UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

ANA BEATRIZ BATISTA DA SILVA

A PANDEMIA DA COVID-19 E O MERCADO DE COMBUSTÍVEIS BRASILEIRO

Recife-PE
2023

ANA BEATRIZ BATISTA DA SILVA

A PANDEMIA DA COVID-19 E O MERCADO DE COMBUSTÍVEIS BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador(a): Giuseppe Trevisan

Recife-PE
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Ana Beatriz Batista da.
A pandemia da COVID-19 e o mercado de combustíveis brasileiro / Ana Beatriz Batista da Silva. - Recife, 2023.
44 : il., tab.

Orientador(a): Giuseppe Trevisan
Orientador(a): Livia Vilar Lemos
Orientador(a): Marcelo Roger dos Santos Reis
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Contábeis - Bacharelado, 2023.
Inclui referências, anexos.

1. COVID-19. 2. PETRÓE. 3. Petróleo. 4. Combustíveis. I. Trevisan , Giuseppe . (Orientação). II. Lemos, Livia Vilar. (Orientação). III. Reis, Marcelo Roger dos Santos. (Orientação). IV. Título.

330 CDD (22.ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA BEATRIZ BATISTA DA SILVA

A PANDEMIA DA COVID-19 E O MERCADO DE COMBUSTÍVEIS BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Aprovado em 04 de Outubro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Giuseppe Trevisan
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Prof.(a). Drª. Livia Vilar Lemos
Universidade de Pernambuco

_____

Prof.(a). Dr. Marcelo Roger dos Santos Reis
Centro Universitário Brasileiro

RESUMO

A pandemia da COVID-19, que eclodiu em 2019 na China, teve um impacto significativo em diversos segmentos globais, em especial o mercado de petróleo e seus derivados, que sofreram perdas significativas na demanda e na oferta de seus produtos nos primeiros meses pandêmicos. Esta pesquisa tem como objetivo investigar como a pandemia afetou o mercado de combustíveis no Brasil, com um foco específico nas variações de preços de distribuição e finais dos combustíveis automotivos em diferentes municípios além de analisar sua possível correlação com a presença ou não de terminais em seu território. Para atingir esse objetivo, foi utilizado um modelo de regressão linear que explora uma variação temporal desses preços em diferentes municípios de 2018 a 2022 a fim de estimar a relação entre essas variáveis (distância e preço). Os resultados obtidos sugerem que, em média, os preços nos municípios que possuem terminais são mais caros do que aqueles que não possuem. Entretanto, tais resultados não demonstraram significância estatística devido a pequena amostra dos dados disponibilizada pela ANP.

Palavras-chave: COVID-19. Petróleo. Combustíveis.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic that took place in China 2019 had a meaningful impact on many global sectors, specially in the petroleum oil market and its derivatives that suffered meaningful losses in demand and offer of its products in the initial pandemic months. This research aims to investigate how the pandemic affected the oil industry in Brazil with a specific eye to the price variation and final distribution of its automotive fuels in different counties aside from analyzing its possible correlation with the presence or not of terminals in their land. To reach this goal, it has been used a linear regression model that explores a time variation of these prices in different counties from 2018 to 2022 in order to estimate the relationship between these variables (distance and price). The results obtained suggest that, on average, the prices in these counties which possess terminals are more expensive than the ones that don't. However, these results do not demonstrate a meaningful statistic due to the small sample from the data made available by ANP.

Keywords: COVID-19. Petroleum. Fuels.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação do volume de vendas de combustíveis automotivos por região, 2020 em relação a 2019…….....21
Tabela 2 - Comparação da produção de derivados de petróleo pela Petrobras em 2019 e 2020…….....21
Tabela 3 - Variação do preço de distribuição dos combustíveis nos estados brasileiros……...22
Tabela 4 - Estatística descritiva……..34
Tabela 5 - Resultado da análise do preço final e de distribuição nos municípios tratados e não-tratados.....37
Tabela 6 - Resultado da análise por distância dos……....38
Tabela 7 - Resultado da análise por combustível……...39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da atividade de transporte rodoviário de passageiros em países selecionados no início de 2020……...17

Gráfico 2 - Evolução da atividade de transporte rodoviário de passageiros em países emergentes em 2020……....18

Gráfico 3 - Oferta e demanda mundial de petróleo……..19

Gráfico 4 - Evolução dos preços do barril de petróleo Brent e WTI…….....20

Gráfico 5 - Participação de mercado das distribuidoras de combustíveis no ano de 2022……..…….25

Gráfico 6 - Evolução do lucro ou prejuízo da Petrobras……..…26

Gráfico 7 - Evolução dos preços de revenda(R$) e do barril de petróleo Brent(US$) ao longo da vigência da política de PPI……....29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxos logísticos de produção, transporte e armazenamento de gasolina A e de óleo diesel A no Brasil.....24

Figura 2 - Aproveitamento de um barril de petróleo …….....24

Figura 3 - Variáveis da composição dos preços finais dos combustíveis.....30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
IEA	International Energy Agency: IEA
PPI	Preço de Paridade Internacional
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PIB	Produto interno bruto
GLP	Gás liquefeito de petróleo
CIF	Cost, Insurance and Freight
FOB	Free on board

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA 13

1.2 JUSTIFICATIVA 14

1.3 OBJETIVOS 14

1.3.1 OBJETIVO GERAL 15

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15

2. REFERENCIAL TEÓRICO 16

2.1 COVID-19 NO BRASIL E NO MUNDO 16

2.2 MERCADO DE PETRÓLEO E COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DURANTE A COVID-19 18

2.3 CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL 22

2.4 POLÍTICA DE PREÇO DE PARIDADE DE IMPORTAÇÃO (PPI) 25

2.5 FORMAÇÃO DOS PREÇOS FINAIS DE REVENDA DOS COMBUSTÍVEIS 29

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 32

3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA 32

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS 32

3.3 ESTATÍSTICA DESCRITIVA 33

3.4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA 34

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS 37

4.1 RESULTADOS SOBRE O PREÇO FINAL E DE DISTRIBUIÇÃO 37

4.2 RESULTADO POR QUINTIL DA DISTÂNCIA 38

4.3 RESULTADO POR COMBUSTÍVEL 38

CONSIDERAÇÕES FINAIS 40

REFERÊNCIAS 41

1. INTRODUÇÃO

A crise sanitária mundial provocada pela pandemia da COVID-19, doença essa causada pelo vírus SARS-CoV-2, iniciou-se em 2019 na cidade de Wuhan, localizada na China, e trouxe uma série de impactos a diversos setores da economia na medida que se propagava pelo mundo. Devido à rápida propagação do vírus e ao número crescente de casos que eram notificados em vários países, no dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como pandemia global. Nesse mesmo período, a OMS divulgou diretrizes sobre ações que deveriam ser tomadas para prevenir e combater o vírus responsável pela crise (Moreira e Pinheiro, 2020).

De acordo com o Ministério da Saúde (2020), a chegada da COVID-19 ao país se deu através de casos importados, ou seja, através de turistas que entravam contaminados no país. O primeiro desses casos foi registrado em 26 de fevereiro de 2020 na cidade de São Paulo e, após a primeira confirmação do caso citado, o Ministério da Saúde observou que o vírus se propagava rapidamente pelo país por meio de transmissão comunitária, o que indicava que a doença já estava circulando livremente entre as pessoas e exigindo das autoridades medidas capazes de conter o avanço da pandemia que se tornou um dos grandes marcos do século XXI.

Diante desse cenário e das incertezas trazidas pela instabilidade econômica mundial, o governo federal brasileiro decretou, em março de 2020, um conjunto de restrições visando mitigar a disseminação da COVID-19. Dentre essas medidas, estão: o isolamento social e o fechamento de escolas, universidades e estabelecimentos comerciais tidos como não-essenciais.

Ainda no primeiro quadrimestre de 2020, a pandemia da COVID-19 mostrou-se desafiadora para quase todos os mercados que sofriam severamente com a forte diminuição das atividades econômicas. Entre eles, o impacto sofrido pelo mercado de combustíveis automotivos merece destaque por ter influência diretamente sobre a sociedade, tendo em vista que a variação dos seus preços impactam diretamente o nível de consumo das famílias e, além disso, a disponibilidade desses produtos derivados de petróleo é crucial para o crescimento do PIB de uma economia e para a produção dos bens e serviços de um país

segundo Canelas (2007).

O mercado de combustíveis, influenciado pelas expectativas negativas do mercado de petróleo e pelo preço do dólar, foi um dos primeiros segmentos a sentir as consequências provocadas pela pandemia. Isso ocorreu devido às medidas de restrições sociais, necessárias para evitar o contágio pelo vírus, que contribuíram para a redução do volume de vendas dos produtos derivados de petróleo em todas as regiões brasileiras. Com a redução do fluxo de pessoas e transportes nas cidades, devido às medidas protetivas impostas pelo Ministério da Saúde, a ANP registrou, em abril de 2020, uma queda de 16,68% na comercialização dos combustíveis.

Dada a relevância do setor energético sobre as atividades econômicas, esse trabalho propõe-se a verificar a relação da COVID-19 com os preços de distribuição e finais dos combustíveis automotivos derivados de petróleo nos municípios brasileiros, dando ênfase a gasolina e ao diesel, a fim de identificar se tais variações se relacionam com a distância desses locais para os terminais de combustíveis.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Em momentos de crises econômicas em que há grandes variações dos preços do barril de petróleo e da cotação do dólar, provocadas pelas oscilações da oferta e da demanda, observa-se uma certa volatilidade nos preços finais dos combustíveis derivados de petróleo vendidos nos mais de 40 mil postos revendedores que operam no território brasileiro. Essa correlação está relacionada à política de preços adotada pela Petrobras, principal fornecedora de combustíveis do Brasil, conhecida como a Política de Paridade de Importação (PPI), que passou a vigorar em 2016 e tem como objetivo principal equiparar os preços de combustíveis nacionais aos níveis de preços internacionais.

