



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas
Departamento de Economia
Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECO-MESTPRO

MARCÉLIO ALCÂNTARA SILVA

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DO PREÇO DA GASOLINA C COMUM:
ANÁLISE DOS PREÇOS PRATICADOS EM UBERABA NO PERÍODO DE 2016 A 2017**

Brasília/DF
2023

MARCÉLIO ALCÂNTARA SILVA

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DO PREÇO DA GASOLINA COMUM:
ANÁLISE DOS PREÇOS PRATICADOS EM UBERABA NO PERÍODO DE
2016 A 2017**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Déborah Oliveira Martins dos Reis

Brasília/DF
2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Sc Silva, Marcelo Alcântara
COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DO PREÇO DA GASOLINA COMUM: ANÁLISE
DOS PREÇOS PRATICADOS EM UBERABA NO PERÍODO DE 2016 A 2017 /
Marcelo Alcântara Silva; orientador Déborah Oliveira
Martins dos Reis. -- Brasília, 2023.
93 p.

Dissertação (Mestrado em Economia) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. Composição do preço da gasolina. 2. Variação do preço
da gasolina. 3. Gasolina C comum. 4. Preço do barril de
petróleo. 5. Preço do etanol. I. Reis, Déborah Oliveira
Martins dos, orient. II. Título.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen
Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Lúcio Remuzat Rennó Junior
Decano de Pós-graduação

Professor Doutor José Márcio Carvalho
**Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas**

Professor Doutor Roberto Ellery de Góes Júnior
Chefe do Departamento de Economia

Professora Doutora Ana Carolina Pereira Zoghbi
Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Economia da UnB

MARCÉLIO ALCÂNTARA SILVA

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DO PREÇO DA GASOLINA C COMUM:
ANÁLISE DOS PREÇOS PRATICADOS EM UBERABA NO PERÍODO DE
2016 A 2017**

A comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova a Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGECO-UnB) do Departamento de Economia da Faculdade de Administração, Economia, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, como requisito à obtenção do título de Mestre em Economia.

Comissão Examinadora:

Prof.^a. Dr.^a. Déborah Oliveira Martins dos Reis
PPGECO/UnB (Orientadora)

Prof.^a. Dr.^a. Ana Carolina Pereira Zoghbi
PPGECO/UnB (Membro Interno)

Prof. Dr. Raphael Almeida Videira
ESPM e PUC/SP (Membro Externo)

Prof. Dr. Rafael Terra de Menezes
PPGECO/UnB (Suplente)

Brasília - DF, 17 de outubro de 2023.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por me proporcionar saúde, sabedoria e perseverança para superar todas as dificuldades.

Aos meus pais, Pedro e Marli, que me ensinaram os mais nobres princípios humanos, baseados em respeito, honestidade, fé, estudo, trabalho e discernimento.

À minha esposa Rejane, pelo amor incondicional, companheirismo, compreensão, cuidado e encorajamento, transmitindo confiança que tudo daria certo.

Ao meu irmão Sérgio, pelos conselhos, estímulos, ensinamentos, orientações e inestimável auxílio técnico para desenvolver e engrandecer este trabalho.

À minha irmã Liliane e aos meus sobrinhos, Tales e Henrique, pelo carinho e apoio em todos os momentos de minha vida.

À professora Déborah Oliveira, pela confiança, ensinamento e orientação deste trabalho.

À professora Ana Carolina, pela disposição, compreensão e incentivo em todas as etapas deste programa de pós-graduação.

À Universidade de Brasília e ao Ministério da Justiça e Segurança Pública, pela oportunidade e possibilidade de realizar este mestrado profissional, adquirindo novos conhecimentos.

Enfim, a todos que me incentivaram e contribuíram para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos vocês!

RESUMO

A gasolina é o principal combustível utilizado pelos veículos de passeio no Brasil, representando uma fração significativa dos gastos familiares. No entanto, os critérios de definição de seu preço de varejo ainda não são bem compreendidos pelos consumidores. O objetivo deste trabalho foi avaliar os principais fatores que contribuem para a composição e a variação do preço de varejo da gasolina C comum na cidade de Uberaba, Minas Gerais, no período de 2016 a 2017. Foram estudados 10 fatores: (i) preço de atacado da gasolina na distribuidora; (ii) preço internacional do barril de petróleo; (iii) taxa de câmbio do dólar no Brasil; (iv) preço da gasolina A comum; (v) preço do etanol na usina sucroalcooleira; (vi) margem de lucro bruto do posto de combustível; (vii) quantidade de gasolina C comum comercializada; (viii) rendimento mensal por domicílio no entorno do posto de combustível; (ix) distância do posto de combustível ao centro da cidade; e (x) tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina C comum. Os dados foram submetidos às seguintes análises: estatística descritiva; teste de agrupamento de Scott-Knott; correlações de Spearman e de Pearson; e regressão linear múltipla pelo método de *backward*. Como os tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina C comum, o rendimento mensal por domicílio e a distância do posto ao centro da cidade se mantiveram praticamente constantes no período do estudo, não foi possível avaliar adequadamente suas contribuições sobre a variação do preço de varejo da gasolina C comum. Conclui-se que: (i) a margem de lucro bruto por posto de combustível é o fator que mais influencia as variações imediatas do preço de varejo da gasolina; (ii) o preço da gasolina A comum é mais impactado pela variação do preço internacional do barril do petróleo do que pela variação do câmbio do dólar; (iii) o preço do etanol na usina apresenta maior elasticidade preço a partir do preço de atacado da gasolina C comum na distribuidora do que pelo preço de varejo da gasolina C comum; (iv) o preço de varejo da gasolina C comum é pouco influenciado pelas condições socioeconômicas dos moradores do entorno do posto; e (v) postos de combustíveis situados em regiões periféricas e, ou na zona rural não praticam necessariamente menores preços de varejo da gasolina C comum do que aqueles próximos ao centro da cidade.

Palavras-Chave: Composição do preço da gasolina; variação do preço da gasolina; gasolina C comum; preço do barril de petróleo; taxa de câmbio do dólar; preço do etanol.

ABSTRACT

Gasoline is the main fuel used in passenger cars in Brazil and represents a significant portion of family spending. However, the criteria for determining its retail price are still not well understood by consumers. The objective of this work was to evaluate the main factors that contribute to the composition and variation of the weekly price of regular C gasoline (PSG) in the municipality of Uberaba, state of Minas Gerais, from 2016 to 2017. Ten factors were studied: (i) gasoline price practiced by the fuel distributor (PGD); (ii) price of the barrel of oil (PBP); (iii) dollar exchange rate in Brazil (CDB); (iv) price of regular A gasoline (PGA); (v) ethanol price in the mill (PEU); (vi) gross profit of the gas station (LBP); (vii) quantity of regular C gasoline purchased (QGC); (viii) monthly income per household (RPD); (ix) distance from the fuel station to the city center (DPC); and (x) total direct taxes on gasoline (TTG). The data were subjected to the following analyses: descriptive statistics; Scott-Knott cluster test; Spearman and Pearson correlations; and multiple linear regression using the backward method. In turn, as TTG, RPD and DPC remained practically constant during the study period, it was not possible to properly evaluate their contributions to the PSG variation. It is concluded that: (i) the LBP markup is the factor that most influences, in the short term, the PSG variations; (ii) the PGA is more impacted by the variation in the international price of the barrel of oil than by the dollar exchange rate variation; (iii) the PEU presents greater price elasticity from the PGD than from the PSG practiced by the gas stations; (iv) the PSG is little influenced by the socio-economic conditions of the people living around the gas station; and (v) gas stations located in peripheral regions or in rural areas do not necessarily have lower PSG than those located close to the city center.

Keywords: Gasoline price composition; gasoline price variation, regular gasoline; price of the barrel of oil; dollar exchange rate; ethanol price.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Preço do barril de petróleo Brent (FOB) entre 1987 e 2022..... 23
- Figura 2 – Quantidade de gasolina C comum comercializada pelas distribuidoras brasileiras entre 2011 e 2020..... 25
- Figura 3 – Evolução da política de preços adotada pelo governo federal e, ou Petrobras..... 26
- Figura 4 – Representação gráfica (*box plot*) da estatística descritiva do preço diário de gasolina vendida no varejo por 42 postos de combustível (P1 a P42) em 2016 e 2017 em Uberaba-MG..... 39
- Figura 5 – Representação gráfica (*box plot*) da estatística descritiva (base semanal) das principais variáveis que influenciam o preço de varejo de gasolina c comum vendida por 42 postos de combustível (P1 a P42) em 2016 e 2017 em Uberaba-MG..... 45
- Figura 6 – Variação durante 104 semanas das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina C comum (PSG) comercializada por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina C comum na distribuidora (PGD), preço do barril de petróleo (PBP), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB), preço da gasolina A comum (PGA), preço do etanol combustível na usina (PEU), lucro bruto do posto (LBP), quantidade de gasolina comercializada (QGC), rendimento por domicílio (RPD), distância do posto ao centro da cidade (DPC) e tributos diretos totais da gasolina (TTG)..... 48
- Figura 7 – Regressão linear entre o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG e variáveis que o influenciam: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$) e preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L). Nota: ** e ***: significativo a $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente (n = 4368 pares de registros para cada correlação) 53
- Figura 8 – Regressão linear entre o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG e variáveis que o influenciam: preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L),

quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana) e rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês). Nota: ** e ***: significativo a $p \leq 0,01$ e $p \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente (n = 4368 pares de registros para cada correlação) 54

Figura 9 – Regressão linear entre o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG e variáveis que o influenciam: distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L). Nota: ** e ***: significativo a $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente (n = 4368 pares de registros para cada correlação) 55

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Agrupamento dos postos para o preço semanal de gasolina C comum (PSG) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG..... 41
- Tabela 2 – Agrupamento dos postos para o preço de gasolina C comum na distribuidora (PGD), em base semanal, adquirida por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG..... 42
- Tabela 3 – Agrupamento para a média semanal da margem de lucro bruto do posto (LBP) dos 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG..... 44
- Tabela 4 – Coeficiente correlação de Spearman (ρ) entre as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço da gasolina C comum na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo bruto (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol combustível na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comprada comercializada (QGC; L/semana), rendimento nominal mediano mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina (TTG; R\$/L)..... 50
- Tabela 5 – Análise de curtose e simetria para avaliação da distribuição normal dos resíduos das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)56

Tabela 6 – Homocedasticidade dos tratamentos (104 semanas) das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina comum A (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)57

Tabela 7 – Análise de multicolinearidade utilizando o fator de inflação da variância (*variance inflation factor* – VIF) entre as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)58

Tabela 8 – Modelos de regressão linear múltipla para as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina(1) (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comprada da distribuidora (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada-ESALQ/USP
CDB	Taxa de câmbio do dólar no Brasil
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i> (custo, seguro e frete)
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
COTEPE	Comissão Técnica Permanente do ICMS
CV	Coefficiente de Variação
DPC	Distância do posto de combustível ao centro da cidade
EIA	<i>U.S. Energy Information Administration</i>
FMI	Fundo Monetário Internacional
FOB	<i>Free On Board</i> (livre a bordo)
GLP	Gás Liquefeito do Petróleo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
II	Imposto de Importação
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
LBP	Margem de lucro bruto do posto de combustível
LMC	Livro de Movimentação de Combustíveis
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
NF-e	Nota Fiscal eletrônica
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público

PDG	Preço diário de varejo da gasolina C comum no posto de combustível
PIS	Programa de Integração Social
PMPF	Preço Médio Ponderado ao Consumidor Final
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PPI	Preço por Paridade de Importação
PSG	Preço semanal de varejo da gasolina C comum no posto de combustível
PGD	Preço de gasolina C comum na distribuidora de combustível
PBP	Preço do barril de petróleo
PGA	Preço da gasolina A comum
PEU	Preço do etanol na usina
QGC	Quantidade de gasolina C comum comercializada
RON	<i>Research Octane Number</i> (número de octanas)
RPD	Rendimento mensal por domicílio no entorno do posto de combustível
SEF/MG	Secretaria de Estado da Fazenda/Minas Gerais
TTG	Tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina C comum

Sumário

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1. GASOLINA C COMUM: DEFINIÇÃO, COMPOSIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E IMPORTÂNCIA.....	19
2.2. MERCADO INTERNACIONAL DO PETRÓLEO.....	21
2.3. MERCADO BRASILEIRO DE GASOLINA E SUA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO E REVENDA.....	24
2.4. POLÍTICAS PÚBLICAS DO PREÇO DA GASOLINA	26
2.5. TRIBUTAÇÃO INCIDENTE SOBRE A GASOLINA BRASILEIRA.....	28
2.6. ESPECULAÇÕES, MITOS E DEBATES SOBRE O PREÇO DA GASOLINA	30
3. METODOLOGIA, FONTES DE DADOS E HIPÓTESES LEVANTADAS	32
3.1. BANCOS DE DADOS, CÁLCULOS E PREMISSAS ADOTADAS	32
3.2. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	36
3.3. HIPÓTESES LEVANTADAS	37
4. RESULTADOS.....	39
4.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO PREÇO DIÁRIO DE VAREJO DA GASOLINA C COMUM	39
4.2. AGRUPAMENTO DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS POR PREÇO DE VAREJO, PREÇO DE AQUISIÇÃO NA DISTRIBUIDORA E MARGEM DE LUCRO BRUTO DA GASOLINA.	40
4.3. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM O PREÇO SEMANAL DA GASOLINA.....	45
4.4. VARIAÇÃO TEMPORAL DO PREÇO DE VAREJO DA GASOLINA C COMUM E DAS VARIÁVEIS QUE O INFLUENCIAM.....	47
4.5. CORRELAÇÃO ENTRE O PREÇO SEMANAL DA GASOLINA E CADA VARIÁVEL QUE O INFLUENCIA.....	50
4.6. REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA ENTRE O PREÇO SEMANAL DE VAREJO DA GASOLINA E AS VARIÁVEIS QUE O INFLUENCIAM	52
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	61
5.1. CONFIRMAÇÃO DAS HIPÓTESES COM ÊNFASE NO PREÇO SEMANAL DA GASOLINA	61
5.2. ANÁLISE TEMPORAL DAS INTERAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM O PREÇO SEMANAL DA GASOLINA.....	68
5.3. ACHADOS COMPLEMENTARES DO TRABALHO	71
6. CONCLUSÃO.....	73
7. REFERÊNCIAS	75
8. APÊNDICES.....	84
8.1. APÊNDICE 1 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO PREÇO DIÁRIO DE GASOLINA	84
8.2. APÊNDICE 2 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM O PREÇO SEMANAL DE GASOLINA.....	86
8.3. APÊNDICE 3 – COEFICIENTE CORRELAÇÃO DE PEARSON.....	87
8.4. APÊNDICE 4 – GRÁFICOS Q-Q DE RESÍDUOS PARA AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO NORMAL	88
8.5. APÊNDICE 5 – MEDIDAS DE AJUSTAMENTO E COEFICIENTES DOS MODELOS DE REGRESSÃO.....	90

1. INTRODUÇÃO

A gasolina é o principal combustível utilizado pelos veículos de passeio no Brasil, representando um custo significativo nas despesas familiares. Aumentos nos preços da gasolina podem reduzir a renda disponível das famílias, afetando seu padrão de vida, principalmente as famílias de menor renda familiar, haja vista que os dispêndios com combustível podem representar uma significativa parcela de suas rendas obtidas. Além disso, esse aumento reflete diretamente na inflação, afetando o poder de compra de outros produtos e, conseqüentemente, a capacidade das famílias de atender a todas as suas necessidades (HIPÓLITO, 2020). Isso pode agravar ainda mais as desigualdades socioeconômicas existentes no Brasil.

No Brasil, a maior parte da gasolina utilizada pelos veículos automotores é a do tipo C comum, a qual é uma mistura de gasolina automotiva tipo A comum (pura) e de etanol anidro. Desde 2015, a proporção dessa mistura, em volume, é de 73% e 27%, respectivamente (BRASIL, 2015a). A comercialização de gasolina tipo C comum para os consumidores finais é realizada exclusivamente por meio de uma vasta rede de postos de combustíveis. Estes, por sua vez, adquirem esse combustível por meio de distribuidoras autorizadas, as quais obtêm a gasolina automotiva pura de refinarias e, ou importadores, e o etanol de usinas sucroalcooleiras. A gasolina pura é produzida por refinarias a partir do petróleo cru, o qual é obtido por meio de prospecção, perfuração e extração a partir de bacias sedimentares. Por outro lado, a maior parte do etanol produzido no Brasil pelas usinas sucroalcooleiras é proveniente da cana de açúcar produzida pelo setor do agronegócio. Toda essa complexa cadeia é regulamentada e fiscalizada por órgãos da administração pública, a fim de garantir o abastecimento nacional, a qualidade do combustível e a livre concorrência dos preços.

Com efeito, a variação do preço da gasolina nos postos de combustíveis é uma preocupação constante do consumidor, pois sua variação não é previsível, sendo muito divergente do índice de inflação oficial (IPCA), haja vista que este reflete a variação geral de preços de um conjunto de produtos e serviços comercializados no varejo, referentes ao consumo pessoal das famílias. Nesse sentido, Cunha (2015) afirma que o preço da gasolina desempenha um papel crucial na economia, afetando diretamente a inflação e o poder de compra da população, tornando-se um assunto de muito interesse, tanto para os pesquisadores e agentes governamentais, quanto para a população em geral. Isto tem despertado nos consumidores inúmeras interrogações relacionadas aos fatores

que influenciam essa variação de preço, tais como o preço internacional do petróleo, interferências governamentais, políticas de preços adotadas pela Petrobras e as margens de lucros dos atacadistas e varejistas. Entretanto, há muita especulação e empirismo na tentativa popular de explicar essa dinâmica de preço, o que tem resultado em vários mitos, tais como: (i) “a gasolina é vendida mais barata nos postos que comercializam maior quantidade de gasolina”; (ii) “os postos localizados nos bairros mais nobres são os que vendem a gasolina mais cara”; (iii) “a gasolina é mais barata nos postos situados na periferia e, ou zona rural”; e (iv) “os donos dos postos situados no centro da cidade praticam maiores margens de lucro bruto na comercialização da gasolina”

Nesse sentido, há vários fatores que justificam a composição do preço final dos combustíveis, tais como matéria prima, financeiros, econômicos, tributários etc. Quanto à matéria prima, tem-se que o preço internacional da gasolina pura é em função do preço do petróleo cru do tipo Brent, cuja cotação é o resultado da oferta e demanda da *commodity* no mercado internacional, sendo fortemente influenciada pelas políticas de cortes promovido pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) e por guerras ou conflitos políticos e ideológicos em países exportadores. Porém, apesar de o mercado interno brasileiro ser livre, na prática, existe um monopólio da Petrobras que controla a quase totalidade da extração, dos terminais e dutos, e das refinarias, e desta forma, o preço da gasolina pura é definido em função das políticas da Petrobras (LIMA, 2016). Por sua vez, o preço do etanol anidro é definido pelas usinas sucroalcooleiras produtoras de açúcar e etanol de cana-de-açúcar (e em menor escala, derivado do milho), sendo o Brasil autossuficiente na produção deste combustível. No entanto, o preço do etanol é fortemente influenciado pelo preço interno da gasolina e pelo preço internacional do açúcar, haja vista que as usinas podem optar por produzirem etanol ou açúcar a partir da cana de açúcar.

Em termos financeiros, tem-se que a margem de lucro sobre a venda da gasolina nas distribuidoras e nos varejistas é em função da relação demanda x oferta que abrange a livre concorrência, ou seja, onde há mais postos competindo por clientes, a margem de lucro tende a ser mais apertada para os varejistas.

Em relação aos termos econômicos, os fatores que podem influenciar o preço de varejo da gasolina são a renda familiar do consumidor, os preços das matérias-primas (petróleo e etanol), a cotação do dólar, a localização do posto, as economias de escala na aquisição de combustíveis, a renda familiar do consumidor e os tributos. Espera-se que há uma relação direta entre o preço da gasolina e o poder aquisitivo dos consumidores residentes na região próxima a cada posto. Por sua

vez, a cotação do dólar influencia diretamente o preço da matéria prima (petróleo) para produção de gasolina, impactando em seu preço final (NOÉ, 2021). Já o fator tributário está relacionado com os impostos e as contribuições que impactam substancialmente o valor final dos combustíveis ao consumidor (CAVALCANTI, 2006). Dessa forma, os preços de varejo da gasolina são resultantes das variações dos preços dos produtores e, ou importadores de gasolina e de etanol biocombustível, dos tributos incidentes ao longo da cadeia de comercialização, dos custos e despesas operacionais de cada empresa e das margens de lucros de distribuição e revenda (ANP, 2016)

Portanto, apesar de vasta literatura, ainda há lacunas de conhecimento sobre a composição e variação de preço da gasolina, o que resulta em várias especulações, mitos e debates na sociedade. Para melhor entender essa dinâmica, é necessário avaliar como a gasolina este inserida na vida cotidiana da população, os mercados nacional e internacional de combustíveis, a cadeia de distribuição e revenda, as políticas públicas e a tributação incidente nesses produtos.

Dito isso, o objetivo deste trabalho é avaliar os principais fatores que contribuem para a composição e a variação do preço da gasolina C comum em Uberaba-MG, no período de 2016 a 2017.

A produção deste trabalho está organizada em seis capítulos, incluindo este primeiro capítulo introdutório. No segundo capítulo, é apresentada uma revisão de literatura que aborda a importância e composição da gasolina C comum; as especulações, mitos e debates populares sobre o preço da gasolina; considerações sobre o mercado internacional do petróleo e do mercado brasileiro de gasolina C comum; a estrutura da cadeia nacional de distribuição e revenda de combustíveis; as influências das políticas públicas nos preços de combustíveis; e os tributos diretos incidentes sobre a gasolina brasileira. No terceiro capítulo, são apresentadas as metodologias utilizadas neste trabalho, explanando a origem e obtenção dos bancos de dados, as premissas adotadas, os cálculos efetuados e os métodos estatísticos utilizados. No quarto capítulo, são apresentados os resultados das análises estatísticas e temporais realizadas a partir dos bancos de dados utilizados neste trabalho. No quinto capítulo, são discutidos os resultados para as hipóteses levantadas sobre a variação do preço da gasolina, as interações entre as variáveis estudadas que influenciaram a variação do preço da gasolina e os achados complementares do trabalho. Finalmente, no sexto capítulo são expostas as conclusões obtidas e as considerações finais, destacando-se as principais variáveis que influenciaram o preço da gasolina e as respostas às hipóteses levantadas e às suposições populares.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. GASOLINA C COMUM: DEFINIÇÃO, COMPOSIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E IMPORTÂNCIA

A gasolina é um líquido inflamável e volátil, constituída por uma mistura complexa de diferentes tipos de hidrocarbonetos, cuja composição varia entre moléculas de 5 carbonos a 10 carbonos, possuindo uma temperatura de ebulição na faixa de 40 a 175 °C (THOMAS, 2001).

Segundo Carvalho e Filho (2014), as moléculas de gasolina podem ser obtidas através de processos físico-químicos de destilação direta, craqueamento, reforma, alquilação e isomerização. Seus hidrocarbonetos pertencem às séries parafínica, olefínica, aromática e naftênica, cujas quantidades dependem do petróleo e do processo de refino. As gasolinas automotivas são compostas por misturas obtidas a partir de diferentes componentes e processos, balanceadas de modo a possuírem determinadas características que atendam aos requisitos de desempenho dos motores e à legislação pertinente.

Já a gasolina C comum é uma mistura de gasolina automotiva e etanol anidro. O Objetivo inicial da adição do etanol anidro à gasolina brasileira era reduzir as importações de derivados de petróleo e, num segundo momento, resolver o problema do excesso de produção do etanol devido à queda do preço do açúcar no mercado internacional (BELINCANTA; ALCHORNE; SILVA, 2016). Importante ressaltar que há diferenças entre o etanol anidro e o etano hidratado. Melo e Sampaio (2014) ensinam que este é utilizado para abastecer veículos movidos exclusivamente por etanol e veículos *flex-fuel*¹, sendo comercializado a varejo nos postos de combustíveis. Já aquele, é misturado à gasolina automotiva nas distribuidoras para a confecção da gasolina C comum.

Quanto à classificação estabelecida pela Resolução ANP nº 807, de 23/01/2020 (BRASIL 2020), as gasolinas automotivas comercializadas no Brasil são subdivididas em:

I – gasolina A comum: combustível produzido a partir de processos utilizados nas refinarias, nas centrais de matérias-primas petroquímicas e nos formuladores, destinado aos veículos automotivos dotados de motores de ignição por centelha, isento de componentes oxigenados;

¹ Veículos com capacidade de ser reabastecido e operar com mais de um tipo de combustível, misturados no mesmo tanque e queimados na câmara de combustão simultaneamente, em qualquer proporção.

II - gasolina A premium: combustível de elevada octanagem, produzido a partir de processos utilizados nas refinarias, nas centrais de matérias-primas petroquímicas e nos formuladores, destinado aos veículos automotivos dotados de motores de ignição por centelha cujo projeto exija uma gasolina com maior octanagem, isento de componentes oxigenados;

III - gasolina C comum: combustível obtido a partir da mistura de gasolina A comum e de etanol anidro combustível, nas proporções definidas pela legislação em vigor; e

IV - gasolina C premium: combustível obtido a partir da mistura de gasolina A premium e de etanol anidro combustível, nas proporções definidas pela legislação em vigor.

Além disso, tem-se que a diferença entre a gasolina comum e a *premium* é quanto ao parâmetro de octanagem RON (número de octano). Para a gasolina comum, o limite exigido para esse parâmetro, até 31/12/2022, era de 92,0 RON. A partir de 2023, passou-se a vigorar o limite de 93,0 RON. Por outro lado, para a gasolina ser classificada como *premium*, exige-se o limite de 97,0 RON (BRASIL, 2020).

Ao longo dos anos, houve variação do percentual de adição de etanol anidro à gasolina. A partir de 2015, a Portaria MAPA nº 75 de 05/03/2015 (BRASIL, 2015a) fixou o percentual obrigatório de adição de etanol anidro à gasolina em 27% para a gasolina comum e 25% para a gasolina *Premium*.

Em relação à importância da gasolina, Alvarenga, Vieira e Fialho (2017) afirmam que a gasolina é um dos mais importantes derivados do petróleo, devido à sua representatividade na matriz energética mundial. Além disso, a gasolina é um combustível amplamente utilizado em veículos automotores, o que a torna um produto de grande relevância para a economia e para a sociedade em geral.

