

Código Computacional para Cálculo de Formação de Preços de Óleo Diesel no Brasil: Avaliação do Histórico da Política PPI no sobrepreço no estado do Paraná e na Inflação no Brasil

Este texto é uma continuação do texto publicado pelo Grupo de Pesquisa em Mobilidade e Matriz Energética (GPMME/UNILA) em setembro de 2022 no bojo das comemorações do bicentenário da Independência do Brasil, com o seguinte título: “*É possível um país ser independente, sem ter soberania energética?*” [1]. No texto de setembro de 2022 foi proposto um modelo de aumento linear para comparação dos preços da gasolina, a partir de outubro de 2016 quando foi implantada a política PPI pelo ex-presidente da Petrobras o Senhor Pedro Parente, na gestão do ex-Presidente da República Michel Temer. Esta indicação de nomes se faz importante neste momento pois houve mudança na Presidência da República em agosto de 2016, quando a ex-Presidente da República Dilma Rousseff sofreu um processo *impeachment* no parlamento Brasileiro. A realização de histórico de datas permite entender melhor o processo de constantes aumentos nos preços da gasolina e do óleo Diesel no Brasil, pois tratou-se de uma decisão política, como será mostrado no decorrer do texto.

Em termos de análise matemática e comparação de preços, a utilização de um modelo de crescimento linear para os preços dos combustíveis é útil para construir um cenário inicial de comparação. Mas há algumas limitações, entre elas a ausência de um parâmetro de variação que esteja relacionado com a dinâmica do mercado internacional de petróleo cru e de derivados. Neste sentido, é importante ter um modelo para formação de preços que considere a dinâmica do mercado internacional, de modo a não isolar o mercado brasileiro e de também poder aproveitar as oportunidades de geração de riqueza, renda e bons empregos de engenharia em sua cadeia produtiva, que podem advir de uma boa gestão da matriz energética e de combustíveis no Brasil.

A Associação dos Engenheiros da Petrobras – AEPET fez a primeira proposição pública de um modelo dinâmico de formação de preços já em junho de 2019 [2]. O modelo proposto pela AEPET foi caracterizada com o título **Preço Justo e Competitivo (PJC)**. O modelo PJC foi concebido em contraposição ao modelo aplicado pela Petrobras desde outubro de 2016, o modelo Preço de Paridade de Importação (PPI). Na prática, o PPI adotado pela Petrobras “dolarizou” os preços dos derivados de petróleo no Brasil impondo os preços praticados no exterior, mesmo o Brasil produzindo praticamente 100 % do petróleo que consome, uma produção de aproximadamente **3 milhões de barris por dia** em novembro de 2022 [3]. Por isso, os preços internos ficaram colados a cotação internacional do petróleo bem como à taxa de câmbio, resultando em aumentos recorrentes desde o início de 2017.

Já o modelo PCJ da AEPET propôs fatores de amortecimento do preço PPI praticado nas refinarias no Brasil. Estes fatores levam em consideração o preço do petróleo tipo *Brent* no mercado internacional (parâmetro *Brent*), do custo de internação (transporte, seguro e taxas para importação) dos derivados desde o *hub* em Houston/EUA até o Brasil (parâmetro *Internação*) o custo de produção do óleo diesel, da gasolina e do GLP nas refinarias da Petrobras (parâmetro *Custo*) e a margem de lucro padrão internacional para

grandes empresa de petróleo (parâmetro *Margem*) e fatores internos de produção e de competitividade da Petrobras chamado de Preço de Paridade de Exportação (*PPE*). Esta última variável, o *PPE*, não é um dado público e por isso é muito difícil de ser obtida. Do mesmo modo, o *Custo* e a *Margem* são informações internas da Petrobras, mas que no entanto são possíveis de serem estimadas por meio de consulta a trabalhos publicados na literatura de engenharia de petróleo bem como em artigos publicados pela AEPET, a exemplo da referência [2]. Por isso optou-se aqui em propor uma adaptação do modelo 2019 da AEPET, utilizando somente parâmetros que podem ser obtidos em bancos de dados públicos. Com isso, permite-se a verificação dos resultados por outros pesquisadores e grupos de pesquisa.