Durante a pandemia da COVID-19, observou-se dois choques econômicos simultaneamente: o primeiro foi provocado pela redução alarmante na demanda mundial por petróleo após as medidas de restrição social que foram adotadas por vários países em todo o mundo; o segundo foi causado pelo excesso de oferta de petróleo impulsionada pelo aumento da produção entre os países-membros da

Organização de Países Exportadores de Petróleo (Opep).

Diante do contexto exposto e devido à limitação de estudos que tratem sobre o tema, torna-se fundamental investigar como essas oscilações no mercado internacional de petróleo e câmbio provocadas pelo ambiente pandêmico afetam os preços finais e de distribuição dos combustíveis nas regiões brasileiras. Este trabalho propõe-se ainda a investigar se tais impactos estão relacionados com a distância desses municípios dos terminais de derivados de petróleo que operam no Brasil.

1.2 JUSTIFICATIVA

Levando em consideração a relevância que os impactos provocados pela pandemia da COVID-19 representou para todas as economias do mundo, esse estudo tem como interesse analisar a relação da pandemia com o mercado de combustíveis automotivos brasileiro, que, comparando com o mês de abril/2019 apontou, no mês de abril/2020, uma queda de 33,64% no etanol, 28,83% na comercialização de gasolina C, e 14,63% no diesel B de acordo com dados divulgados pela ANP.

Os problemas relacionados aos efeitos da pandemia vão desde choque de oferta, devido ao grande volume de petróleo produzido pelos países membros da Opep durante os primeiros meses de pandemia, choque de demanda, causado pela mudança brusca de hábitos dos consumidores dos combustíveis automotivos, bem como alterações significativas nos preços finais e no volume de vendas desses produtos.

Dessa forma, nota-se que as consequências provocadas pela pandemia no mercado de combustíveis vão desde alterações no consumo das famílias à redução no faturamento das empresas que atuam no segmento energético dada a redução do consumo. Sendo assim, exposta a importância desse mercado para sociedade, essa pesquisa propõe-se a trazer abordagens acerca do funcionamento desse setor bem como descrever os municípios que mais sentiram os efeitos citados.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Diante do exposto, o objetivo geral desse projeto é compreender a correlação das oscilações do mercado internacional de petróleo e câmbio, provocadas pelos impactos da COVID-19, com as variações dos preços de distribuição e preços finais praticados pelas distribuidoras e postos revendedores de combustíveis, respectivamente, a fim de identificar se tais mutações também estão relacionadas com a distância dos municípios para os terminais de abastecimento. A hipótese da pesquisa é de que quanto mais distante dos terminais um município estiver, mais caro tende a ser o preço final e de distribuição dos combustíveis praticados em seu território, tendo em vista os custos logísticos com frete e pedágio para fazer o transporte desse combustível do terminal para o posto revendedor.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre a política de preços adotada pela Petrobras.
- Analisar as variações do mercado internacional de petróleo bem como as oscilações ocorridas no mercado de câmbio durante a pandemia da COVID-19;
- Investigar a heterogeneidade dos impactos nos preços finais e de distribuição a partir da distância do terminal para os municípios.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 COVID-19 NO BRASIL E NO MUNDO

A pandemia da covid-19 representou um grande marco na história da humanidade e foi um importante fato histórico que impulsionou uma série de mudanças nas conjunturas socioeconômicas mundiais. Além dos impactos diretos na saúde pública, a crise desencadeou uma ampla gama de consequências nos âmbitos econômico, social e ambiental. No setor de energia, incluindo o petróleo e seus derivados, as transformações foram particularmente marcantes tendo em vista a sua significativa relevância para o desenvolvimento das atividades econômicas.

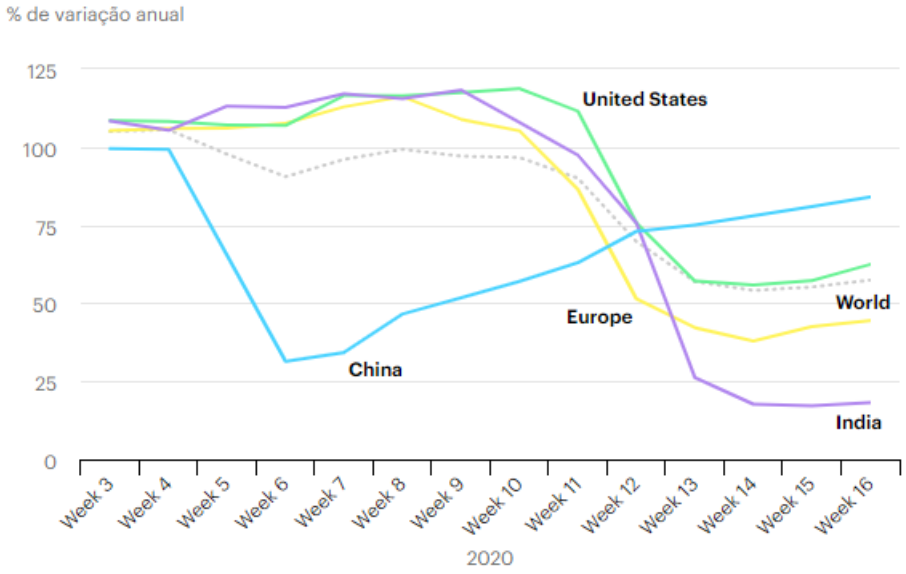
Os primeiros casos de contaminação pelo vírus SARS-CoV-2, que ficou mundialmente conhecido como covid-19, foram registrados em novembro de 2019 na cidade de Wuhan, localizada na China. Até o início de janeiro de 2020, cerca de 381 casos haviam sido registrados pelas autoridades sanitárias chinesas. O primeiro caso de morte foi contabilizado no dia 11 de janeiro desse mesmo ano. Devido à rápida transmissão e ao número de contágios do novo coronavírus, na metade de fevereiro, a China já registrava quase 70 mil casos de infecções em seu território. Além disso, outros casos de contaminações foram registrados ao redor do mundo, o que levou a Organização Mundial da Saúde (OMS) a declarar status de pandemia no dia 11 de março de 2020, quando já haviam mais de 120 mil casos de infectados no mundo (Gama, 2020).

Após a grande repercussão do vírus da COVID-19, os governos do mundo inteiro começaram a adotar medidas preventivas de combate à pandemia a fim de evitar o colapso do sistema de saúde e frear o número de contágios que cresciam em escala exponencial. Na China, as cidades ficaram isoladas e os transportes públicos pararam de funcionar; Na Itália, serviços tidos como não essenciais foram suspensos em todo o país; Na França, escolas e universidades foram fechadas (MÉDICI, 2020). Já no Brasil, na metade de março de 2020, os estados e municípios começaram a seguir as diretrizes que já haviam começado a ser implantadas pelo mundo. Medidas de isolamento social, tais como: suspensão de aulas, fechamento de órgãos públicos e lojas comerciais, adoção de trabalho remoto entre outras passaram a ser, gradativamente, adotadas no território

nacional (Dias; Dias; Oliveiraet al.,2020).

Tais medidas corroboraram no declínio das atividades produtivas e na redução do fluxo de pessoas e do consumo em todos os continentes, dados da *International Energy Agency (IEA)* (2020) apontam que, no primeiro trimestre de 2020, o transporte rodoviário nas regiões que adotaram o confinamento caiu entre 50% a 75% quando comparado ao mesmo período de 2019. O Gráfico 1 retrata esse fenômeno nas maiores economias do mundo, além disso, é possível perceber que a China, por ter sido o primeiro país a ser afetado pela pandemia, também foi o primeiro a sentir os impactos negativos na atividade de transporte rodoviário.

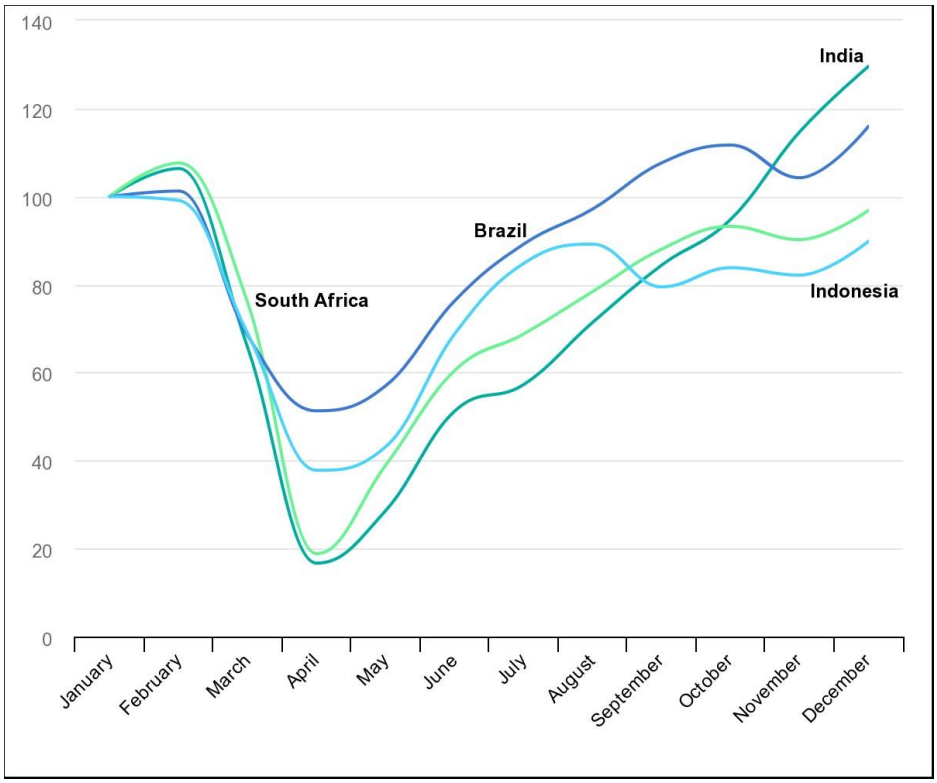
Gráfico 1 - Evolução da atividade de transporte rodoviário de passageiros em países selecionados no início de 2020



Fonte: IEA(2020a)

Nas economias emergentes, a situação não foi muito diferente. Assim como nas maiores economias do mundo, os países emergentes também experimentaram quedas significativas na atividade de transporte rodoviário conforme demonstrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Evolução da atividade de transporte rodoviário de passageiros em países emergentes em 2020.