Por outro lado, Dahl e Sterner (1991) afirmam que a gasolina foi responsável pela revolução nos meios de transportes através de uso em massa de automóveis privados, sendo que se tornou o produto mais tributado e exaustivamente estudado dos derivados do petróleo. Entretanto, com o aumento de seu consumo, houve também o incremento da dependência e vulnerabilidade do petróleo para as economias mundiais, bem como aumento das emissões de poluentes. Assim, segundo aqueles autores, prever o consumo de gasolina é de interesse não somente para o planejamento da capacidade de sua produção pelos países produtores, mas também para os países consumidores preocupados com a balança de pagamentos, dependência energética e efeitos ecológicos do sistema de transporte.

No Brasil, a gasolina é o principal combustível utilizado pelos veículos de passeio e o segundo combustível mais consumido no Brasil, perdendo apenas para o óleo diesel (ANP, 2021). Com efeito, a gasolina é um dos produtos mais importantes entre os que possuem regulamentação de preços no Brasil, pois ela é utilizada, além do consumo final em veículos, em diversos processos de produção, afetando significativamente a rotina das pessoas (Paiva, 1994). Ele exemplifica essa importância citando que anúncios de aumentos no preço da gasolina são imediatamente transformadas em manchetes e reportagens nos jornais e telejornais nacionais, até mesmo em edições especiais. Essas repercussões são justificadas pelo fato do Brasil ser um dos países em que o gasto com a aquisição de gasolina mais afeta a renda do cidadão.

Com a introdução dos veículos *flex-fuel* no Brasil a partir de 2003, o preço da gasolina C comum passou a afetar de forma mais intensa o preço do etanol hidratado, pois os consumidores que utilizam veículos dessa tecnologia, em um eventual aumento da gasolina C comum, optariam por consumir mais o etanol hidratado, deslocando a demanda deste combustível para a direita, resultando, assim, no aumento de preço deste combustível (BALCOMBE E RAPSOMANIKIS, 2008).

2.2. MERCADO INTERNACIONAL DO PETRÓLEO

O mercado internacional do petróleo caracteriza-se por um sistema complexo e interconectado, sendo que sua cadeia envolve desde a pesquisa, extração, distribuição e comercialização do petróleo bruto em nível global. Souza (2021) afirma esse mercado constituiu-se a partir das atividades desenvolvidas pelas Companhias Nacionais de Petróleo (*National Oil Companies – NOCs*), de capital total ou majoritariamente público, as quais são controladas pelos seus respectivos Estados; e pelas Companhias Internacionais de Petróleo (*International Oil Companies (IOCs)*), de capital privado e cotadas em bolsas de valores. Segundo Sauer (2016), as NOCs produzem 75% do petróleo global e detém cerca de 90% das reservas provadas.

Sauer (2016) narra que as NOCs e IOCs desenvolvem atividades coordenadas, desde a extração até a distribuição para o consumo final de combustíveis e produtos químicos, constituindo atividades segmentadas denominadas de (i) *upstream* (exploração e produção dos reservatórios de hidrocarbonetos), (ii) *midstream* (transporte, armazenamento e logística) e (iii) *downstream* (refino

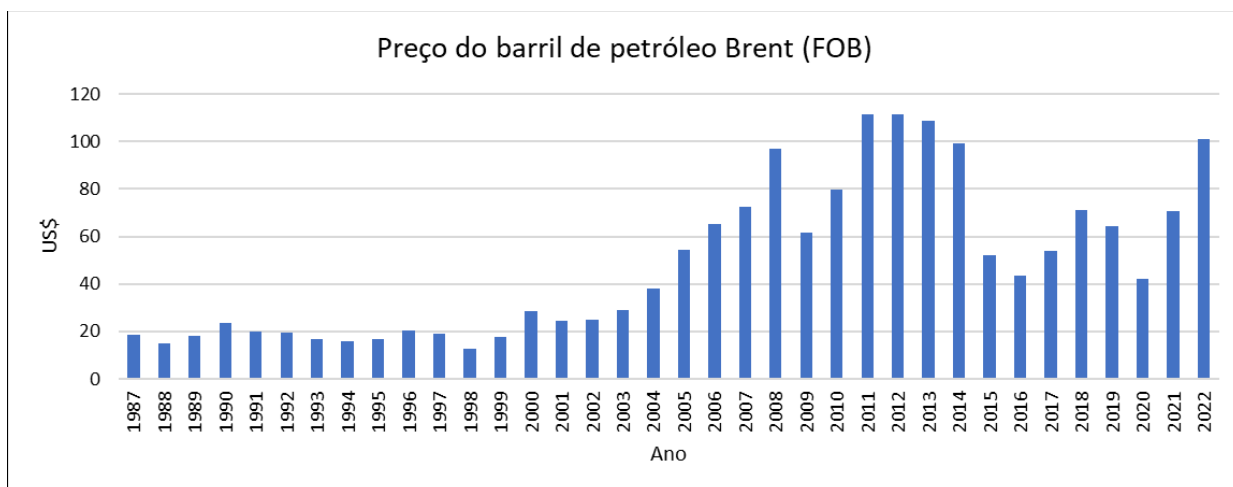
e distribuição para o consumo final dos derivados de petróleo). Esse autor explica que a principal diferença entre esses segmentos é:

A principal diferença entre os segmentos é que upstream (exploração e produção) tem estrutura de acesso restrita, pelo controle sobre os recursos, ensejando a extração de rendas diferenciais e absolutas, o que o torna extremamente atrativo pela rentabilidade, conquanto o midstream e downstream operam em ambientes competitivos, auferindo lucros médios, compatíveis com os demais setores da Economia.

O controle dos preços internacionais do petróleo é fortemente influenciado pelas decisões da OPEP, a qual utiliza de estratégias para equilibrar artificialmente a oferta de petróleo no mercado global, ajustando sua produção em resposta às variações da demanda e condições mercadológicas. Segundo Stevens (2005), a OPEP constituiu um importante *player* no mercado mundial, controlando a demanda de petróleo através de um sistema de quotas que limita a quantidade de petróleo que cada país membro pode produzir, e dessa forma, evitando que o excesso chegue ao mercado, o que poderia criar pressões descendentes sobre os preços. Esse controle é focado em dois pilares: estimar a demanda global por petróleo e, em seguida, gerir essa demanda entre seus membros. Contudo, isso enfrenta dois desafios: a má qualidade das informações de mercado e o clássico problema dos cartéis de trapaça, fazendo que nem sempre a meta estabelecida de elevação dos preços seja alcançada. Alguns membros têm produzido acima das suas quotas e querem um aumento formal da cota, enquanto outros, não conseguem produzir até à quota, mas não estão dispostos a abdicar de sua quota.

Conforme os dados do Fundo Monetário Internacional (FMI), o preço do petróleo *brent* oscilou significativa entre 1987 e 2022 (Figura 1), tornando difícil sua previsibilidade futura.

Figura 1. Preço do barril de petróleo Brent (FOB) entre 1987 e 2022.



Fonte: EIA (2023b).

Sauer (2016) cita que essa oscilação constitui um objeto de análise fundamental pela sua importância para o sistema econômico mundial e suas repercussões. Cita ainda que o custo direto (capital e mão de obra) para a produção de um barril de petróleo varia entre 1 e 15 dólares, mas que seu valor no mercado oscilou entre 50 e 150 dólares nos últimos anos, gerando um excedente econômico de mais de 40 dólares por barril, ocasionando, dessa forma, uma acentuada renda que reflete em disputas no campo econômico, político e ideológico pelas grandes empresas e Estados.

Em 2021, os 10 maiores produtores mundiais eram responsáveis por cerca de 72% da produção mundial, sendo que a produção brasileira, nesse ano, representou 3,3% desse total produzido. Por outro lado, os 10 maiores consumidores mundiais foram responsáveis por cerca de 62% da demanda mundial. Somente EUA e China foram responsáveis por cerca de 1/3 desse consumo, ao ponto que o consumo brasileiro representou 2,4% dessa demanda, ocupando o 8º lugar mundial (IBP, 2023).

2.3. MERCADO BRASILEIRO DE GASOLINA E SUA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO E REVENDA

A partir do governo do Presidente Getúlio Vargas, com a criação da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e com a vigência da então lei nº 2004/53 (BRASIL, 1953) que constituiu o monopólio da União sobre a pesquisa, lavra, refino e transportes marítimos ou por meio de condutos, o mercado brasileiro de gasolina automotiva foi marcado por forte intervenção do Estado, onde este controlava ou interferia fortemente em toda a cadeia de produção, distribuição e comercialização. A primeira grande mudança nessa política de Estado ocorreu em 1997, com a entrada em vigor da “Lei do Petróleo”, lei nº 9.478/97 (BRASIL, 1997), a qual instituiu a Agência Nacional do Petróleo (ANP) e estabeleceu um novo regime de concessão nas atividades de exploração e produção de petróleo e seus derivados, representando o fim do monopólio da Petrobras e estabelecendo a concorrência a partir do regime de concessão (LIMA, 2016a).

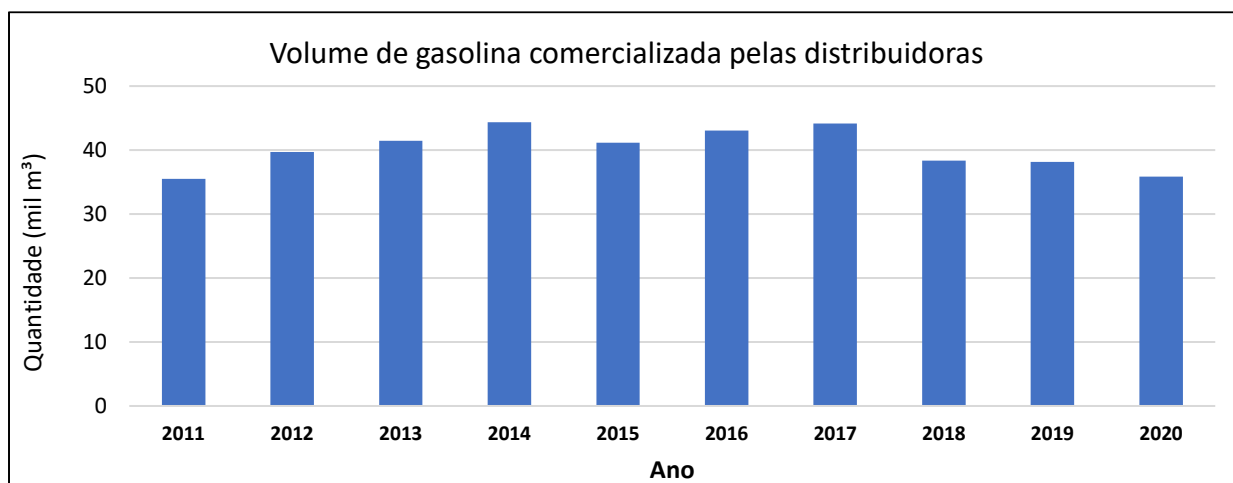
Dados da ANP indicam que a produção nacional de petróleo, em 2020, foi de 1,1 bilhão de barris (média de 2,9 milhões de barris por dia), onde a produção em mar correspondeu a 96,8% do total. Nesse ano, o Brasil ficou na 9ª colocação no *ranking* mundial de produtores de petróleo (ANP, 2021).

O Brasil, em 2020, contava com 18 refinarias de petróleo, das quais 13 pertenciam à Petrobras, com capacidade total de processamento de 2,4 milhões de barris por dia. Contudo, nesse ano, foram processados 1,7 milhão de barris por dia. Destes, 93% era de origem nacional (ANP, 2021).

Quanto ao consumo aparente de gasolina A no Brasil em 2020, a maior parte foi proveniente do refino do petróleo nas refinarias nacionais (86,72%), enquanto que somente 13,28% desse consumo, foram oriundas de importações (GAUTO; DELGADO; COUTO, 2021).

Nesse mesmo ano, o volume comercializado de gasolina C pelas distribuidoras foi de 35,8 milhões de m³, com queda de 6,1% em relação ao ano anterior (ANP, 2021), conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2. Quantidade de gasolina C comum comercializada pelas distribuidoras entre 2011 e 2020.



Fonte: Anuário Estatístico Brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis, ANP (2021).

Em relação ao Estado de Minas Gerais, o volume de gasolina C vendido pelas distribuidoras, entre 2011 e 2020, reduziu de 4.100 para 3.239 mil m³ (ANP, 2021), ou seja, uma redução de 21%.

No que tange à quantidade de distribuidoras, tendo como referência o fim de 2020, o Brasil possuía 305 bases de distribuição de combustíveis líquidos autorizados pela ANP. Destas, 21 eram baseadas em Minas Gerais, ocupando o 5º lugar em número de bases no Brasil (ANP, 2021).

Ainda segundo a ANP (2021), ao final de 2020 havia 41.808 revendedores de derivados de petróleo no Brasil, sendo 4.570 (10,9%) em Minas Gerais (ANP, 2021), distribuídos em diversas bandeiras. Em Minas Gerais, nesse ano, havia 915 postos da bandeira BR, 462 Ipiranga, 528 Raízen (Shell do Brasil), 292 ALESAT (Ale), 2152 de bandeiras brancas² e 221 outras bandeiras³.

O sistema de distribuição de combustíveis brasileiro é dominado por poucas grandes empresas, caracterizando-as como um grupo forte econômica e politicamente (PAIVA, 1994). Isso ocasiona um relevante confronto de interesses políticos no mercado de gasolina, de um lado um amplo e interessado grupo dos consumidores e de outro, um influente grupo distribuidor.

² Postos que podem ser abastecidos por qualquer distribuidora.

³ Inclui outras 59 bandeiras.

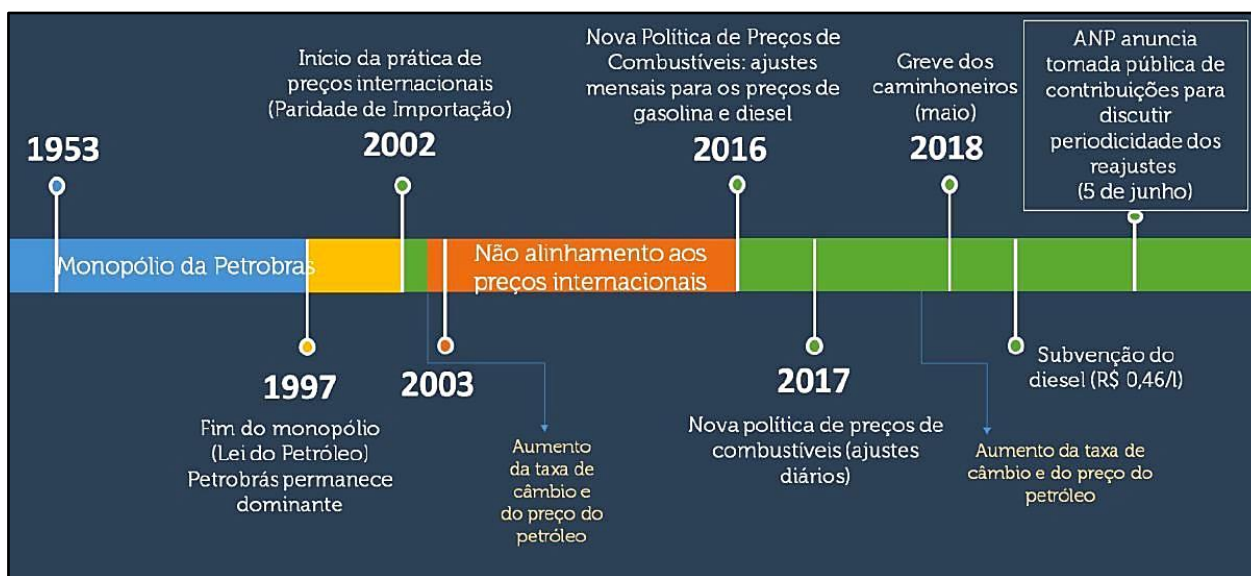
2.4. POLÍTICAS PÚBLICAS DO PREÇO DA GASOLINA

As políticas governamentais influenciam o mercado de combustíveis no país de forma direta ou indireta, afetando o preço da gasolina e também do etanol, que é um dos componentes da gasolina C comum (TULIO; LIMA, 2015). O governo pode aprovar medidas que alterem a mistura de etanol anidro na gasolina C, o que pode ter um efeito direto no preço deste combustível. Essas mudanças podem ser motivadas por questões econômicas, políticas ou ambientais, e têm o potencial de afetar toda a cadeia produtiva do setor de biocombustíveis.

Por sua vez, os tributos sobre os combustíveis são frequentemente utilizados como política tributária no Brasil, principalmente no intuito de aumentar a arrecadação dos entes federativos. Esteves (2020) salienta que os tributos também podem se tornar instrumentos de política energética, mesmo quando não explicitados como tais, afetando o comportamento do consumidor e promovendo mudanças em suas preferências, e com isso, alterando o nível de demanda de um determinado combustível. Além disso, há enorme dificuldade de implantar ações em prol de uma política ambiental ou de diversificação energética por meio de renúncias à receita tributária proveniente dos combustíveis fósseis (ESTEVES, 2020).

A Figura 3 resume a evolução da política de preços adotada pelo governo federal e, ou pela Petrobras, esta detentora de maior parte da capacidade de refino no país (ANP, 2018).

Figura 3. Evolução da política de preços adotada pelo governo federal e, ou Petrobras.



Fonte: ANP (2018).

Marjotta-Maistro (2002) explica que, até a década de 1990, os preços dos derivados de petróleo no mercado interno eram controlados pelo Estado através de tabelamento de preços, domínio de toda a cadeia do mercado de derivados (extração, importação, refino, distribuição) por empresa monopolista de controle do Estado, além, quando possível, de práticas de preços uniformes por todo o país.

Com o surgimento das agências regulamentadoras durante a reforma do Estado implementada durante os dois mandatos do presidente Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), o setor de petróleo e seus derivados passaram a ser regulamentados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP). Contudo, o papel dessas agências ainda é motivo de forte questionamento, conforme explicado por Nunes, Ribeiro e Peixoto (2007):

Apresentadas como uma inovação institucional para regular os serviços públicos de energia e telecomunicações liberalizados ou privatizados de forma independente das influências político-partidária dos governos, as agências reguladoras passaram a ser criticadas por especialistas e agentes econômicos justamente por não atuarem sob um adequado marco regulatório, impossibilitando-as de se constituir em verdadeiros órgãos de Estado [...] ou seja, até que ponto elas constituem um novo formato institucional e gerencial de atuação regulatória do Estado na economia e até que ponto são realmente dotadas de independência e dos mecanismos de controle adequados ao exercício da regulação em seus respectivos setores.

A ANP foi instituída pela lei nº 19.478/1997, tendo como finalidade promover a regulamentação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis (BRASIL, 1997).

A abertura econômica da década de 1990 foi o marco inicial para liberalização dos preços de derivados de petróleo no Brasil (COLEMER; TAVARES, 2012). Nesse período, houve a abertura de capital da Petrobras, criação de agência regulamentadora específica e instituição do Conselho Nacional de Política Energética, resultando assim, na liberação de preços em 2002.

Contudo, apesar do discurso de abertura do mercado e liberação dos preços no final da década de 1990 e início da década de 2000, respectivamente, o mercado brasileiro ainda é um mercado não concorrencial, tendo a Petrobras uma presença dominadora na extração e refino de petróleo, ainda que, na última década, ocorrera uma importação de derivados em maior nível, mas não suficiente para evitar a supremacia de mercado pela Petrobras (ALMEIDA; SOARES, 2018).

Nesse mesmo sentido, Almeida, Oliveira e Losekann (2015) narram que, apesar do mercado de derivados ser livre desde 2002, a Petrobras é quem determina os preços do mercado interno, pois abastece o mercado interno e domina praticamente todo o parque de refino nacional, praticando preços inferiores ao internacional, especialmente a partir de 2011. Sua política de preços segue os princípios e objetivos definidos pelo conselho de administração, este controlado pelo seu acionista majoritário, a União. Para exemplificar a atuação ativa da Petrobras no mercado de preços, os autores citam que o preço do GLP residencial não sofreu reajuste entre os anos de 2011 e 2014, enquanto os preços do diesel e da gasolina sofreram reajustes, mas continuaram aquém dos preços internacionais. Esses reajustes ocorreram paralelamente à redução dos impostos federais, evitando assim, impactos inflacionários e políticos negativos dos reajustes. Em consequência de política, a Petrobras teve prejuízos de R\$ 21,5 e R\$ 34,8 bilhões nos anos de 2014 e 2015, respectivamente.

A partir de novembro de 2016, a Petrobras adotou uma nova política de preços de combustíveis ao adotar o preço de paridade de importação (PPI) como referencial para o abastecimento do mercado interno. Dessa forma, embora autossuficiente na produção de petróleo, o mercado interno ficou exposto à volatilidade e especulação do mercado internacional. Entre novembro de 2016 e novembro de 2021, houve reajuste médio no preço de gasolina comum de 83,71%, enquanto a variação do petróleo internacional, em dólar, foi de 24,2% e a do IPCA foi de 25,91%. Consequentemente, o lucro líquido da Petrobras atingiu um desempenho financeiro extraordinário na ordem de US\$ 24,8 bilhões (TOKARSKI, 2022).

Em 16 maio de 2023, a Petrobras anunciou, através de uma comunicação de fato relevante, adoção de uma nova política de preços para os combustíveis gasolina e diesel comercializados em suas refinarias, encerrado a subordinação obrigatória ao PPI. Essa nova política utiliza referências de mercado, como o custo alternativo do cliente e o valor marginal (PETROBRAS, 2023).

2.5. TRIBUTAÇÃO INCIDENTE SOBRE A GASOLINA BRASILEIRA

As operações que envolvem combustíveis, entre eles, a gasolina, estão sujeitas à incidência dos seguintes tributos (LIMA, 2016):

- *Imposto de Importação – II;*
- *Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS;*
- *Contribuição Social para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins e Cofins-Importação;*
- *Contribuição para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público – PIS/Pasep; e*
- *Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – Cide.*

O imposto de importação (II), de competência da União, incide sobre os preços CIF (acrescidos dos custos de frete e seguro). Desde 2002, quando houve a liberação dos preços dos combustíveis, a alíquota desse imposto está zerada para a gasolina (CAVALCANTI, 2006).

O ICMS é um imposto de competência estadual. Até março de 2022, ele era um imposto *ad valorem*⁴ e possuía diferentes alíquotas em cada ente federativo. Com a entrada em vigor da Lei Complementar nº 192/2022 (BRASIL, 2022), esse imposto passou a ser *ad rem*⁵, com valor único para todos os entes federativos. Quando a gasolina é produzida localmente, as refinarias atuam como substitutas tributárias do ICMS. Em caso de importação, o recolhimento do ICMS devido por substituição tributária, fica a cargo do importador. A operacionalização da substituição tributária é feita através de um sistema informatizado (sistema de Capacitação e Auditoria dos Anexos de Combustíveis – SCANC), o qual é alimentado pelas refinarias e importadores, garantindo o recolhimento do ICMS para os diversos Estados, de acordo com as regras das legislações vigentes (ÁVILA, 2019).

A COFINS e o PIS/PASEP são tributos federais. Esteves (2020) explica que esses tributos possuem alíquotas *ad valorem*⁴, tendo como base de cálculo, o valor venal do bem ou serviço tributado. Contudo, desde 2004, o importador ou o produtor de gasolina, pode optar por recolher esses tributos por regime especial através de tarifa monofásica *ad rem*⁵ incidente sobre o volume comercializado (Decreto nº 5.059/2004) (BRASIL, 2004a).

A CIDE foi instituída em 2001 através da lei nº 10.336/2001 com a finalidade de assegurar recursos para investimento em infraestrutura de transporte. Possui alíquota *ad rem*⁵ através da aplicação de um valor monetário por unidade volumétrica. Os contribuintes da CIDE são o produtor, o formulador e o importador da gasolina (BRASIL, 2001).

⁴ Tributo cuja base de cálculo é o valor do bem tributado.

⁵ Tributo cobrado com base em um valor único, dependente da quantidade transacionada da mercadoria.

2.6. ESPECULAÇÕES, MITOS E DEBATES SOBRE O PREÇO DA GASOLINA

A volatilidade dos preços da gasolina no Brasil é objeto de constante especulações, mitos e debates, com uma série de hipóteses e suposições que circulam, há décadas, pela sociedade brasileira.

Dentre essas hipóteses e suposições, há aquelas que imputam à Petrobras, a forma oportunista de reajustes de preços dos derivados do petróleo, influenciada por políticas de seu acionista majoritário, a União. Nesse sentido, Almeida, Oliveira e Losekan (2015) exemplificam que a política de preços imposta pela Petrobras, entre os anos de 2011 e 2014, foi orientada pelo controle da inflação, causando impactos econômicos para a Petrobras.

Outro forte debate corrente na sociedade é a formação de cartéis entre os postos de combustíveis no intuito de estabelecer preços artificiais combinados de comercialização de combustíveis, maximizando seus lucros. Freitas e Balbinotto Neto (2011) realizaram uma análise *cross-section* de dispersão de preços praticados no mercado varejista de comercialização de gasolina comum para o período delimitado de 11 a 17 de fevereiro de 2007, visando caracterização de práticas anticompetitivas no Brasil. Os resultados mostraram que, no Brasil, há um forte alinhamento de preços, dando espaço para caracterizações *ex-ante* de cartéis no mercado varejista de combustíveis. Por outro lado, Cuiabano (2018) estudou a formação de cartel de postos de combustíveis que ocorreu em Londrina-PR em 2007, utilizando-se de um modelo de estimativa de demanda estrutural, cujos resultados indicaram que a gasolina sofreu um sobrepreço de 9,8%. Nesse mesmo sentido, Motta e Resende (2019) realizaram um estudo sobre a formação de cartel de combustível que teria operado em Brasília (DF) entre 2002 e 2016. Para isso, utilizaram-se o método de Diferenças em Diferenças (DiD), tendo como parâmetros de comparação, os preços de varejo da gasolina praticados em Anápolis-GO, em 11 capitais estaduais e pelas distribuidoras. Em todas as comparações, foram obtidos valores que indicavam fortes imposições de cartel para a comercialização de gasolina. Semelhantemente, Malan e Resende (2022), realizou estudo para a região metropolitana de Belo Horizonte-MG para a comercialização da gasolina comum, estimando que, entre 2007 e 2009, os cartelistas auferiram indevidamente o montante na ordem de 7 milhões de reais.