Código Computacional para Cálculo de Preços de Óleo Diesel – Modelo AEPET/UNILA

O código computacional proposto aqui foi baseado no modelo publicado pela AEPET em 2019. O código computacional aqui foi escrito em linguagem *Python* e utiliza os mesmos parâmetros do modelo 2019 AEPET, excetuando-se o parâmetro *PPE* que não está disponível em bancos de dados públicos.

A lógica de cálculo é bem simples: primeiramente se utiliza o valor de referência de comercialização do óleo Diesel nas refinarias do modelo PPI. Com o valor PPI, realiza-se a subtração de parâmetros de amortecimento conforme a cotação do petróleo *Brent* no mercado internacional.

De modo similar ao modelo 2019 AEPET, utilizaram-se aqui três faixas de preços do petróleo, conforme as equações (1), (2) e (3),

Para o preço do petróleo menor do US\$ 30,00 por barril,

$$Preço_{AU} = FA_1 \quad (1)$$

Para o preço do petróleo na faixa entre US\$ 30,00 e 75,00 por barril,

$$Preço_{AU} = FA_1 + FA_2 \quad (2)$$

Para o preço do petróleo na faixa entre US\$ 75,00 e 125,00 por barril,

$$Preço_{AU} = FA_1 + FA_2 (Brent = 75 \text{ US } \$) + FA_3 \quad (3)$$

onde $Preço_{AU}$ é o preço do óleo Diesel calculado utilizando o modelo AEPET/UNILA, e FA são os fatores de amortecimento do preço do óleo Diesel conforme as três faixas do preço do petróleo no mercado internacional. Os valores de FA são calculados conformes as equações (4), (5) e (6) abaixo,

$$FA_1 = Preço \text{ PPI} - Interna\tilde{c}\tilde{a}\tilde{o} \quad (4)$$

$$FA_2 = \frac{-1}{2} \left(\frac{Brent - 30}{75 - 30} \right) (Preço \text{ PPI} - Custo) \quad (5)$$

$$FA_3 = \frac{-1}{3} \left(\frac{Brent - 75}{125 - 75} \right) (Preço \text{ PPI} - Custo(1 + Margem)) \quad (6)$$

onde *Preço PPI* é o preço do óleo Diesel vendido nas refinarias da Petrobras conforme a política PPI, este dado pode ser obtido na ANP [4]. O valor do barril petróleo no mercado internacional, parâmetro *Brent*, é facilmente obtido na internet e está também disponível no site da ANP [4]. A *Internação* é o custo de internação (transporte, seguro e taxas para importação) dos derivados desde o *hub* em Houston/EUA até o Brasil, *Custo* é o preço de custo de produção do óleo diesel, da gasolina e do GLP nas refinarias da Petrobras e a *Margem* é a margem de lucro padrão internacional para grandes empresa de petróleo. Os três parâmetros *Internação*, *Custo* e *Margem* foram obtidos do modelo 2019 AEPET e tem os seguintes valores,

- *Internação* foi calculada como sendo R\$ 0,15 por litro de óleo Diesel em 2019 [2]. Foi considerada um aumento linear de R\$ 0,01 por litro para cada ano desde 2019 até 2023;
- O *Custo* considera os custos da Petrobras desde a exploração do petróleo, transporte e produção dos derivados nas refinarias e foi considerado como sendo R\$ 1,09 para cada litro de óleo Diesel em 2019. Foi considerada um aumento linear de R\$ 0,02 por litro para cada ano desde 2019 até 2023;
- Já para a *Margem*, foi utilizado o padrão de margem de lucro comum as empresas de petróleo internacionais como sendo 9%. É importante dizer que na equação (6) a *Margem* deve ser escrita com o valor 0,09.

É importante informar que na equação (3) o fator $FA_2(Brent=75\text{ US\$})$ é a equação (5) com o valor fixo de $Brent = 75\text{ US\$}$. Isto foi necessário para não se fazer a subtração em duplicidade na faixa de petróleo para $Brent = 75\text{ US\$}$ até $125\text{ US\$}$.