Fonte: IEA(2020b)

Como consequência das medidas restritivas de combate a covid-19, a demanda por petróleo e seus derivados seguiu o ritmo de desaceleração econômica mundial. Dados divulgados pela *International Energy Agency* (2020) apontam que as medidas de restrições provocaram uma redução de cerca de 29 milhões de barris/dia no mês de abril, sendo o menor nível em duas décadas (Delgado; et. al.,2020).

2.2 MERCADO DE PETRÓLEO E COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DURANTE A COVID-19

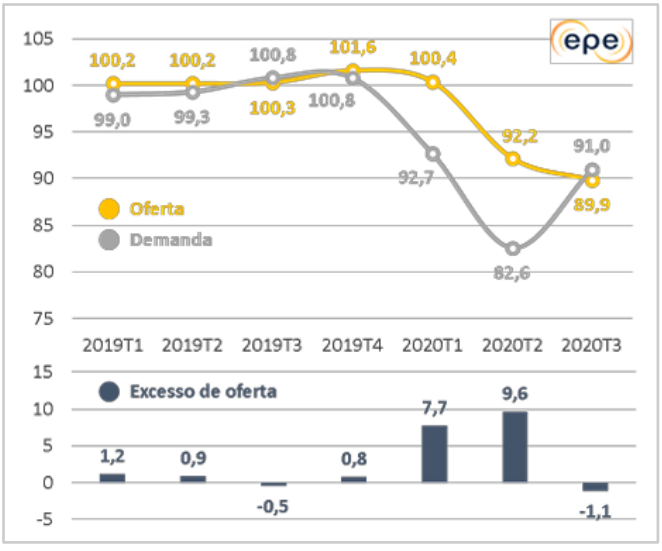
O petróleo representa uma *commodity* de extrema relevância na economia global, servindo como fonte essencial de energia e como matéria-prima fundamental para uma ampla gama de indústrias, em especial para o segmento de transportes que, segundo a IEA (2020), é responsável por cerca de 57% da demanda mundial desse produto. O petróleo é negociado em bolsas de valores e,

por ser a *commodity* mais líquida dos mercados, suas variações de preços acabam afetando outros ativos do mercado financeiro (Caseta; Silva, 2020).

Nesse contexto, dois são os tipos de petróleo bruto mais influentes e amplamente negociados nos mercados globais: o petróleo WTI (*West Texas Intermediate*), que é extraído nos EUA, na região do Texas, e negociado na *New York Mercantile Exchange* (NYMEX); e o petróleo Brent, retirado dos poços do Mar do Norte e negociado na *Intercontinental Exchange* (ICE) de Londres. Esses dois desempenham papéis cruciais na determinação do preço do barril de petróleo em todo o mundo, sendo o segundo deles o principal referencial para a indústria petrolífera do mercado europeu e asiático e também para empresas brasileiras como a Petrobras (Toro, 2023).

No primeiro semestre de 2020, o mercado petrolífero foi profundamente afetado pela pandemia de COVID-19. A partir da análise do Gráfico 3, é possível verificar as consequências dramáticas das medidas restritivas na demanda pelo petróleo nos dois primeiros trimestres de 2020. Nota-se que nesse período foi registrado um grande descompasso entre oferta e demanda desse produto, gerando um desafio para o mercado que teve que lidar com o estoque excedente de petróleo.

Gráfico 3: oferta e demanda mundial de petróleo.

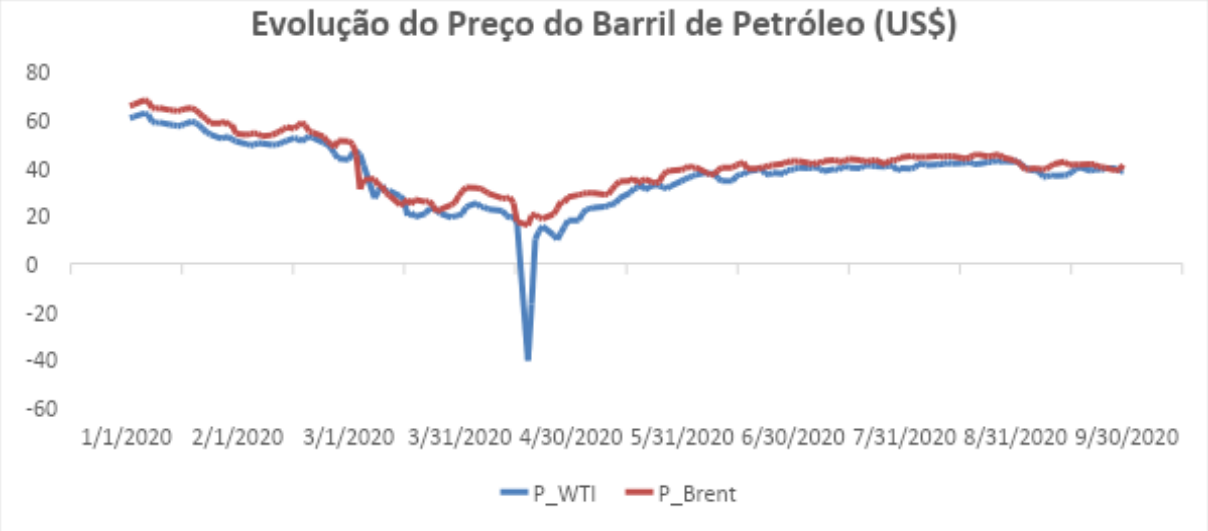


Fonte: EPE(2020).

Embora a pandemia tenha causado a rápida e expressiva redução do consumo e da mobilidade, a produção mundial de petróleo bruto, fortemente impulsionada pelo aumento da oferta americana e dos membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), passou os dois primeiros trimestres de 2020

acima da demanda global, conforme demonstrado no Gráfico 3. Diante desse cenário, uma acentuada queda do preço do barril de petróleo foi registrada entre fevereiro e abril de 2020 nas bolsas de valores. O petróleo *West Texas Intermediate* (WTI), foi negociado, pela primeira vez na história a, aproximadamente, US$40 negativo na NYMEX no dia 20 de abril, já o petróleo Brent, conhecido por sua qualidade relativamente alta e por refletir a demanda global, também registrou quedas de preços significativas, embora não tenha atingido valores negativos como o WTI. Essas movimentações foram retratadas no Gráfico 4 que registra a evolução de preços dos dois principais tipos de barris de petróleo entre janeiro a setembro de 2020

Gráfico 4: evolução dos preços do barril de petróleo Brent e WTI.



Fonte: Elaboração prórpria a partir de dados do Investing(2020)

De acordo com Caseta e Silva (2020), a queda dos preços do barril de petróleo também impactou o mercado dos seus derivados. No Brasil, a demanda por combustíveis automotivos sofreu uma redução abrupta significativa após as medidas de restrições de movimento, *lockdowns* e a redução da atividade econômica entrarem em vigor. A Tabela 1 mostra o reflexo dessa realidade nas 5 regiões brasileiras ao comparar o volume de vendas em abril de 2020 com o mesmo período no ano anterior.

Tabela 1: Variação do volume de vendas de combustíveis automotivos por região, 2020 em relação a 2019.

	SUL			SUDESTE			NORTE			NORDESTE			CENTRO-OESTE		
PRODUTO (mil m³)	**abr.19**	**abr.20**	**% Var.**	**abr.19**	**abr.20**	**% Var.**	**abr.19**	**abr.20**	**% Var.**	**abr.19**	**abr.20**	**% Var.**	**abr.19**	**abr.20**	**% Var.**
GASOLINA	748	538	-28,03%	1.205	817	-32,16%	253	193	-23,65%	694	514	-25,96%	296	224	-24,37%
DIESEL	1.018	903	-11,32%	1.882	1.566	-16,80%	480	450	-6,16%	725	566	-21,89%	549	520	-5,31%
ETANOL	157	105	-33,16%	1.258	855	-32,09%	17	12	-32,30%	136	64	-53,14%	248	173	-30,12%
TOTAL PROD.	1.922	1.545	-19,60%	4.345	3.238	-25,49%	750	655	-12,67%	1.555	1.144	-26,44%	1.094	918	-16,11%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da ANP(2020)

Essa realidade afetou diretamente a produção de derivados de petróleo realizada pela Petrobras, principal fornecedora de combustíveis do país. No mês de abril, a empresa cortou cerca de 40% da produção da gasolina A e 25% do diesel A comparando com o mesmo período do ano anterior. Conforme as restrições de mobilidade foram sendo flexibilizadas e a demanda começou a se recuperar, a empresa retornou gradualmente a produção e o fornecimento de derivados de petróleo como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2: Comparação da produção de derivados de petróleo pela Petrobras em 2019 e 2020.