Uma outra hipótese sugere que, em períodos eleitorais, ocorrem manipulações no preço da gasolina com objetivos políticos e eleitorais, havendo maior controle de preços da gasolina por

parte do governo, que agiria no intuito de evitar aumentos nos preços e diminuir a frequência desses aumentos nesses períodos. Paiva (1994) realizou um estudo através da combinação do modelo de Peltzman com adição de algumas hipóteses para comparar as taxas de variação do preço da gasolina em períodos eleitorais e não eleitorais. Como resultado, os modelos estimados apontaram indícios que os preços da gasolina, em períodos eleitorais, sofrem aumentos com índices e frequências menores do que em períodos não eleitorais.

Por outro lado, um grupo significativo de consumidores atribui a maior parte da variação do preço da gasolina aos ajustes tributários, causando dúvidas aos consumidores finais sobre o porquê da constante variação aumentativa de seu preço final. Nesse sentido, Polemis e Fotis (2014) realizaram um estudo sobre a assimetria entre o preço da gasolina e os tributos, concluindo que, nos mercados menos competitivos, há uma maior disparidade de preços quando motivados por ajustes tributários. Assim, os tributos incidentes sobre a gasolina são determinantes na formação de seu preço (CAVALCANTE, 2011).

Finalmente, não foram encontrados na literatura relatos sobre os mitos populares abordados no tópico “Introdução” relacionados às causas da variação do preço da gasolina nos postos de combustíveis, ou seja (i) “a gasolina é mais barata nos postos que comercializam maior quantidade de gasolina”; (ii) “os postos localizados nos bairros mais nobres são os que vendem a gasolina mais cara”; (iii) “a gasolina é mais barata nos postos situados na periferia e, ou zona rural”; e (iv) “os donos dos postos situados no centro da cidade praticam maiores margens de lucro bruto na comercialização da gasolina”.

3. METODOLOGIA, FONTES DE DADOS E HIPÓTESES LEVANTADAS

3.1. BANCOS DE DADOS, CÁLCULOS E PREMISSAS ADOTADAS

Os bancos de dados utilizados neste estudo foram obtidos a partir de fontes abertas e restritas de informações para os anos de 2016 e 2017. Os dados originários de fontes restritas eram relacionados a 42 postos de combustíveis situados no município de Uberaba-MG. Esses dados foram obtidos a partir de: (i) Livros de Movimentação de Combustíveis (LMC)⁶ de cada um dos postos de combustíveis; (ii) planilhas de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) emitidas por distribuidoras de combustíveis e relacionadas às compras efetuadas pelos postos. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais nº 13.709/2018 (BRASIL, 2018), esses dados de fontes restritas foram utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e realização de estudos e pesquisas, mantendo-se a anonimização⁷ dos dados pessoais dos postos de combustíveis.

Os bancos de dados foram tratados através de métodos estatísticos para uma melhor consistência dos dados, sendo necessário a adoção de algumas premissas. Na ausência de dado primário para um determinado dia do período avaliado, optou-se por utilizar o dado existente do primeiro dia anterior. Para as análises semanais, utilizou-se de médias aritméticas de sete dias consecutivos, iniciando-se no domingo, exceto a primeira média semanal de 2016 que englobou ainda os dias 1º (sexta-feira) e 2 (sábado) do ano. As espécies de banco de dados utilizados neste trabalho, bem como suas fontes e seus tratamentos específicos, são descritas a seguir.

- **Preço do barril do petróleo (PBP):** Foi considerado o petróleo do tipo Brent na modalidade FOB (*Free On Board*), haja vista que esse tipo de petróleo bruto é utilizado como referência (*benchmark*) para o preço internacional de diferentes tipos de petróleo (EIA, 2023). Os dados primários, cotados diariamente na moeda norte americana, foram obtidos através do banco de dados aberto do IPEADATA⁸ do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

⁶ Livro obrigatório de registro diário, pelo posto revendedor, dos estoques e das movimentações de compra e venda de gasolinas, óleos diesel, querosene iluminante, álcool etílico hidratado carburante e mistura metanol/etanol/gasolina. Instituído pela Portaria DNC nº 26, de 13/11/1992, alterada pela Resolução ANP nº 24 de 24/11/2014.

⁷ Técnica de processamento de dados que remove ou modifica informações que possam identificar uma pessoa. Essa técnica resulta em dados anonimizados, que não podem ser associados a nenhum indivíduo específico. Fonte: Glossário VigiVac/Fiocruz. Disponível em: <https://vigivac.fiocruz.br/glossario.php>. Acesso em 20 fev. 2023.

⁸ Sistema de Banco de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Preço por barril do petróleo bruto *brent* em dólar americano (FOB). Disponível em:

- **Taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB):** Utilizou-se a taxa diária na modalidade de compra, a qual foi extraída do banco de dados aberto IPEADATA⁹ do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

- **Preço da gasolina A comum (PGA):** Foi obtido a partir da planilha eletrônica “*Preços médios ponderados semanais praticados por produtores e importadores de derivados de petróleo e biodiesel*”¹⁰ disponibilizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). Nessa planilha de preços de frequência semanal, os dados foram filtrados para o produto “Gasolina A Comum (R\$/litro)”, para os períodos dos anos de 2016 e 2017 e para a região “Sudeste”.

- **Preço do etanol na usina sucroalcooleira (PEU):** Foi obtido a partir das séries de planilhas referenciais de Preços Agropecuários fornecidas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP), tendo como base o Indicador Diário do Etanol Hidratado¹¹.

- **Preço da gasolina C comum na distribuidora de combustível (PGD):** Foi extraído de planilhas de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) emitidas por distribuidoras de combustíveis e relacionadas a compras de combustíveis efetuadas pelos 42 postos de combustíveis deste trabalho. Foram coletados os valores unitários por litro (R\$/L) de todas as aquisições de combustível descritas como “Gasolina C Comum” para o período delimitado da análise.

- **Preço diário de varejo da gasolina C comum nos postos de combustíveis (PDG):** Foi calculado indiretamente através da razão entre o faturamento e a quantidade comercializada, extraídos diretamente dos Livros de Movimentação de Combustíveis (LMC)¹² para a gasolina C comum, para cada um dos 42 postos de combustíveis utilizados neste trabalho. Para o preço semanal da gasolina C comum no varejo (PSG), utilizou-se de médias aritméticas de sete dias consecutivos.

<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?module=m&serid=1650971490&oper=view>. Acesso em 20 jan. 2023.

⁹ Sistema de Banco de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Taxa de câmbio comercial para compra (R\$/dólar americano). Disponível em:

<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=38590&module=M>. Acesso em 20 jan. 2023.

¹⁰ Superintendência de Defesa da Concorrência/ANP: preços médios ponderados semanais a partir de 2013. Não inclui ICMS. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-de-produtores-e-importadores-de-derivados-de-petroleo>. Acesso em 20 jan. 2023.

¹¹ Indicador diário do etanol hidratado ESALQ/BM&F Bovespa Posto Paulínia (SP). Preços sem impostos. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/etanol-diario-paulinia.aspx>. Acesso em 21 jan. 2023.

¹² Livro de registro diário, pelo posto revendedor, dos estoques e das movimentações de compra e venda de gasolinas, óleos diesel, querosene iluminante, álcool etílico hidratado carburante e mistura metanol/etanol/gasolina. Instituído pela Portaria DNC nº 26, de 13/11/1992, alterada pela Resolução ANP nº 24 de 24/11/2014.

- **Tributos diretos totais sobre a gasolina C comum (TTG):** Os TTG incidentes diretamente sobre a gasolina C comum são ICMS, PIS/PASEP, CONFINS e CIDE. Assim, esses tributos foram obtidos a partir de seus somatórios.

Para o cálculo do valor do ICMS (R\$/L), a alíquota estadual vigente para o Estado de Minas Gerais durante o período deste trabalho [consoante ao Decreto nº 46.702/2014 (MINAS GERAIS, 2014)] foi de 29% incidente sobre o Preço Médio Ponderado ao Consumidor Final (PMPF), definido de acordo com os atos do COTEPE/PMPF¹³. Dessa forma, o valor relativo ao ICMS foi obtido a partir da aplicação da alíquota vigente sobre o correspondente PMPF do período analisado.

Para os cálculos dos valores de PIS/PASEP e CONFINS (R\$/L), utilizou-se as alíquotas específicas definidas no art. 23, inciso I, da lei nº 10.865/2004 (BRASIL, 2004), o qual fixou os valores das contribuições em, respectivamente, R\$ 141,10 e R\$ 651,40 por metro cúbico de gasolinas e suas correntes. Assim, para aquelas contribuições, foram utilizados os valores de 0,1414 e 0,6514 R\$/L, respectivamente.

Finalmente, para o cálculo do valor da CIDE (R\$/L), empregou-se a alíquota específica de R\$ 100,00 por metro cúbico de gasolinas e suas correntes, consoante o art. 2º, inciso I, do decreto nº 8.395/2015 (BRASIL, 2015). Dessa forma, neste trabalho utilizou-se o valor de 0,10 R\$/L.

- **Margem de lucro bruto do posto (LBP):** Neste trabalho, a métrica financeira de margem de lucro bruta foi considerada como sendo a diferença entre os preços de varejo nos postos e de atacado nas distribuidoras da gasolina C comum, haja vista que não foi possível obter o custo da mão de obra direta envolvida na comercialização de gasolina nos postos de combustíveis analisados.

- **Quantidade de gasolina C comum comercializada nos postos de combustíveis (QGC):** Utilizou-se os dados da quantidade diária comercializada informada (L/dia) nos Livros de Movimentação de Combustíveis (LMC)⁶ dos postos. Como havia uma considerada variação desses dados diários para um mesmo posto, utilizou-se de médias móveis de 05 dias para diminuir o efeito dispersivo desses dados, permitindo observar tendências mais claras. Para isso, usou-se a fórmula de média móvel disponível no *software* Excel (MICROSOFT, 2021).

¹³ Comissão Técnica Permanente/PMPF do Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda (CONFAZ). Atos COTEPE/PMPF disponíveis em: www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/atos-pmpf. Acesso em: 20 jan. 2023.

- Distância do posto de combustível ao centro da cidade (DPC): Utilizou-se a ferramenta “medir distância” do aplicativo Google Maps (GOOGLE, 2023) para obter a distância entre o posto analisado e o ponto central da cidade de Uberaba-MG. Os endereços dos postos analisados foram obtidos a partir dos dados de seus LMC. Por outro lado, a Praça Rui Barbosa, situada no centro de Uberaba, foi considerada como o ponto central dessa cidade, conforme explica Pontes (1970):

Rui Barbosa, praça - É o mais antigo logradouro público de Uberaba, pois, foi na sua parte inferior que se começou a edificação do primeiro prédio que Uberaba teve. Dele partem as seguintes ruas, a saber, canto inferior direito, a Coronel Manuel Borges; centro, a Artur Machado. Esquerda, a Vigário Silva, lado sul, ao meio, a rua de Santo Antônio. Canto superior direito, a rua Olegário Maciel e superior esquerdo, a rua Tristão de Castro; lado norte, no meio, a rua São Sebastião. É inteiramente calçada a paralelepípedos e com luxuoso jardim à frente da Catedral do Bispado. Nos alinhamentos em diferentes lugares ficam o Paço Municipal, hoje Prefeitura, o Teatro São Luís e custosos prédios particulares. Primitivamente chamava-se 'Largo', mais tarde 'Largo da Matriz Nova', 'Largo da Matriz', praça 'Afonso Pena' (1894-1916) e finalmente praça Rui Barbosa.

Dessa forma, efetuou-se as medidas em linha reta entre os endereços dos postos analisados e a Praça Rui Barbosa, sendo essas medidas obtidas em metros.

- Rendimento mensal por domicílio nos bairros de localização dos postos de combustíveis (RPD): Utilizou-se os dados do censo demográfico de 2010, haja vista que a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) para os anos entre os censos oficiais não incluiu a pesquisa de rendimento por domicílio por bairro para a cidade de Uberaba. Assim, considerou os dados mais contemporâneos a despeito desse rendimento, ou seja, o censo demográfico de 2010. Os dados utilizados neste trabalho foram extraídos do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2011)¹⁴. Por outro lado, a localização de cada um dos postos de combustíveis analisados foi obtida através das informações contidas em seus LMC. Contudo, para os postos de combustíveis cujos bairros de localização não estavam contemplados no censo, considerou-se aqueles mais próximos presentes no censo.

¹⁴ Tabela 4.17.7.5: Valor do rendimento nominal mediano mensal dos domicílios particulares permanentes, total e com rendimento domiciliar, por situação do domicílio, segundo as mesorregiões, microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Minas Gerais - 2010.

3.2. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Neste estudo, foram realizadas os seguintes testes e análises estatísticas:

- **Estatística descritiva:** Foi realizada para o preço diário da gasolina, individualmente para cada um dos 42 postos; e também para cada variável independente (com base semanal). Foram avaliados os seguintes parâmetros: mínimo, primeiro quartil (Q1), mediano, terceiro quartil (Q3), máximo, média, moda, variância, desvio-padrão, erro-padrão, intervalo de confiança de 95% (IC₉₅), coeficiente de variação CV), assimetria e curtose. As análises foram desenvolvidas utilizando o software Excel. Além disso, foi realizada a representação gráfica (*box plot*) dos principais componentes da estatística descritiva.
- **Teste de agrupamento de Scott-Knott:** Realizados para PSG, PGD e LBP, utilizando o software RBio (Bhering, 2017), que é uma interface do software R (R Core Team, 2023).
- **Correlações de Spearman e de Pearson:** Realizadas entre PSG e cada variável independente (x_n), por meio do software Jamovi (The Jamovi Project, 2022), utilizando a base de dados semanal.
- **Regressão linear múltipla:** Foi realizada com os dados semanais, considerando PSG como variável dependente (y) e PGD, PBP, CDB, PGA, PEU, LBP, QGC, RPD, DPC e TTG como variáveis independentes (x₁, x₂, ..., x₁₀). Para ajustar os modelos de regressão, adotou-se o método *backward* (retroceder), que hierarquiza de modo decrescente as variáveis mais adequadas e que contribuem de forma efetiva com os modelos ajustados, sendo removida uma variável por vez para ajustar a regressão seguinte. Este método gerou seis modelos, do mais complexo para o mais simples. Adicionalmente, o autor continuou a remoção sucessiva das variáveis independentes com base no atendimento dos pressupostos da regressão linear múltipla e no coeficiente de correlação (r) de cada variável com o PSG. Foram utilizados os softwares SPSS (IBM Corporation, 2017) e Jamovi (The Jamovi Project, 2022) para realizar os procedimentos estatísticos.

Previamente ao ajuste dos modelos, foram avaliados os seguintes pressupostos da regressão linear múltipla (WILLIAMS; GRAJALES; KURKIEWICS, 2013):

- *Independência dos valores de y:* considerou-se que o PSG independe dos valores praticados nas semanas anteriores em cada posto de combustível, pois cada lote de gasolina é função de variáveis

externas (como PGD, PGA e PEU) que possuem dinâmicas incontroladas pelo proprietário do posto.

- *Linearidade* (associação individual de cada x_n e y): verificado por meio de ajustes de regressão linear simples entre PSG e cada variável x_n . O grau de linearidade considera o coeficiente de correlação (r) que, quanto mais próximo de 1 (correlação positiva) ou -1 (correlação negativa), melhor. Foi utilizado o software Jamovi (The Jamovi Project, 2022) para ajuste das equações.

- *Normalidade* (distribuição normal dos resíduos de cada variável: y e x_n): avaliada por meio de índices de curtose e assimetria, além da análise visual de gráficos Q-Q de resíduos. Foi utilizado o software RBio (Bhering, 2017) para processar as análises.

- *Homocedasticidade* (homogeneidade das variâncias) dos tratamentos (semanas = 104) de cada variável (y e x_n): empregou-se o teste de Bartlett, por meio do software RBio (Bhering, 2017).

- *Multicolinearidade* (ausência de colinearidade múltipla entre as variáveis dependentes x_n): foi avaliada por meio do fator de inflação da variância (*variance inflation factor* – VIF), utilizando o software Jamovi (The Jamovi Project, 2022). Interpretação mais comum dos valores de VIF: 1 = variável não apresenta colinearidade; >1 até ≤ 5 = variável apresenta moderada colinearidade; >5 = variável possui alta colinearidade. Nota: alguns autores consideram “alta colinearidade” para VIF >10 (Vittinghoff *et al.*, 2012; James *et al.*, 2017; Menard, 2002).

3.3. HIPÓTESES LEVANTADAS

Baseado nos conhecimentos científicos, conforme exposto na revisão de literatura deste trabalho, e nos conhecimentos do autor, foram levantadas as seguintes hipóteses baseadas em mitos populares e, ou fatores técnicos relacionados à composição e variação do preço de varejo semanal da gasolina (PSG) comercializada nos postos de combustível:

- (i) Preço de gasolina C comum na distribuidora (PGD): como a gasolina C comum só pode ser adquirida na distribuidora, seu valor terá o maior impacto na variação do preço de varejo da gasolina C comum.

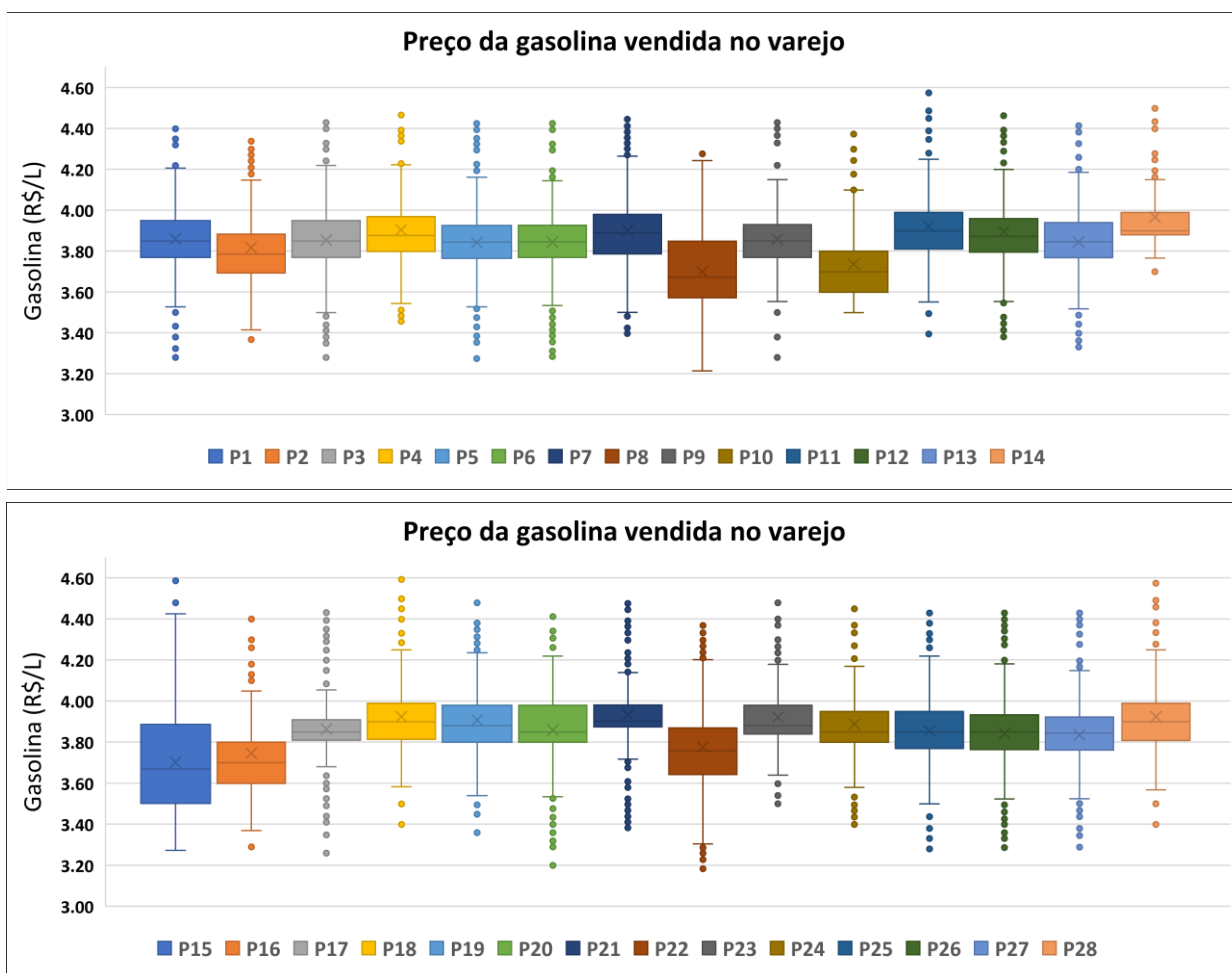
- (ii) Preço do barril de petróleo (PBP): o petróleo Brent é a matéria-prima utilizada para produção da gasolina tipo A comum (pura) utilizada na composição da gasolina C comum vendida pelas distribuidoras, portanto, terá grande contribuição na variação do preço de varejo da gasolina.
- (iii) Taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB): A variação da taxa do câmbio do dólar comercial afeta de modo proporcional o preço de varejo da gasolina, pois influencia diretamente o preço do barril de petróleo em Reais (R\$), alterando a cotação da gasolina tipo A comum adquirida pelas distribuidoras junto às refinarias e, ou importadores.
- (iv) Preço da gasolina A comum (PGA): o valor da gasolina A comum adquirida das refinarias (ou importadores) determina o preço de atacado da gasolina nas distribuidoras, que por sua vez influencia o preço de varejo da gasolina nos postos.
- (v) Preço do etanol na usina (PEU): o preço do etanol anidro nas usinas sucroalcooleiras influencia o preço de atacado da gasolina nas distribuidoras, pois uma fração de etanol é misturada à gasolina pura pela distribuidora, que comercializa essa mistura para os postos de combustíveis, influenciando proporcionalmente o preço de varejo da gasolina nos postos.
- (vi) Margem de lucro bruto do posto (LBP) de combustível: o proprietário do posto de combustíveis manobra sua margem de lucro de modo a suavizar as variações do preço de varejo da gasolina, principalmente quando há alterações do preço de atacado da gasolina nas distribuidoras.
- (vii) Quantidade adquirida de gasolina C comum comercializada (QGC): as distribuidoras proporcionam descontos promocionais para postos de combustíveis que adquirem maiores volumes de gasolina, o que permite aos seus proprietários reduzir o preço de varejo da gasolina de modo competitivo.
- (viii) Rendimento médio mensal por domicílio no entorno do posto (RPD): o rendimento médio mensal domiciliar da população localizada no entorno do posto de combustível pode influenciar o preço de varejo da gasolina, pois o proprietário do estabelecimento comercial pode ajustar o seu preço de acordo com as condições financeiras dos clientes locais.
- (ix) Distância do posto ao centro da cidade (DPC): postos de combustível localizados próximos à zona rural, ou regiões limítrofes da cidade, praticam menor preço de varejo da gasolina em relação aos postos sediados no centro da cidade.
- (x) Tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina (TTG): à medida que os tributos diretos incidentes sobre a gasolina aumentam, o preço de varejo da gasolina tende a incrementar proporcionalmente.

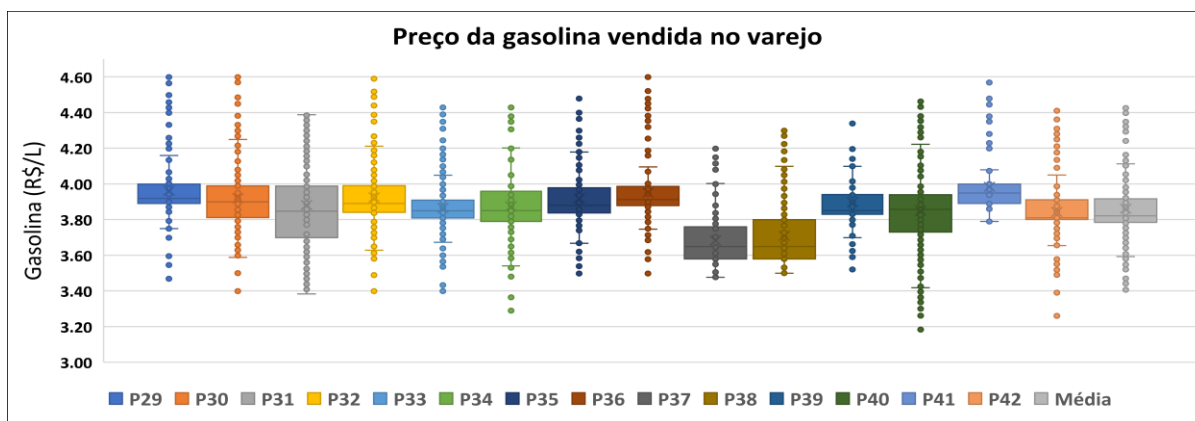
4. RESULTADOS

4.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO PREÇO DIÁRIO DE VAREJO DA GASOLINA C COMUM

O objetivo principal da estatística descritiva é revelar a qualidade e o comportamento dos dados primários utilizados neste estudo. A Figura 4 apresenta os principais resultados desta análise para o preço de varejo da gasolina C comum para cada posto de combustível no período de 731 dias (2016 e 2017). Os resultados completos são apresentados no Apêndice 1.

Figura 4. Representação gráfica (*box plot*) da estatística descritiva do preço diário de gasolina vendida no varejo por 42 postos de combustível (P1 a P42) em 2016 e 2017 em Uberaba-MG.





Observa-se que o preço de varejo da gasolina C comum variou, entre 2016 e 2017, de 3,183–4,933 R\$/L, ou seja, houve uma diferença de 55% (R\$/L 1,75) entre eles (Figura 4 e Apêndice 1). O menor preço foi praticado pelos postos P22 e P40 nas datas de 26/06/2016 e 06/09/2016, respectivamente. Por outro lado, o P15 praticou o maior preço na data de 12/11/2017.

A média global desses preços foi de R\$/L 3,861 (Figura 4), sendo a menor e a maior média de preço, por posto, de R\$/L 3,682 (P37) e R\$/L 3,983 (P41), ou seja, uma diferença de R\$/L 0,30.

O desvio-padrão desses preços, a nível de postos, oscilou de $\pm 0,153$ – $0,252$ R\$/L para P41 e P31, respectivamente, indicando os postos com menor e maior dispersão (Apêndice 1). Para os dados globais, o desvio-padrão dos preços de varejo consistiu em \pm R\$/L 0,227, resultando em um coeficiente de variação (CV) de 5,869%. De acordo com a classificação de Gomes (1990), este CV é considerado baixo, indicando um conjunto de dados homogêneo.

4.2. AGRUPAMENTO DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS POR PREÇO DE VAREJO, PREÇO DE AQUISIÇÃO NA DISTRIBUIDORA E MARGEM DE LUCRO BRUTO DA GASOLINA.