Outro ponto importante a se observar é que os fatores de amortecimento FA_2 e FA_3 tem sinal negativo, pois eles servem para diminuir o valor do óleo Diesel PPI e fazer com que o preços sejam mais atrativos para os consumidores. Ao mesmo tempo, os fatores (1/2) e (1/3) nas equações (5) e (6) respectivamente foram pensadas para subtraírem 50% e 33% do preço de uma forma proporcional ao aumento do petróleo no mercado internacional. Com isso, conseguiu-se construir um modelo que oferece um preço acessível ao óleo Diesel e ao mesmo tempo consegue oferecer lucratividade para investimentos na Petrobras.

A Seguir são mostrados os resultados obtidos.

Código Computacional para Cálculo de Preços de Óleo Diesel – Modelo AEPET/UNILA

A figura 1 abaixo mostra os resultados obtidos para o preço do óleo Diesel se fosse utilizado o modelo AEPET/UNILA comparando com o histórico dos valores do preço do óleo Diesel vendidos na refinaria de Araucária/PR, o preço com a política PPI. É importante ressaltar que estes preços são os preços de revenda na refinaria, e não os preços de venda nos postos de combustíveis. Período jan/19 a fev/23.

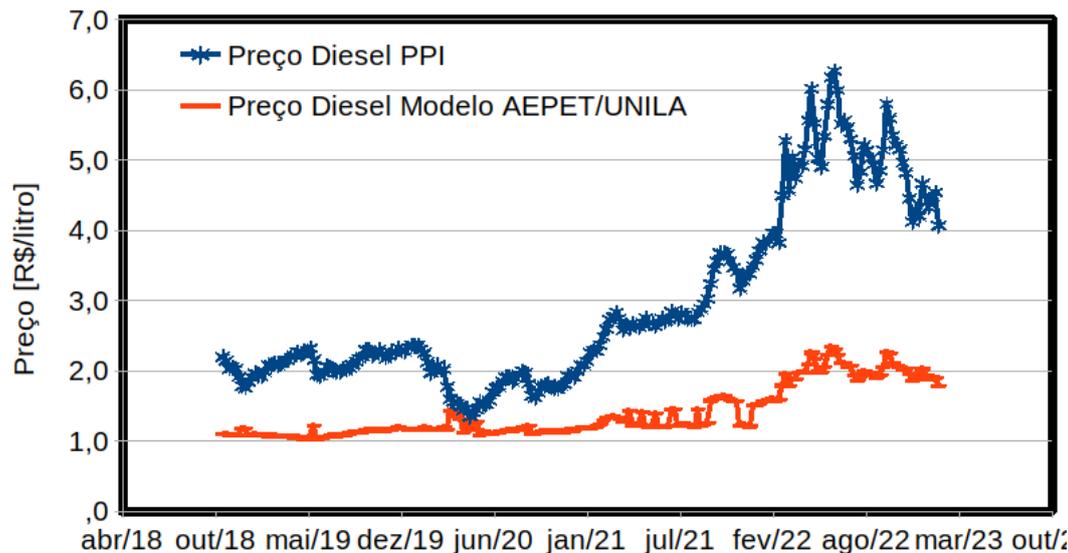


Figura 1- Variação dos preços do óleo Diesel PPI na refinaria de Araucária/PR com o preço do óleo Diesel caso fosse utilizado o modelo AEPET/UNILA.

Observa-se na figura 1 que o valor do óleo Diesel vendido nas refinaria seria bem menor caso fosse aplicado o modelo AEPET/UNILA. A figura 2 mostra esta diferença de preços dos dois modelos, comparando também com o preço do petróleo tipo *Brent* no mercado internacional. É importante informar que o preço do petróleo está em dólares norte-americanos (US\$) e está dividido por 10.

