

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

COMPARAÇÃO DO PREÇO DO DIESEL S10
NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E PARANÁ.

RAFAEL BEGNINI DE CASTILHOS

FLORIANÓPOLIS, 17 DE DEZEMBRO DE 2021.

Rafael Begnini de Castilhos

Comparação do preço do Diesel S10 nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná

Trabalho apresentado para
avaliação da UNIDADE I_TP1
na Disciplina INE 5405 –
Estatística e Probabilidade, sob
Orientação do Prof. José
Francisco D. de G. C. Fletes.

Florianópolis, 17 de Dezembro de 2021.

SUMÁRIO

	Pág
1. IDENTIFICAÇÃO	04
2. OBJETOS	04
2.1 Tema	04
2.2 Delimitação do Tema	04
2.3 Problema	04
2.4 Hipótese	04
3. OBJETIVOS	05
3.1 Objetivos Gerais	05
3.2 Objetivos Específicos	05
4. JUSTIFICATIVA	05
5. METODOLOGIA	06
5.1 Método de abordagem	06
5.2 Técnicas de pesquisa	06
6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	06
6.1 Comparação entre Rio Grande do Sul e Paraná	06
6.2 Frequência do preço por bandeira	08
6.3 Frequência do preço por região	09
6.4 Variação do preço por estado	09
6.5 Variação do preço por bandeira	10
6.6 Variação do preço por região	11
6.7 Comparação dos dados individuais (RS).....	11
6.8 Frequência do preço no RS	12
6.9 Frequência do preço por bandeira no RS.....	13
6.10 Frequência do preço por região no RS.....	14
6.11 Comparação dos dados individuais (PR).....	14
6.12 Frequência do preço no PR	15
6.13 Frequência do preço por bandeira no PR.....	16
6.14 Frequência do preço por região no PR.....	17
7. CONCLUSÕES E/OU RECOMENDAÇÕES	17
7.1 Considerando o ponto de vista do consumidor	17
8. REFERÊNCIAS	18

IDENTIFICAÇÃO

Aluno: Rafael Begnini de Castilhos
Matrícula: 20205642
Email: rafaelbcastilhos@gmail.com
WhatsApp: (55) 54 9 9938-5274
Turma: INE5405-05208A/05222 (20212)

OBJETOS

Tema:

Preço do Diesel S10 praticado nos Estados do Rio Grande do Sul em comparação aos preços praticados no Paraná, abordando com uma visão estatística, utilizando a técnica científica de análise descritiva e exploratória dos dados obtidos por intermédio do website da ANP (Agência Nacional do Petróleo).

Delimitação do tema:

Durante a execução do trabalho, a obtenção dos dados foi realizada por meio da fonte oficial da ANP. Com finalidade de garantir a segurança dos resultados extraídos, foi restringido à comparação entre 2 estados da mesma região do Brasil, dessa maneira, fatores geográficos não impactam diretamente a pesquisa.

Problema:

Observar o quão ligado está um valor mínimo de preço estadual com sua média e quantidade de preços.

Sob quais faixas de preço encontram-se os valores com maior frequência e o quais informações obter disso.

Avaliar e identificar postos que praticam preços muito distantes dos demais.

Comparar os preços praticados de acordo com:

Estados: Comparação entre Rio Grande do Sul e Paraná.

Região do estado: Comparação entre região metropolitana e interior.

Nacionalidade da bandeira: Comparação entre Brasileira(Nacional) e outras.

Hipótese:

Os maiores preços de cada comparação, tendem a possuir a bandeira Outras e estão localizados na região Interior dos estados.

Os menores preços de cada comparação, tendem a possuir a bandeira Nacional e estão localizados na região Metropolitana dos estados.

Preços extremamente baixos tendem a estar isolados na mesma medida que preços altos tendem a estar isolados.

Os preços de ambos estados compartilham de uma simetria.

Levando em consideração o imposto estadual sobre produtos, o estado do Paraná tende a possuir uma média de preços menor que o estado do Rio Grande do Sul, devido à menor porcentagem do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços).

Levando em consideração a localização geográfica, o estado do Paraná está mais próximo de refinarias, desse modo tende a ter uma média de preços menor que o estado do Rio Grande do Sul, devido ao menor custo de transporte.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

O trabalho tem como objetivo avaliar e comparar o preço do Diesel S10 nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, tendo em vista pontos de comparação como as bandeiras dos postos e a região geográfica em que tal preço está sendo praticado. Assim, permitindo uma avaliação acerca dos preços acessíveis, médios e elevados disponíveis para o consumidor em geral.

Objetivo específicos:

Aplicar técnicas estatísticas de análise descritiva e exploratória sobre os dados obtidos.

Realizar análise dos dados, dividindo-os em bandeira e região no estado dos postos de combustíveis.

Encontrar o preço ideal para o consumidor em geral, evitando preços discrepantes e não tenha nenhuma anomalia, para que obtenha satisfação após a compra.

JUSTIFICATIVA

O tema do estudo de caso possui grande relevância no contexto brasileiro hodierno, visto que é um assunto que desperta interesse em grande parcela da população adulta. Uma das principais fontes de energia para locomoção de automóveis na sociedade atual, o combustível é alvo de críticas perante o aumento do preço nos últimos anos, com isso, o presente estudo irá explorar e descrever os resultados obtidos referente ao Diesel S10 nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná.

Dado esse fato, será realizada a coleta dos dados das pesquisas de preços que são publicadas periodicamente pela ANP (Agência Nacional do Petróleo) por intermédio do sítio eletrônico. Posteriormente, será elaborado tabelas a partir dos dados coletados, delimitando e agrupando pelo estado.

De posse desses dados oficiais e de credibilidade, avaliar com base estatística para determinarmos o melhor preço ou faixa de preço destinado para o consumidor geral, não levando em consideração os fatores econômicos, mas também a avaliação dos preços discrepantes, os riscos que eles podem trazer para o consumidor e também possíveis fraudes e promoções.

METODOLOGIA

Método de abordagem:

Com a finalidade de organizar logicamente os dados, foi ordenado de modo crescente no quesito preço de venda. A partir disso, foram extraídos os dados básicos como frequência, média, mediana, moda, desvio padrão, erro padrão, variância, amplitude, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e erro relativo. Também foi calculado e extraído as frequências relativas e acumuladas do estado do Rio Grande do Sul e Paraná, na bandeira Nacional e Outras e região Metropolitana e Interior desses estados, possibilitando o uso e elaboração posterior em histogramas e diagramas de caixa.