Houve postos de combustível que praticaram similares valores de preço de varejo, preço de aquisição na distribuidora e margem de lucro bruto durante os anos de 2016 e 2017, sendo possível agrupá-los em nove grupos para os preços de varejo, quatorze para os preços de aquisição e oito para a margem de lucro bruto, como apresentado a seguir.

A diferença média de preços de varejo entre os grupos dos postos com maior e menor valores (A-I) foi de R\$/L 0,268, ou seja, a diferença entre eles foi de 7,25% (Tabela 1). Assim, o valor médio do preço de varejo dos postos do grupo A (P14, P29, P36 e P41) foi de R\$/L 3,965, enquanto aqueles do grupo I (P8, P15, P37 e P38) foi de R\$/L 3,697.

O grupo F (P2, P3, P5, P6, P13, P25, P26, P27, P40 e P42) teve a maior quantidade de postos com preço de varejo equivalentes, em média, R\$/L 3,842, ou seja, 3,1% inferior ao preço praticado pelo grupo de postos com maior preço (grupo A) e 3,9% superior ao preço dos postos com menores preços (grupo I) (Tabela 1). A mediana, representado pelo grupo E, ficou em R\$/L 3,860 (Tabela 1), corroborando a média global estimada em R\$/L 3,861 (Tabela 1).

Tabela 1. Agrupamento^(*) dos postos para o preço semanal de gasolina C comum (PSG) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG.

Grupo	PSG – Grupo (R\$/L)	Postos	PSG – Posto (R\$/L)
A	3,965	41	3,983
		14	3,966
		29	3,961
		36	3,951
B	3,922	21	3,930
		18	3,923
		28	3,923
		32	3,923
		11	3,920
		30	3,920
		23	3,920
C	3,900	35	3,918
		19	3,907
		4	3,902
		7	3,901
		39	3,897
D	3,880	12	3,895
		24	3,886
		31	3,881
		34	3,874
E	3,860	33	3,865
		17	3,863
		1	3,859
		9	3,857
		20	3,857
F	3,842	25	3,853
		3	3,852
		40	3,849
		13	3,844
		6	3,843
		42	3,842
		26	3,842
		5	3,841
27	3,835		
G	3,775	2	3,815
H	3,746	22	3,775
		16	3,746
I	3,697	10	3,734
		38	3,707
		15	3,700
		8	3,698
		37	3,682

^(*) Teste de agrupamento de Scott-Knott a 1% de significância (p < 0,01).

Em relação ao preço de aquisição da gasolina junto às distribuidoras (PGD), o posto P19 foi o único integrante do grupo A, tendo adquirido esse combustível com o maior preço médio semanal junto às distribuidoras, estimado em R\$/L 3,485 (Tabela 2). Em contrapartida, os postos P17 e P42, integrantes do grupo N, obtiveram o menor preço, estimado em R\$/L 3,262. Dessa forma, a diferença entre o maior e o menor preço foi de R\$/L 0,223 (6,8%).

Tabela 2. Agrupamento^(*) dos postos para o preço de gasolina C comum na distribuidora (PGD), em base semanal, adquirida por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG.

Grupo	PGD – Grupo (R\$/L)	Postos	PGD – Posto (R\$/L)
A	3,485	19	3,485
B	3,456	21	3,456
C	3,438	14	3,444
		29	3,435
		36	3,435
D	3,417	41	3,421
		32	3,417
		30	3,414
E	3,406	4	3,411
		12	3,408
		38	3,406
		27	3,404
		26	3,401
F	3,393	39	3,397
		28	3,396
		11	3,396
		16	3,395
		18	3,393
G	3,374	35	3,389
		23	3,388
		10	3,374
H	3,362	33	3,362
I	3,347	13	3,349
		20	3,347
J	3,326	7	3,347
		6	3,328
		22	3,328
		15	3,325
K	3,313	40	3,324
		5	3,319
		31	3,312
L	3,292	37	3,309
		24	3,297
		34	3,292
		9	3,291
M	3,282	8	3,289
		2	3,286
		25	3,283
		3	3,281
N	3,262	1	3,278
		17	3,262
		42	3,261

^(*) Teste de agrupamento de Scott-Knott a 1% de significância ($p < 0,01$).

O grupo com maior quantidade de postos com equivalente preço semanal de aquisição de gasolina foi o F, constituído por 7 postos, cujo preço semanal foi de R\$/L 3,393, ou seja, 2,6% inferior ao grupo de postos com maiores preços de aquisição (grupo A) e 3,861% superior os postos com menores preços de aquisição (grupo I) (Tabela 2). A mediana desse preço semanal, representado pelos grupos G (P10) e H (P33), foi de R\$/L 3,368.

Finalmente, a Tabela 3 mostra que os postos do grupo A (P1, P17, P24, P34 e P42) apresentaram a maior margem de lucro bruto (LBP), estimado em R\$/L 0,587. Por outro lado, o posto P38, único do grupo H, teve a menor margem, estimada em R\$/L 0,302. Como resultado, a diferença entre a maior e a menor margem de lucro semanal foi de R\$/L 0,285, ou seja, houve uma diferença percentual de 94,4% em relação à menor margem.

O grupo C, constituído por 12 postos, teve maior quantidade de postos com margem de lucro bruto equivalentes, assim como a mediana para esse parâmetro, praticando uma margem de lucro bruto de R\$/L 0,525, ou seja, 10,6% inferior à margem de lucro do grupo de postos com maiores preços (grupo A) e 26,2% superior à margem de lucro dos postos com menores margens (grupo I).

Tabela 3. Agrupamento^(*) para a média semanal da margem de lucro bruto do posto (LBP) dos 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG.

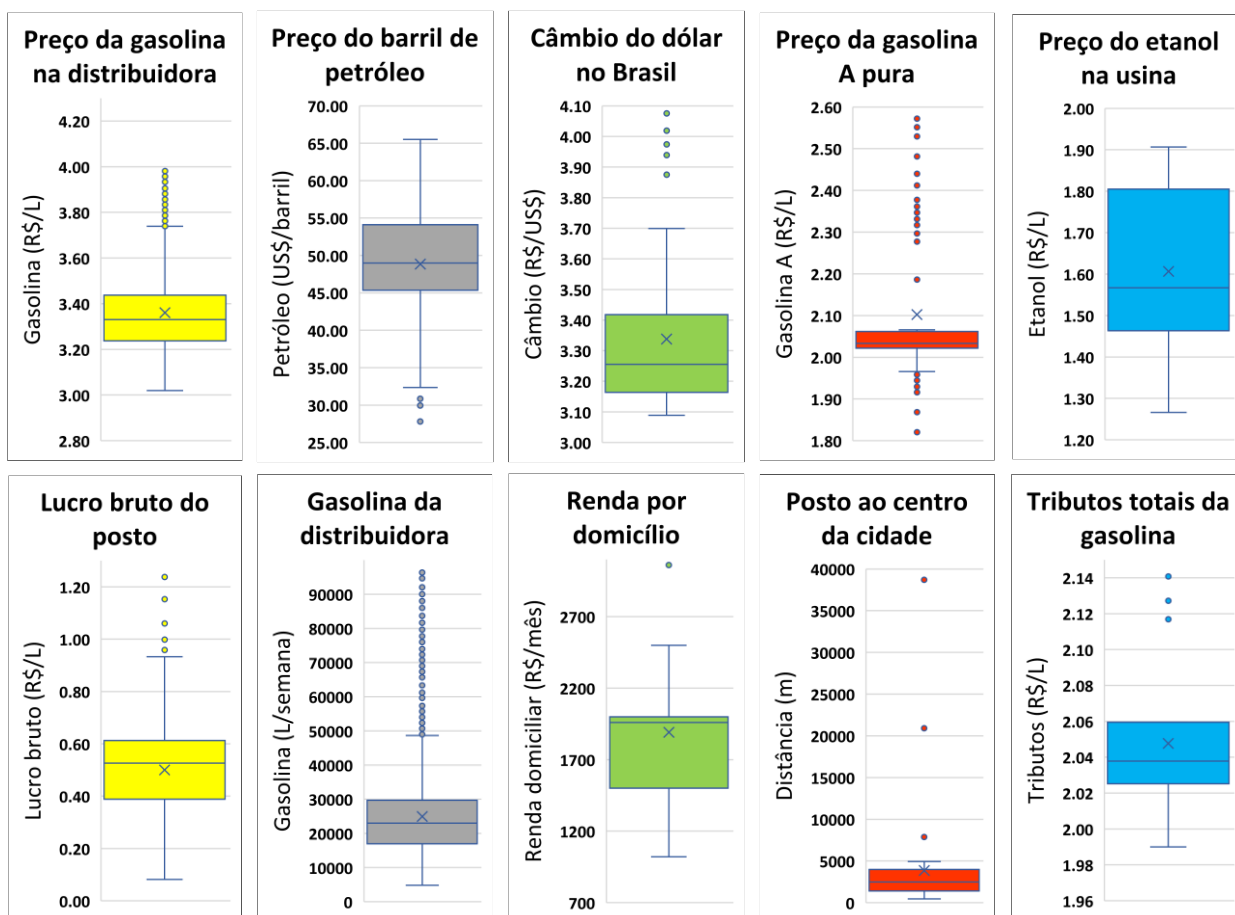
Grupo	LBP – Grupo (R\$/L)	Postos	LBP – Posto (R\$/L)
A	0,587	17	0,601
		24	0,589
		42	0,581
		34	0,581
		1	0,581
B	0,565	3	0,571
		25	0,570
		31	0,569
		9	0,566
		41	0,562
C	0,525	7	0,555
		23	0,532
		18	0,530
		35	0,530
		2	0,529
		28	0,527
		29	0,526
		11	0,525
		40	0,524
		5	0,522
D	0,497	14	0,521
		36	0,516
		6	0,515
		20	0,510
		30	0,506
		32	0,506
		33	0,503
		39	0,500
E	0,440	13	0,495
		4	0,492
		12	0,487
F	0,415	21	0,475
		22	0,447
		26	0,441
G	0,365	27	0,430
		19	0,422
H	0,302	8	0,409
		15	0,375
		37	0,372
		10	0,361
		16	0,351
		38	0,302

^(*)Teste de agrupamento de Scott-Knott a 1% de significância (p <0,01).

4.3. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM O PREÇO SEMANAL DA GASOLINA

A Figura 5 apresenta os principais resultados da estatística descritiva de variáveis que influenciaram o PSG, durante um período de 104 semanas. Além disso, o Apêndice 2 contém os resultados completos para melhor entendimento dos parâmetros avaliados.

Figura 5. Representação gráfica (*box plot*) da estatística descritiva (base semanal) das principais variáveis que influenciam o preço de varejo de gasolina e comum vendida por 42 postos de combustível (P1 a P42) em 2016 e 2017 em Uberaba-MG.



O preço da gasolina C comum nas distribuidoras teve média geral de R\$/L 3,36 e baixo coeficiente de variação (5,3%) (Figura 5 e Apêndice 2). Seus valores mínimo e máximo foram de R\$/L 3,02 de R\$/L 3,99, respectivamente, resultando em uma diferença de 32%.

Em adição, o preço do barril de petróleo variou, no período analisado, de US\$ 26,01 (20 e 24/01/2016) a US\$ 66,80 (30/12/2017) (dados não apresentados), com média global de US\$ 48,84 (Figura 5 e Apêndice 2). Observa-se que o esse preço atingiu um coeficiente de variação de 16,36%, considerado médio por Gomes (1990).

Por sua vez, a taxa de câmbio do dólar teve a menor cotação em 16/02/2017, atingindo o valor de R\$/US\$ 3,05 e a maior cotação em 21/01/2016, alcançando R\$/US\$ 4,16 (dados não apresentados). A média global foi de R\$/US\$ 3,34 (Figura 5 e Apêndice 2).

No que tange ao preço da gasolina A comum, o menor valor ocorreu na semana de 10 a 16/07/2017, cotado a R\$/L 1,81, enquanto o maior preço foi entre os dias 25 e 31/12/2017, atingindo R\$/L 2,58 (dados não apresentados). Para esse combustível puro, o preço médio global foi de R\$/L 2,10 durante o período analisado (Figura 5 e Apêndice 2).

A média global do preço do etanol nas usinas foi de R\$/L 1,61 (Figura 5 e Apêndice 2). Esse combustível atingiu seu menor preço nos dias 06 a 08/05/2016, cotado em R\$/L 1,26, enquanto seu maior preço foi em 02/01/2017, cotado em R\$/L 1,93 (dados não apresentados).

Quanto à margem semanal do lucro bruto por posto, a média global foi de R\$/L 0,50 (Figura 5 e Apêndice 2). A menor margem foi de R\$/L 0,08 e a maior R\$/L 1,24 (Figura 5 e Apêndice 2). Para as variáveis analisadas relacionadas a preços (R\$/L), esta foi a que teve o maior coeficiente de variação, 30,8%, que é considerado muito alto (Gomes, 1990).

A quantidade de gasolina C comum comercializada por posto variou de 4.833–97.000 L/semana (Figura 5 e Apêndice 2), alcançando a média global foi de 24.919 L/semana. O coeficiente de variação para esse parâmetro foi muito alto, atingindo 50,3%.

Quanto ao rendimento mediano mensal dos domicílios nos bairros de localização dos postos, obteve-se um coeficiente de variação de 27,1% (Apêndice 2). A média ponderada desses rendimentos foi de R\$/mês 1.891,00. As regiões dos postos P10 e P37, localizados na zona rural de Uberaba-MG, tiveram os menores rendimentos, ou seja, R\$/mês 1.020,00. No outro extremo, os postos P8, P25 e P32 estavam situados na região de maior rendimento, R\$ 3.060,00.

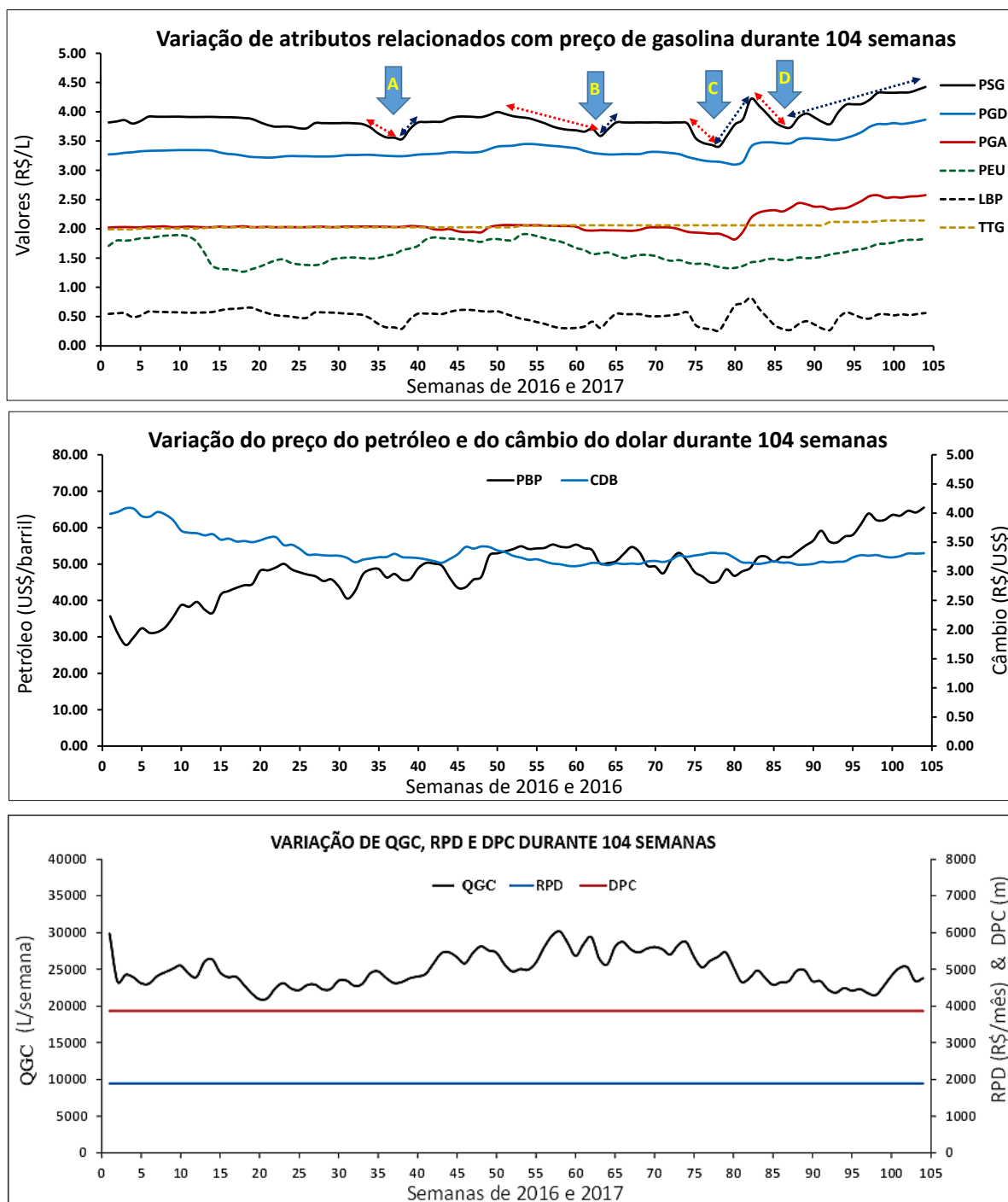
A média da distância do posto ao centro da cidade foi de 3.868 m (Figura 5 e Apêndice 2). O posto mais distante situava-se a cerca de 38,7 km do centro da cidade, enquanto o posto mais próximo estava a 456 m daquele ponto. O coeficiente de variação para esse parâmetro foi de 163%, o maior dentre as variáveis analisadas.

Finalmente, a média dos tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina foi de R\$/L 2,05 ao longo dos anos analisados (Figura 5 e Apêndice 2), sendo a menor incidência de R\$/L 1,99 e a maior, R\$/L 2,14.

4.4. VARIAÇÃO TEMPORAL DO PREÇO DE VAREJO DA GASOLINA C COMUM E DAS VARIÁVEIS QUE O INFLUENCIAM

A Figura 6 apresenta a variação durante 104 semanas dos principais atributos que influenciaram o preço de varejo da gasolina C comum comercializada por 42 postos de combustíveis em 2016 e 2017. Destaca-se que as variáveis tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina, rendimento médio por domicílio na região do entorno do posto e a distância do posto ao centro da cidade, praticamente não variaram neste período.

Figura 6. Variação durante 104 semanas das principais variáveis que influenciam o preço semanal de varejo de gasolina C comum (PSG) comercializada por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina C comum na distribuidora (PGD), preço do barril de petróleo (PBP), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB), preço da gasolina A comum (PGA), preço do etanol combustível na usina (PEU), margem de lucro bruto do posto (LBP), quantidade de gasolina comercializada (QGC), rendimento mensal por domicílio (RPD), distância do posto ao centro da cidade (DPC) e tributos diretos totais da gasolina (TTG).



De modo geral, observou-se que os preços semanais de varejo e de atacado da gasolina C comum, o preço semanal da gasolina A Comum e a margem semanal de lucro bruto por posto tiveram comportamentos semelhantes ao longo de 2016 e 2017 (Figura 6). Contudo, as oscilações dos preços de varejo foram mais abruptas que as demais, indicando que outros fatores teriam afetado seus preços por determinados períodos. Observou-se períodos em que as variações dos preços de varejo foram mais acentuadas, os quais foram destacados na figura 6 através das setas A, B, C e D.

No período A, compreendido entre a 34^a e 40^a semana do ano de 2016, houve a primeira variação acentuada do preço de varejo da gasolina C comum, que foi diretamente acompanhada pela variação da margem de lucro bruto por posto (Figura 6). Entretanto, nesse período, não houve oscilação significativa dos preços da gasolina C comum nas distribuidoras, da gasolina A comum nas refinarias, do etanol na usina, do barril de petróleo e da taxa de câmbio do dólar (atributos externos alheios ao controle dos gestores dos postos de combustíveis) que pudesse justificar aquela variação.

Por sua vez, no período B, entre a 51^a e 64^a semanas da série analisada, observou-se uma queda progressiva e suave do preço de varejo da gasolina nos postos, seguido de um aumento abrupto (Figura 6). Paralelamente ao período de queda desse preço, ocorreu reduções do preço do etanol na usina, da margem de lucro bruto dos postos e da taxa de câmbio do dólar. Por outro lado, o incremento do preço de varejo da gasolina foi diretamente acompanhado por aumentos da margem de lucro bruto dos postos e do preço do barril petróleo.

No período C, compreendido entre a 74^a e 82^a do período analisado (ou 23^a a 30^a semana de 2017), constatou-se uma acentuada queda no preço de varejo da gasolina até a 78^a semana, procedida de um intenso aumento (Figura 6). Simultaneamente ao período de queda desse preço, observou-se também redução dos preços da gasolina C comum nas distribuidoras, da gasolina A comum nas refinarias, do etanol nas usinas, do barril de petróleo e da margem de lucro bruto por posto. Por outro lado, o aumento abrupto do preço de varejo da gasolina foi diretamente acompanhado pelos aumentos dos preços do barril de petróleo, da gasolina A comum e da margem de lucro bruto por posto. Interessante que, a partir da 78^a semana, houve um aumento quase contínuo dos preços do barril de petróleo, da gasolina A comum nas refinarias e do etanol nas usinas. O preço do barril de petróleo partiu de US\$ 43,93 em 20/06/2017, atingindo o ápice em

30/12/2017, cotado a US\$ 66,80, um aumento de 52,06% (dados não apresentados). Neste mesmo período, a taxa de câmbio praticamente não oscilou, permanecendo próximo de R\$/US\$ 3,31.

Finalmente, no período D, a partir da 83ª semana, observou-se uma acentuada queda do preço de varejo da gasolina até a 86ª semana, seguido de um aumento gradual até o fim da série, o qual foi acompanhado pelos aumentos dos preços da gasolina C comum nas distribuidoras, da gasolina A comum nas refinarias, do etanol nas usinas e do barril de petróleo; sendo que, desta vez, não houve grandes variações das margens de lucro bruto (Figura 6). Nesse contexto, a redução do preço de varejo da gasolina não foi acompanhada pela redução do preço da gasolina C comum nas distribuidoras, mas pela redução da margem de lucro bruto dos postos.

Ao longo de toda a série do estudo (2016 e 2017), o preço do barril do petróleo (US\$/barril) e a margem de lucro bruto dos postos (R\$/US\$), de maneira geral, tiveram comportamentos inversamente proporcionais, enquanto o preço da gasolina A comum nas refinarias (R\$/L) manteve-se praticamente constante até a 80ª semana deste estudo (Figura 6).

4.5. CORRELAÇÃO ENTRE O PREÇO SEMANAL DA GASOLINA E CADA VARIÁVEL QUE O INFLUENCIA

A Tabela 4 apresenta os coeficientes de correlação de Spearman (ρ) entre o preço de varejo gasolina C comum e cada variável que o influencia. Por sua vez, o Apêndice 3 inclui resultados adicionais para correlação de Pearson. De modo geral, essas correlações são consideradas fracas, moderadas e fortes para as faixas de 0–0,30; 0,31–0,50 e 0,50–1, respectivamente (RUMSEY, 2016).

Tabela 4. Coeficiente correlação de Spearman (ρ) entre as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de varejo da gasolina C comum na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo bruto (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol combustível na usina (PEU; R\$/L), margem de lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comprada comercializada (QGC; L/semana), rendimento nominal mediano mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina (TTG; R\$/L).

	PSG	PGD	PBP	CDB	PGA	PEU	LBP	QGC	RPD	DPC
PGD	0,584***									
PBP	0,223***	0,569***								
CDB	0,148***	-0,207***	-0,613***							
PGA	0,447***	0,696***	0,509***	-0,149***						
PEU	0,294***	0,398***	0,134***	0,081***	0,228***					
LBP	0,588***	-0,228***	-0,258***	0,314***	-0,112***	-0,005 ^{ns}				
QGC	-0,114***	0,018 ^{ns}	0,042**	-0,073***	-0,079***	0,043**	-0,154***			
RPD	0,088***	-0,023 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	0,136***	-0,099***		
DPC	-0,093***	0,007 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	-0,121***	0,246***	-0,751***	
TTG	0,154***	0,407***	0,816***	-0,622***	0,296***	-0,178***	-0,236***	0,045**	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}

Nota: ns, *, ** e ***: não significativo, significativo a $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,001$ pelo teste z, respectivamente (n = 4.368 pares de registros para cada correlação).

A correlação de Spearman do preço semanal de varejo da gasolina C comum com as demais variáveis foi sempre significativa (Tabela 4). A maioria das variáveis apresentaram correlação positiva com aquela variável, exceto a quantidade de gasolina comercializada e a distância do posto ao centro da cidade. A margem de lucro bruto e os preços da gasolina C comum na distribuidora e da gasolina A comum nas refinarias apresentaram as correlações mais fortes com o preço de varejo da gasolina (0,588***, 0,584*** e 0,447***, respectivamente). Por outro lado, as variáveis rendimento por domicílio na região do entorno dos postos e distância do posto ao centro da cidade apresentaram as correlações mais fracas com o preço semanal de varejo da gasolina (0,088*** e -0,093***, respectivamente).

As principais correlações entre as variáveis independentes foram (Tabela 4):

- O preço da gasolina C comum na distribuidora apresentou maior correlação com as variáveis preço do barril de petróleo (0,569***), preço da gasolina A comum (0,696***) e tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina (0,407***), além de correlação negativa com a taxa de câmbio do dólar (-0,207***) e margem de lucro bruto dos postos (-0,228***).

- O preço do barril de petróleo teve maior correlação positiva com os tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina (0,816^{***}) e com o preço da gasolina A comum (0,509^{***}) e forte correlação negativa com a taxa de câmbio do dólar (-0,613^{***}).
- A taxa de câmbio do dólar apresentou correlação negativa com os tributos diretos totais (-0,622).
- O preço do etanol na usina apresentou a maior correlação com o preço da gasolina C comum na distribuidora (0,398^{***}).
- A quantidade de gasolina comercializada teve correlação negativa e significativa com o preço semana de varejo da gasolina (-0,114^{***}).
- A distância do posto ao centro da cidade teve forte correlação negativa com o rendimento por domicílio no entorno do posto (-0,751^{***}).
- O tributo direto total incidente sobre a gasolina teve correlação positiva com o preço da gasolina A comum nas refinarias (0,296^{***})

Vale ressaltar que houve muitos coeficientes de correlação de baixa magnitude que foram significativos. Isso pode ser atribuído ao grande número de pares de registros para cada correlação ($n = 4.368$) (COHEN, 1988).