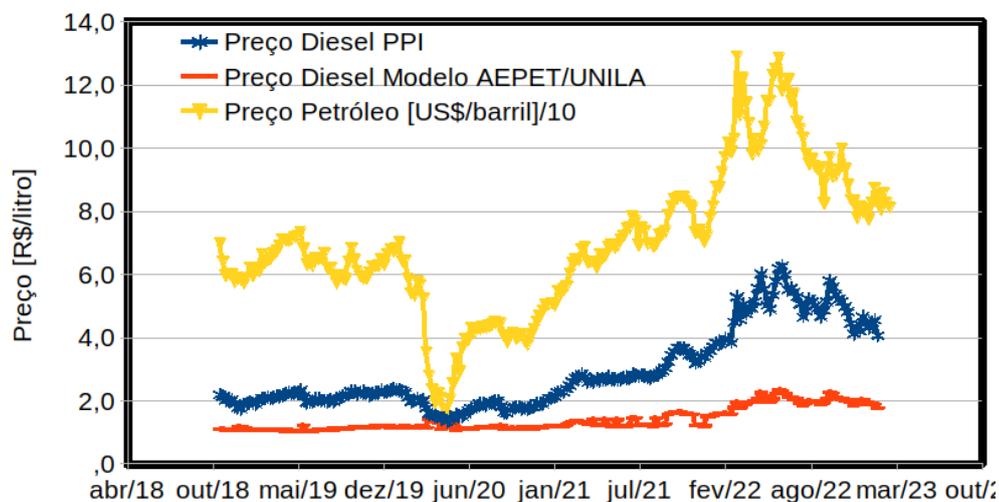


Figura 2 - Comparação de preços do óleo Diesel política PPI, o que seria com o modelo AEPET/UNILA e o preço do petróleo *Brent* no mercado internacional.

É possível observar na figura 2 que mesmo para períodos de forte subida da cotação do petróleo, como no período fev/22 a set/22 devido ao conflito na Ucrânia, o modelo AEPET/UNILA forneceria preços muito menores do óleo Diesel, isolando assim a economia brasileira de choques nos preços do petróleo. Conforme a figura 2, a variação no preço PPI foi de uma média de R\$ 2,00 litro chegando a picos de R\$ 6,00 por litro. Já o modelo AEPET/UNILA garantiria um preço máximo de R\$ 2,00 litro para as épocas com pico no preço do petróleo. É importante lembrar que o custo do óleo Diesel nas

refinarias é de aproximadamente 1,15 R\$/litro e que a venda do óleo Diesel a R\$ 2,00 representaria uma Margem de aproximadamente 75 %, muito acima da margem de lucro de 9% que é a média das empresas internacionais. Ou seja, o modelo AEPET/UNILA garante a blindagem das oscilações internacionais ao consumidor brasileiro e ao mesmo tempo garante uma boa lucratividade a Petrobras.

Outra comparação importante é a verificação do preço de revenda nos postos de combustíveis. O preço de revenda nos postos de combustíveis é composto pelo custo dos combustíveis na refinaria, mais impostos mais custos de transporte e revenda. Segundo nota técnica nº 270 do Dieese [5] acerca da mudança da política de tributação de ICMS e impostos federais dos combustíveis, aprovada em finais de junho de 2022, a composição do impostos federais e do custo do óleo Diesel vendido nas refinarias, chega ao consumidor nos postos de combustíveis do Paraná com a seguinte porcentagem: custo Petrobras = 54 %, custo biodiesel = 10 %, custo do ICMS = 12 %, impostos federais 7 %, Frete 2 %, distribuição e revenda = 15 %. Estes percentuais eram válidos antes da mudança de junho de 2022, e sofreram basicamente a alteração no cancelamento dos impostos federais (7%), pois o estado do Paraná já cobrava alíquota mínima de ICMS sobre o óleo Diesel. A figura 3 mostra a comparação do levantamento do preço do óleo Diesel nos postos de combustíveis do Paraná, dados ANP [6], com o preço que seria vendido caso o modelo AEPET/UNILA fosse utilizado.