Técnicas de pesquisa:

O cálculo utilizado para obter a amplitude das classes foi feito pelo critério de Sturges. Os demais indicadores como moda, mediana, média e entre outros, foram calculados a partir tanto dos dados agrupados quanto individualmente para que pudesse ser realizado histogramas e diagramas de caixa particulares. Referente aos diagramas de caixa, foi calculado a partir do esquema dos 5 números, nesse caso em específico foi realizado uma verificação individual dos extremos para garantir a existência ou a ausência de suspeitos ou discrepâncias.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Base da comparação dos dados gerais RS e PR:

Inicialmente, foi elaborado uma tabela contendo os modelos e as medidas descritivas dos dados agrupados:

Maior	6,099	
Menor	4,890	
Range	1,209	
Observações	493	
Número de classes (Sturges)	9,94	10 (Arredond)
Amplitude	0,12	0,121 (Arredond)
Mediana	5,28	
Variância	0,041	
Desvio padrão	0,202	
Erro padrão	0,009	
Coeficiente de variação	0,038	
Coeficiente de assimetria	0,898	Assimet. Forte
Erro relativo	0,007	

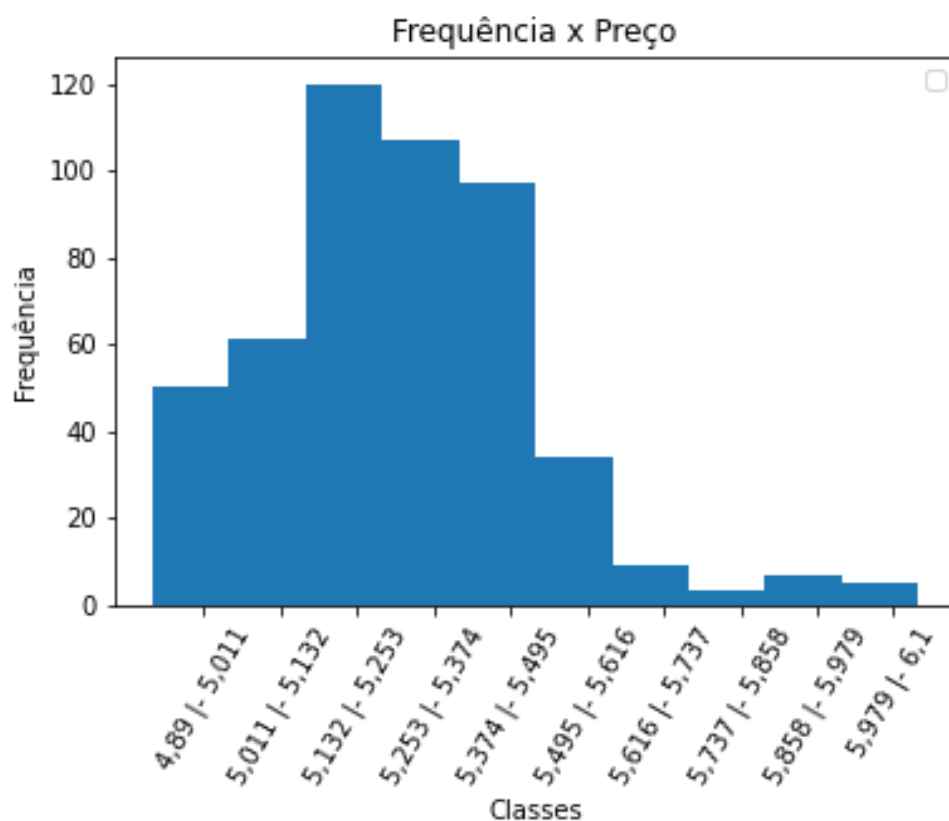
Média	5,280	
Moda	5,099	

Tendo estabelecidos o maior valor, menor valor, número de classes por Sturges e amplitude, foi possível elaborar a distribuição de frequências:

Classes de frequência	Frequência	Ponto Médio	Porcentagem	Acumulada	Moda	Média	Média Ponderada
4,89 - 5,011	50	4,95	10,14	10,14	4,999	4,958	0,502
5,011 - 5,132	61	5,071	12,37	22,51	5,099	5,089	0,627
5,132 - 5,253	120	5,192	24,34	46,85	5,199	5,188	1,263
5,253 - 5,374	107	5,313	21,70	68,55	5,299	5,306	1,153
5,374 - 5,495	97	5,434	19,68	88,23	5,399	5,418	1,069
5,495 - 5,616	34	5,555	6,90	95,13	5,499	5,528	0,383
5,616 - 5,737	9	5,676	1,83	96,96	5,699	5,202	0,103
5,737 - 5,858	3	5,797	0,61	97,57	5,25	5,682	0,035
5,858 - 5,979	7	5,918	1,42	98,99	5,959	5,930	0,084
5,979 - 6,1	5	6,039	1,01	100	5,979	6,029	0,061
Geral	493	5,495	100,00	100,00	5,099	5,280	5,28

Frequência do preço geral:

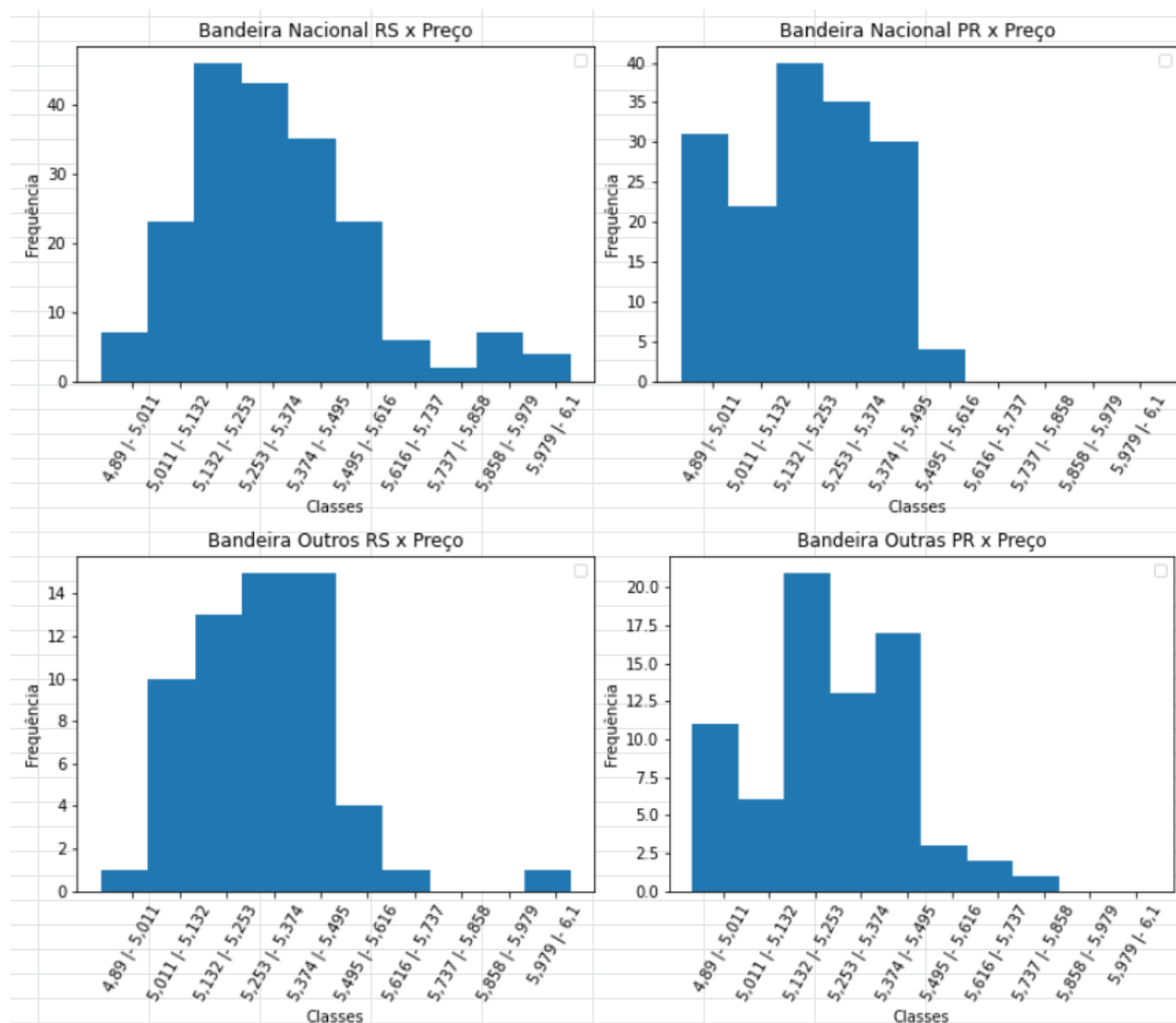
Após isso, foi elaborado um histograma observando os dados da frequência do preço do Diesel S10:



Dessa maneira concluo que os preços giram em torno de R\$5.09 (Moda). Torna-se possível observar uma cauda à direita dos preços praticados em ambos estados, por outro lado à esquerda nota-se a competitividade dos preços em ser o menor possível para resultar em maiores vendas.

Frequência do preço por bandeira:

Foi elaborado um histograma observando os dados da frequência do preço por bandeira chamadas de Nacional e Outras (branca) do Diesel S10:

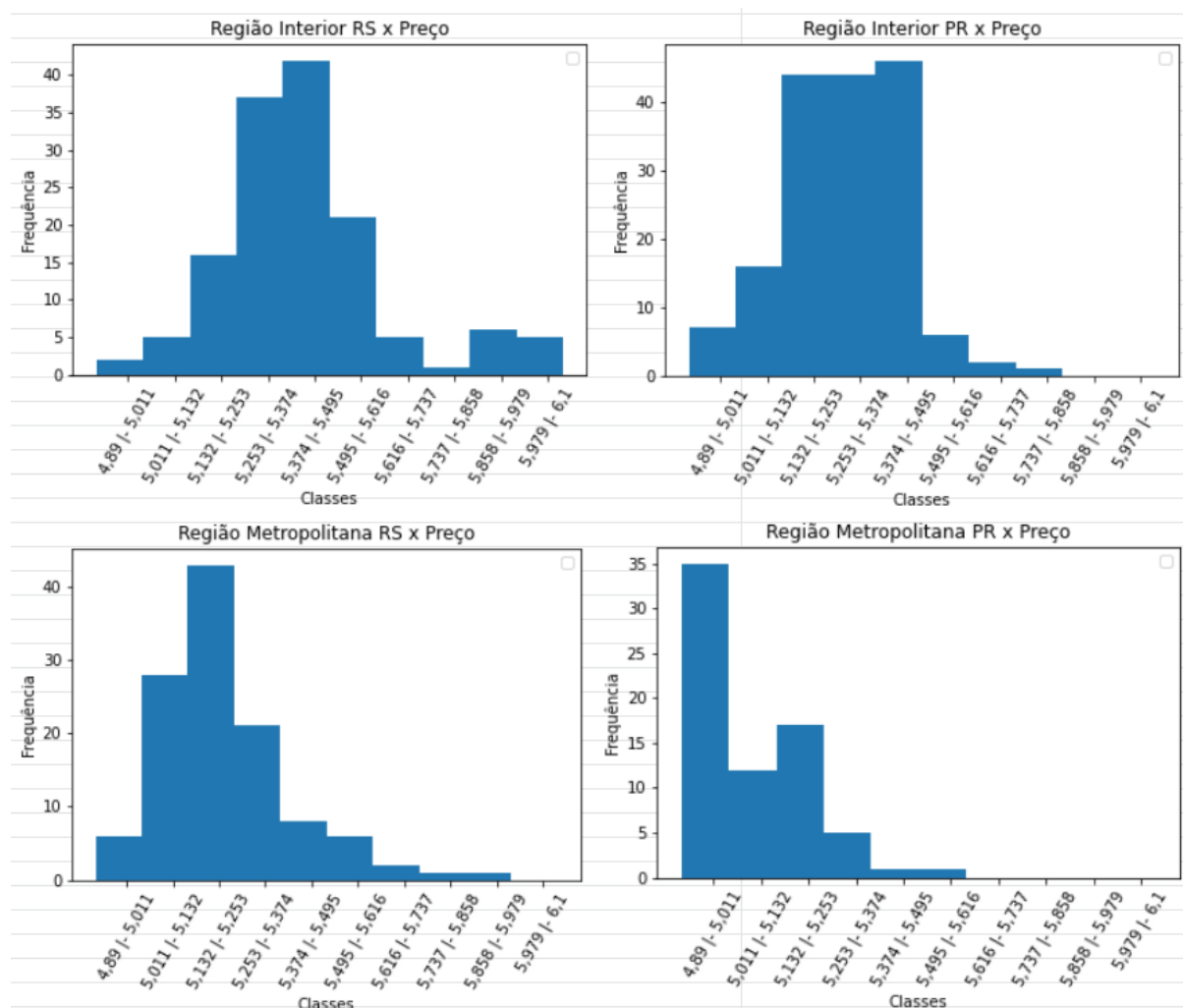


Com isso, é possível determinar que os postos que possuem o preço próximo à moda, têm predominância da bandeira Nacional. Neste histograma também é possível identificar cauda à direita em ambas as bandeiras.