	GASOLINA A			DIESEL B		
Mês	**2019**	**2020**	**% VAR**	**2019**	**2020**	**% VAR**
Janeiro	1.959.122	1.918.541	-2%	3.182.194	3.386.057	6%
Fevereiro	1.902.778	1.824.066	-4%	3.082.725	3.282.044	6%
Março	2.003.277	1.728.705	-14%	3.567.865	3.203.624	-10%
Abril	1.929.652	1.186.221	-39%	3.503.933	2.620.803	-25%
Maio	1.939.564	1.541.303	-21%	3.551.002	3.342.669	-6%
Junho	1.989.413	1.691.989	-15%	3.479.117	3.559.991	2%
Julho	2.230.347	1.896.259	-15%	3.511.568	3.842.899	9%
Agosto	2.198.053	1.994.745	-9%	3.608.933	4.018.009	11%
Setembro	1.927.199	2.003.893	4%	3.373.384	3.859.881	14%
Outubro	1.951.267	1.904.667	-2%	3.296.529	3.992.985	21%
Novembro	1.881.799	1.952.633	4%	3.329.876	3.556.047	7%
Dezembro	2.041.466	2.062.302	1%	3.511.379	3.550.113	1%
Total do Ano	**23.953.936**	**21.705.323**	**-9%**	**40.998.507**	**42.215.122**	**3%**

Fonte: elaboração própria a partir de dados da ANP(2020)

Como consequência da queda da demanda provocada pelas medidas

restritivas e pela redução do preço do barril de petróleo no mercado internacional, os preços dos combustíveis automotivos derivados de petróleo sofreram uma acentuada queda em todos os estados do Brasil no mês de abril de 2020, conforme detalhado na Tabela 3.

Tabela 3: Variação do preço de distribuição dos combustíveis nos estados brasileiros.

	GASOLINA COMUM			OLEO DIESEL S-10			OLEO DIESEL		
ESTADO	**mar/20**	**abr/20**	**%var**	**mar/20**	**abr/20**	**%var**	**mar/20**	**abr/20**	**%var**
ACRE	4,873	4,564	-6%	4,468	4,227	-5%	4,713	4,477	-5%
ALAGOAS	4,577	4,208	-8%	3,849	3,637	-6%	3,743	3,523	-6%
AMAPA	3,670	3,190	-13%	3,949	3,555	-10%	3,800	3,451	-9%
AMAZONAS	4,664	4,393	-6%	3,814	3,628	-5%	3,711	3,481	-6%
BAHIA	4,590	4,229	-8%	3,633	3,352	-8%	3,531	3,263	-8%
CEARA	4,562	4,248	-7%	3,774	3,501	-7%	3,809	3,554	-7%
DISTRITO FEDERAL	4,346	3,733	-14%	3,816	3,480	-9%	3,721	3,395	-9%
ESPIRITO SANTO	4,405	3,939	-11%	3,592	3,303	-8%	3,364	3,082	-8%
GOLAS	4,552	4,091	-10%	3,740	3,466	-7%	3,612	3,351	-7%
MARANHAO	4,339	4,049	-7%	3,654	3,380	-7%	3,524	3,221	-9%
MATO GROSSO	4,627	4,066	-12%	3,923	3,583	-9%	3,837	3,499	-9%
MATO GROSSO DO SUL	4,494	4,114	-8%	3,791	3,520	-7%	3,664	3,382	-8%
MINAS GERAIS	4,683	4,273	-9%	3,734	3,457	-7%	3,627	3,345	-8%
PARA	4,582	4,215	-8%	3,918	3,646	-7%	3,966	3,733	-6%
PARAIBA	4,114	3,803	-8%	3,611	3,340	-8%	3,506	3,262	-7%
PARANA	4,214	3,733	-11%	3,415	3,109	-9%	3,327	3,034	-9%
PERNAMBUCO	4,344	3,933	-9%	3,538	3,268	-8%	3,677	3,484	-5%
PIAUI	4,555	4,066	-11%	3,711	3,380	-9%	3,644	3,320	-9%
RIO DE JANEIRO	4,956	4,593	-7%	3,727	3,488	-6%	3,609	3,369	-7%
RIO GRANDE DO NORTE	4,527	4,114	-9%	3,795	3,536	-7%	3,621	3,363	-7%
RIO GRANDE DO SUL	4,553	4,127	-9%	3,647	3,346	-8%	3,557	3,249	-9%
RONDONIA	4,566	4,260	-7%	3,857	3,589	-7%	3,813	3,544	-7%
RORAIMA	4,117	3,766	-9%	3,751	3,529	-6%	3,723	3,488	-6%
SANTA CATARINA	4,324	3,964	-8%	3,670	3,374	-8%	3,574	3,235	-9%
SAO PAULO	4,283	3,909	-9%	3,611	3,369	-7%	3,473	3,208	-8%
SERGIPE	4,521	4,211	-7%	3,669	3,383	-8%	3,592	3,292	-8%
TOCANTINS	4,676	4,260	-9%	3,603	3,305	-8%	3,564	3,295	-8%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da ANP(2020).

2.3 CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL

A distribuição de combustíveis no Brasil representa uma atividade

importante para a economia do país dada a sua ampla utilização em diversos setores, desde o transporte público e entrega de mercadorias até a geração de energia. O Brasil é um dos maiores consumidores de combustíveis do mundo, e essa demanda está intrinsecamente ligada ao seu vasto território, a sua economia em crescimento e a sua diversidade geográfica. Embora possua uma das maiores reservas de petróleo do planeta, de acordo com a BBC (2019), o Brasil ainda precisa importar produtos para suprir a demanda do mercado interno. Estima-se que a Petrobras atende apenas 79,9% do fornecimento de diesel e 74,5% da gasolina, tendo que contar com a participação de empresas privadas, como a Acelen e a Braskem, para garantir o fornecimento integral da demanda por combustíveis (Poder 360, 2023).

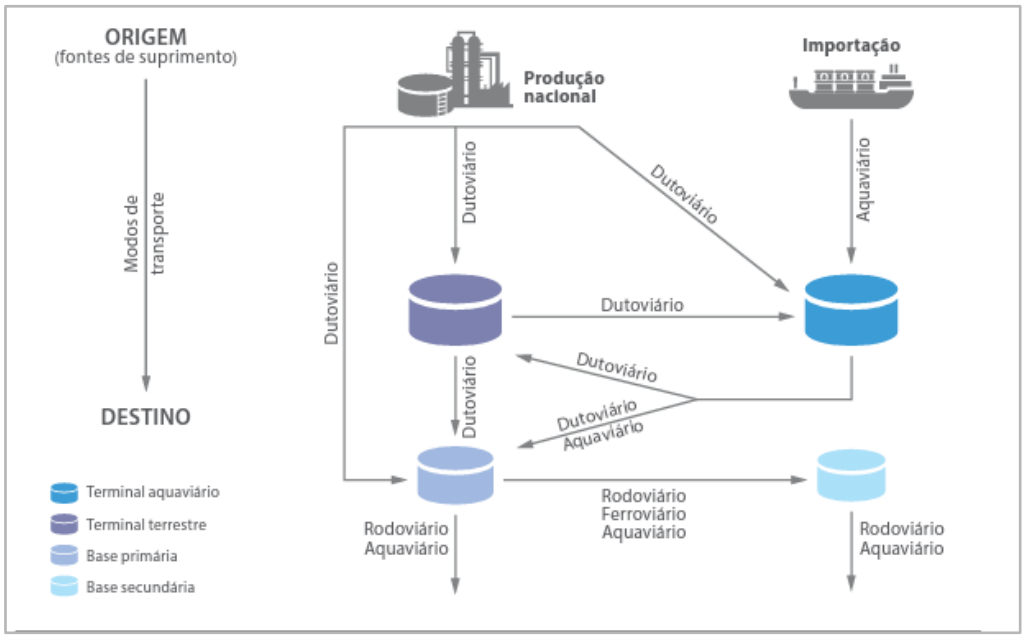
Para que a distribuição seja feita de forma plena, é necessário que haja um procedimento logístico altamente coordenado formado por várias etapas críticas que irão desde a extração do petróleo até a distribuição propriamente dita a fim de garantir a demanda dos consumidores. De acordo com Silveira (1998), esse procedimento pode ser dividido em 5 etapas: Extração e desenvolvimento; produção; transporte; refino e distribuição.

A primeira etapa do processo inicia-se na exploração do óleo bruto. Nessa primeira fase acontece a pesquisa e a coleta de estruturas geológicas e dados geofísicos para identificar áreas com potencial de conter reservas de petróleo. Por conter um alto grau de riscos e incertezas, além de um arcabouço tecnológico, essa é a etapa que possui o mais elevado custo para ser feita.

A segunda etapa é a produção do óleo bruto. Estima-se que 70% da produção do petróleo provém de bacias continentais e 30% de bacias oceânicas.

A terceira etapa é o transporte do óleo bruto até as refinarias. Essa operação pode ser feita de duas formas: através de oleodutos ou de navios petroleiros. Nessa etapa, vale salientar que, tendo a vista a incapacidade da Petrobras de abastecer o mercado nacional sozinha, parte do produto que supre a demanda doméstica entra no país via importação conforme demonstrado na Figura 1.

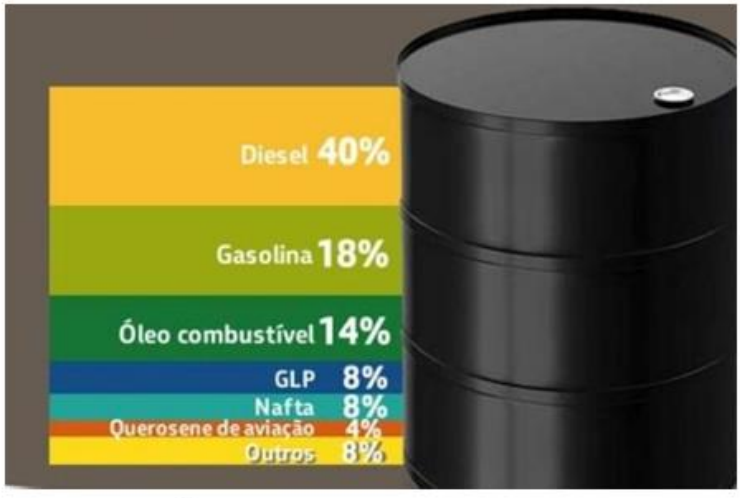
Figura 1 - Fluxos logísticos de produção, transporte e armazenamento de gasolina A e de óleo diesel A no Brasil.