4.6. REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA ENTRE O PREÇO SEMANAL DE VAREJO DA GASOLINA E AS VARIÁVEIS QUE O INFLUENCIAM

Anteriormente ao ajuste de modelos de regressão linear múltipla entre o preço semanal de varejo da gasolina C comum (PSG) e as demais variáveis que o influenciam, foram realizadas as avaliações dos seguintes pressupostos: independência dos valores de y (variável dependente = PSG), linearidade, normalidade, homocedasticidade e multicolinearidade, como analisado a seguir (com exceção do primeiro pressuposto, que já foi explicado no tópico 4.2.4 – Análises Estatísticas):

- **Linearidade:** As Figuras 7, 8 e 9 apresentam os ajustes de regressão linear simples entre PSG e cada variável independente (PGD, PBP, CDB, PGA, PEU, LBP, QGC, RPD, DPC, TTG) que pode influenciar seu valor.

Figura 7. Regressão linear entre o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG e variáveis que o influenciam: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$) e preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L). Nota: ** e ***: significativo a $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente (n = 4368 pares de registros para cada correlação).

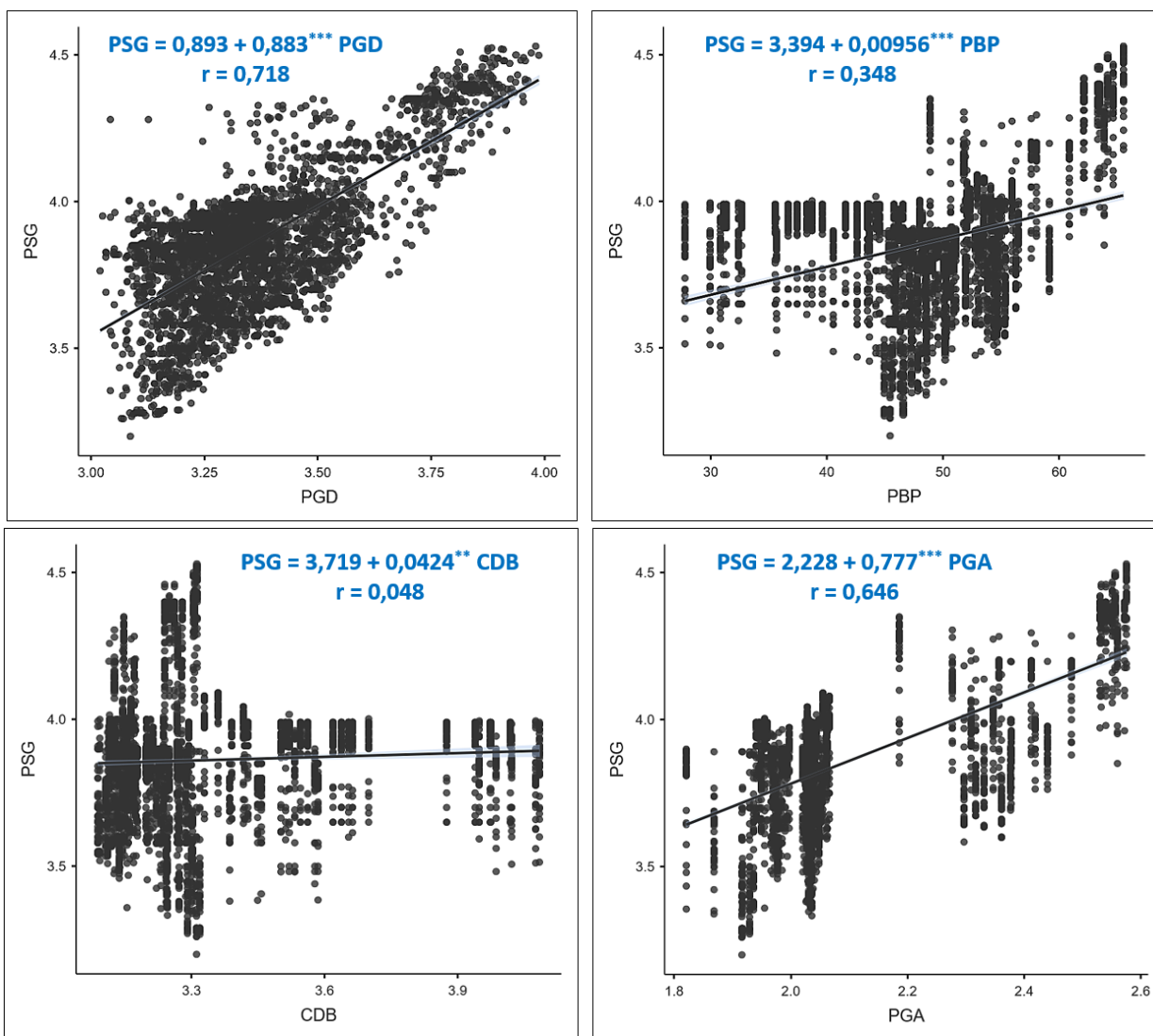


Figura 8. Regressão linear entre o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG e variáveis que o influenciam: preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana) e rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês). Nota: ** e ***: significativo a $p \leq 0,01$ e $p \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente (n = 4368 pares de registros para cada correlação).

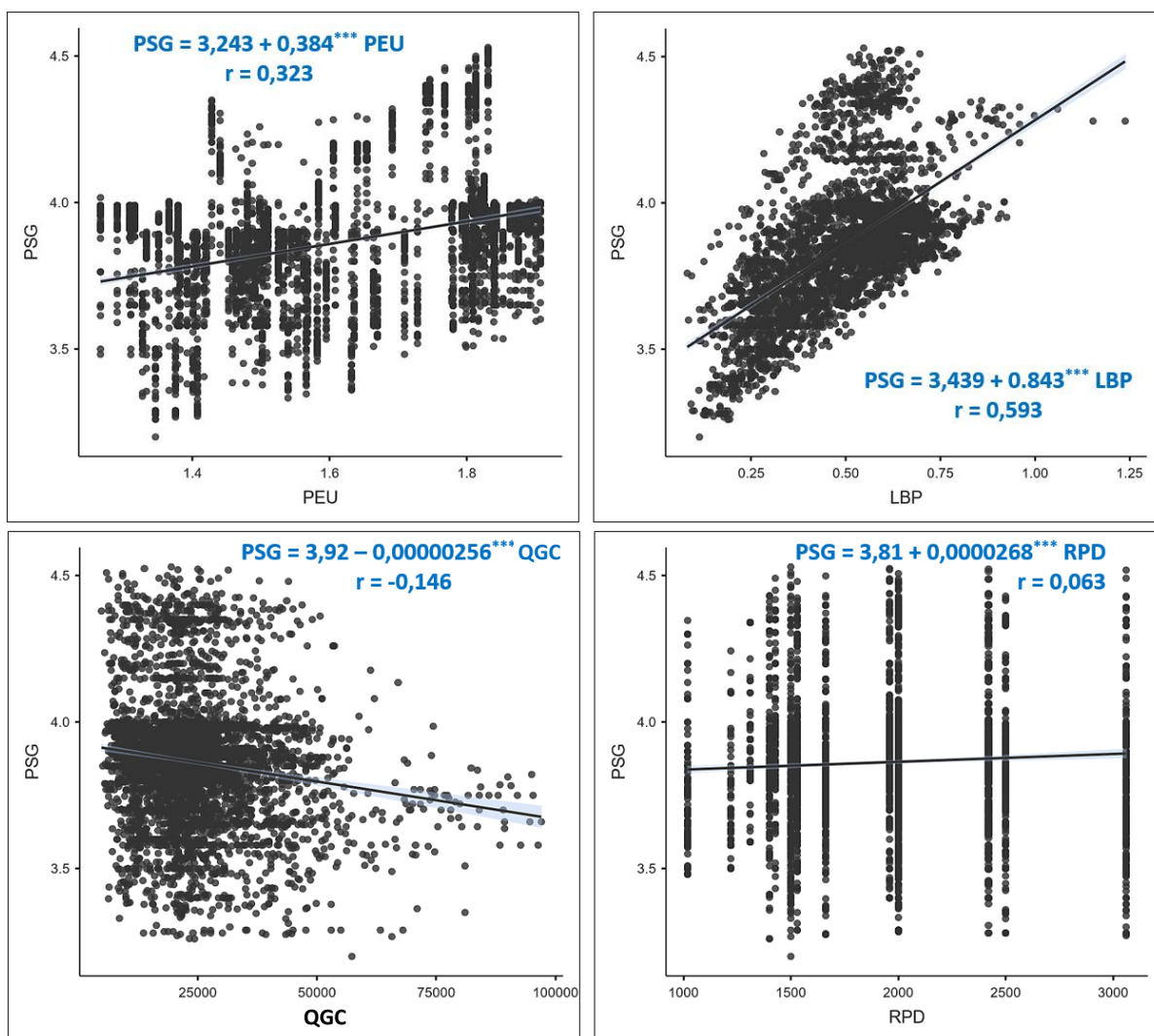
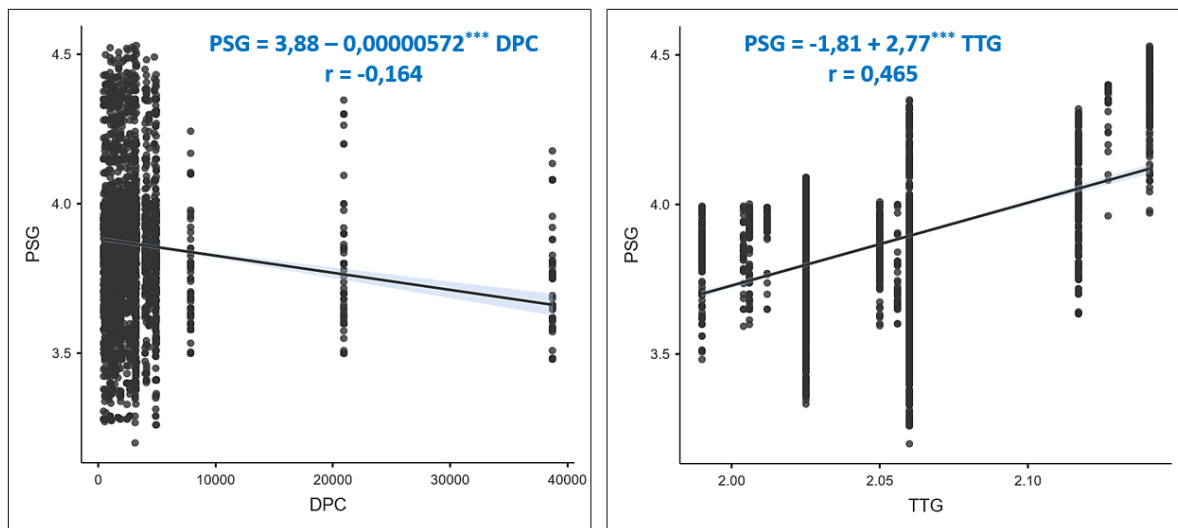


Figura 9. Regressão linear entre o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG e variáveis que o influenciam: distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L). Nota: ** e ***: significativo a $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente ($n = 4368$ pares de registros para cada correlação).



Verifica-se que o preço semanal de varejo da gasolina (PSG) teve correlação significativa com todas as variáveis deste estudo a nível de 0,001 de significância, exceto para a variável CDB que a significância foi a 0,01 (Figuras 4, 5 e 6). Houve alta correlação positiva com as variáveis PGD (0,718^{***}), PGA (0,646^{***}) e LBP (0,593^{***}), moderada com TTG (0,467^{***}), PBP (0,348^{**}) e PEU (0,323^{***}) e fraca com CDB (0,048^{**}) e RPD (0,063^{***}). Por outro lado, o PSG teve correlação fraca e negativa com as variáveis QGC (-0,146^{***}) e DPC (-0,164^{***}). Deste modo, pode-se aceitar que há linearidade para as variáveis que possuem correlação “moderada” e “forte” com PSG.

- **Normalidade:** A avaliação da distribuição normal dos resíduos das variáveis estudadas foi realizada por meio dos índices de curtose e assimetria (Tabela 5) e dos gráficos Q-Q (Apêndice 4).

Tabela 5. Análise de curtose e simetria para avaliação da distribuição normal dos resíduos das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L).

	PSG	PGD	PBP	CDB	PGA	PEU	LBP	QGC	RPD	DPC	TTG
Curtose	0,757	1,125	0,250	1,755	0,769	-1,344	-0,240	4,762	-0,179	20,478	0,714
Teste T	10,21	15,18	3,37	23,38	10,37	-18,14	-3,24	64,23	-2,42	276,27	9,64
p-value	2,00	2,00	1,99	2,00	2,00	<0,001	0,001	2,00	0,02	2,00	2,00
Significância⁽¹⁾	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	*	ns	ns
Simetria	0,307	1,111	-0,380	1,600	1,421	0,047	-0,298	1,632	0,580	4,457	1,066
Teste T	8,27	29,99	-10,31	43,18	38,34	1,26	-8,03	44,05	15,65	120,25	28,77
p-value	2,00	2,00	<0,001	2,00	2,00	1,79	<0,001	2,00	2,00	2,00	2,00
Significância⁽²⁾	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns

⁽¹⁾ Hipótese Ho: a curva de distribuição das frequências dos dados é normal. Se $p\text{-value} < 0,05$: significativo a 5% (*) e rejeita Ho. Se $p\text{-value} \geq 0,05$: não significativo (ns) e aceita Ho.

⁽²⁾ Hipótese Ho: os dados da distribuição de probabilidade apresentam simetria. Se $p\text{-value} < 0,05$: significativo a 5% (*) e rejeita Ho. Se $p\text{-value} \geq 0,05$: não significativo (ns) e aceita Ho.

Em relação à curtose, constata-se que houve significância somente para as variáveis PEU, LBP e RPD, a nível de 5%. Para as variáveis PSG, PGD, CDB, PGA, QGC, DPC e TTG, suas curvas de distribuição são platicúrticas (mais achatadas), enquanto as variáveis PBP, PEU, LBP, RPD possuem características de curvas leptocúrticas (mais afinadas).

Em relação à simetria, houve significância somente para as variáveis PBP e LBP, a nível de 5%. As variáveis PSG, PBP, PEU, LBP e RPD possuem características de distribuições simétricas. As variáveis PGD, CDB, PGA, QGC, DPC e TTG apresentam distribuições assimétricas positivas; sendo nenhuma variável apresentou características de distribuição assimétrica negativa.

Os gráficos Q-Q de resíduos para avaliação de distribuição normal das variáveis deste estudo indicam que as variáveis PSG, PBP, PEU, LBP e RPD possuem uma exibição gráfica mais próxima de uma distribuição com padrão normal, corroborando a análise de simetria anterior.

- **Homocedasticidade:** A homogeneidade de variâncias dos tratamentos (i. e., 104 semanas) de cada variável estudada foi realizada através do teste de Bartlett, cujos resultados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Homocedasticidade dos tratamentos (104 semanas) das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina comum A (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L).

	PSG	PGD	PBP	CDB	PGA	PEU	LBP	QGC	RPD	DPC	TTG
K-squared⁽¹⁾	125,93	19,91	0	0	0	0	585,94	2875	>10 ³	>10 ³	<10 ⁻¹¹
p-value	<0,001	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1,000
Significância⁽²⁾	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns

⁽¹⁾ Índice de Bartlett. ⁽²⁾ Hipótese Ho: há homogeneidade de variâncias. Se p -value < 0,05: significativo (*, ** e *** = $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ e $p \leq 0,001$, respectivamente) e rejeita Ho. Se p -value $\geq 0,05$: não significativo (ns) e aceita Ho.

De acordo com o índice de Bartlett, as variáveis PSG, LBP, QGC, RPD e DPC possuem dados homocedásticos (Tabela 6). As demais variáveis, apesar de não possuírem homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett, podem ser utilizadas em uma regressão linear múltipla utilizando a técnica do tipo *backward*, pois ela considera também outros critérios na definição das variáveis mais importantes e significativas que contribuem efetivamente para ajustar os modelos de regressão.

- **Multicolinearidade:** A colinearidade múltipla entre as variáveis dependentes (PGD, PBP, CDB, PGA, PEU, LBP, QGC, RPD, DPC e TTG) foi examinada por meio do fator de inflação da variância, cujos resultados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Análise de multicolinearidade utilizando o fator de inflação da variância (*variance inflation factor* – VIF) entre as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L).

Variável	VIF ^(*)	Tolerância
PGD	6,11	0,164
PBP	7,45	0,134
CDB	3,85	0,260
PGA	5,38	0,186
PEU	1,61	0,621
LBP	1,19	0,840
QGC	1,08	0,925
RPD	1,34	0,748
DPC	1,38	0,723
TTG	4,90	0,204

^(*) Comum interpretação dos valores de VIF: 1 = variável não apresenta colinearidade; >1 até ≤5 = variável apresenta moderada colinearidade; >5 = variável possui alta colinearidade. Nota: alguns autores consideram “alta colinearidade” para VIF >10 (Vittinghoff *et al.*, 2012; James *et al.*, 2013; Menard, 2002).

As variáveis preditoras CDB, PEU, LBP, QGC, RPD, DPC e TTG apresentaram moderada colinearidade em relação à variável dependente PSG. Já as preditoras PGD, PBP e PGA apresentaram alta colinearidade com a variável PSG, ou seja, possuem certa limitação para uso em uma regressão linear múltipla, pois seus coeficientes (β) na regressão podem eventualmente assumir valores mal estimados. Em termos práticos, os modelos de regressão múltipla que

contemplam variáveis com certo grau de colinearidade devem ser analisados com cuidado, de modo a excluir uma ou mais dessas variáveis, simplificando o modelo.

- **Regressão linear múltipla:** A regressão linear múltipla foi desenvolvida através do método *backward* (retroceder), que hierarquiza de modo decrescente as variáveis mais adequadas e que contribuem de forma efetiva com os modelos ajustados. De modo simplificado, esse método retira do modelo de regressão primeiramente as variáveis com menor significância de seus coeficientes (β_1, β_2, \dots), que está relacionado com a normalidade e a homocedasticidade. Em seguida, são retiradas as variáveis com menor linearidade em relação à variável dependente (PSG) e, ou com multicolinearidade.

Este método *backward* gerou seis modelos, do mais complexo para o mais simples (Tabela 8 e Apêndice 5). Adicionalmente, o autor continuou a remoção das variáveis independentes com base no atendimento dos pressupostos da regressão, principalmente quanto à linearidade [baseado no coeficiente de correlação (r) da variável com o PSG] e na significância (p) dos coeficientes (β_1, β_2, \dots) das variáveis no modelo da regressão linear múltipla.

Tabela 8. Modelos de regressão linear múltipla para as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina⁽¹⁾ (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba-MG: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comprada da distribuidora (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L).

Modelo	Variável removida ⁽²⁾	Equação de regressão	R ² ajustado	p-value (signif.)
1	–	$PSG = -0,000862 + 1 PGD^{***} - 0,000000359 PBP^{ns} + 0,0000204 CDB^{ns} - 0,000193 PGA^* - 0,0000808 PEU^* + 1 LBP^{\circ} + 0,000000000171 QGC^{ns} + 0,0000000308 RPD^* + 0,000000000431 DPC^{ns} + 0,000167 TTG^{ns}$	1,000	<0,001
2	PBP ⁽²⁾	$PSG = -0,000824 + 1 PGD^{***} + 0,0000265 CDB^{ns} - 0,000195 PGA^* - 0,0000821 PEU^{\circ} + 1 LBP^{***} + 0,00000000017 QGC^{ns} + 0,0000000308 RPD^* + 0,000000000427 DPC^{ns} + 0,000136 TTG^{ns}$	1,000	<0,001
3	QGC ⁽²⁾	$PSG = -0,000826 + 1 PGD^{***} + 0,0000266 CDB^{ns} - 0,000198 PGA^* - 0,0000819 PEU^{\circ} + 1 LBP^{***} + 0,0000000305 RPD^* + 0,000000000452 DPC^{ns} + 0,000139 TTG^{ns}$	1,000	<0,001
4	DPC ⁽²⁾	$PSG = -0,000824 + 1 PGD^{***} + 0,0000272 CDB^{ns} - 0,000195 PGA^* - 0,0000807 PEU^{\circ} + 1 LBP^{***} + 0,0000000278 RPD^* + 0,000145 TTG^{ns}$	1,000	<0,001
5	TTG ⁽²⁾	$PSG = 0,000551 + 1 PGD^{***} + 0,0000187 CDB^{ns} - 0,000184 PGA^* - 0,0000837 PEU^{\circ} + 1 LBP^{***} + 0,0000000279 RPD^*$	1,000	<0,001
6	CDB ⁽²⁾	$PSG = -0,000484 + 1 PGD^{***} - 0,000185 PGA^* - 0,0000753 PEU^{\circ} + 1 LBP^{***} + 0,0000000276 RPD^*$	1,000	<0,001
7	RPD ⁽³⁾	$PSG = -0,000426 + 1 PGD^{***} - 0,000177 PGA^* - 0,0000732 PEU^{\circ} + 1 LBP^{***}$	1,000	<0,001
8	PEU ⁽³⁾	$PSG = -0,000394 + 1 PGD^{***} - 0,000127 PGA^{\circ} + 1 LBP^{***}$	1,000	<0,001
9	PGA ⁽³⁾	$PSG = -0,00028 + 1 PGD^{***} + 1 LBP^{***}$	1,000	<0,001
10	PGD ⁽³⁾	$PSG = 3,439 + 0,843 LBP^{***}$	0,351	<0,001

⁽¹⁾Variável dependente = PSG. ⁽²⁾Variável independente removida em sequência pelo método *backward*. Variável independente removida adicionalmente pelo autor, com base no atendimento dos pressupostos da regressão linear múltipla e no coeficiente de correlação da variável com o PSG. Nota: significância dos coeficientes ($\beta_1, \beta_2, \beta_3...$) da regressão: ns, \circ , *, ** e *** = não significativo, significativo a $p \leq 0,10$, $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ e $p \leq 0,001$, respectivamente, pelo teste F.

Utilizando-se todas as 10 variáveis estudadas como possíveis preditoras do modelo, obteve-se o modelo 1 da Tabela 8. A partir deste, chegou-se sucessivamente ao modelo 6 com seis

variáveis, pelo método *backward*. Foram removidas as variáveis que menos contribuíram para o modelo, na seguinte ordem: preço do barril do petróleo (PBP), quantidade de gasolina comercializada (QGC), distância do posto ao centro da cidade (DPC), tributos diretos totais (TTG) e taxa de câmbio do dólar (CDB).

A seguir, foram removidas pelo autor outras variáveis para obtenção de modelos de regressão mais simples com as variáveis predictoras mais significativas. Dessa forma, em ordem decrescente de contribuição, foram removidas as variáveis rendimento por domicílio no entorno do posto (RPD), preço do etanol nas usinas (PEU) e preço da gasolina A comum nas refinarias (PGA) (modelos 7, 8 e 9, respectivamente), até se alcançar o modelo mais simples com apenas uma variável preditora, ou seja, margem de lucro bruto por posto (LBP) (modelo 10; Tabela 8).

Vale destacar que os coeficientes de determinação ajustados (R^2) dos modelos de regressões múltiplas foram todos elevados ($R^2 = 1$), exceto para o modelo 10 ($R^2 = 0,351$), devido ao número expressivo de variáveis utilizadas em cada modelo.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Confirmação das hipóteses com ênfase no preço semanal da gasolina

A seguir, baseado nos resultados apresentados e informações da literatura, serão discutidas as 10 hipóteses levantadas para explicar a composição e a variação do preço semanal de varejo da gasolina C comum comercializada pelos 42 postos de combustíveis em 2016 e 2017 em Uberaba-MG. Para corroborar ou não as hipóteses, serão focadas as informações provenientes dos bancos de dados completos, de modo que as interpretações tenham maior abrangência e aplicação geral.

i) Preço da gasolina na distribuidora

Hipótese: “*Como a gasolina C comum só pode ser adquirida na distribuidora, seu valor terá o maior impacto na variação do preço de varejo da gasolina C comum*”.

O resultado da regressão linear múltipla pelo método de *backward* revelou que o preço da gasolina C comum nas distribuidoras foi a segunda variável que mais impactou a variação do preço de varejo da gasolina C comum, sendo superada apenas pela margem de lucro bruto dos postos

(Tabela 8). Tal impacto também foi corroborado pelo coeficiente de correlação de Spearman (Tabela 4). Isso se deve ao fato de que o preço da gasolina C comum nas distribuidoras já incorpora os efeitos dos preços das matérias-primas da gasolina C comum, transportes e margens de lucros até ao nível da distribuidora, além dos tributos diretos exigidos por substituição tributária do tipo para frente (i.e., quando a retenção e o recolhimentos de tributos é feita de forma antecipada, a partir de uma base de cálculo realizada previamente). Vale ressaltar que a alta correlação da margem de lucro bruto com o preço de varejo da gasolina C comum ($0,588^{***}$) (Tabela 4) já era esperada, considerando que aquela margem foi derivada da diferença entre os preços de varejo e de atacado da gasolina C comum.

Na prática, o preço da gasolina C comum nas distribuidoras e a margem de lucro bruto dos postos tiveram impacto muito próximo sobre a variação do preço semanal de varejo da gasolina. Assim, a hipótese em questão pode ser considerada como confirmada.

Nesse mesmo sentido, o estudo de Raeder, Silva e Losekann (2020) relata que, em períodos que os preços da gasolina apresentaram comportamentos estáveis nas refinarias, as distribuidoras não mantiveram seus preços tão estáveis quanto aqueles, montando estratégias de modo a maximizarem seus lucros, ocasionando em aumento de preço para o consumidor final, mesmo não havendo variações expressivas nos preços da gasolina praticados pelas refinarias.

ii) Preço do barril de petróleo

Hipótese: *“O petróleo Brent é a matéria-prima utilizada para produção da gasolina tipo A comum (pura) utilizada na composição da gasolina C comum vendida pelas distribuidoras, portanto, terá grande contribuição na variação do preço de varejo da gasolina”.*

Esta hipótese não foi corroborada pelos resultados do trabalho, pois o preço do barril de petróleo apresentou uma baixa correlação com o preço de varejo da gasolina C comum ($0,223^{***}$) (Tabela 4) e foi a primeira variável a ser retirada do modelo de regressão linear múltipla pelo método de *backward* (Tabela 8). A principal razão desta baixa contribuição do preço do barril do petróleo (US\$/barril) na variação do preço de varejo da gasolina C comum (R\$/L) foi devido à forte correlação negativa ($-0,613^{***}$) (Tabela 4) entre o preço do barril de petróleo e a taxa de câmbio do dólar (R\$/US\$) no espaço amostral temporal utilizado neste trabalho, ou seja, as

elevações do preço do barril de petróleo foram compensadas pela queda da taxa de câmbio do dólar, mantendo praticamente estável o preço da gasolina A comum cotado na moeda nacional (R\$) (Figura 6).