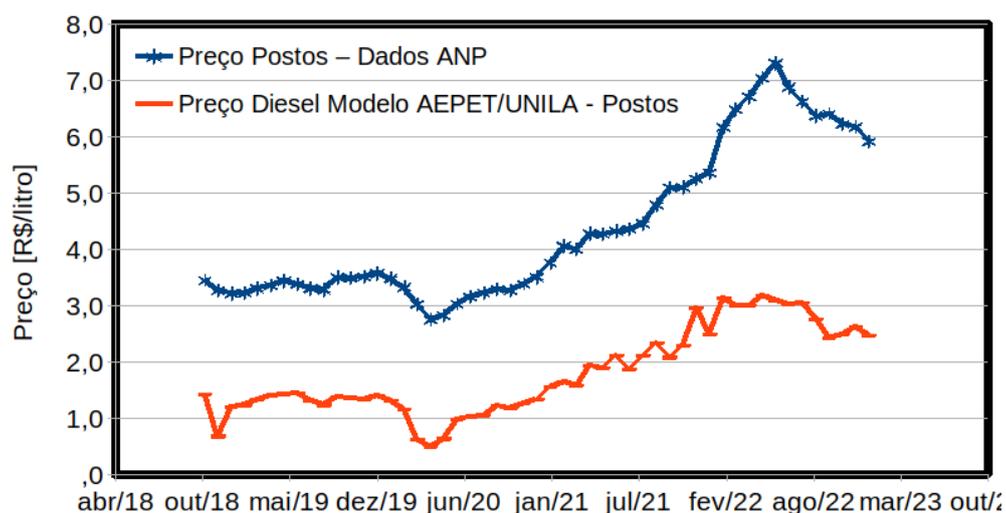


Figura 3 - Comparação de preços do óleo Diesel vendido atualmente sob a política PPI com o valor de revenda que poderia ser realizado caso o modelo AEPET/UNILA fosse adotado.

Observa-se na figura 3 que o valor de revenda do óleo Diesel nos postos de combustíveis, mesmo considerando impostos federais, para o modelo AEPET/UNILA seria muito menor do que o preço que se observa hoje com os dados da ANP dos preços do óleo Diesel sob a política PPI. A figura 4 traz os mesmos dados da figura 3, adicionados do histórico do preço do petróleo.

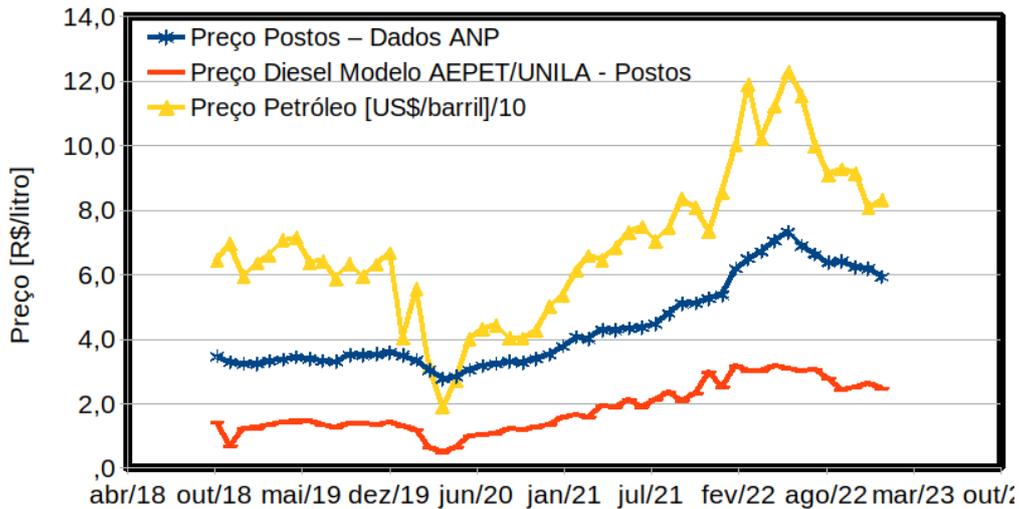


Figura 4- Comparação de preços do óleo Diesel vendido atualmente sob a política PPI com o valor de revenda que poderia ser realizado caso o modelo AEPET/UNILA fosse adotado, com o preço do petróleo no mercado internacional.

A observação da figura 4 confirma as observações realizadas na figura 3, se o modelo AEPET/UNILA fosse adotado os preços do óleo Diesel para o consumidor seriam bem menores. Ainda, mesmo para oscilações e altos preços do petróleo no mercado internacional o modelo de preços AEPET/UNILA é capaz de proteger o consumidor brasileiro, como pode ser observado claramente no período fev/22 a out/22. Uma conclusão matemática direta da observação da figura 3 é que há uma diferença de preços, ou um sobrepreço pago pelo consumidor Paranaense. A figura 5 traz este histórico de diferença de preços, ou seja, o que o consumidor pagou a mais pelo óleo Diesel na política PPI, comparando com os preços caso fosse aplicado o modelo AEPET/UNILA.