O padrão mostrado acima pode ser explicado pela lógica comum. O brasileiro conhece as bandeiras “Petrobrás” e “Ipiranga”, sabe que pode confiar na qualidade de ambas, por outro lado, as bandeiras encontradas em “Outra” são muito abrangentes, elas englobam desde bandeiras brancas até bandeiras tão conhecidas quanto as citadas anteriormente como é o caso da “American Oil” por exemplo. Bandeiras não tão conhecidas ou as bandeiras brancas seguem a estratégia de atrair clientes mostrando um preço mais atrativo do que os encontrados na região.

Frequência do preço por região:

Foi elaborado um histograma observando os dados da frequência do preço por região Metropolitana e Interior do Diesel S10:



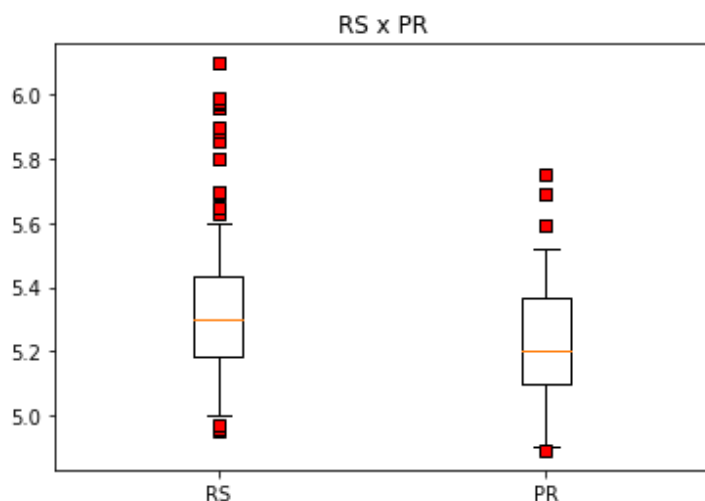
Dado isso, é possível determinar que os postos que possuem o preço próximo à moda estão predominantemente na região Metropolitana, enquanto a região Interior possui uma frequência significativa em relação à média (R\$5,28). Torna-se possível observar uma cauda à direita dos preços praticados em ambas regiões.

O padrão mostrado acima pode ser explicado pela lógica comum. O brasileiro está na sua maior massa em capitais e regiões metropolitanas, aumentando a demanda. Vale ressaltar que para as capitais do Brasil, existe uma facilidade de realizar o deslocamento e transporte do combustível até os postos.

Variação do preço por estado:

Foi elaborado um diagrama de caixas observando os dados do preço do Diesel S10 por estado:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Rio Grande do Sul	4,949	5,181	5,298	5,432	6,099	0,251
Paraná	4,89	5,099	5,2	5,369	5,75	0,27

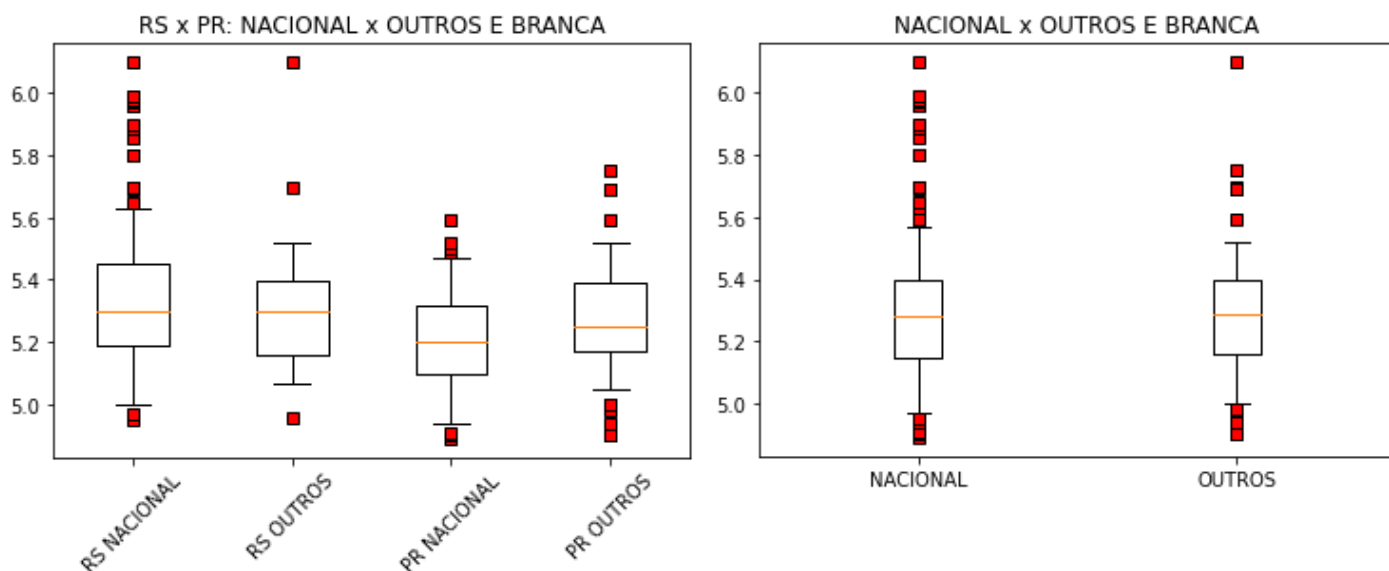


Foi constatado que a mediana do estado do Paraná é menor em relação à do Rio Grande do Sul. Foi encontrado uma quantidade significativa de outsiders no estado do Rio Grande do Sul, algo menos comum ao comparar com o Paraná.