Corroborando para a rejeição desta hipótese, Venturi (2020) observou que a tendência do preço do preço de varejo da gasolina acompanhar as variações do preço do petróleo, somente ocorre quando desconsiderados os efeitos da inflação e da variação da taxa de câmbio do dólar. Portanto, o efeito da variação do preço do petróleo, em dólar, não reflete totalmente o preço de varejo da gasolina C comum, haja vista que este último, também depende dos comportamentos das oscilações do câmbio e da inflação.

iii) Câmbio do dólar no Brasil

Hipótese: *“A variação da taxa do câmbio do dólar comercial afeta de modo proporcional o preço de varejo da gasolina, pois influencia diretamente o preço do barril de petróleo em Reais (R\$), alterando a cotação da gasolina tipo A comum adquirida pelas distribuidoras junto às refinarias e, ou importadores”.*

Como discutido anteriormente (item 6.1.2), houve uma correlação inversa entre o preço do barril de petróleo e a taxa de câmbio do dólar, refletindo em uma variação muito baixa do preço da gasolina A comum (Figura 6). Portanto, a hipótese acima não foi corroborada para o espaço amostral temporal utilizado neste trabalho. Entretanto, dependendo da conjuntura econômica brasileira, pode acontecer situações onde a taxa de câmbio do dólar se mantenha constante e o preço do barril do petróleo aumente ou decresça, refletindo diretamente no preço da gasolina A comum e, por conseguinte, nos preços da gasolina C comum nas distribuidoras e nos postos, caso a Petrobras não adote um critério de tamponamento de preço da gasolina A Comum.

Fortalecendo esse entendimento, Venturi (2020) cita que preço da gasolina comercializada no país é essencialmente formado por dois fatores: o preço do barril de petróleo e a taxa de câmbio do dólar para o real.

iv) Preço da gasolina A comum

Hipótese: *“O valor da gasolina A comum adquirida das refinarias (ou importadores) determina o preço de atacado da gasolina nas distribuidoras, que por sua vez influencia o preço de varejo da gasolina nos postos”.*

Essa hipótese foi corroborada, haja vista que o preço da gasolina A comum teve o maior coeficiente de correlação com o preço da gasolina C comum nas distribuidoras (0,696^{***}) (Tabela 4), que por sua vez, impactou fortemente a variação do preço de varejo da gasolina C comum. Isso se deve ao fato de que o preço da gasolina C comum nas distribuidoras contempla tanto o preço da gasolina A comum nas refinarias como o preço do etanol nas usinas, a despeito de serem utilizadas quantidades diferentes de matérias primas (i.e.; 73% de gasolina pura A e 27% de etanol anidro). Isto pode ser validado pelo presente trabalho, uma vez que houve maior correlação entre o preço da gasolina C comum nas distribuidoras e preço da gasolina A comum nas refinarias (0,696^{***}) (Tabela 4) em comparação à correlação entre o preço da gasolina C comum nas distribuidoras e o preço do etanol nas usinas (0,398^{***}) (Tabela 4). Assim, embora o preço da gasolina A comum não seja o único determinante do preço da gasolina C comum nas distribuidoras, ele foi o que mais o impactou, que por sua vez, impactou fortemente o preço semanal de varejo da gasolina C comum.

Corroborando para essa hipótese, Almeida, Oliveira e Losekann (2015) afirmam que *“o preço final ao consumidor de gasolina, diesel e GLP tem como componente mais importante o preço de venda na refinaria”*, ou seja, a gasolina A comum.

v) Preço do etanol da usina

Hipótese: *“o preço do etanol anidro nas usinas sucroalcooleiras influencia o preço de atacado da gasolina nas distribuidoras, pois uma fração de etanol é misturada à gasolina pura pela distribuidora, que comercializa essa mistura para os postos de combustíveis, influenciando proporcionalmente o preço de varejo da gasolina nos postos”.*

Como discutido anteriormente, o preço da gasolina C comum nas distribuidoras é função direta dos preços da gasolina A comum e do etanol nas usinas, porém respeitando a proporção entre as matérias primas (gasolina pura A e etanol anidro). Assim, a hipótese acima é verdadeira.

Entretanto, o que se tem observado na prática, é que o preço do etanol anidro nas usinas e, ou o preço do etanol hidratado nos postos de combustíveis têm permanecido próximo a 70% do preço da gasolina C comum, cuja percentagem é aproximadamente a eficiência energética do etanol hidratado em relação ao outro combustível. As situações que fogem a esta regra de “equivalência de 70%” ocorrem quando há um excedente ou uma deficiência significativa de produção de etanol anidro nas usinas em virtude de condições climáticas para produção de cana-de-açúcar e, ou desequilíbrio do mercado internacional de açúcar, pois as usinas têm a flexibilidade de produzir etanol ou açúcar, de acordo com sua conveniência.

Assim, há uma forte elasticidade preço entre os preços de varejo da gasolina C comum e do etanol na usina sucroalcooleira. Bacchi (2005), empregando análise de série temporal, identificou que as variações do preço de varejo da gasolina surtiram efeito imediato e elevada elasticidade sobre o preço do etanol na usina.

vi) Lucro bruto do posto

Hipótese: *“O proprietário do posto de combustíveis manobra sua margem de lucro de modo a suavizar as variações do preço de varejo da gasolina, principalmente quando há alterações do preço de atacado da gasolina nas distribuidoras”.*

É consenso entre os consumidores de que “o proprietário de postos de combustíveis repassa imediatamente todo o aumento da gasolina adquirida nas distribuidoras aos consumidores finais, preservando sua margem de lucro bruto”. No entanto, os resultados do presente trabalho apuraram correlação negativa entre o preço da gasolina C comum nas distribuidoras e o lucro bruto dos postos (-0,228^{***}) (Tabela 4), indicando que, eventualmente, o proprietário reduz sua margem de lucro quando há aumento excessivo do preço da gasolina C comum nas distribuidoras e vice-versa. Em outras palavras, o proprietário procura tamponar parcialmente os aumentos da gasolina nas distribuidoras, de modo a reduzir as oscilações extremas de preços ao consumidor final. Desse modo, de acordo com os resultados obtidos, a hipótese levantada anteriormente procede.

A despeito do fato acima mencionado, a margem de lucro dos postos foi a variável que apresentou a maior correlação com o preço de varejo da gasolina C comum (0,588^{***}) (Tabela 4), além de permanecer em todos dos modelos de regressão múltipla ajustados (Tabela 8), indicando

ser a variável mais importante para justificar as variações imediatas do preço de varejo da gasolina C comum.

No entanto, essa forma de manejo da margem de lucro bruto pelos proprietários dos postos para tamponar as oscilações dos preços de varejo da gasolina não é uma regra geral. Por exemplo, dentre os postos do grupo que teve a maior margem de lucro (P1, P17, P24, P34 e P42) (Tabela 3) durante o período deste trabalho, dois deles também fizeram parte do grupo que adquiriram a gasolina por menor preço junto às distribuidoras (P17 e P42) (Tabela 2), além de pertencerem a grupos com preço de varejo intermediários (Tabela 1), ou seja, eles não reduziram suas margens de lucros, mesmo adquirindo combustível mais barato das distribuidoras.

vii) Quantidade de gasolina comprada da distribuidora

Hipótese: *“As distribuidoras proporcionam descontos promocionais para postos de combustíveis que adquirem maiores volumes de gasolina, o que permite aos seus proprietários reduzir o preço de varejo da gasolina de modo competitivo”.*

Essa hipótese não foi confirmada neste trabalho, considerando que não houve correlação significativa entre a quantidade de gasolina comercializada e o preço da gasolina C comum nas distribuidoras (0,018^{ns}) (Tabela 4). Na realidade, os postos de combustíveis que conseguem comprar maior quantidade do produto das distribuidoras usam a estratégia de reduzir a margem do lucro bruto unitário (R\$/L) e, conseqüentemente, o seu preço de varejo, o que geralmente resulta em maior volume de vendas e lucro total (R\$/posto). Isso pode ser verificado pelas correlações negativas da quantidade de gasolina comercializada com a margem de lucro bruto dos postos (-0,154^{***}) (Tabela 4) e com o preço de varejo da gasolina C comum (-0,114^{***}) (Tabela 4).

De fato, há estudos que concluíram que a demanda por gasolina no Brasil, tanto no curto como no longo prazo, é inelástica aos preços praticados, enquanto o etanol hidratado possui demanda elástica (SANTOS, 2012 e CARDOSO; BITTENCOURT; PORSSE, 2020).

viii) Rendimento mensal por domicílio

Hipótese: *O rendimento médio mensal domiciliar da população localizada no entorno do posto de combustível pode influenciar o preço de varejo da gasolina, pois o proprietário do*

estabelecimento comercial pode ajustar o seu preço de acordo com as condições financeiras dos clientes locais”.

Os resultados obtidos mostram fraca correlação entre a rendimento por domicílio no entorno dos postos e o preço de varejo da gasolina C comum (0,088^{***}) (Tabela 4), portanto, a hipótese acima não foi confirmada neste trabalho. Deste modo, os proprietários dos postos não levaram em consideração o poder aquisitivo dos moradores do entorno de cada posto, o que faz sentido, pois seus clientes são provenientes de diversas regiões da cidade, usualmente se deslocando nas redondezas do posto com destinos diversos (e.g., trabalho, levar filhos à escola, compras, lazer etc.).

Nesse sentido, Davis (2005) obteve como resultado de seu estudo que as regiões mais prósperas de uma cidade tendem a possuir mais postos de combustíveis, aumentando a concorrência, o que pode afetar negativamente o preço de comercialização dos combustíveis.

ix) Distância do posto ao centro da cidade

Hipótese: *“Postos de combustível localizadas próximos à zona rural, ou regiões limítrofes da cidade, praticam menor preço de varejo da gasolina em relação aos postos sediados no centro da cidade”*

Novamente, esta hipótese não foi corroborada pelos resultados obtidos, uma vez que a correlação entre a distância do posto ao centro da cidade e preço de varejo da gasolina C comum foi muito fraca (-0,093^{***}), embora significativa e negativa (Tabela 4). Uma possível razão para este achado é o fato de que postos localizados longe do centro da cidade geralmente encontram-se à margem de rodovias, onde o maior volume de vendas é de óleo diesel para abastecimento de veículos utilitários (caminhonetes, caminhões, ônibus etc.), o que significa que a maior concorrência entre os estabelecimentos comerciais é com relação a este combustível, relevando a gasolina C comum a segundo plano.

Há relatos na literatura que, a partir de um certo raio de distância de onde se encontra o consumidor que busca o preço ótimo para aquisição de combustível, há dispersão constante dos preços e a chance de haver mudanças significativas nos preços é menor, sugerindo que a busca do

consumidor por menores preços além desse raio de distância, não teria grande sucesso (VOGT; LUCINDA, 2017). Além disso, esses autores citam que as estruturas próprias e demais serviços oferecidos pelos postos de combustíveis podem exercer forte influência na escolha dos consumidores, independente do preço praticado e da região onde estejam localizados, aumentando a dispersão de preços.

x) Tributos diretos totais da gasolina

Hipótese: *“Á medida que os tributos diretos incidentes sobre a gasolina aumentam, o preço de varejo da gasolina tende a incrementar proporcionalmente”*

Esta hipótese, apesar de óbvia, tem suas nuances, pois os proprietários dos postos poderiam reduzir suas margens de lucro bruto para amenizar os aumentos de seus preços de varejo ocasionados por aumentos de tributos. Infelizmente, como os tributos diretos totais sobre a gasolina se mantiveram praticamente constantes durante o período de estudo (Figura 6), esta hipótese não pôde ser devidamente avaliada. Além disso, os tributos repercutem de modo igual para todos os proprietários dos postos de combustíveis, pois eles são arrecadados por substituição tributária.

5.2. Análise temporal das interações entre as variáveis que influenciam o preço semanal da gasolina

Os resultados demonstram que as oscilações temporais da margem de lucro bruto dos postos, preços da gasolina C comum nas distribuidoras e da gasolina A comum nas refinarias tiveram comportamentos semelhantes ao preço de varejo da gasolina C comum ao longo da série analisada (Figura 6). Isso se deve ao fato que aquelas variáveis foram as que apresentaram correlações mais fortes com o preço de varejo da gasolina C comum (Tabela 4).

Neste trabalho, observou-se que as variações da margem de lucro bruto ao longo da série analisada foi o fator que mais influenciou as oscilações do preço de varejo da gasolina C comum (Figura 6), indicando que as variações entre elas ocorreram de modo quase "espelhado". Na prática, isso explica as estratégias comerciais adotadas pelos gestores dos postos de combustíveis, que são prioritariamente focadas no preço do produto final, uma vez que este é o principal critério adotado

pelos consumidores na escolha do posto. Assim, como a margem de lucro bruto é a variável mais fácil de ser alterada pelo proprietário, particularmente no curto prazo, realmente é esperado que ela tenha alta correlação com o preço de varejo.

Como o preço da gasolina C comum nas distribuidoras é o principal componente relacionado à matéria prima do preço de varejo da gasolina C comum, é possível presumir que as oscilações daquele preço também impactem fortemente as variações deste preço, o que foi confirmado pelos resultados. Contudo, deve-se tomar cuidado especial na interpretação dos resultados ao se realizar uma análise de um “recorte do banco de dados”. Por exemplo, ao considerar somente os grupos de postos com as médias extremas provenientes dos testes de agrupamento para o preço de varejo da gasolina (Tabela 1) e o preço da gasolina C comum nas distribuidoras (Tabela 2), obteve-se que os postos que comercializavam o combustível pelo menor preço médio (P38, P15, P8 e P37) não foram os que adquiriam esse combustível pelo menor preço junto às distribuidoras (P17 e P48). Por outro lado, os postos que comercializavam pelo maior preço médio (P41, P14, P29 e 3P6), não estavam incluídos no grupo que comprou pelo maior preço médio das distribuidoras (P19). Portanto, a influência do preço de atacado nas distribuidoras sobre o preço de varejo nos postos deve contemplar todo o conjunto de dados para alcançar uma conclusão mais geral e prática para o leitor.

Quanto à forte correlação entre as variações do preço da gasolina A comum nas refinarias e do preço de varejo da gasolina C comum nos postos, esta pode ser explicada pela alta correlação entre aquele preço e o preço da gasolina C comum nas distribuidoras (0,696^{***}) (Tabela 4). Em outras palavras, sendo a gasolina A comum o principal constituinte da gasolina C comum, é evidente que ambas irão influenciar o preço de varejo de modo e magnitude semelhantes. Assim, podemos deduzir que existe alta colinearidade entre preço da gasolina nas refinarias e preço da gasolina nas distribuidoras, ou seja, em um modelo de regressão múltipla, basta utilizar uma destas duas variáveis para explicar as variações do preço de varejo da gasolina C comum.

Por outro lado, as oscilações do preço do barril de petróleo, taxa de câmbio do dólar no Brasil e quantidade de gasolina C comum comercializada tiveram baixos impactos imediatos nas oscilações do preço de varejo da gasolina C comum ao longo da série analisada (Figura 6). Quanto ao preço do barril de petróleo e à taxa de câmbio do dólar, isso não era esperado, pois essas variáveis independentes são componentes do preço da gasolina A comum, o qual possui forte correlação com o preço de varejo da gasolina C comum. Entretanto, no período da série analisada,

aquelas duas variáveis (preço do barril de petróleo e taxa de câmbio do dólar) tiveram comportamentos antagônicos, conforme já explicado anteriormente, resultando em baixas correlações com as variações do preço de varejo da gasolina C comum. Por sua vez, a quantidade de gasolina C comercializada influenciou muito pouco a variação do preço de varejo da gasolina C comum, desmistificando que os postos que comercializam maiores quantidades de combustíveis são aqueles que ofertam menores preços. Isto corrobora os resultados obtidos por Santos (2012) e Bittencourt *et al.* (2020), que concluíram que a demanda por gasolina no Brasil é inelástica quanto aos preços praticados.

Em relação à primeira variação abrupta do preço de varejo da gasolina C comum na série analisada, indicada pela letra A da Figura 6, esta pode ser explicada quase completamente pelas oscilações temporárias da margem de lucro bruto manejadas pelos gestores dos postos de combustíveis, haja vista que não houve oscilação significativa do preço da gasolina C comum na distribuidora nesse período. Uma possível justificativa para essas oscilações da margem de lucro bruto dos postos pode ser a ocorrência, naquele período, de campanhas promocionais e "*marketing*" voltadas a promover o incremento das vendas por alguns postos de combustíveis de Uberaba, através da redução temporária dos preços de comercialização da gasolina no varejo. Neste contexto, apesar de fraca, a correlação significativa e negativa entre o preço de varejo da gasolina C comum e a quantidade de gasolina comercializada ($-0,114^{***}$) (Tabela 4) corrobora esse argumento.

Acerca da segunda variação abrupta do preço de varejo da gasolina C comum (letra B da Figura 6), a sua fase de queda foi resultante do produto das quedas dos preços da gasolina A comum nas refinarias e do etanol nas usinas (matérias primas da gasolina C comum) e da margem de lucro bruto dos postos. A queda do preço da gasolina A comum foi devido à queda da taxa de câmbio do dólar, e não do preço do barril de petróleo (este permaneceu quase estável). Conforme visto anteriormente, a queda do preço do etanol na usina pode ser explicada pelo efeito da elasticidade preço que o preço da gasolina A comum exerce sobre o preço do etanol na usina. Por fim, a queda da margem de lucro bruto dos postos pode ser explicada, conforme anteriormente comentado, por campanhas promocionais temporárias executadas pelos gestores dos postos. Já a fase de aumento do preço de varejo da gasolina C comum nesse período (sinalizado pela letra B), foi devido principalmente à retomada da margem de lucro bruto dos postos aos patamares anteriores.

Quanto à terceira variação abrupta do preço de varejo da gasolina C comum (letra C da Figura 6), esta foi ocasionada principalmente pelas oscilações do preço da gasolina A comum (que

afetou diretamente o preço da gasolina C comum na distribuidora) e da margem de lucro bruto dos postos. Contudo, desta vez, as oscilações do preço da gasolina A comum foram devidas às variações do preço do barril de petróleo, enquanto a taxa de câmbio do dólar permaneceu praticamente estável nesse período.

Finalmente, a respeito da quarta variação abrupta do preço de varejo da gasolina C comum (letra D da Figura 6) na série analisada, o seu aumento quase contínuo foi devido principalmente pelo aumento do preço da gasolina C comum na distribuidora que, por sua vez, decorreu do aumento de suas duas principais matérias primas principais (gasolina A comum e etanol anidro). Neste contexto, o fator determinante para o aumento da gasolina A comum foi o aumento do preço do barril de petróleo. Já o aumento do etanol anidro pode ser explicado, conforme discutido anteriormente, pela elasticidade preço que o preço da gasolina A comum exerce sobre o preço do etanol nas usinas.

5.3. Achados complementares do trabalho

Os resultados deste estudo demonstram que a distância do posto de combustíveis ao centro da cidade (DPC) exerceu influência direta sobre a quantidade de gasolina comercializada (QGC) ($\rho = 0,246^{***}$) (Tabela 4). Esse resultado corrobora o que é observado na prática, onde os postos situados na região central de cidades médias e grandes, geralmente são estabelecimentos com estrutura e área menores e com menos bombas de combustíveis, quando comparados aos postos situados em regiões periféricas ou rurais, principalmente à margem de rodovias. Adicionalmente, a maior concentração de postos na região central da cidade resulta na "diluição" do volume comercializado por posto, ao passo que postos afastados do centro geralmente estão isolados dentro de uma distância considerável, tendo maior exclusividade na venda. Além disso, esses postos à margem de rodovias atendem, além dos clientes regionais, muitos outros que estão em viagem provenientes de diversas cidades.

Outro resultado importante foi a forte e negativa correlação entre a distância do posto ao centro da cidade (DPC) e o rendimento por domicílio no entorno do posto (RPD) ($-0,751^{***}$) (Tabela 4) para Uberaba-MG, ou seja, quanto maior a distância do posto de combustíveis do centro da cidade, menor o rendimento da população que residia no entorno do posto. Esse resultado

também pode ser interpretado, de forma geral, que as famílias de classes socioeconômicas mais baixas habitavam, predominantemente, nas regiões periféricas de Uberaba-MG, havendo uma distribuição espacial das classes socioeconômicas nessa cidade a partir de seu centro.

Embora os resultados demonstrem uma correlação fraca e negativa entre a margem de lucro bruto dos postos e distância dos postos ao centro da cidade ($-0,121^{***}$) (Tabela 4), constatou-se que à medida que se aumenta essa distância, menor era aquela margem. Por outro lado, obteve-se que a margem de lucro bruto foi diretamente proporcional ao rendimento mensal por domicílio na região do entorno do posto de combustíveis ($\rho = 0,136^{***}$). Em outras palavras, quando o posto está localizado próximo a moradores com maior poder aquisitivo, o proprietário geralmente aumenta sua margem de lucro.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho avaliou os principais fatores responsáveis pela variação e composição dos preços da gasolina C comum comercializada por 42 postos de Uberaba-MG em 2016 e 2017.

Pode-se observar que a margem de lucro dos postos de combustíveis de Uberaba-MG foi a variável que mais impactou, no curto prazo, as oscilações temporais do preço de varejo da gasolina C comum para os anos de 2016 e 2017. Por sua vez, as variações do preço da gasolina comercializada pela distribuidora – embora seja a variável mais representativa na composição final do preço da gasolina C comum – não influenciaram tão imediatamente (i.e., no curto prazo) o preço de varejo desse combustível, pois essas variações foram suavizadas ao longo da série analisada.

Por outro lado, as oscilações do preço internacional do barril de petróleo produziram pouco impacto imediato sobre os preços de varejo da gasolina C comum, surtindo efeitos relevantes apenas ao considerar períodos mais longos, haja vista que seus impactos podem ser parcial ou totalmente anulados pelas políticas de preços da Petrobras e pelas variações opostas do câmbio, além de outros fatores.

Obteve-se que o preço da gasolina A comum nas refinarias (pura) é mais impactado pela variação do preço internacional do barril do petróleo do que pela variação do câmbio do dólar, haja vista que o barril de petróleo tem oscilações de preços de maior magnitude do que o câmbio. Contudo, ao longo da série analisada neste trabalho, a taxa de câmbio exerceu efeito fundamental na estabilidade dos preços da gasolina pura, tamponando significativamente as elevações do preço internacional do petróleo.

Quanto ao preço de varejo da gasolina C comum, este é pouco influenciado pelas condições socioeconômicas dos moradores do entorno do posto de combustíveis.

O etanol sofre acentuada elasticidade preço a partir do preço da gasolina. Nesse sentido, constatou-se que o preço do etanol comercializado pelas usinas foi mais influenciado pelo preço da gasolina C comum vendido pelas distribuidoras do que pelo preço da gasolina C comum comercializada pelos varejistas ou pelo preço da gasolina pura vendida pelas refinarias.

Contatou-se que os postos de combustíveis que comercializam maiores quantidades de gasolina C comum geralmente estão situados em regiões mais distantes do centro da cidade, porém

não necessariamente praticam os menores preços. Ademais, os postos situados em regiões periféricas e, ou na zona rural não praticavam necessariamente os menores preços da gasolina C comum do que os postos próximos ao centro da cidade. Por outro lado, os postos situados na região central da cidade praticavam, de modo geral, maiores margens de lucro bruto do que os postos situados em regiões periféricas e, ou zona rural.

Com efeito, os resultados obtidos desmistificaram alguns mitos populares, considerando que: (i) não houve correlação inversa entre as quantidades comercializadas e os preços praticados pelos postos, ou seja, os postos que comercializam maior quantidade de gasolina C comum não foram os que praticaram os menores preços; (ii) os preços praticados pelos postos não tiveram correlação direta com o poder aquisitivo da população residente no entorno dos postos, ou seja, os postos situados em regiões socioeconômicas mais baixas não comercializavam a gasolina C comum por menores preços; (iii) a localização do posto não possui correlação com o preço de varejo da gasolina C comum, ou seja, os postos situados na região central da cidade não praticavam necessariamente os maiores preços; e (iv) os postos situados próximos do centro da cidade possuem margens de lucro maiores do que aqueles situados na periferia ou zona rural.

Dentre as limitações deste trabalho, mencionam-se: (i) o período restrito de dois anos da série estudada, que pode refletir em resultados divergentes de estudos de longo prazo; (ii) a ausência de alguns bairros de Uberaba no censo sobre os rendimentos familiares por bairro, levando à extrapolação de informações de bairros próximos; (iii) a margem do lucro bruto do posto foi derivada da diferença entre o preço da gasolina no varejo e o preço da gasolina na distribuidora, e não de cálculos precisos que consideram todos os custos fixos e variáveis, como mão de obra, aluguel, depreciação, tributos indiretos etc. e (iv) o ano de realização do censo que levantou os rendimentos socioeconômicos da população (2010), a nível de bairros, foi distinto do período deste estudo (2016 e 2017).

Como sugestões para futuros trabalhos, citam-se: (i) comparação das variações de preços entre postos de uma mesma cidade, no intuito de obter indícios de eventuais práticas de cartéis; (ii) estudo da composição dos tributos indiretos incidentes sobre os combustíveis; e (iii) avaliação das variações de preços de aquisição de combustíveis das distribuidoras, comparando os postos de bandeiras brancas (independentes) com os postos embandeirados (revendedores de uma marca de distribuição específica).

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.L.F.; OLIVEIRA, P.V.; LOSEKAN, L. Impactos da contenção dos preços de combustíveis no Brasil e opções de mecanismos de precificação. **Brazilian Journal of Political Economy**, n. 35 (3), 2015.
- ALMEIDA, E. D.; SOARES, G. A encruzilhada chegou: para onde vai a política de precificação dos combustíveis no Brasil? **Grupo de Economia da Energia**, 2018. Disponível em: <https://infopetro.wordpress.com/2018/06/18/a-encruzilhada-chegou-para-onde-vai-a-politica-de-precificacao-dos-combustiveis-no-brasil/>. Acesso em: 20 jun 2023.
- ALVARENGA, S. M.; VIEIRA, K. M.; FIALHO, P. P. **Demanda por gasolina**: um estudo de caso para uma rede de postos de combustíveis. Santa Maria: Revista do CEPE, Universidade de Santa Cruz do Sul, n. 46, p. 149-165, jul./dez. 2017.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Diagnóstico da concorrência na distribuição e revenda de combustíveis automotivos**. Coordenadoria de defesa da concorrência, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/livros-e-revistas/arquivos/81021.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Nota Técnica Conjunta nº 1/2018/DG/DIR1/DIR2/SBQ/CPT/ANP**, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/tomada-publica-de-contribuicoes/2018/arquivos-tomada-publica-de-contribuicoes-2018/tpc-01-2018/tpc-nota_tecnica.pdf. Acesso em 21 mar. 2023.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2021>. Acesso em: 28 mar. 2023.
- ÁVILA, M. **Tributação do petróleo**: da exploração ao refino. Rio de Janeiro: Editora Brasil Energia, 2019. Disponível em: <https://cenariospetroleo.editorabrasilenergia.com.br/tributacao-do-petroleo-da-exploracao-ao-refino/>. Acesso em: 15 abr. 2023.