Fonte: ANP(2015)

A quarta etapa se dá nas refinarias onde acontece o processo de refino que corresponde a uma série de operações que irão transformar o petróleo bruto em seus inúmeros derivados. Os principais deles são: a gasolina, o diesel, querosene, nafta, e o GLP. Estima-se que, em média, um barril de petróleo, que tem aproximadamente 159 litros, é capaz de originar 40% de diesel; 18% de gasolina; 14% de óleo combustível; 8% de GLP; 8% de nafta e 4% de querosene de aviação conforme demonstrado na Figura 2.

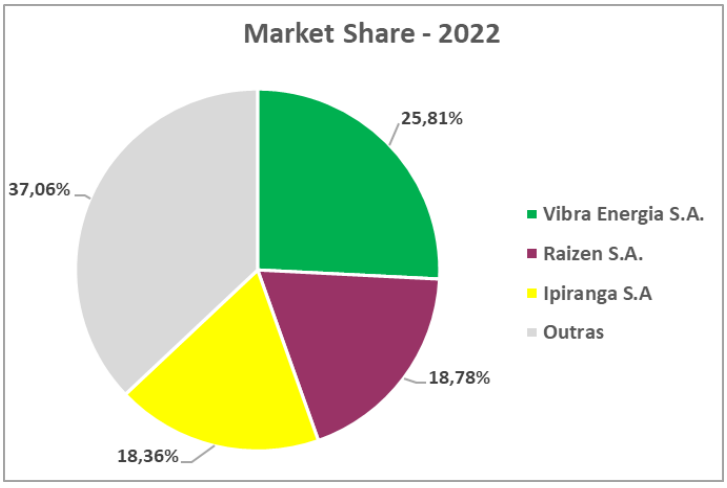
Figura 2: Aproveitamento de um barril de petróleo.



Fonte: Larco(2021).

Por fim, ocorre o processo de distribuição dos combustíveis de petróleo. Essa operação pode ser dividida em 3 fases: estocagem, movimentação e entrega ao grande consumidor ou revendedor (Silveira, 1998). Na fase de estocagem, o produto, que parte das refinarias por meio de cabotagem, oleodutos ou meio ferroviário, é entregue e armazenado nas bases primárias de distribuição. Ora armazenado, esse produto poderá partir para bases secundárias e, posteriormente, ser comercializado com os consumidores, ou poderá ser distribuído ainda na base primária via frete CIF ou FOB para os clientes das distribuidoras, cujo os principais são: postos revendedores, transportadores revendedores retalhistas (TRR) e consumidores finais. A atividade de distribuição no Brasil é realizada por mais de 170 distribuidoras cadastradas na ANP que operam fazendo o elo entre as refinarias e os consumidores finais. Dentre essas, 3 possuem uma significativa participação de mercado e, juntas, formam um oligopólio que detém, em média, cerca de 63% da comercialização dos principais combustíveis automotivos (gasolina, diesel e etanol) conforme demonstrado no Gráfico 5.

Gráfico 5: Participação de mercado das distribuidoras de combustíveis no ano de 2022.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da ANP(2022).

2.4 POLÍTICA DE PREÇO DE PARIDADE DE IMPORTAÇÃO (PPI)

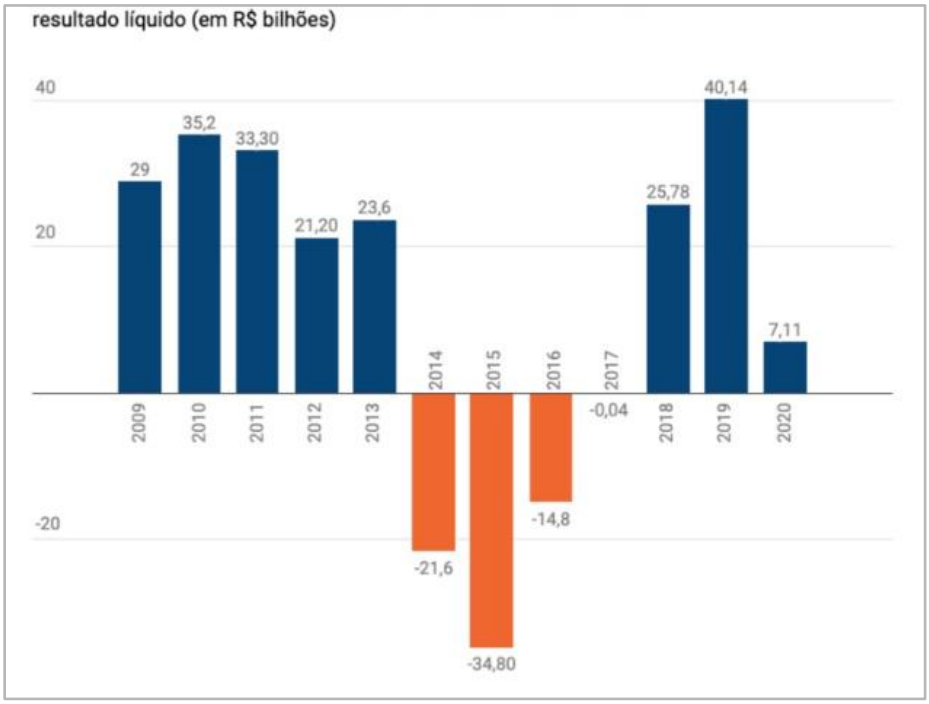
No ano de 1997 foi promulgada, no Brasil, a Lei nº 9.478, conhecida como a Lei do Petróleo. Esse instrumento permitiu a abertura do mercado de petróleo

no país, estimulando assim a concorrência e a entrada de empresas privadas. Até esse ano, a Petrobras tinha um monopólio sobre o setor petrolífero brasileiro, no qual os preços dos combustíveis eram controlados pelo governo com o objetivo de garantir o abastecimento interno de combustíveis a preços acessíveis (Torre; et. al., 2023).

Após a abertura de mercado, a Petrobras adotou uma nova abordagem de precificação dos combustíveis baseada na paridade internacional, na qual os valores do barril de petróleo, os custos de importação e a taxa de câmbio passaram a influenciar na formação dos preços de refinaria dos derivados de petróleo comercializados pela petrolífera (Torre; et. al.; 2023).

Entretanto, Souza (2022) aponta que, entre os anos de 2011 e 2016 o governo federal adotou uma política de contenção de preços como forma de frear a inflação. O resultado dessa prática foi considerado insustentável a longo prazo, uma vez que os subsídios dados pelo Governo Federal eram custosos aos cofres públicos e a Petrobras, em muitos momentos, era forçada a vender os combustíveis mais baixo que o seu custo de aquisição, tendo prejuízo significativos conforme demonstrado no Gráfico 7.

Gráfico 6 - Evolução do lucro ou prejuízo da Petrobras em bilhões de reais.



Fonte: Poder360(2021).

Durante esse período, os produtores de álcool etanol, utilizado em veículos automotivos, enfrentaram uma série de desafios, uma vez que a demanda pelo produto diminuiu significativamente devido à estabilidade dos preços da gasolina. A contenção de preços da gasolina no governo Dilma acabou gerando um desequilíbrio na cadeia de produção de etanol. Com a demanda estagnada, os produtores de açúcar e álcool tiveram que enfrentar quedas nas receitas e dificuldades financeiras (Souza, 2022). De acordo com a Folha de São Paulo (2016), essa medida gerou perda de cerca de R$40 bilhões para as usinas.

Segundo Souza (2022), em outubro de 2016, após o mercado nacional sofrer com a diminuição de oferta do produto e após serem registradas frequentes distorções entre os custos de produção e os preços de venda da Petrobras, foi inserida uma nova política de preços dos combustíveis no Governo Temer (2016-2018). Essa política, inserida através do Preço de Paridade de Importação (PPI), correspondia a um mecanismo que tinha como principal fundamento a busca pela relação entre os preços domésticos e os preços internacionais do petróleo e do câmbio.

De acordo com a Petrobras (2016),a nova política de preços implantada em 2016 e praticada nas refinarias da Petrobras possuía quatro princípios: 1) o PPI, que já incluía os custos como frete de navios, custos internos de transporte e taxas portuárias; 2) uma margem para remuneração dos riscos inerentes à operação, tais como, volatilidade da taxa de câmbio e dos preços, sobreestadias em portos e lucro, além de tributos; 3) nível de participação no mercado; 4) preços nunca abaixo da paridade internacional. Tal abordagem visava eliminar as distorções de preços dos combustíveis e era revisada pelo menos uma vez por mês, podendo haver aumento ou redução dos preços praticados nas refinarias de acordo com a tendência do mercado internacional.

Em 30 de junho de 2017 a Diretoria Executiva da Petrobras, com a justificativa de que a nova política implementada em outubro de 2016 não tinha sido suficiente para acompanhar a volatilidade crescente da taxa de câmbio e das cotações de petróleo e derivados, aprovou a revisão da política de preços do diesel e da gasolina a fim de aumentar a frequência de ajustes nos preços desses produtos, passando de mensal para diário (Petrobras, 2017).

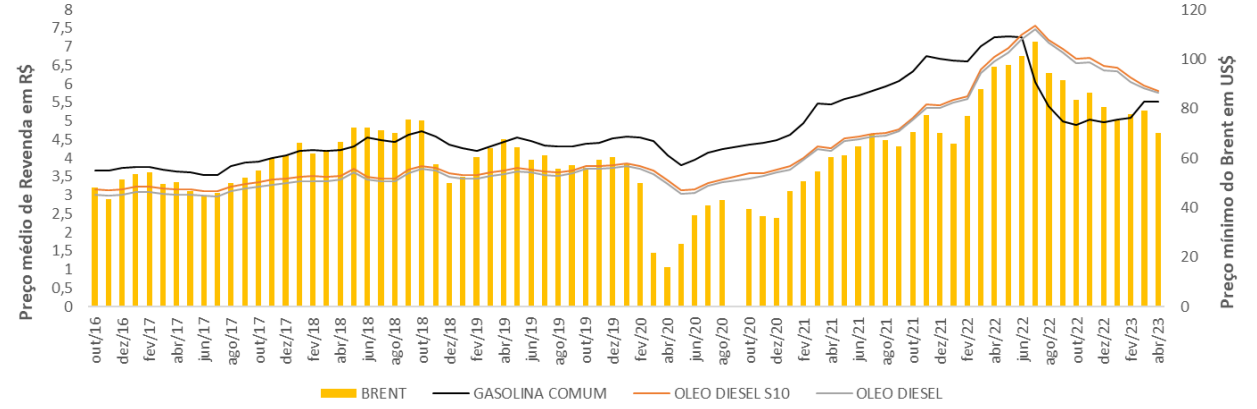
No ano de 2019, houve, novamente, mais uma alteração na periodicidade em que os ajustes dos preços dos combustíveis nas refinarias da Petrobras eram realizados. Dessa vez, a Diretoria Executiva aprovou que os ajustes fossem realizados

sem uma periodicidade definida, de forma a garantir maior flexibilidade e eficiência para a companhia.