Variação do preço por bandeira:

Foi elaborado dois diagramas de caixa observando os dados do preço do Diesel S10 por bandeira Nacional e Outros (branca), agrupado e individualmente:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Nacional	4,89	5,149	5,279	5,399	6,099	0,25
Outras e branca	4,89	5,099	5,2	5,369	5,75	0,27

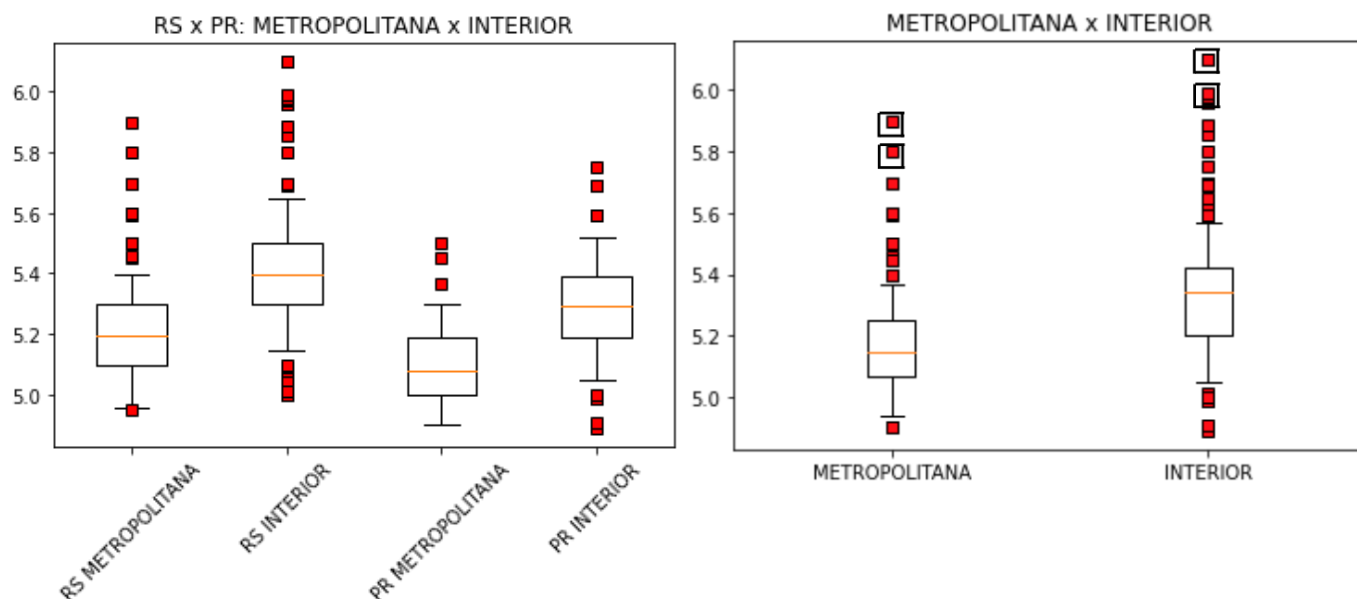


Analisando os preços das bandeiras Nacionais com Outros e Branca nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, foi possível identificar que a mediana mais barata pertence à bandeira Nacional no estado do Paraná. Entretanto, ao agrupar os dados, foi possível identificar uma mediana equivalente para os dois tipos de bandeira.

Variação do preço por região:

Foi elaborado dois diagramas de caixa observando os dados do preço do Diesel S10 por região Metropolitana e Interior:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Metropolitana	4,899	5,069	5,149	5,249	5,899	0,18
Interior	4,89	5,202	5,343	5,42	6,099	0,218



Analisando os diagramas de caixa acima, é possível concluir que a mediana de melhor preço está localizada na região Metropolitana do Paraná. Nesse caso específico foi encontrado discrepantes superiores, identificados por um quadrado de borda preta em ambas as regiões. Esse fato sugere que os postos em questão devem ser rigorosamente evitados, visto que resultará em um gasto desnecessário pela parte do consumidor. Em contrapartida, não foram encontrados discrepantes inferiores, apenas suspeitos, que também deve ser evitado, devido alguma possível fraude.

Base da comparação dos dados individuais (RS):

Inicialmente, foi elaborado uma tabela contendo os modelos e as medidas descritivas:

Maior	6,099	
Menor	4,949	
Range	1,150	
Observações	256	
Número de classes (Sturges)	8,995	9 (Arredond)
Amplitude	0,127	0,128 (Arredond)
Mediana	5,299	

Variância	0,047	
Desvio padrão	0,218	
Erro padrão	0,013	
Coeficiente de variação	0,04	
Coeficiente de assimetria	0,148	Assim. Moderada
Erro relativo	0,607	
Média	5,331	
Moda	5,299	

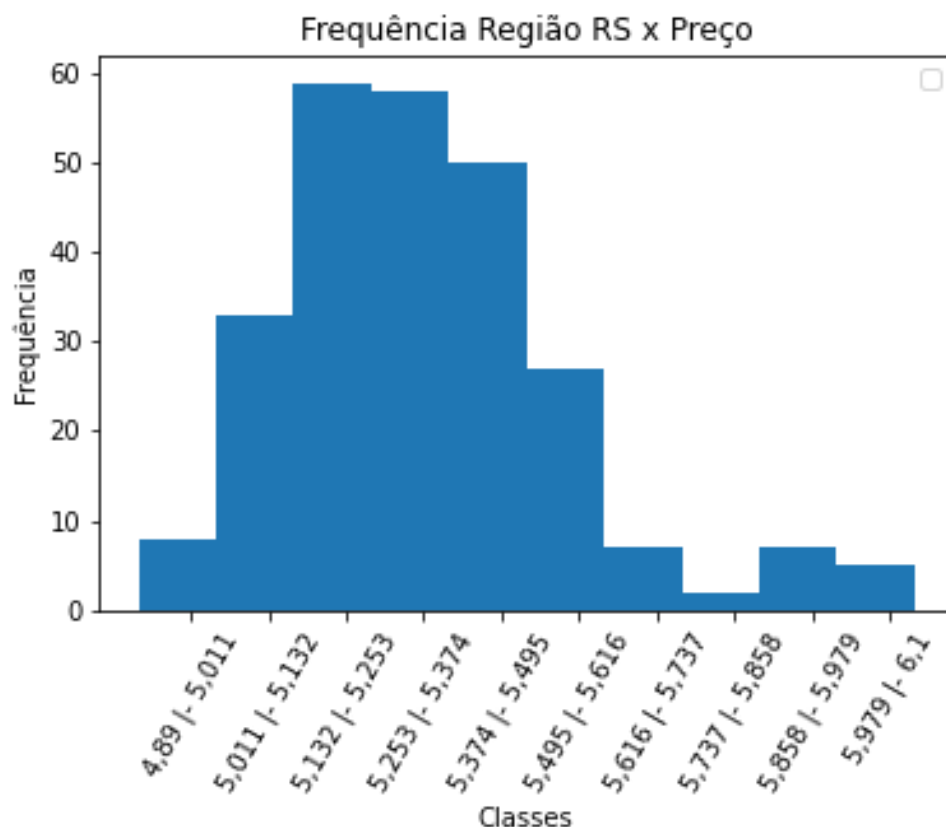
Tendo estabelecidos o maior valor, menor valor, número de classes por Sturges e amplitude, foi possível elaborar a distribuição de frequências:

Classes de frequência	Frequência	Ponto Médio	Porcentagem	Acumulada	Moda	Média	Média Ponderada
4,949 - 5,077	16	5,013	6,25	6,25	4,999	5,021	0,313
5,077 - 5,205	81	5,141	31,64	37,89	5,199	5,154	1,626
5,205 - 5,333	44	5,269	17,19	55,08	5,299	5,252	0,905
5,333 - 5,461	62	5,397	24,22	79,3	5,399	5,396	1,307
5,461 - 5,589	27	5,525	10,55	89,85	5,499	5,507	0,582
5,589 - 5,717	12	5,653	4,69	94,54	5,599	5,641	0,264
5,717 - 5,845	2	5,781	0,78	95,32	5,799	5,799	0,045
5,845 - 5,973	5	5,909	1,95	97,27	5,959	5,912	0,115
5,973 - 6,101	7	6,037	2,73	100	5,974	6,013	0,165
Geral	256	5,525	100,00	100,00	5,299	5,331	5,322

Frequência do preço no RS:

Após isso, foi elaborado um histograma observando os dados da frequência do preço do Diesel S10 no RS:

(Histograma na próxima página)

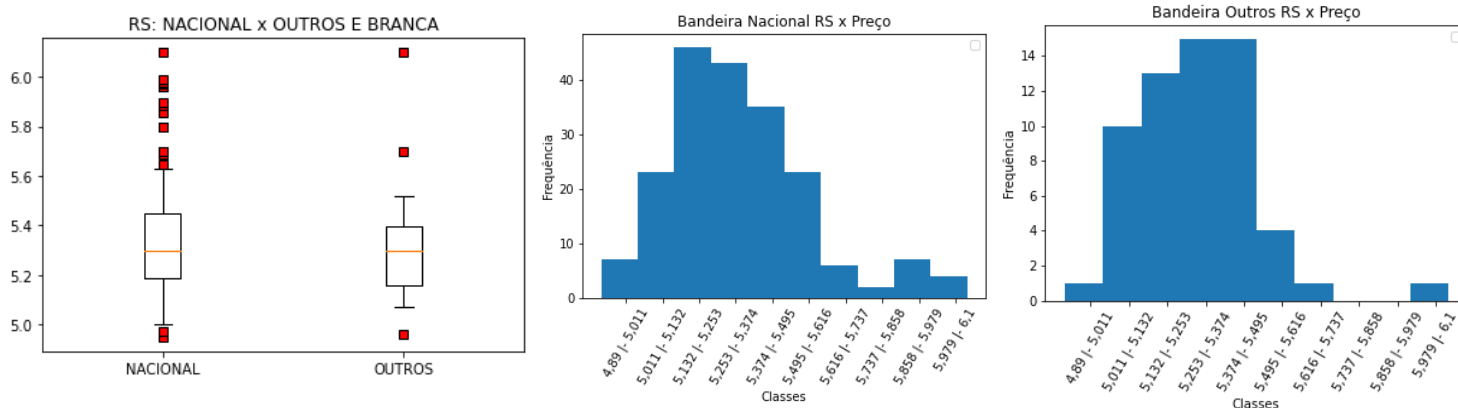


Dessa maneira conclui-se que os preços giram em torno de R\$5.29 (Moda). Torna-se possível observar uma cauda à direita.

Variação do preço por bandeira no RS:

Foi elaborado um diagrama de caixa observando os dados do preço do Diesel S10 por bandeira Nacional e Outros (branca), no estado do RS:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Nacional	4,949	5,189	5,298	5,449	6,099	0,26
Outros e branca	4,959	5,159	5,298	5,399	6,099	0,24



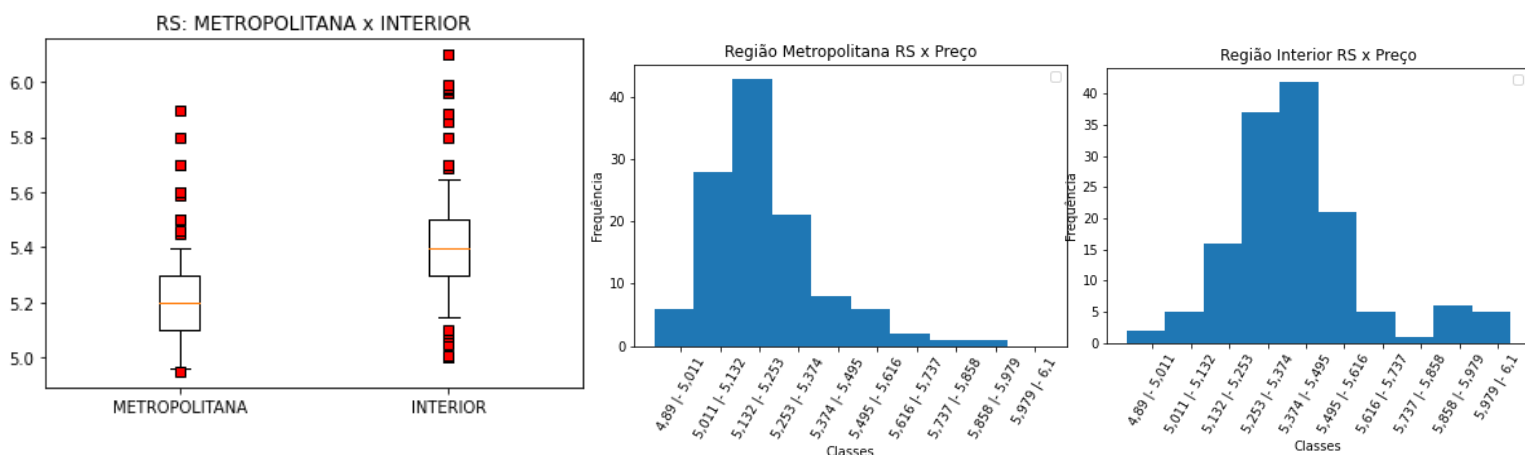
Analisando os preços das bandeiras Nacionais com Outros e Branca no estado do Rio Grande do Sul, foi possível constatar que a mediana é idêntica para as duas bandeiras.