- BACCHI, M.R.P. Formação de preços no setor sucroalcooleiro da região Centro-Sul do Brasil: relação com o mercado de combustível fóssil. **Anais do Encontro Nacional de Economia**, nº 33, 2005.
- BALCOMBE, K.; RAPSOMANIKIS, G. Bayesian estimation and selection of nonlinear vector correction models: the case of the sugar-ethanol-oil nexus in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 90, n. 3, p. 658–668, ago. 2008.
- BELINCANTA, J.; ALCHORNE, J.A.; SILVA, M.T. The Brazilian Experience With Ethanol Fuel: Aspects of Production, Use, Quality and Distribution Logistics. São Paulo: **Brazilian Journal of Chemical Engineering**. Brazil, v.33, Oct-Dec, 2016.
- BHERING, L. L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 17, p. 187-190, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 2.004, de 3 de outubro de 1953**. Dispõe sobre a Política Nacional do Petróleo e define as atribuições do Conselho Nacional do Petróleo, institui a Sociedade Anônima, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 3 out. 1953. (Revogada pela lei nº 9.478, de 1997).
- BRASIL. **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997**. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 de ago. 1997.
- BRASIL. **Lei nº 10.336, de 19 de setembro de 2001**. Institui Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível (Cide), e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 2001.
- BRASIL. **Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004**. Dispõe sobre a contribuição para o PIS/Pasep e COFINS devidas pelas pessoas jurídicas de direito privado, com exceção dos casos de suspensão, de isenção e de alíquotas diferenciadas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 mai. 2004.
- BRASIL. **Decreto nº 5.059, de 30 de abril de 2004a**. Reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de gasolina, óleo

diesel, gás liquefeito de petróleo (GLP) e querosene de aviação. Presidência da República: Casa Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 abr. 2004a.

BRASIL. Decreto nº 8.395, de 28 de janeiro de 2015. Altera o Decreto nº 5.059, de 30 de abril de 2004, que reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de gasolina, óleo diesel, gás liquefeito de petróleo e querosene de aviação, e o Decreto nº 5.060, de 30 de abril de 2004, que reduz as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool etílico combustível. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 jan. 2015.

BRASIL. Portaria MAPA nº 75, de 05 de março de 2015a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p. 6, 06 mar. 2015a.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 157, p. 59-64, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 23 jan. 2023.

BRASIL. Resolução ANP nº 807, de 23 de janeiro de 2020. Estabelece a especificação da gasolina de uso automotivo e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos agentes econômicos que comercializarem o produto em todo o território nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF. Seção 1, p. 46, 24 jan. 2020.

BRASIL. Lei Complementar nº 192, de 11 de março de 2022. Define os combustíveis sobre os quais incidirá uma única vez o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), ainda que as operações se iniciem no exterior; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Edição Extra, Brasília, DF, 11 mar. 2022.

CARDOSO, L. C. B.; BITTENCOURT, M. V. L.; PORSSE, A. A. Demand for light fuels in Brazil: an approach using spatial panel data models. **Nova Economia**, v. 30, n. 1, Departamento de Ciências Econômicas da UFMG, 2020. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/4327>

- CARVALHO, F.I.M.; FILHO, H.A.D. Estudo da qualidade da gasolina tipo A e sua composição química empregando análise de componentes principais. **Revista Química Nova**, Sociedade Brasileira de Química, vol. 37, n. 1, p. 33-38, 2014.
- CAVALCANTI, Marcelo Castello Branco. **Análise dos tributos incidentes sobre os combustíveis Automotivos no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético), Universidade Federal do Rio de Janeiro. 200 f. Rio de Janeiro, 2006.
- CAVALCANTE, Marcelo Castello Branco. **Tributação relativa etanol-gasolina no Brasil: Competitividade dos combustíveis, arrecadação do estado e internalização de custos de carbono**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988. 567 p.
- COLOMER, M.; TAVARES, A. **Precificação de combustíveis no Brasil e as barreiras ao investimento**. Rio de Janeiro: Grupo de Economia da Energia, 2012.
- CUIABANO, S.M. (2018). **Avaliação de Política de Concorrência: Estimação de Danos no Cartel de Postos de Gasolina em Londrina**. DEE/Cade, Documentos de Trabalho n. 002/2018. Jul/2018. Disponível em: <https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-deconteudo/publicacoes/estudos-economicos/documentos-de-trabalho/2018/documento-detrabalho-n02-2018-avalia%C3%A7%C3%A3o-de-politica-de-concorrencia-estimacao-de-danosno-cartel-de-postos-de-gasolina-em-londrina.pdf>. Acesso em 12/07/2023.
- CUNHA, 2015. **Análise da influência do óleo diesel e da gasolina automotiva sobre a inflação nacional**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético – COPPE) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 119 f. Rio de Janeiro, 2015.
- DAHL, C. STERNER, T. Analysing Gasoline demand Elasticities: A Survey. **Energy Economics**. EUA, v. 13, n. 3, p 203-210. Julho, 1991.
- DAVIS, P. The effect of local competition on retail prices: The U.S. motion picture exhibition market. **Journal of Law and Economics**, Chicago, v. 48, n. 2, p. 677- 707, 2005.

- ESTEVEES, H. B. B. **Carga Tributária Incidente sobre a Comercialização de Combustíveis no Brasil: 2020**. Série: Formação de Preços de Combustíveis. Ministério de Minas e Energia. Brasília, DF, 2020.
- EIA. Independent Statistics and Analysis U.S. Energy Information Administration. **Petroleum & Other Liquids: Definitions, Sources and Explanatory Notes**. Washington, D.C.: 2023. Disponível em: https://www.eia.gov/dnav/pet/TblDefs/pet_pri_spt_tbldef2.asp. Acesso em 20 jun. 2023.
- EIA. Independent Statistics and Analysis. U.S. Energy Information Administration. **Petroleum & Other Liquids: Europe Brent Spot Price FOB**. Washington, D.C.: 2023b. Disponível em: <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pet&s=rbrte&f=a>. Acesso em 02 set. 2023.
- FREITAS, Tiarajú Alves de; BALBINOTTO NETO, Giacomio. Análise cross-section da dispersão dos preços para sinalização de práticas anticompetitivas no mercado de combustíveis. **Sinergia**, v. 15, n. 2, p. 33-48, 2011.
- GAUTO, M; DELGADO, F.; COUTO, M. **O paradoxo dos preços dos combustíveis**. Revista Conjuntura Econômica - FGV. Vol.75, ed. 02, pag. 44-47, 2021.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467p.
- GOOGLE. **Google Maps**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/Uberaba,+MG>. Acesso em 20 abr. 2023.
- HIPÓLITO, B.Y. **A Regressividade dos tributos incidentes sobre a gasolina no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, 2020. 42 f. Viçosa, 2020.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo. Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- IBM CORPORATION. **IBM SPSS Statistics for Windows**. Versão 25.0. Armonk: IBM Corporation, 2017.
- IBP. Instituto Brasileiro do Petróleo e gás. **Observatório do setor: maiores consumidores de petróleo e LGN em 2021**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em:

<https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/snapshots/maiores-consumidores-de-petroleo-e-lgn-em-2020>. Acesso em 25 mai. 2023.

JAMES, G.; WITTEN, D.; HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. **An introduction to statistical learning with applications in R**. 7th. ed. New York: Springer, 2017. 426 p.

LIMA, P. C. R. Preços dos combustíveis no Brasil. **Estudos das consultorias legislativas e de orçamento e fiscalização financeira da Câmara dos Deputados**, Brasília, 2016. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/27120>. Acesso em: 24 mai. 2023.

LIMA, P. C. R. Políticas de preços e refino de petróleo no Brasil. **Estudos das consultorias legislativas e de orçamento e fiscalização financeira da Câmara dos Deputados**, Brasília, 2016a. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/27679>.

MALAN, F.F.H.; RESENDE, G.M. (2022). **Estimativa de sobrepreço em cartéis**: o caso do cartel de combustíveis na região metropolitana de Belo Horizonte/MG. DEE/Cade, Documentos de Trabalho n. 07/2022. Dez/2022. Disponível em: https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/documentos-de-trabalho/2022/DOC_007-2022_Estimacao-de-sobrepreco-em-carteis-cartel-de-BH.pdf. Acesso em 13/08/2023.

MARJOTTA-MAISTRO, M.C. **Ajustes nos mercados de álcool e gasolina no processo de desregulamentação**. 2002. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros) - Universidade de São Paulo, Piracicaba: 2002.

MELO, A. S.; SAMPAIO, Y.S.B. Impactos dos preços da gasolina e do etano sobre a demanda de etano no Brasil. Rio de Janeiro: **Revista de Economia Contemporânea** – Instituto de Economia da UFRJ, 2014, n. 18 (1), p. 56-83.

MENARD, S. **Applied logistic regression analysis**. 2. ed. New York: SAGE Publications, 2002. 111 p.

MICROSOFT. **Microsoft Excel: planilha eletrônica**. Redmond: Microsoft, 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 46.702/2014, de 30 de dezembro de 2014**. Altera o Regulamento do ICMS (RICMS), aprovado pelo Decreto nº 43.080, de 13 de dezembro de 2002. Imprensa Oficial Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 31 dez. 2014. Disponível em:

http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/decretos/2014/d46702_2014.html. Acesso em: 25 jun. 2023.

MOTTA, L.V.; RESENDE, G.M. (2019). **Mensurando os benefícios de combate a cartéis: o caso do cartel de combustíveis no Distrito Federal**. DEE/CADE, Documentos de Trabalho n. 04/2019. Dez/2019. Disponível em: <https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/documentos-de-trabalho/2019/documento-de-trabalho-n04-2019-mensurando-os-beneficios-de-combate-a-carteis-o-caso-do-cartel-de-combustiveis-no-distrito-federal.pdf>. Acesso em 18/08/2023.

NOÉ, Juliana Vasconcellos. **Relação entre as defasagens dos preços do diesel e da gasolina e o impacto nas ações da Petrobras**. 2021. 64 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Finanças e Economia Empresarial da Escola de Pós-Graduação em Economia), Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2021

NUNES, E.; RIBEIRO, L.M.; PEIXOTO, V. Agências Reguladoras no Brasil. **Revista Observatório Universitário**, n. 65, Rio de Janeiro, 2007.

PAIVA, C.A.C. Interesses eleitorais e flutuações de preços em mercados regulados. São Paulo: **Revista de Economia Política**, vol. 14 (56), p. 537-547, out-dez, 1994.

PETROBRAS (2023). **Comunicação ao Mercado**: Petrobras sobre estratégia comercial de diesel e gasolina. Disponível em: <https://www.investidorpetrobras.com.br/resultados-e-comunicados/comunicados-ao-mercado>. Acesso em: 16 mai. 2023.

POLEMIS, M. L.; FOTIS, P. N. The taxation effect on gasoline price asymmetry nexus: Evidence from both sides of the Atlantic. **The International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy Policy** n.73, 2014.

PONTES, Hildebrando. **História de Uberaba e a Civilização no Brasil Central**. 1ª Ed. Uberaba: Academia de Letras do Triângulo Mineiro, 1970.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>

RUMSEY, D.J. **Statistics for Dummies**. 2 ed. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2016.

- SANTOS, G. F.; FARIA, W. R. **Spatial Panel Data Models and Fuel Demand in Brazil**. Texto para Discussão Nereus 10-2012, Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo. 2012. Disponível em: http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/TD_Nereus_10_2012.pdf. Acesso em: 15 abr. 2023.
- SAUER, I. L. O pré-sal e a geopolítica e hegemonia do petróleo face às mudanças climáticas e à transição energética. *In*: MELFI, Adolpho José; MISI, Aroldo; CAMPOS, Diogenes de Almeida; CORDANI, Umberto Giuseppe (org.). **Recursos Minerais do Brasil: problemas e desafios**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2016. Cap. 4, p. 316-330.
- SOUSA, L. S. O Mercado Internacional do Petróleo e o Pré-sal Brasileiro. Rio de Janeiro: **Revista da Escola de Guerra Naval**. Ed. português, 2021, vol. 27 (1), p. 239-270.
- STEVENS, p. Oil Markets. **Oxford Review Of Economic Policy**. St Cross College, 2005, Vol. 21 (1), p. 19-42.
- RAEDER, F. T.; RODRIGUES, N; LOSEKANN, L. Assimetria na Transmissão de Preços da Gasolina: os Efeitos do Mandato de Etanol e o Papel da Estratégia de Precificação da Petrobras. **Anais do 48º Encontro Nacional de Economia (ANPEC)**. 2020.
- THE JAMOVI PROJECT. **Jamovi computer software** (versão 2.3). Sydney: The Jamovi Project, 2022. Disponível em: <https://www.jamovi.org>
- THOMAS, J. E. (Org.). Fundamentos de engenharia de petróleo. **Interciência**. Rio de Janeiro, 2001.
- TOKARSKI, A. P. A Política de preços dos combustíveis, o mercado interno e o interesse público. **Revista Princípios**, n. 164, mai/ago. 2012. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4322/principios.2675-6609.2022.164.012>.
- TULIO, B.; LIMA, L. M. Percentual de etanol anidro na gasolina C: possíveis impactos no preço do etano hidratado no Estado de São Paulo. Departamento de Economia Rural, UFV. **Revista de Economia e Agronegócio**, vol. 12, n. 1, 2 e 3. Viçosa, 2015.
- VENTURE, Breno. **Preços do petróleo e gasolina no Brasil: Análise longitudinal e correlações**. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2020.

VITTINGHOFF, E.; GLIDDEN, D. V.; SHIBOSKI, S. C.; McCULLOCH, C. E. **Regression methods in biostatistics**: Linear, logistic, survival, and repeated measures models. New York: Springer; 2012. 509 p.

VOGT, C. M; LUCINDA, C. R. Custos de procura e dispersão de preços de gasolina e etanol no mercado brasileiro de combustíveis: evidências do município de São Paulo. **Revista Análise Econômica**, ano 35, n.68, p. 317-344, 2017.

WILLIAMS, M. N.; GRAJALES, C. A. G; KURKIEWICS, D. K. Assumptions of multiple regression: Correcting two misconceptions. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol. 18, n. 11, 2013. Disponível em: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=18&n=11>. Acesso em: 09 set. 2023.

8. APÊNDICES

8.1. Apêndice 1 – Estatística descritiva do preço diário da gasolina C comum

Apêndice 1. Estatística descritiva do preço diário de gasolina (R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível (P1 a P42) em 2016 e 2017 em uma cidade de Minas Gerais

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Mínimo	3,279	3,367	3,279	3,456	3,274	3,284	3,396	3,214	3,279	3,499	3,394	3,380	3,330	3,699
Q1⁽¹⁾	3,769	3,693	3,769	3,799	3,765	3,769	3,786	3,571	3,769	3,599	3,811	3,794	3,768	3,879
Mediano	3,849	3,785	3,849	3,876	3,844	3,845	3,889	3,673	3,849	3,699	3,899	3,872	3,846	3,899
Q3⁽²⁾	3,949	3,883	3,949	3,969	3,925	3,926	3,979	3,848	3,929	3,799	3,989	3,959	3,939	3,989
Máximo	4,420	4,349	4,429	4,479	4,424	4,424	4,469	4,276	4,430	4,399	4,599	4,479	4,427	4,498
Média	3,860	3,816	3,853	3,903	3,842	3,844	3,901	3,698	3,857	3,735	3,921	3,895	3,845	3,966
Moda	3,849	3,694	4,349	3,958	3,870	3,784	4,168	3,851	3,876	3,699	3,989	3,991	3,858	3,979
Variância	0,051	0,031	0,055	0,042	0,059	0,057	0,044	0,036	0,051	0,036	0,051	0,044	0,052	0,027
Desvio-padrão	0,225	0,177	0,235	0,206	0,242	0,239	0,209	0,191	0,226	0,191	0,225	0,210	0,228	0,166
Erro-padrão	0,008	0,007	0,009	0,008	0,009	0,009	0,008	0,007	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,006
IC_{95%}⁽³⁾ (±)	0,016	0,013	0,017	0,015	0,018	0,017	0,015	0,014	0,016	0,014	0,016	0,015	0,017	0,012
CV⁽⁴⁾	5,833	4,626	6,103	5,269	6,301	6,222	5,353	5,156	5,854	5,108	5,742	5,395	5,934	4,175
Assimetria	0,078	1,162	0,004	0,528	-0,049	-0,024	0,240	0,190	0,136	1,537	0,217	0,458	0,144	1,373
Curtose	1,005	1,554	0,788	1,034	0,714	0,728	0,739	0,142	0,969	2,254	1,045	1,228	0,578	1,996
	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
Mínimo	3,272	3,289	3,259	3,398	3,359	3,199	3,382	3,183	3,499	3,399	3,279	3,285	3,289	3,399
Q1⁽¹⁾	3,501	3,599	3,809	3,814	3,799	3,799	3,874	3,642	3,839	3,799	3,769	3,764	3,762	3,808
Mediano	3,669	3,699	3,849	3,899	3,879	3,849	3,901	3,757	3,879	3,849	3,849	3,849	3,844	3,899
Q3⁽²⁾	3,886	3,799	3,909	3,989	3,979	3,979	3,980	3,868	3,979	3,949	3,949	3,932	3,921	3,989
Máximo	4,933	4,399	4,432	4,599	4,479	4,429	4,486	4,389	4,479	4,449	4,429	4,429	4,429	4,590
Média	3,701	3,746	3,864	3,924	3,908	3,857	3,931	3,776	3,920	3,887	3,853	3,843	3,835	3,924
Moda	3,385	3,699	3,910	3,932	4,291	4,261	4,387	3,710	3,898	3,866	3,875	3,878	3,879	3,989
Variância	0,062	0,048	0,050	0,050	0,045	0,063	0,040	0,053	0,037	0,041	0,055	0,058	0,058	0,050
Desvio-padrão	0,248	0,218	0,223	0,223	0,213	0,250	0,201	0,231	0,193	0,202	0,235	0,241	0,240	0,224
Erro-padrão	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,007	0,009	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009	0,008
IC_{95%}⁽³⁾ (±)	0,018	0,016	0,016	0,016	0,015	0,018	0,015	0,017	0,014	0,015	0,017	0,017	0,017	0,016
CV⁽⁴⁾	6,707	5,826	5,762	5,680	5,452	6,481	5,109	6,125	4,910	5,189	6,097	6,279	6,268	5,696
Assimetria⁽⁵⁾	0,889	0,845	0,138	0,236	0,174	-0,291	0,191	0,347	0,812	0,528	0,000	-0,028	0,056	0,231
Curtose⁽⁵⁾	1,347	1,259	1,347	1,153	1,157	0,582	1,645	0,274	1,369	1,148	0,808	0,572	0,639	1,088

⁽¹⁾ Primeiro quartil. ⁽²⁾ Terceiro quartil. ⁽³⁾ Intervalo de confiança de 95%. ⁽⁴⁾ Coeficiente de variação =%. ⁽⁵⁾ Assimetria e curtose = adimensional.

Apêndice 1. Continuação....

	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42
Mínimo	3,468	3,399	3,383	3,398	3,399	3,289	3,498	3,497	3,476	3,499	3,520	3,183	3,789	3,260
Q1⁽¹⁾	3,890	3,811	3,699	3,840	3,809	3,790	3,837	3,878	3,579	3,579	3,830	3,730	3,890	3,800
Mediano	3,919	3,899	3,847	3,890	3,849	3,850	3,879	3,912	3,649	3,649	3,850	3,857	3,949	3,810
Q3⁽²⁾	3,998	3,989	3,988	3,990	3,909	3,959	3,978	3,985	3,759	3,799	3,940	3,939	3,999	3,911
Máximo	4,599	4,599	4,388	4,590	4,429	4,429	4,479	4,599	4,200	4,299	4,339	4,481	4,568	4,410
Média	3,962	3,921	3,881	3,924	3,865	3,874	3,919	3,951	3,682	3,708	3,898	3,850	3,983	3,843
Moda	4,013	3,932	3,809	3,899	3,933	3,880	3,897	3,904	3,579	3,599	3,840	3,959	3,999	3,813
Variância	0,039	0,051	0,063	0,049	0,046	0,048	0,037	0,038	0,023	0,026	0,030	0,058	0,023	0,049
Desvio-padrão	0,197	0,226	0,252	0,221	0,213	0,219	0,192	0,194	0,153	0,162	0,174	0,240	0,153	0,222
Erro-padrão	0,007	0,008	0,009	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,009	0,006	0,008
IC_{95%}⁽³⁾ (±)	0,014	0,016	0,018	0,016	0,015	0,016	0,014	0,014	0,011	0,012	0,013	0,017	0,011	0,016
CV⁽⁴⁾	4,975	5,753	6,490	5,626	5,522	5,652	4,908	4,911	4,160	4,378	4,463	6,242	3,831	5,786
Assimetria⁽⁵⁾	0,656	0,222	0,375	0,215	0,345	0,175	0,804	0,827	1,374	1,300	0,700	0,326	1,696	0,082
Curtose⁽⁵⁾	2,059	1,014	-0,576	1,177	1,243	0,896	1,361	1,939	1,819	1,237	1,342	0,639	2,231	0,930

⁽¹⁾ Primeiro quartil. ⁽²⁾ Terceiro quartil. ⁽³⁾ Intervalo de confiança de 95%. ⁽⁴⁾ Coeficiente de variação =%. ⁽⁵⁾ Assimetria e curtose = adimensional.

8.2. Apêndice 2 – Estatística descritiva das variáveis que influenciam o preço semanal da gasolina C comum

Apêndice 2. Estatística descritiva das variáveis que influenciam o preço semanal da gasolina C comum (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em Uberaba, Minas Gerais: preço de gasolina C comum na distribuidora (PGD; R\$/L), preço internacional do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar comercial no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol hidratado combustível na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina C comum comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais incidentes sobre a gasolina C comum (TTG; R\$/L).

	PSG	PGD	PBP	CDB	PGA	PEU	LBP	QGC	RPD	DPC	TTG
Mínimo	3,199	3,020	27,791	3,089	1,821	1,266	0,081	4833	1020	456	1,990
Q1⁽¹⁾	3,738	3,237	45,356	3,164	2,022	1,463	0,389	16933	1500	1410	2,025
Mediano	3,860	3,330	48,986	3,256	2,033	1,567	0,526	23000	1960	2480	2,038
Q3⁽²⁾	3,961	3,438	54,119	3,418	2,062	1,805	0,613	29717	2000	3980	2,060
Máximo	4,529	3,987	65,504	4,084	2,575	1,907	1,238	97000	3060	38710	2,141
Média	3,860	3,360	48,856	3,338	2,102	1,606	0,500	24919	1891	3868	2,048
Moda	3,579	3,258	35,672	3,987	2,021	1,809	0,399	20000	2000	2440	2,025
Variância	0,048	0,032	63,883	0,061	0,033	0,034	0,024	156903507	263202	39769493	0,001
Desvio-padrão	0,220	0,179	7,993	0,248	0,183	0,185	0,154	12526	513,033	6306	0,037
Erro-padrão	0,003	0,003	0,121	0,004	0,003	0,003	0,002	190	7,763	95	0,001
IC_{95%}⁽³⁾ (±)	0,007	0,005	0,237	0,007	0,005	0,005	0,005	371	15,215	187	0,001
CV⁽⁴⁾	5,688	5,313	16,360	7,418	8,693	11,491	30,846	50,267	27,126	163,030	1,794
Assimetria⁽⁵⁾	0,307	1,111	-0,380	1,600	1,421	0,047	-0,298	1,632	0,580	4,457	1,066
Curtose⁽⁵⁾	0,757	1,125	0,250	1,755	0,769	-1,344	-0,240	4,762	-0,179	20,478	0,714

⁽¹⁾ Primeiro quartil. ⁽²⁾ Terceiro quartil. ⁽³⁾ Intervalo de confiança de 95%. ⁽⁴⁾ Coeficiente de variação = %. ⁽⁵⁾ Assimetria e curtose = adimensional. Nota: foram utilizados valores semanais para todas as variáveis.