Por fim, em julho de 2022, o Conselho de Administração da Petrobras estabeleceu a seguinte Diretriz de Formação de Preços no Mercado Interno: 1) A Diretoria Executiva deverá preservar e priorizar o resultado econômico da Companhia, buscando maximizar sua geração de valor; 2) A Diretoria Executiva deverá buscar maximizar a geração de valor para a Companhia, praticando sempre preços competitivos que reflitam o valor de seus produtos no mercado e contemplando as principais alternativas de suprimento de seus clientes, sejam fornecedores dos mesmos produtos ou de produtos substitutos; 3) Na execução das Políticas de Preços, buscando maximizar a geração de valor para Companhia, a Diretoria Executiva, ou alçada por ela delegada, deverá acompanhar a evolução do mercado brasileiro de derivados de petróleo (considerando, por exemplo, o efeito da venda de ativos de refino), dos produtos substitutos e a atuação dos importadores, tendo como principal balizador de preço competitivo o equilíbrio dos preços da Petrobras com os mercados nacional e internacional e observando também a participação de mercado necessária para a otimização de seus ativos, bem como a preservação de um ambiente competitivo salutar, nos termos da Legislação em vigor; 4) A Diretoria Executiva deverá reportar trimestralmente ao Conselho de Administração e ao Conselho Fiscal a evolução dos preços praticados no mercado nacional para diesel, gasolina e GLP, bem como da participação da Petrobras nestes mercados (Petrobras, 2022).

A partir da análise do Gráfico 7, é possível verificar que de outubro de 2016 a maio de 2023, período que vigorou a política de preços baseada no PPI, os preços finais de revenda dos combustíveis automotivos derivados do petróleo seguiram a tendência do mercado internacional, que está sendo representado pelo preço de abertura do petróleo brent no primeiro dia de cada mês.

Gráfico 7: Evolução dos preços de revenda(R$) e do barril de petróleo Brent(US$) ao longo da vigência da política de PPI.

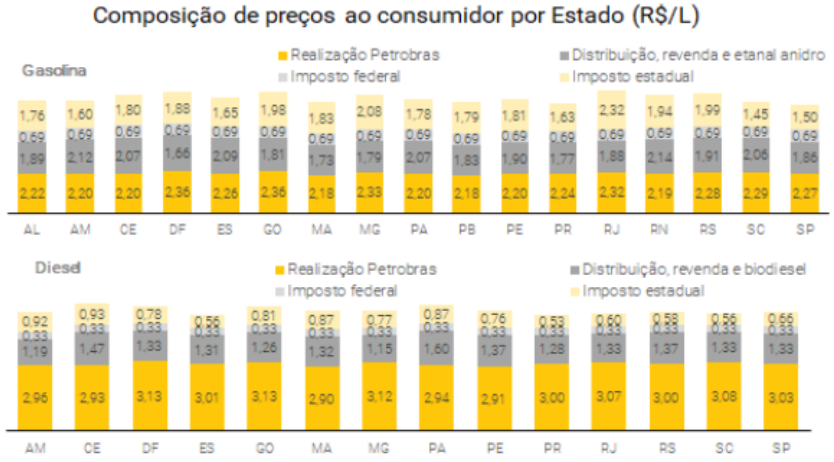


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP e Investing.

2.5 FORMAÇÃO DOS PREÇOS FINAIS DE REVENDA DOS COMBUSTÍVEIS

De acordo com a Petrobras (2023), o preço final dos combustíveis comercializados nos postos revendedores é formado por cinco variáveis, sendo elas: 1) a parcela Petrobras; 2) os impostos federais, 3) os impostos estaduais; 4) a parcela do biocombustível (sendo o etanol anidro utilizado na formação do preço da gasolina e o biodiesel na formação do preço do diesel S-10 e S-500) e 5) o custo da distribuição e revenda. Com exceção dos impostos federais, essas variáveis não possuem valores fixos e podem variar de acordo com os estados em que os combustíveis são vendidos, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3: Variáveis da composição dos preços finais dos combustíveis



Fonte: XP Research

No caso da precificação da gasolina C, popularmente conhecida como “gasolina comum", a primeira variável, parcela da Petrobras, é representada pelo preço de importação ou produção da gasolina “A”, também conhecida como a “gasolina pura” por não ter na sua composição a participação do etanol anidro. Já no caso da precificação do diesel S-10 e S-500, essa parcela é representada pelo “diesel A”. De forma geral, a parcela da Petrobras é determinada por 4 componentes: preço de aquisição do petróleo na origem, custos de internacionalização do petróleo, custos operacionais de refino e lucro operacional bruto segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2020). Ambos os produtos puros são vendidos nas refinarias e seu preço é similar aos preços nos demais países que a comercializam (Sousa; 2022). O valor de venda desses produtos para as distribuidoras é estabelecido através da política de preço da Petrobras vigente (Luz, 2023).

A segunda e a terceira variáveis são representadas pelos impostos federais e estaduais. Dentro do grupo dos impostos federais, estão inclusos os seguintes tributos: 1) a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE); 2) o Programa de Integração Social e Programa Formação Patrimônio Do Servidor Público (PIS/PASEP); 3) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social(COFINS). O imposto estadual, representado pelo ICMS, é a terceira variável que entra na composição do preço dos combustíveis.

A quarta variável que compõe o preço da gasolina e do diesel é o biocombustível etanol anidro e o biodiesel, respectivamente. O etanol anidro corresponde ao álcool

desidratado com um baixíssimo resíduo de água, geralmente abaixo de 1%. Esse produto, atualmente, corresponde a 27% da gasolina comum e, de acordo com a Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993, é obrigatório que seja adicionada essa substância à gasolina que é comercializada no Brasil. O intuito dessa lei é reduzir a emissão de gases poluentes e estimular a produção de biocombustíveis em solo brasileiro. Já o biodiesel, presente na composição do diesel, tornou-se obrigatório a partir da Lei 13033 de 24 de setembro de 2014 (Brasil, 2014). Inicialmente, a lei determinava um percentual de 10% de adição do biodiesel à mistura, entretanto, em 20 de março de 2023 esse percentual foi alterado para 12% a partir da resolução nº 3 do Conselho Nacional de Política Energética.

Por fim, a quinta variável corresponde ao custo da distribuição e revenda. Dentro desse grupo estão incluídos os custos operacionais e o lucro bruto operacional tanto das distribuidoras quanto dos postos revendedores. No caso das distribuidoras, esse custo refere-se ao arrendamento, aluguéis, pessoal, seguro, financiamento, tributos, dispêndio às concessionárias, armazenagem, qualidade e marketing, material operacional, frete, custos de bombeamento, tributos sobre biocombustíveis e depreciação. Já no caso dos postos revendedores, estão inclusos os custos com terreno, bandeira do posto, construção, seguro, pessoal, frota de veículos, tributos, concessionárias, custos operacionais, frete e depreciação (EPE, 2021).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O foco da pesquisa é uma amostra de preços de combustíveis coletada pela ANP em 459 municípios de todos os estados brasileiros. A análise abrangerá um período específico que irá de 2018 a 2022 a fim de avaliar as tendências e os padrões ao longo do tempo. O objetivo desse estudo é estimar a relação dos preços finais e de distribuição dos combustíveis com a distância dos municípios onde são vendidos para o terminal de derivados de petróleo mais próximo.

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

As fontes de dados para esta pesquisa foram extraídas dos sites da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados da ANP foram obtidos a partir de relatórios e banco de dados disponíveis em seu site oficial, enquanto os dados do IBGE foram extraídos do banco de dados online do instituto. Essas fontes foram escolhidas devido à disponibilidade de informações detalhadas sobre as variáveis analisadas no estudo, tais como: o consumo de combustíveis no país, os preços finais e de distribuição dos combustíveis, as variáveis macroeconômicas por município, o número de postos revendedores legalmente autorizados para operar, dados dos terminais de armazenamento de granéis líquidos bem como a distância de cada município para os terminais de combustíveis. Especificamente, foram coletadas informações georreferenciadas acerca dos municípios, constando a latitude e longitude de seus centróides. A partir de sua geolocalização, foram calculadas as distâncias dos municípios para o seu vizinho mais próximo que possui um terminal.

Tais variáveis foram apuradas a fim de identificar quais as localidades sofreram as maiores variações de preços durante o período pandêmico e se essas variações estão relacionadas com a distância desses pontos ao terminal mais próximo. Dada a dificuldade e custo de fazer uma pesquisa populacional, os dados referentes aos preços de distribuição foram extraídos da ANP e correspondem a uma amostra dos mais de 40 mil postos revendedores que estão espalhados pelo Brasil. Esse

levantamento foi realizado em 459 dos 5.568 municípios brasileiros.

