^-)$	0.199
SC	$p(H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-)$	0.264
SC	$p(H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-)$	0.465
SC	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.538$, $p(\text{contemp})=0.182$, $p(\text{cum})=0.279$
SC	λ^+ (ECT+)	-0,0439
SC	λ^- (ECT-)	-0,0212
SC	$p(H_0: \lambda^+ = \lambda^-)$	0.538
SC	$p(H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-)$	0.182
SC	$p(H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-)$	0.279

SE	Até 2020	Rocket (impact) $p(\text{speed})=0.335$, $p(\text{contemp})=0.0392$, $p(\text{cum})=0.0231$
SE	λ^+ (ECT+)	-0,003
SE	λ^- (ECT-)	-0,0323
SE	$p(H_0: \lambda^+ = \lambda^-)$	0.335
SE	$p(H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-)$	0.039**
SE	$p(H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-)$	0.023**
SE	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.573$, $p(\text{contemp})=0.227$, $p(\text{cum})=0.878$
SE	λ^+ (ECT+)	-0,013
SE	λ^- (ECT-)	-0,0285
SE	$p(H_0: \lambda^+ = \lambda^-)$	0.573
SE	$p(H_0: \theta\theta^+ = \theta\theta^-)$	0.227
SE	$p(H_0: \Sigma\theta^+ = \Sigma\theta^-)$	0.878

SP	Até 2020	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.657$, $p(\text{contemp})=0.128$, $p(\text{cum})=0.00192$
SP	$\lambda+$ (ECT+)	0,0019
SP	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0048
SP	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.657
SP	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.128
SP	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.002***
SP	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.873$, $p(\text{contemp})=0.0653$, $p(\text{cum})=0.261$
SP	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0416
SP	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0355
SP	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.873
SP	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.065*
SP	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.261

TO	Até 2020	Rocket (impact) $p(\text{speed})=0.975$, $p(\text{contemp})=0.0299$, $p(\text{cum})=0.0231$
TO	$\lambda+$ (ECT+)	-0,007
TO	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0077
TO	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.975
TO	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.030**
TO	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.023**
TO	A partir de 2021	No rocket/feather. $p(\text{speed})=0.611$, $p(\text{contemp})=0.525$, $p(\text{cum})=0.302$
TO	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0086
TO	$\lambda-$ (ECT-)	-0,0254
TO	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.611
TO	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.525
TO	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.302

Fonte: Elaboração própria

Apêndice 2

Tabela 7 - Painel semanal por subperíodos: UF FE vs. UF FE + Semana FE

Período	Especificação	Métrica	Valor
Até 2020	UF FE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,011
		$\lambda-$ (ECT-)	-0,0142
		Impacto + ($\theta\theta+$)	0,116
		Impacto - ($\theta\theta-$)	0,0358
		Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,5297
		Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,1551
		$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.650
		$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.156
		$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.000***
		Classificacao	Sem evidência
		N	22358
Até 2020	UF FE + Semana FE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0649
		$\lambda-$ (ECT-)	-0,0533
		Impacto + ($\theta\theta+$)	0,3998
		Impacto - ($\theta\theta-$)	0,1228
		Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,641
		Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,3909
		$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.510
		$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.149
		$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.124
		Classificacao	Sem evidência
		N	22358

A partir de 2021	UF FE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0271
		$\lambda-$ (ECT-)	-0,0275
		Impacto + ($\theta\theta+$)	0,0935
		Impacto - ($\theta\theta-$)	0,1416
		Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,2884
		Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,2983
		$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.933
		$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.000***
		$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.344
		Classificacao	Sem evidência
		N	6588

A partir de 2021	UF FE + Semana FE	$\lambda+$ (ECT+)	-0,057
		$\lambda-$ (ECT-)	-0,0296
		Impacto + ($\theta\theta+$)	0,0107
		Impacto - ($\theta\theta-$)	0,0315
		Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,0444
		Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,0586
		$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.026**
		$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.007***
		$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.312
		Classificacao	Feather
		N	6588

Notas: p-valores apresentados com estrelas (***) $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$).

Fonte: Elaboração própria

Apêndice 3

Tabela 8 - Painel mensal (amostra completa): UF FE + Mês FE (Driscoll–Kraay)

Especificação	Métrica	Valor
Painel mensal: UF FE + Mês FE (Driscoll–Kraay)	$\lambda+$ (ECT+)	-0,1364
	$\lambda-$ (ECT-)	-0,4927
	Impacto + ($\theta\theta+$)	0,2644
	Impacto - ($\theta\theta-$)	0,275
	Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,4125
	Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,4414
	$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.000***
	$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.971
	$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.959
	Classificacao	Sem evidência
	DK maxlag	6
	N	6740

Notas: p-valores com estrelas (*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$). Erros-padrão Driscoll–Kraay.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9 - Painel mensal por subperíodos: UF FE + Mês FE (Driscoll–Kraay)

Período	Especificação	Métrica	Valor
Até 2020	Painel mensal: UF FE + Mês FE (Driscoll– Kraay)	$\lambda+$ (ECT+)	-0,1554
		$\lambda-$ (ECT-)	-0,4999
		Impacto + ($\theta\theta+$)	0,8176
		Impacto - ($\theta\theta-$)	0,6856
		Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	1,4927
		Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	1,9503
		$p(H_0: \lambda+ = \lambda-)$	0.000***
		$p(H_0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.838
		$p(H_0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.679
		Classificacao	Sem evidência
		DK maxlag	5
		N	5201