Entretanto, a quantidade de suspeitos presentes nos postos de bandeira Nacional é expressivamente maior comparado aos postos de bandeira Outros e branca. Consequentemente, isso significa que a probabilidade de encontrar um posto de bandeira Nacional com preço suspeito é bem maior do que encontrar suspeitos de bandeira Outros.

Variação do preço por região no RS:

Foi elaborado um diagrama de caixa observando os dados do preço do Diesel S10 por região Metropolitana e Interior no RS:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Metropolitana	4,949	5,099	5,197	5,298	5,899	0,199
Interior	4,999	5,298	5,399	5,499	6,099	0,201



Analisando as caixas acima, é possível concluir que a mediana de melhor preço está localizada na região Metropolitana do estado. Entretanto, na região Interior foi identificado vários suspeitos inferiores, o que pode denotar a existência de uma promoção.

Base da comparação dos dados individuais (PR):

Inicialmente, foi elaborado uma tabela contendo os modelos e as medidas descritivas:

Maior	5,75	
Menor	4,890	
Range	0,860	
Observações	237	
Número de classes (Sturges)	8,884	9 (Arredond)
Amplitude	0,095	0,096 (Arredond)
Mediana	5,2	

Variância	0,028	
Desvio padrão	0,168	
Erro padrão	0,01	
Coeficiente de variação	0,032	
Coeficiente de assimetria	1,345	Assi. Muito Forte
Erro relativo	0,478	
Média	5,225	
Moda	4,999	

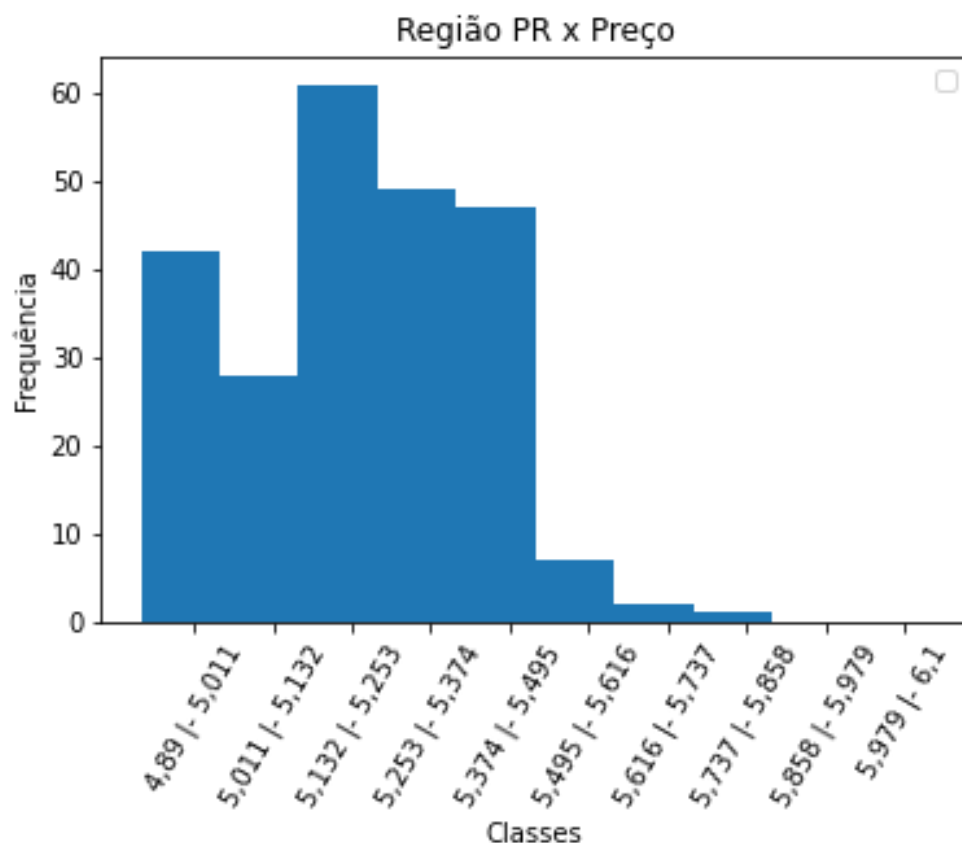
Tendo estabelecidos o maior valor, menor valor, número de classes por Sturges e amplitude, foi possível elaborar a distribuição de frequências:

Classes de frequência	Frequência	Ponto Médio	Porcentagem	Acumulada	Moda	Média	Média Ponderada
4,890 - 4,986	11	4,938	4,64	4,64	4,899	4,918	0,229
4,986 - 5,082	37	5,034	15,61	20,25	4,999	5,008	0,785
5,082 - 5,178	40	5,13	16,88	37,13	5,099	5,125	0,865
5,178 - 5,274	47	5,226	19,83	56,96	5,199	5,212	1,036
5,274 - 5,37	43	5,322	18,14	75,1	5,29	5,302	0,965
5,37 - 5,466	41	5,418	17,30	92,4	5,39	5,398	0,937
5,466 - 5,562	13	5,514	5,49	97,89	5,49	5,494	0,302
5,562 - 5,658	2	5,61	0,84	98,73	5,59	5,590	0,047
5,658 - 5,754	3	5,706	1,27	100	5,69	5,710	0,072
Geral	237	5,322	100,00	100,00	4,999	5,225	5,238

Frequência do preço PR:

Após isso, foi elaborado um histograma observando os dados da frequência do preço do Diesel S10 no PR:

(Histograma na próxima página)