3.3 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A fim de analisar o efeito dos terminais de derivados de petróleo no preço médio de distribuição e final dos combustíveis nos municípios, foi utilizada a base de dados da série de preços dos combustíveis disponibilizada pela ANP. Essa base corresponde a uma pesquisa de preços realizada quinzenalmente nos postos revendedores localizados em 459 municípios brasileiros abrangidos pela pesquisa. Para a análise, utilizou-se o período de 2018 a 2022 e, posteriormente, extraímos, também da ANP, os municípios que possuíam terminais e observamos que dos 459 municípios pesquisados, 46 possuíam terminais de abastecimento. Após a obtenção dessas informações, foi elaborada uma base de dados com a série de preços dos municípios a fim de realizar as estatísticas descritivas e análises econométricas.

No tratamento da base de dados, foi criada uma variável *dummy*, em que o valor 0 indica a ausência de terminais (grupo de controle), enquanto o valor 1 indica a presença de um ou mais terminais (grupo de tratamento). A partir disso, foi possível elaborar a análise descritiva do grupo de controle, representado pelos municípios que não possuem terminal e o grupo de tratamento, que representa o agrupamento dos municípios com terminais. A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas

	Grupo de Controle		Grupo de tratamento	
Variáveis	**Média**	**Desvio Padrão**	**Média**	**Desvio Padrão**
Preço de distribuição (R$)	4,083	0,925	4,122	0,922
Preço de distribuição (R$)	3,271	0,523	3,270	0,505
Qtde. de postos	40,56	36,35	75,41	97,52
Receitas municipais (R$ mil)	666,5	1,090	3.748	9,201
Despesas municipais (R$ mil)	606,1	1,029	3.533	8,852
Razão de preços (final/distribuição)	1.142	0,051	1.138	0,048
Distância (terminal - cidade mais próxima)	156,9	135,0	0	0
Composição da amostra por tipo de combustível				
Etanol	24%		23%	
Gasolina aditivada	5%		6%	
Gasolina comum	24%		24%	
Diesel S500	23%		23%	
Diesel S10	24%		24%	

Fonte: elaboração própria.

A partir da análise da tabela, verifica-se que o preço final nos municípios que possuem terminais são, em média, mais altos que nos municípios que não possuem terminais. A média do preço final de venda dos combustíveis no grupo de tratamento é R$ 4,122, e no grupo de controle é de R$ 4,083. Adicionalmente, percebe-se que o preço de distribuição não tem variações significativas entre os municípios que possuem ou não terminais, visto que a média naquele é R$ 3,270 e nesse é R$ 3,271. Outro ponto importante a ser observado é o número médio de postos pesquisados. Enquanto o grupo de tratamento possui uma média de 76 por município, o grupo de controle possui apenas 41, cerca de 40% menor.

As estatísticas também indicam que os municípios com terminais são maiores, uma vez que apresentam receitas e despesas 5 vezes maiores do que aqueles do grupo de controle. Os municípios de controle distam daqueles que possuem terminais cerca de 156 km. Uma vez que a comparação de médias de preço entre as localidades está sujeita à influências de características não-observáveis, a seção seguinte explica a estratégia empírica para mitigar a endogeneidade da relação de interesse.

3.4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para estimar as correlações de interesse, foi utilizado um modelo de regressão

linear múltipla, tendo em vista a necessidade de analisar a relação do preço final e de distribuição com mais de uma variável explicativa. A regressão linear, representada por uma função, consiste em uma técnica estatística que tem como objetivo modelar o comportamento de uma variável dependente (a que se deseja prever ou entender) em relação a uma ou mais variáveis independentes (usadas para fazer previsão ou explicação). Entretanto, na prática, os dados geralmente são afetados por várias fontes de variabilidade que não podem ser completamente explicadas pelas variáveis independentes incluídas nos modelos tendo em vista a dificuldade de mensurá-las. Devido a esse fato, é atribuído um termo de erro, ou resíduo, à equação do modelo estatístico a fim de capturar a influência dos fatores não-observáveis na variável dependente. Adicionalmente, para controlar a influência de características não-observáveis das localidades e choques temporais, explora-se a natureza longitudinal dos dados.

O modelo econométrico desenvolvido leva em consideração os efeitos fixos de município, tempo, tipo de combustível e estado-ano. A principal vantagem desse modelo é que ele controla efetivamente os efeitos individuais, isolando o impacto de outras variáveis independentes no resultado. Essa característica torna-se relevante pois, ao manter as características específicas das unidades constantes, a técnica utilizada consegue melhor estimar a relação da variável dummy nos municípios nos preços finais e de distribuição dos combustíveis. Com o objetivo de investigar a influência dos terminais de combustíveis no preço final e de distribuição dos combustíveis, utilizamos o seguinte modelo:

$$Y_{tecw} = \beta_0 + \beta_1 tratado_{te} + \delta_t + \delta_e + \delta_c + \delta_W + u_{tecw} \qquad (1)$$

onde, Y_{te} representa o preço final e o preço de distribuição dos combustíveis em um determinado município. A variável binária $tratado_{te}$ é uma dummy de interação, que assume valor 1 para os municípios com terminal a partir do momento de início da pandemia do COVID-19 (março de 2020). Ademais, as variáveis δ_t , δ_e , δ_y e δ_W correspondem, respectivamente, aos efeitos fixos de município, tempo (mês-ano), tipo de combustível (gasolina, etanol, S-10 e S-500) e estado-ano. Esses efeitos fixos são importantes para controlar por heterogeneidades idiossincráticas de cada uma das dimensões, com o intuito de mitigar problemas de endogeneidade. Em alguns modelos, inclui-se o efeito fixo de e região-ano para testar robustez dos resultados.

Por fim, o termo “u” mensura a parcela de erro da regressão, isto é, as variáveis que não são observáveis pelo pesquisador. O parâmetro de interesse a se estimar é β_1, que reflete a diferença média de preço (final e de distribuição) entre os municípios tratados comparados com os de controle, dado o choque da pandemia.

Cabe destacar que as interpretações dos parâmetros estimados podem não refletir ainda uma relação causal. Nesse sentido, procura-se interpretar as estimativas como correlações robustas da relação de interesse.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS SOBRE O PREÇO FINAL E DE DISTRIBUIÇÃO

Para verificar o efeito provocado pela presença ou não de terminais nos preços finais e de distribuição nos 459 municípios analisados, foram testadas as regressões lineares demonstradas na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultado da análise do preço final e de distribuição nos municípios.

	Preço de distribuição (ln)				**Preço final (ln)**			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Tratado	-0,0034	-0,0047	-0,0032	-0,0048	0,0005	0,0005	0,0006	0,0004
	(0,0037)	(0,003)	(0,0038)	(0,0031)	(0,0034)	(0,0027)	(0,0033)	(0,0028)
Observações	52.359	52.359	52.359	52.359	59.183	59.183	59.183	59.183
FE combustível	X	x	x	x	x	x	X	x
FE mês-ano	X	x	x	x	x	x	X	x
FE município	X	x	x	x	x	x	X	x
FE estado-ano		x	x	x		x	X	x
FE região-ano			x				X	
R-squared	0,8314	0,8326	0,8317	0,8326	0,8189	0,8209	0,8194	0,8209

Erro padrão em parênteses
*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Fonte: Elaboração própria

Os coeficientes estimados para a variável “tratado” representam a elasticidade do preço, isso implica dizer que a presença de terminais está associada a uma diminuição de, em média, 0,34% a 0,48% nos preços de distribuição. Em contrapartida, essa mesma configuração está relacionada a um aumento médio de 0,04% a 0,06% nos preços finais dos combustíveis. Entretanto, o p-valor desses coeficientes é muito alto (>0,01) indicando que tais resultados são estatisticamente insignificantes, o que implica afirmar que não há evidências de que o fato de ter ou não ter terminais em um determinado município esteja relacionado com o nível de preços praticado pelas distribuidoras ou pelos postos revendedores.

O R-quadrado do modelo, ou coeficiente de equação, permanece acima de 80% em todas as colunas, indicando que o modelo de regressão se ajusta bem aos dados,

ou seja, as variáveis independentes estão explicando uma grande parte da variabilidade na variável dependente.

4.2 RESULTADO POR QUINTIL DA DISTÂNCIA

Além da análise abrangente anteriormente descrita, foi investigado também a relação dos preços com a distância dos municípios para os terminais. Para isso, essas localidades foram divididas em 5 grupos que vão dos mais próximos aos mais distantes desses pontos. Na Tabela 5, esses agrupamentos foram divididos em quintis, de modo que o primeiro quintil representa o mais próximo e o quinto representa os municípios mais distantes dos terminais de combustíveis.

Tabela 6: Resultados por quintil da distância do município tratado para os não-tratados

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
			Preço de distribuição		
tratado	0,0003	0,0004	-0,0046	-0,0032	-0,0079**
	(0,0044)	(0,0035)	(0,0033)	(0,0037)	(0,0037)
Observações	9.378	15.814	16.241	15.961	15.977
R-quadrado	0,8151	0,8316	0,8422	0,8366	0,815
			Preço final		
tratado	-0,0012	0,0008	0,0014	0,0014	-0,0019
	(0,0035)	(0,0029)	(0,0033)	(0,0036)	(0,004)
Observações	11.099	17.722	18.073	1.852	18.469
R-quadrado	0.7946	0.8141	0.8260	0.8220	0.8093

Erro padrão em parênteses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Fonte: elaboração própria

Observa-se, portanto, que o preço da distribuição, em média, tende a ser mais barato nos municípios que estão mais distantes dos terminais de combustíveis.

4.3 RESULTADO POR COMBUSTÍVEL

Por fim, a Tabela 6 traz uma análise por tipo de combustível. Os resultados obtidos indicam que a presença de terminal no município afeta de maneira diferente os preços de distribuição, preços finais e a razão entre eles para

diferentes tipos de combustíveis e em diferentes quintis de distância. A significância estatística varia consideravelmente entre os coeficientes e os tipos de combustíveis. Alguns coeficientes são significativos em certos quintis e não em outros, e a direção do efeito (positivo ou negativo) também varia.