A partir de 2021	Painel mensal: UF FE + Mês FE (Driscoll–Kraay)	$\lambda+$ (ECT+)	-0,0521
		$\lambda-$ (ECT-)	-0,0378
		Impacto + ($\theta\theta+$)	0,0177
		Impacto - ($\theta\theta-$)	0,0847
		Cumulativo + ($\Sigma\theta+$)	0,0368
		Cumulativo - ($\Sigma\theta-$)	0,0584
		$p(H0: \lambda+ = \lambda-)$	0.644
		$p(H0: \theta\theta+ = \theta\theta-)$	0.576
		$p(H0: \Sigma\theta+ = \Sigma\theta-)$	0.827
		Classificacao	Sem evidência
		DK maxlag	3
		N	1539
Notas: p-valores com estrelas (*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.10$). Erros-padrão Driscoll–Kraay.			

Fonte: Elaboração própria

Considerações Finais

Helder Queiroz Pinto Jr

Marcelo Colomer

Os textos reunidos neste segundo volume de “Mercados de Combustíveis e GLP” buscaram contribuir para o debate sobre regulação setorial, concorrência, segurança do abastecimento e transição energética, em um contexto marcado por profundas transformações nos mercados de energia no Brasil e no mundo.

Ao longo dos capítulos, procurou-se demonstrar que os desafios regulatórios contemporâneos exigem abordagens capazes de conciliar diferentes objetivos de política pública. No caso do GLP, essa necessidade se mostra particularmente evidente em razão da essencialidade do produto para milhões de famílias brasileiras, da complexidade logística de sua cadeia produtiva e da importância da segurança operacional e da qualidade do abastecimento.

As discussões apresentadas evidenciam que a ampliação da concorrência, embora desejável, não pode ser tratada de forma dissociada das especificidades técnico-econômicas do setor. A experiência internacional e os aportes da literatura econômica mostram que mercados regulados requerem desenhos institucionais capazes de equilibrar incentivos concorrenciais, expansão dos investimentos, segurança do abastecimento e eficiência regulatória.

Nesse sentido, o debate sobre mudanças regulatórias no mercado de GLP demanda especial cautela. Alterações no modo de organização do setor devem considerar não apenas os potenciais efeitos sobre preços e entrada de novos agentes, mas também seus impactos sobre a fiscalização, a rastreabilidade,

a segurança operacional, os incentivos ao investimento e a capacidade logística necessária para assegurar o atendimento da população em todo o território nacional.

Ao mesmo tempo, este volume procurou destacar que o GLP ocupa posição estratégica no enfrentamento da pobreza energética e na promoção de condições mais modernas, seguras e ambientalmente adequadas de cocção. Em um país ainda marcado pela utilização significativa de lenha no consumo residencial, o acesso ao GLP assume dimensão social, ambiental e sanitária de grande relevância.

Dessa forma, a formulação de políticas públicas para o setor energético brasileiro requer visão integrada, coordenação institucional e compreensão adequada das especificidades dos diferentes mercados de energia. A busca por modernização regulatória deve estar orientada não apenas pela ampliação formal da concorrência, mas sobretudo pela construção de ambientes competitivos funcionais, eficientes e compatíveis com os objetivos maiores de desenvolvimento econômico e bem-estar social.

Por fim, espera-se que as reflexões aqui apresentadas possam contribuir para o aperfeiçoamento do debate público e regulatório, oferecendo subsídios técnicos para a formulação de políticas e decisões que preservem a segurança do abastecimento, incentivem investimentos e promovam condições sustentáveis de funcionamento do mercado de combustíveis e GLP no Brasil.

Sobre os autores/organizadores

HELDER QUEIROZ PINTO JUNIOR



Economista, formado pela UFRJ, com Mestrado em Planejamento Energético, pela COPPE/UFRJ e Doutorado em Economia Aplicada - Economia da Energia pela Universidade de Grenoble (França). É Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e Coordenador do GEE (Grupo de Economia da Energia). Foi Professor Visitante da University of Oxford e da Université Paris Dauphine. Além das atividades acadêmicas, entre 2011 e 2015 exerceu o mandato de Diretor da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Durante o mesmo período (2011-2015) foi nomeado membro do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE).

MARCELO COLOMER FERRARO



Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Pesquisador do Grupo de Economia da Energia da UFRJ; Doutor em Economia da Indústria e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Mestre em Economia da Indústria e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Bacharel em ciências econômicas pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Autor do livro Indústria de Gás Natural: Fundamentos Técnicos e Econômicos e de diversos artigos nas áreas de Organização Industrial, Dinâmica das Indústrias de Energia, Regulação e Políticas Energéticas.

SOFIA MIRANDA KELLY



Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED/UFRJ), na linha de pesquisa "Instituições, Regulação e Mudança Institucional"; Graduada em Ciências Econômicas pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ); Assistente de pesquisa no Grupo de Economia da Energia (GEE/IE/UFRJ), onde atuou no Observatório de Análises Econômicas e Regulatórias do Mercado Brasileiro de Combustíveis e GLP, em parceria com o Sindigás.

MERCADOS DE COMBUSTÍVEIS E GLP

Volume 2

ISBN: 978-65-02-28247-2

978



9 786502 282472