8.3. Apêndice 3 – Coeficiente correlação de Pearson

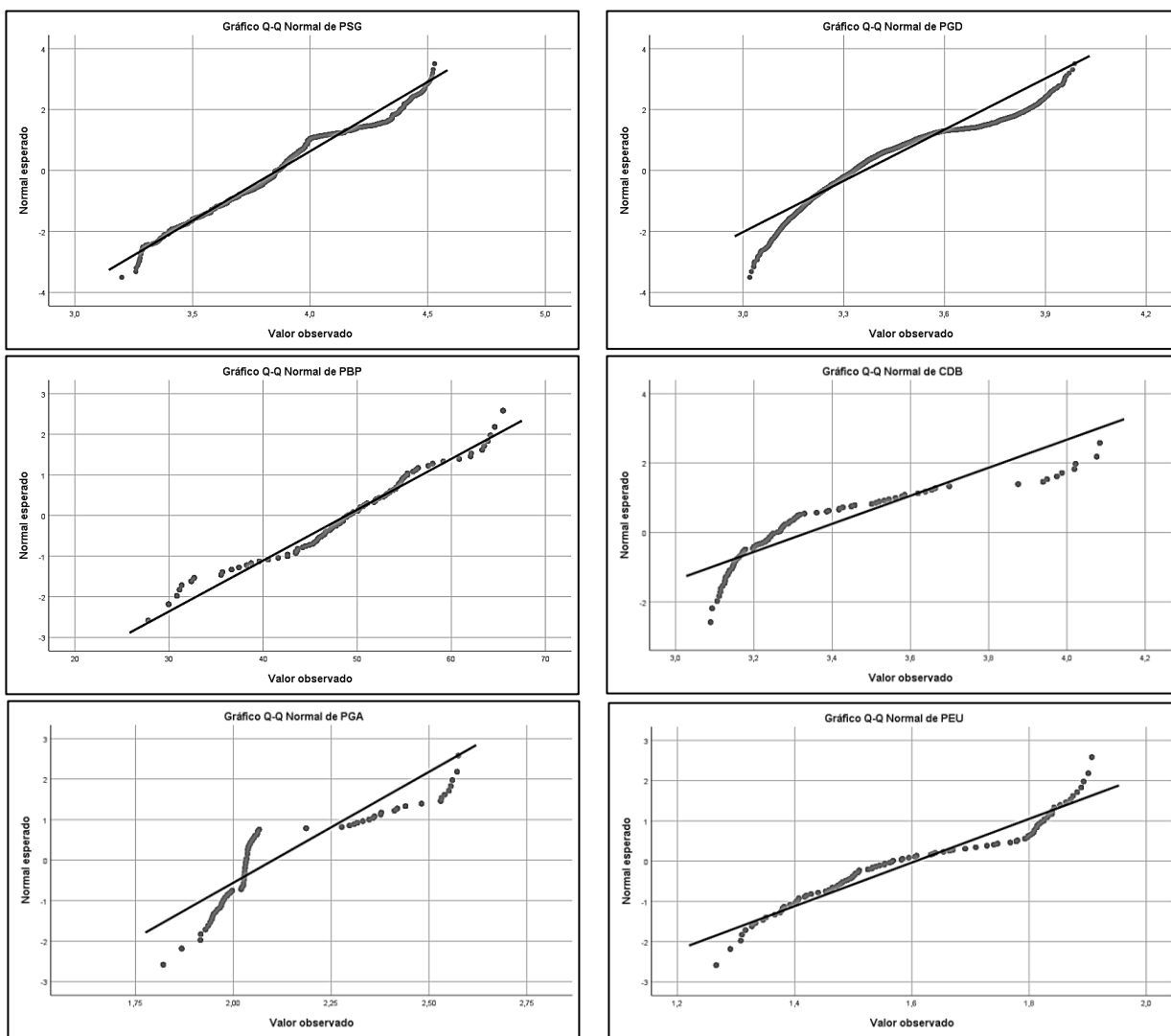
Apêndice 3. Coeficiente correlação de Pearson (r) entre as principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em uma cidade de Minas Gerais: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)

	PSG	PGD	PBP	CDB	PGA	PEU	LBP	QGC	RPD	DPC
PGD	0,718***									
PBP	0,348***	0,597***								
CDB	0,048**	-0,160***	-0,757***							
PGA	0,646***	0,863***	0,622***	-0,203***						
PEU	0,323***	0,388***	0,013 ^{ns}	0,246***	0,164***					
LBP	0,593***	-0,135***	-0,196***	0,253***	-0,079***	0,011 ^{ns}				
QGC	-0,146***	-0,003 ^{ns}	0,005 ^{ns}	-0,032*	-0,073***	0,037*	-0,205***			
RPD	0,063***	-0,031*	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	0,125***	-0,134***		
DPC	-0,164***	-0,030*	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	-0,199***	0,138***	-0,486***	
TTG	0,465***	0,691***	0,841***	-0,543***	0,740***	-0,005 ^{ns}	-0,138***	-0,011 ^{ns}	<0,001 ^{ns}	<0,001 ^{ns}

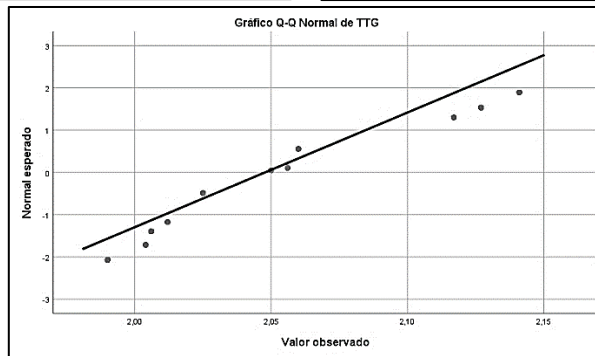
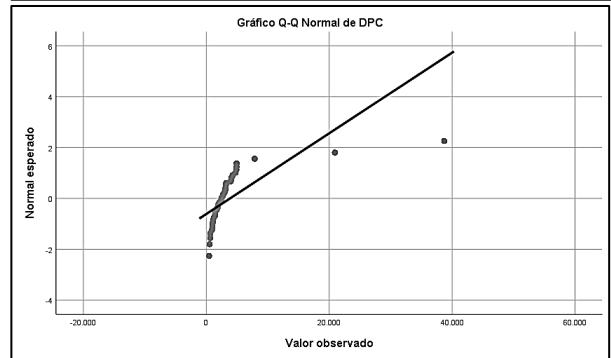
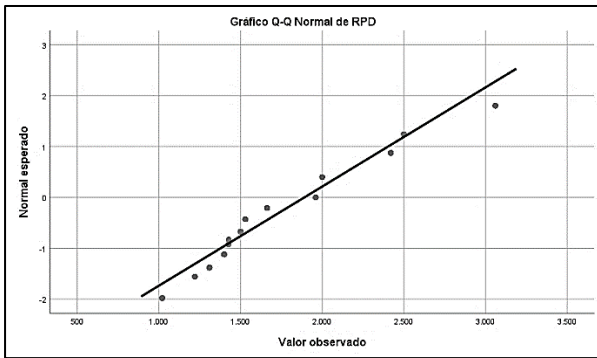
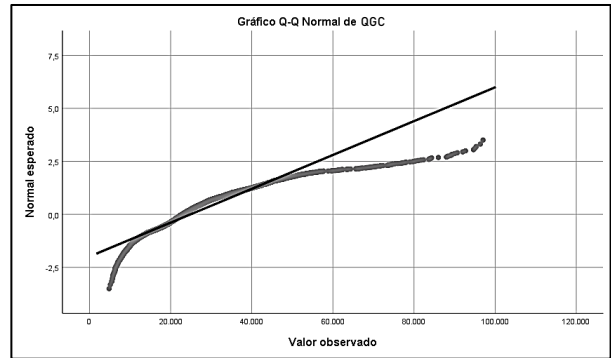
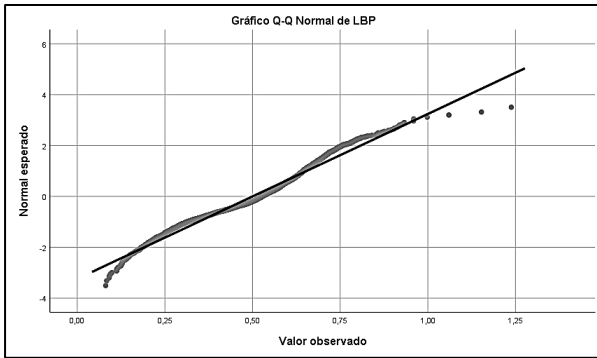
Nota: ns, *, ** e ***: não significativo, significativo a $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$ e $P \leq 0,001$ pelo teste t, respectivamente (n = 4368 pares de registros para cada correlação).

8.4. Apêndice 4 – Gráficos Q-Q de resíduos para avaliação da distribuição normal

Apêndice 4. Gráficos Q-Q de resíduos para avaliação da distribuição normal das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em uma cidade de Minas Gerais: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)



Apêndice 4. Continuação....



8.5. Apêndice 5 – Medidas de ajustamento e coeficientes dos modelos de regressão

Apêndice 5. Medidas de ajustamento e coeficientes dos 10 modelos de regressão linear múltipla das principais variáveis que influenciam o preço semanal de gasolina (PSG; R\$/L) vendida no varejo por 42 postos de combustível em 2016 e 2017 em uma cidade de Minas Gerais: preço de gasolina na distribuidora (PGD; R\$/L), preço do barril de petróleo (PBP; US\$/barril), taxa de câmbio do dólar no Brasil (CDB; R\$/US\$), preço da gasolina A comum (PGA; R\$/L), preço do etanol na usina (PEU; R\$/L), lucro bruto do posto (LBP; R\$/L), quantidade de gasolina comercializada (QGC; L/semana), rendimento mensal por domicílio (RPD; R\$/mês), distância do posto ao centro da cidade (DPC; m) e tributos diretos totais da gasolina (TTG; R\$/L)

Modelo	Variável removida	Medidas de ajustamento e coeficientes do modelo																																																																			
1	—	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Medidas de Ajustamento do Modelo</th> <th colspan="3">Teste ao Modelo Global</th> </tr> <tr> <th>Modelo</th> <th>R²</th> <th>R² Ajustado</th> <th>F</th> <th>gl1</th> <th>gl2</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.13e+8</td> <td>10</td> <td>4357</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table>					Medidas de Ajustamento do Modelo			Teste ao Modelo Global			Modelo	R ²	R ² Ajustado	F	gl1	gl2	p	1	1.000	1.000	1.13e+8	10	4357	< .001																																											
		Medidas de Ajustamento do Modelo			Teste ao Modelo Global																																																																
Modelo	R ²	R ² Ajustado	F	gl1	gl2	p																																																															
1	1.000	1.000	1.13e+8	10	4357	< .001																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Coeficientes do Modelo - PSG</th> </tr> <tr> <th>Preditor</th> <th>Estimativas</th> <th>Erro-padrão</th> <th>t</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intercepto</td> <td>-8.62e-4</td> <td>7.05e-4</td> <td>-1.223</td> <td>0.221</td> </tr> <tr> <td>PGD</td> <td>1.00</td> <td>9.05e-5</td> <td>11053.889</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>PBP</td> <td>-3.59e-7</td> <td>2.23e-6</td> <td>-0.161</td> <td>0.872</td> </tr> <tr> <td>CDB</td> <td>2.04e-5</td> <td>5.18e-5</td> <td>0.394</td> <td>0.694</td> </tr> <tr> <td>PGA</td> <td>-1.93e-4</td> <td>8.30e-5</td> <td>-2.329</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td>PEU</td> <td>-8.08e-5</td> <td>4.49e-5</td> <td>-1.798</td> <td>0.072</td> </tr> <tr> <td>LBP</td> <td>1.00</td> <td>4.62e-5</td> <td>21629.918</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>QGC</td> <td>1.71e-10</td> <td>5.43e-10</td> <td>0.314</td> <td>0.753</td> </tr> <tr> <td>RPD</td> <td>3.08e-8</td> <td>1.47e-8</td> <td>2.091</td> <td>0.037</td> </tr> <tr> <td>DPC</td> <td>4.31e-10</td> <td>1.22e-9</td> <td>0.354</td> <td>0.724</td> </tr> <tr> <td>TTG</td> <td>1.67e-4</td> <td>3.93e-4</td> <td>0.425</td> <td>0.670</td> </tr> </tbody> </table>					Coeficientes do Modelo - PSG					Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p	Intercepto	-8.62e-4	7.05e-4	-1.223	0.221	PGD	1.00	9.05e-5	11053.889	< .001	PBP	-3.59e-7	2.23e-6	-0.161	0.872	CDB	2.04e-5	5.18e-5	0.394	0.694	PGA	-1.93e-4	8.30e-5	-2.329	0.020	PEU	-8.08e-5	4.49e-5	-1.798	0.072	LBP	1.00	4.62e-5	21629.918	< .001	QGC	1.71e-10	5.43e-10	0.314	0.753	RPD	3.08e-8	1.47e-8	2.091	0.037	DPC	4.31e-10	1.22e-9	0.354	0.724	TTG	1.67e-4	3.93e-4	0.425	0.670
Coeficientes do Modelo - PSG																																																																					
Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p																																																																	
Intercepto	-8.62e-4	7.05e-4	-1.223	0.221																																																																	
PGD	1.00	9.05e-5	11053.889	< .001																																																																	
PBP	-3.59e-7	2.23e-6	-0.161	0.872																																																																	
CDB	2.04e-5	5.18e-5	0.394	0.694																																																																	
PGA	-1.93e-4	8.30e-5	-2.329	0.020																																																																	
PEU	-8.08e-5	4.49e-5	-1.798	0.072																																																																	
LBP	1.00	4.62e-5	21629.918	< .001																																																																	
QGC	1.71e-10	5.43e-10	0.314	0.753																																																																	
RPD	3.08e-8	1.47e-8	2.091	0.037																																																																	
DPC	4.31e-10	1.22e-9	0.354	0.724																																																																	
TTG	1.67e-4	3.93e-4	0.425	0.670																																																																	
2	PBP	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Medidas de Ajustamento do Modelo</th> <th colspan="3">Teste ao Modelo Global</th> </tr> <tr> <th>Modelo</th> <th>R²</th> <th>R² Ajustado</th> <th>F</th> <th>gl1</th> <th>gl2</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.25e+8</td> <td>9</td> <td>4358</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table>					Medidas de Ajustamento do Modelo			Teste ao Modelo Global			Modelo	R ²	R ² Ajustado	F	gl1	gl2	p	1	1.000	1.000	1.25e+8	9	4358	< .001																																											
		Medidas de Ajustamento do Modelo			Teste ao Modelo Global																																																																
Modelo	R ²	R ² Ajustado	F	gl1	gl2	p																																																															
1	1.000	1.000	1.25e+8	9	4358	< .001																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Coeficientes do Modelo - PSG</th> </tr> <tr> <th>Preditor</th> <th>Estimativas</th> <th>Erro-padrão</th> <th>t</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intercepto</td> <td>-8.24e-4</td> <td>6.65e-4</td> <td>-1.241</td> <td>0.215</td> </tr> <tr> <td>PGD</td> <td>1.00</td> <td>8.98e-5</td> <td>11141.490</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>CDB</td> <td>2.65e-5</td> <td>3.55e-5</td> <td>0.746</td> <td>0.456</td> </tr> <tr> <td>PGA</td> <td>-1.95e-4</td> <td>8.23e-5</td> <td>-2.371</td> <td>0.018</td> </tr> <tr> <td>PEU</td> <td>-8.21e-5</td> <td>4.42e-5</td> <td>-1.855</td> <td>0.064</td> </tr> <tr> <td>LBP</td> <td>1.00</td> <td>4.62e-5</td> <td>21649.569</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>QGC</td> <td>1.70e-10</td> <td>5.43e-10</td> <td>0.314</td> <td>0.754</td> </tr> <tr> <td>RPD</td> <td>3.08e-8</td> <td>1.47e-8</td> <td>2.089</td> <td>0.037</td> </tr> <tr> <td>DPC</td> <td>4.27e-10</td> <td>1.22e-9</td> <td>0.350</td> <td>0.726</td> </tr> <tr> <td>TTG</td> <td>1.36e-4</td> <td>3.42e-4</td> <td>0.398</td> <td>0.691</td> </tr> </tbody> </table>					Coeficientes do Modelo - PSG					Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p	Intercepto	-8.24e-4	6.65e-4	-1.241	0.215	PGD	1.00	8.98e-5	11141.490	< .001	CDB	2.65e-5	3.55e-5	0.746	0.456	PGA	-1.95e-4	8.23e-5	-2.371	0.018	PEU	-8.21e-5	4.42e-5	-1.855	0.064	LBP	1.00	4.62e-5	21649.569	< .001	QGC	1.70e-10	5.43e-10	0.314	0.754	RPD	3.08e-8	1.47e-8	2.089	0.037	DPC	4.27e-10	1.22e-9	0.350	0.726	TTG	1.36e-4	3.42e-4	0.398	0.691					
Coeficientes do Modelo - PSG																																																																					
Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p																																																																	
Intercepto	-8.24e-4	6.65e-4	-1.241	0.215																																																																	
PGD	1.00	8.98e-5	11141.490	< .001																																																																	
CDB	2.65e-5	3.55e-5	0.746	0.456																																																																	
PGA	-1.95e-4	8.23e-5	-2.371	0.018																																																																	
PEU	-8.21e-5	4.42e-5	-1.855	0.064																																																																	
LBP	1.00	4.62e-5	21649.569	< .001																																																																	
QGC	1.70e-10	5.43e-10	0.314	0.754																																																																	
RPD	3.08e-8	1.47e-8	2.089	0.037																																																																	
DPC	4.27e-10	1.22e-9	0.350	0.726																																																																	
TTG	1.36e-4	3.42e-4	0.398	0.691																																																																	

Apêndice 5. Continuação

Modelo	Variável removida	Medidas de ajustamento e coeficientes do modelo						
3	QGC	Medidas de Ajustamento do Modelo						
		Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global			
		1	1.000	1.000	F	gl1	gl2	p
					1,41e+8	8	4359	< .001
		Coeficientes do Modelo - PSG						
		Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p		
		Intercepto	-8,26e-4	6,64e-4	-1,243	0,214		
		PGD	1,00	8,96e-5	11168,769	< .001		
		CDB	2,66e-5	3,55e-5	0,749	0,454		
		PGA	-1,98e-4	8,17e-5	-2,428	0,015		
		PEU	-8,19e-5	4,42e-5	-1,851	0,064		
		LBP	1,00	4,55e-5	21963,364	< .001		
		RPD	3,05e-8	1,47e-8	2,073	0,038		
		DPC	4,52e-10	1,22e-9	0,371	0,710		
		TTG	1,39e-4	3,42e-4	0,408	0,683		
4	DPC	Medidas de Ajustamento do Modelo						
		Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global			
		1	1.000	1.000	F	gl1	gl2	p
					1,61e+8	7	4360	< .001
		Coeficientes do Modelo - PSG						
		Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p		
		Intercepto	-8,24e-4	6,64e-4	-1,240	0,215		
		PGD	1,00	8,85e-5	11301,160	< .001		
		CDB	2,72e-5	3,55e-5	0,768	0,443		
		PGA	-1,95e-4	8,12e-5	-2,403	0,016		
		PEU	-8,07e-5	4,41e-5	-1,828	0,068		
		LBP	1,00	4,47e-5	22357,040	< .001		
		RPD	2,78e-8	1,29e-8	2,163	0,031		
		TTG	1,45e-4	3,42e-4	0,426	0,670		
5	TTG	Medidas de Ajustamento do Modelo						
		Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global			
		1	1.000	1.000	F	gl1	gl2	p
					1,88e+8	6	4361	< .001
		Coeficientes do Modelo - PSG						
		Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p		
		Intercepto	-5,51e-4	1,82e-4	-3,036	0,002		
		PGD	1,00	8,51e-5	11748,111	< .001		
		CDB	1,87e-5	2,92e-5	0,639	0,523		
		PGA	-1,84e-4	7,68e-5	-2,395	0,017		
		PEU	-8,37e-5	4,35e-5	-1,922	0,055		
		LBP	1,00	4,46e-5	22415,028	< .001		
		RPD	2,79e-8	1,29e-8	2,168	0,030		

Apêndice 5. Continuação...

Modelo	Variável removida	Medidas de ajustamento e coeficientes do modelo																																																																							
6	CDB	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medidas de Ajustamento do Modelo</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Modelo</th> <th rowspan="2">R²</th> <th rowspan="2">R² Ajustado</th> <th colspan="4">Teste ao Modelo Global</th> </tr> <tr> <th>F</th> <th>gl1</th> <th>gl2</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>2,26e+8</td> <td>5</td> <td>4362</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Coeficientes do Modelo - PSG</th> </tr> <tr> <th>Preditor</th> <th>Estimativas</th> <th>Erro-padrão</th> <th>t</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intercepto</td> <td>-4.84e-4</td> <td>1.48e-4</td> <td>-3.28</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>PGD</td> <td>1.00</td> <td>8.47e-5</td> <td>11806.64</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>PGA</td> <td>-1.85e-4</td> <td>7.67e-5</td> <td>-2.42</td> <td>0.016</td> </tr> <tr> <td>PEU</td> <td>-7.53e-5</td> <td>4.15e-5</td> <td>-1.81</td> <td>0.070</td> </tr> <tr> <td>LBP</td> <td>1.00</td> <td>4.34e-5</td> <td>23042.82</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>RPD</td> <td>2.76e-8</td> <td>1.29e-8</td> <td>2.15</td> <td>0.032</td> </tr> </tbody> </table>							Medidas de Ajustamento do Modelo							Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global				F	gl1	gl2	p	1	1.000	1.000	2,26e+8	5	4362	< .001	Coeficientes do Modelo - PSG					Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p	Intercepto	-4.84e-4	1.48e-4	-3.28	0.001	PGD	1.00	8.47e-5	11806.64	< .001	PGA	-1.85e-4	7.67e-5	-2.42	0.016	PEU	-7.53e-5	4.15e-5	-1.81	0.070	LBP	1.00	4.34e-5	23042.82	< .001	RPD	2.76e-8	1.29e-8	2.15	0.032
		Medidas de Ajustamento do Modelo																																																																							
Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global																																																																						
			F	gl1	gl2	p																																																																			
1	1.000	1.000	2,26e+8	5	4362	< .001																																																																			
Coeficientes do Modelo - PSG																																																																									
Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p																																																																					
Intercepto	-4.84e-4	1.48e-4	-3.28	0.001																																																																					
PGD	1.00	8.47e-5	11806.64	< .001																																																																					
PGA	-1.85e-4	7.67e-5	-2.42	0.016																																																																					
PEU	-7.53e-5	4.15e-5	-1.81	0.070																																																																					
LBP	1.00	4.34e-5	23042.82	< .001																																																																					
RPD	2.76e-8	1.29e-8	2.15	0.032																																																																					
7	RPD	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medidas de Ajustamento do Modelo</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Modelo</th> <th rowspan="2">R²</th> <th rowspan="2">R² Ajustado</th> <th colspan="4">Teste ao Modelo Global</th> </tr> <tr> <th>F</th> <th>gl1</th> <th>gl2</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>2,82e+8</td> <td>4</td> <td>4363</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Coeficientes do Modelo - PSG</th> </tr> <tr> <th>Preditor</th> <th>Estimativas</th> <th>Erro-padrão</th> <th>t</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intercepto</td> <td>-4.26e-4</td> <td>1,45e-4</td> <td>-2,93</td> <td>0,003</td> </tr> <tr> <td>PGD</td> <td>1,00</td> <td>8,46e-5</td> <td>11817,43</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>PGA</td> <td>-1,77e-4</td> <td>7,67e-5</td> <td>-2,31</td> <td>0,021</td> </tr> <tr> <td>PEU</td> <td>-7,32e-5</td> <td>4,15e-5</td> <td>-1,76</td> <td>0,078</td> </tr> <tr> <td>LBP</td> <td>1,00</td> <td>4,31e-5</td> <td>23189,11</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table>							Medidas de Ajustamento do Modelo							Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global				F	gl1	gl2	p	1	1.000	1.000	2,82e+8	4	4363	< .001	Coeficientes do Modelo - PSG					Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p	Intercepto	-4.26e-4	1,45e-4	-2,93	0,003	PGD	1,00	8,46e-5	11817,43	< .001	PGA	-1,77e-4	7,67e-5	-2,31	0,021	PEU	-7,32e-5	4,15e-5	-1,76	0,078	LBP	1,00	4,31e-5	23189,11	< .001					
		Medidas de Ajustamento do Modelo																																																																							
Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global																																																																						
			F	gl1	gl2	p																																																																			
1	1.000	1.000	2,82e+8	4	4363	< .001																																																																			
Coeficientes do Modelo - PSG																																																																									
Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p																																																																					
Intercepto	-4.26e-4	1,45e-4	-2,93	0,003																																																																					
PGD	1,00	8,46e-5	11817,43	< .001																																																																					
PGA	-1,77e-4	7,67e-5	-2,31	0,021																																																																					
PEU	-7,32e-5	4,15e-5	-1,76	0,078																																																																					
LBP	1,00	4,31e-5	23189,11	< .001																																																																					
8	PEU	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medidas de Ajustamento do Modelo</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Modelo</th> <th rowspan="2">R²</th> <th rowspan="2">R² Ajustado</th> <th colspan="4">Teste ao Modelo Global</th> </tr> <tr> <th>F</th> <th>gl1</th> <th>gl2</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>3,76e+8</td> <td>3</td> <td>4364</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Coeficientes do Modelo - PSG</th> </tr> <tr> <th>Preditor</th> <th>Estimativas</th> <th>Erro-padrão</th> <th>t</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intercepto</td> <td>-3,94e-4</td> <td>1,44e-4</td> <td>-2,73</td> <td>0,006</td> </tr> <tr> <td>PGD</td> <td>1,00</td> <td>7,32e-5</td> <td>13658,58</td> <td>< .001</td> </tr> <tr> <td>PGA</td> <td>-1,27e-4</td> <td>7,11e-5</td> <td>-1,78</td> <td>0,075</td> </tr> <tr> <td>LBP</td> <td>1,00</td> <td>4,29e-5</td> <td>23311,64</td> <td>< .001</td> </tr> </tbody> </table>							Medidas de Ajustamento do Modelo							Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global				F	gl1	gl2	p	1	1.000	1.000	3,76e+8	3	4364	< .001	Coeficientes do Modelo - PSG					Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p	Intercepto	-3,94e-4	1,44e-4	-2,73	0,006	PGD	1,00	7,32e-5	13658,58	< .001	PGA	-1,27e-4	7,11e-5	-1,78	0,075	LBP	1,00	4,29e-5	23311,64	< .001										
		Medidas de Ajustamento do Modelo																																																																							
Modelo	R ²	R ² Ajustado	Teste ao Modelo Global																																																																						
			F	gl1	gl2	p																																																																			
1	1.000	1.000	3,76e+8	3	4364	< .001																																																																			
Coeficientes do Modelo - PSG																																																																									
Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p																																																																					
Intercepto	-3,94e-4	1,44e-4	-2,73	0,006																																																																					
PGD	1,00	7,32e-5	13658,58	< .001																																																																					
PGA	-1,27e-4	7,11e-5	-1,78	0,075																																																																					
LBP	1,00	4,29e-5	23311,64	< .001																																																																					

Apêndice 5. Continuação...

Modelo	Variável removida	Medidas de ajustamento e coeficientes do modelo						
9	PGA	Medidas de Ajustamento do Modelo						
					Teste ao Modelo Global			
		Modelo	R ²	R ² Ajustado	F	gl1	gl2	p
		1	1.000	1.000	5,64e+8	2	4365	< .001
		Coeficientes do Modelo - PSG						
		Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p		
		Intercepto	-2.80e-4	1.29e-4	-2.17	0.030		
		PGD	1.00	3.70e-5	27048.40	< .001		
		LBP	1.00	4.28e-5	23371.94	< .001		
10	PGD	Medidas de Ajustamento do Modelo						
					Teste ao Modelo Global			
		Modelo	R ²	R ² Ajustado	F	gl1	gl2	p
		1	0.351	0.351	2362	1	4366	< .001
		Coeficientes do Modelo - PSG						
		Preditor	Estimativas	Erro-padrão	t	p		
		Intercepto	3.439	0.00908	378.6	< .001		
		LBP	0.843	0.01735	48.6	< .001		