Tabela 7 - Resultado da análise por combustível

	Etanol		**Gasolina**		**Diesel S-500**		**Diesel S-10**	
	Quintil 1	**Quintil 5**	**Quintil 1**	**Quintil 5**	**Quintil 1**	**Quintil 5**	**Quintil 1**	**Quintil 5**
				Preço de distribuição				
Tratado	0,0032	-0,0244***	0,0002	-0,0025	-0,0017	0,0002	-0,0002	-0,0046
	(0,0075)	(0,008)	(0,0034)	(0,0032)	(0,0064)	(0,0037)	(0,0047)	(0,0038)
Observações	2.231	3.579	2.519	4.311	2.191	3.874	2.437	4.212
				Preço final				
Tratado	-0,0039	-0,0142**	-0,0006	0,0018	-0,0024	-0,0007	0,0044	0,0041
	(0,005)	(0,0071)	(0,0037)	(0,0045)	(0,0043)	(0,0038)	(0,0048)	(0,0043)
Observações	2.745	452	2.888	4.796	2.693	4.463	2.772	4.687
				Razão dos preços (final/distribuição)				
Tratado	-0,0137*	-0,0015	-0,0018	0,0022	-0,0089	-0,0097**	0,0035	0,0085
	(0,0079)	(0,0092)	(0,0051)	(0,0053)	(0,0061)	(0,0048)	(0,0082)	(0,0061)
Observações	2.231	3.579	2.519	4.311	2.191	3.874	2.437	4.212

Erro padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Portanto, os resultados sugerem uma relação complexa entre o tratamento, o tipo de combustível e a distância para os terminais, que requer uma análise mais aprofundada e consideração de fatores adicionais para uma interpretação completa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho buscou explorar a complexa e multifacetada relação entre a pandemia da COVID-19 e o mercado de combustíveis. Ao longo da pesquisa, foi analisada as mudanças significativas nos padrões de demanda, produção e preços de combustíveis no Brasil, causadas pelas medidas de contenção da pandemia e pelas mudanças no comportamento dos consumidores.

Uma das principais conclusões deste trabalho é que a COVID-19 teve um impacto profundo e imediato no mercado de combustíveis. Os *lockdowns* e as medidas de restrições resultaram em uma queda dramática na demanda por petróleo e seus derivados.

Em última análise, este estudo buscou investigar a relação dos preços finais e de distribuição dos combustíveis em municípios que possuem ou não terminais. Diante dos resultados obtidos por meio de uma amostra de preços de 2018 a 2022 em 459 municípios, a hipótese da pesquisa de que os os preços de distribuição e finais dos combustíveis são mais caros em municípios mais distantes dos terminais não pode ser afirmada devido a falta de evidência estatisticamente significativa provocada pela pequena amostra dos dados.

Embora este TCC tenha fornecido uma análise abrangente da relação entre a COVID-19 e o mercado de combustíveis, é importante observar que o cenário continua a evoluir. Sendo assim, como sugestão de pesquisas futuras, tem-se a indicação de trabalhos voltados a entender o funcionamento da nova política de preços da Petrobras a fim de analisar e comparar os impactos econômicos provocados pela mesma.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. P. **Estimativa da contribuição do setor do petróleo ao Produto Interno Bruto brasileiro**: 1955/2004. 2005. 152 f. Tese (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BOTELHO, F. P.; PEREIRA, F. R. **Análise do mercado de combustíveis e perspectiva para o mercado brasileiro com ênfase em gasolina**. 2020. 73 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BRASIL. Ministério da Saúde. Universidade Aberta do SUS. **Coronavírus**: Brasil confirma primeiro caso da doença. 2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Síntese de Comercialização de Combustíveis**. 3. ed. 2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Síntese de Comercialização de Combustíveis**. 4. ed. 2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis. **Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Combustíveis Líquidos**. 2023.

CANELAS, A. L. S . **Evolução da importância econômica da indústria de petróleo e gás natural no Brasil**: contribuição a variáveis macroeconômicas. 2007. 120 f. Tese (Mestrado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CARREGOSA, L. **Petrobras domina mercado, mas importações são até 25% da demanda**. Poder 360. 17 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/energia/petrobras-domina-mercado-mas-importacoes-sao-ate-25-da-demanda/>. Acesso em: 19 set. 2023.

CASETA, G. M.; SILVA, F. Dinâmica dos preços do petróleo na pandemia do Coronavírus (2020-2022). **Revista de Gestão, Economia e Negócios**, v. 3, n. 1, p. 1-25, 2022.

DELGADO, F. *et al*. Os impactos da Covid-19 no mercado de petróleo. **Revista Conjuntura Econômica**. Salvador, v. 74, n. 5, p. 46-49, 2020.

DIAS, JAA; Dias MFSL; OLIVEIRA, ZM, et al. **Reflexões sobre distanciamento, isolamento social e quarentena como medidas preventivas da covid-1**9. Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro 2020

GAMA NETO, R. B. Impactos da COVID-19 sobre a economia mundial. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 113–127, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3786698. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/134.> Acesso em: 19 set. 2023.

INVESTING. **Crude Oil Historical Data**. Disponível em <https://br.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data>. Acesso em: 10 ago. 2023.

JUNIOR, R. R. F.; RITA, L. P. S. Impactos da Covid-19 na Economia: limites, desafios e políticas. Cadernos de Prospecção, v. 13, n. 2, p. 459-459, 2020. DOI https://doi.org/10.9771/cp.v13i2.36183

LARCO. **40% de um barril de petróleo viram diesel e 18% gasolina após refino**. Bahia. Disponível:<https://www.larcopetroleo.com.br/noticias/40-de-um-barril-de-petroleo-viram-diesel-e-18-gasolina-apos-o-refino/>. Acesso em: 02 set. 2023.

LI, Jennie *et al*. **Petróleo em alta**: como o preço dos combustíveis pode afetar seus investimentos?. [*S. l.*], 17 fev. 2022. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/acoes/relatorios/petroleo-em-alta-como-o-preco-dos-combustiveis-pode-afetar-seus-investimentos/>. Acesso em: 19 set. 2023.

LUCCHESI, C. F. Petróleo . **Estudos Avançados**, *[S. l.]*, v. 12, n. 33, p. 17-40, 1998. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9403.> Acesso em: 19 set. 2023.

LUCRO líquido da Petrobras cai 82% em 2020 e fecha ano em R$ 7,1 bilhões. **Poder 360** [*S. l.*], 24 fev. 2021. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/lucro-liquido-da-petrobras-cai-82-em-2020-e-fecha-ano-em-r-71-bilhoes/>. Acesso em: 19 set. 2023.

LUZ, E. V. **A política de preços por paridade de importação da Petrobras e o impacto no mercado combustível do Brasil**. 2023. 29 f. Monografia (Graduação em Administração) - Departamento de Ciências da Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.

MÉDICI, Daniel. **Cidades isoladas, comércio fechado, presos liberados**: veja medidas contra o coronavírus adotadas por outros países. 2020 . Disponível em <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/12/veja-quais-medidas-foram-adotadas-pelos-paises-mais-afetados-pelo-coronavirus-para-combater-a-pandemia.ghtml>. Acesso em 30 ago. 2023.

MOREIRA, A.; PINHEIRO, L. OMS declara pandemia de coronavírus. *In*: **G1.globo**. [*S. l.*], 11 mar. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/11/oms-declara-

pandemia-de-coronavirus.ghtml.> Acesso em: 19 set. 2023.

PARIS. International Energy Agency (IEA). **Road transport activity for selected emerging economies in 2020**. Licence: CC BY 4.0. 2021.

PETROBRAS. **Diretoria Executiva aprova Política de Preços**.14 ago.2016. Disponível em:27 https://www.investidorpetrobras.com.br/servicos-ao-investidor/central-de-downloads/. Acesso em:07 set.2023.

PETROBRAS**. Diretoria Executiva aprova revisão da política de preços de diesel e gasolina**. 30 jun.2017.Disponível em: https://www.investidorpetrobras.com.br/servicos-ao-investidor/central-de-downloads/. Acesso em: 07 set.2023.

PETROBRAS. **Petrobras aprova mudanças na periodicidade de reajustesnos preços de óleo diesel e gasolina**.12 jun.2019. Disponível em: <https://www.investidorpetrobras.com.br/servicos-ao-investidor/central-de-downloads/.>. Acesso em:18 jun.2023.

PETROBRAS. **Diretriz de Formação de Preços de Derivados de Petróleo e Gás Natural no Mercado Interno**.27 jul.2022.Disponível em: <https://www.investidorpetrobras.com.br/servicos-ao-investidor/central-de-downloads/.>. Acesso em:08 set.2023.

QUAIS são os países com as maiores reservas de petróleo e por que isso não é sempre um sinal de riqueza. **BBC News Brasil**, São Paulo, 17 de abril de 2019. Disponível em < https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47795371#:~:text=A%20Venezuela%20%C3%A9%20o%20pa%C3%ADs,169%2C7%20bilh%C3%B5es%20de%20barris.>. Acesso em: 01 de set. de 2023.

SILVEIRA, S. F. B. **O mercado de distribuição de derivados de petróleo no Brasil**. 1998. Tese (Mestrado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas.

SOUSA, P. S. G. **A. Estruturação dos preços e comercialização da gasolina comum para o consumidor final no Rio Grande do Norte em 2021.** 2022. 51. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Departamento de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

TORO. **Petróleo tipo Brent x WTI**: o que são, as diferenças, cotação e mais!. Minas Gerais, 18 maio 2023. Disponível em: <https://blog.toroinvestimentos.com.br/trading/petroleo-brent-wti#:~:text=O%20Brent%2C%20como%20vimos%2C%20%C3%A9,e%20baixo%20teor%20de%20enxofre>. Acesso em: 19 set. 2023.

TORRE, Lucas Reis Della et al. **A relação entre a paridade de preços com o mercado internacional e a política de preços da Petrobras e suas implicações para a sociedade brasileira**. RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN

2675-6218, v. 4, n. 8, p. e483744-e483744, 2023.