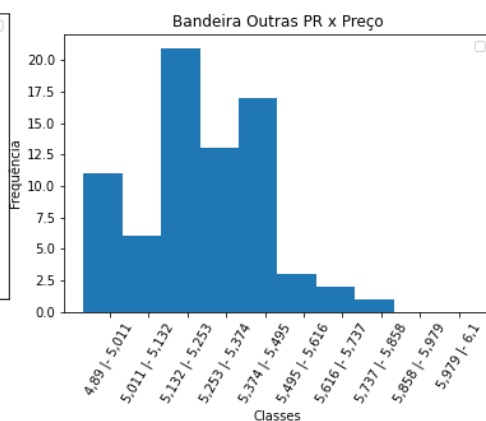
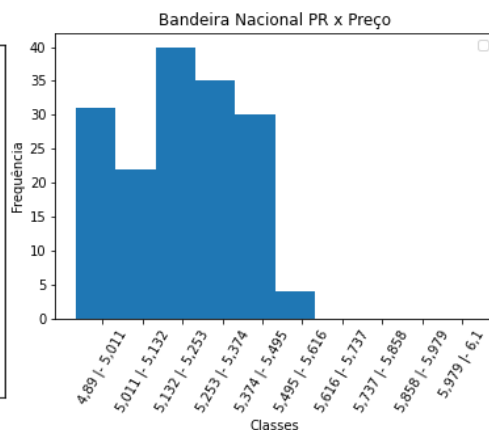
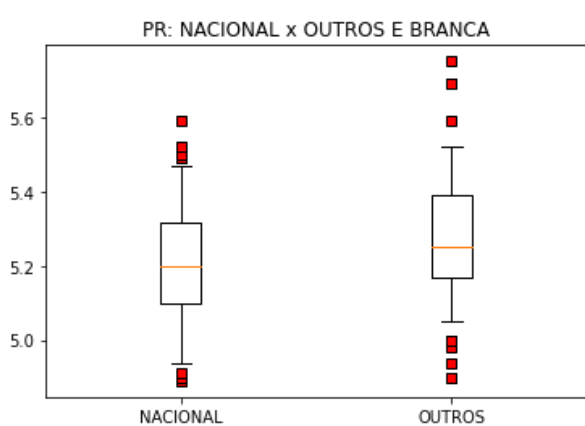


Dessa maneira concluo que os preços giram em torno de R\$4.99 (Moda). Torna-se possível observar uma cauda à direita.

Variação do preço por bandeira no PR:

Foi elaborado um diagrama de caixa observando os dados do preço do Diesel S10 por bandeira Nacional e Outros(branca), no estado do PR:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Nacional	4,89	5,099	5,199	5,315	5,59	0,216
Outros e branca	4,899	5,17	5,25	5,39	5,75	0,22

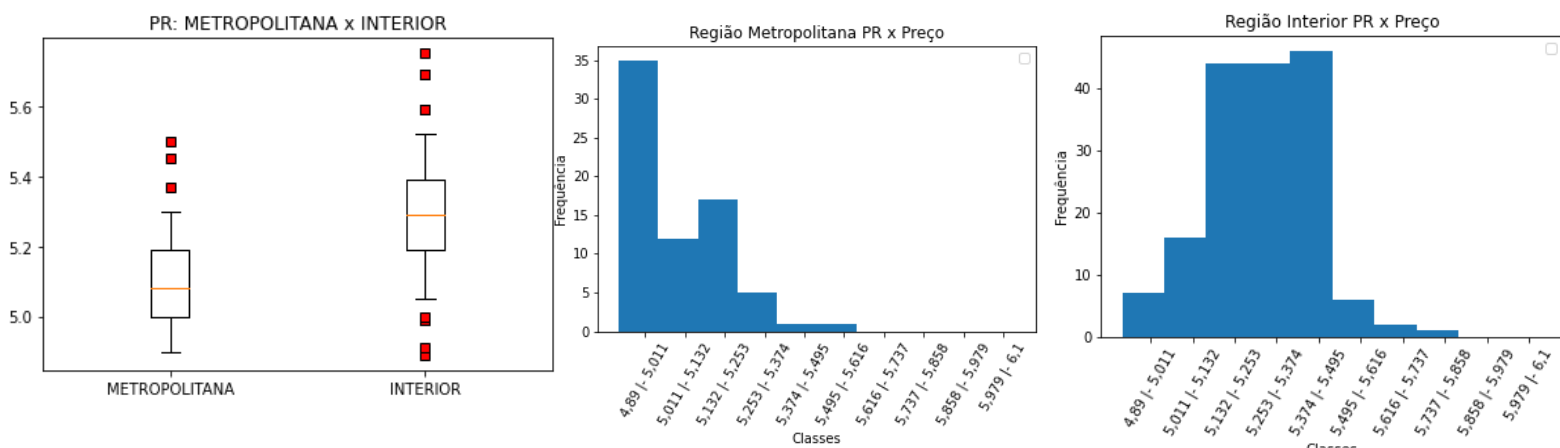


Analisando os preços das bandeiras Nacionais com Outros e Branca no estado do Paraná, foi possível constatar que a mediana das Nacionais é inferior comparada a Outros. Sendo assim, conclui-se que para o consumidor geral, buscar e adquirir combustível de bandeira Nacional, é mais vantajoso.

Variação do preço por região no PR:

Foi elaborado um diagrama de caixa observando os dados do preço do Diesel S10 por região Metropolitana e Interior no PR:

Quartis	Q0	Q1	Mediana	Q3	Q4	IQR
Metropolitana	4,899	4,999	5,079	5,19	5,499	0,191
Interior	4,89	5,19	5,29	5,39	5,75	0,2



Analisando as caixas acima, é possível concluir que a mediana de melhor preço está localizada na região Metropolitana do estado, cuja diferença ao comparar com o Interior é de R\$0,21 centavos. Entretanto, na região Interior foi identificado vários suspeitos inferiores, o que pode denotar a existência de uma promoção.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após completar as etapas de extração, elaboração do modelo empírico, definição de tabelas de modelo e medidas descritivas, construção de tabela de frequências e por fim produção de histogramas e diagramas de caixa, foi possível observar fatores discrepantes, suspeitos e existência de caudas à direita dos gráficos. Desse modo, é possível converter os dados em informações úteis e preciosas, as quais realizou-se uma interpretação, concluindo que:

Para o consumidor do estado do Rio Grande do Sul, recomenda-se escolher os postos da região Metropolitana, cuja bandeira é indiferente. Já para o consumidor do estado do Paraná, recomenda-se escolher os postos da região Metropolitana de bandeira nacional.

De modo geral, o modo mais seguro para evitar possíveis golpes e fraudes, tanto de preços elevados, quanto de adulteração, o ideal seria escolher valores que se mantenham nos quartis dos diagramas de caixa. Sendo assim, ao ignorar 25% dos valores mais

elevados e 25% dos valores inferiores, terá restado uma ótima margem na qual os preços apresentam uma boa confiabilidade.

Como o combustível Diesel S10 é destinado à uma categoria de veículos pesados, como ônibus, caminhões, picapes e demais automotores 4x4, considerando que o portador dessa linha de veículos faça uma escolha consciente, análoga à que foi citada nesse estudo, será possível obter um grande tempo de vida ao motor do veículo, visto que a adulteração pode acarretar em anomalias ao longo do tempo de uso.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO – ANP. Levantamento de preços. Disponível em <https://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Por_Estado_Index.asp> Acesso em 17/12/2021.

BARBETTA, Pedro A.; REIS, Marcelo M. BORNIA, Antonio C. Estatística para Cursos de Engenharia e Informática. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.