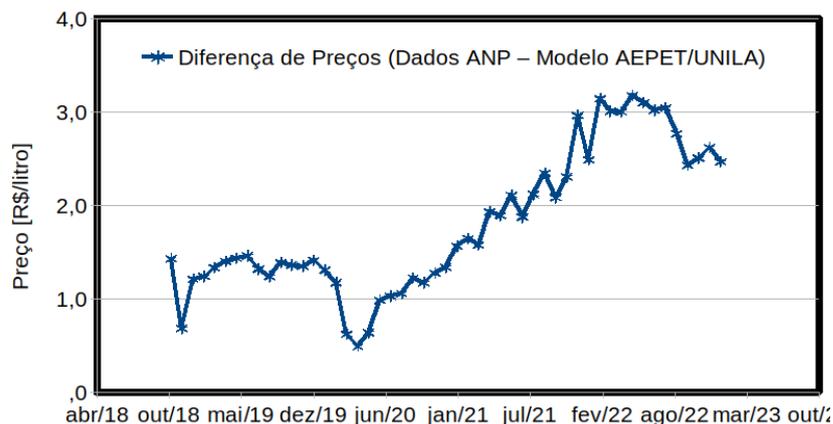


Figura 5 – Histórico de sobrepreço no óleo Diesel vendido no Paraná, política PPI.

Utilizando os valores mostrados na figura 5 é possível calcular o histórico do montante de sobrepreço pago pelo consumidor Paranaense no óleo Diesel devido a política de preços PPI. Para isso basta buscar os dados do volume de óleo Diesel vendido nos postos de combustíveis no Paraná, dados ANP [6]. Com estes valores, multiplica os valores mensais de sobre preço e tem-se então o montante mensal de sobrepreço pago pelo consumidor Paranaense de óleo Diesel. A figura 6 mostra esta comparação, trazendo os volumes mensais de óleo Diesel vendidos no

Paraná, em **bilhões de litros**, juntamente com o montante mensal de sobrepreço pago pelo consumidor Paranaense no óleo Diesel, devido a política PPI, em **bilhões de Reais**.

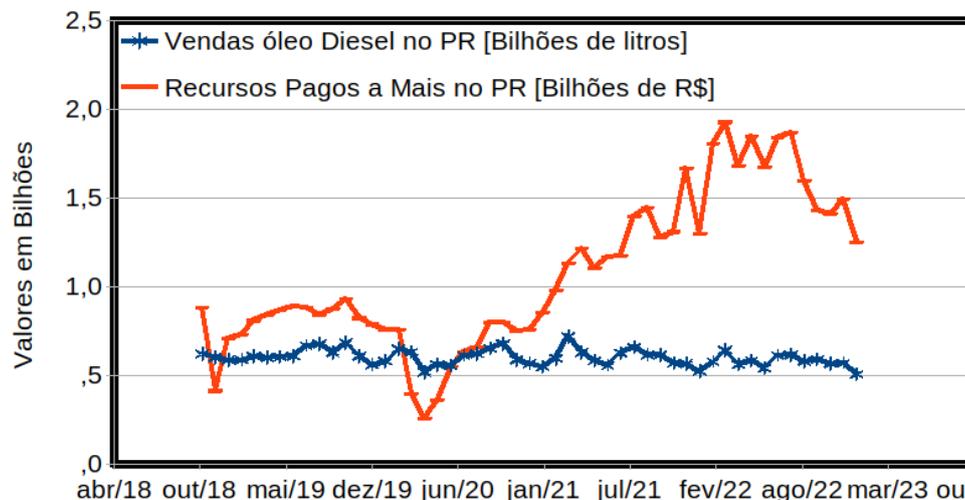


Figura 6 - Histórico do volume de óleo Diesel vendido no Paraná e do sobrepreço pago pelo consumidor Paranaense devido a política PPI.

Observa-se na figura 6 que a partir do início de 2021 há uma tendência de queda no consumo de óleo Diesel. Mas para o sobrepreço ao contrário, há um forte aumento que foi causado pelos constantes subidas de preços do óleo Diesel devido aplicação da política PPI.

É possível também computar o montante anual de sobrepreço pago no óleo Diesel pelo consumidor Paranaense devido a política PPI. A tabela 1 traz os resultados do cômputo anual dos dados mostrados na figura 6.

Tabela 1 – Cômputo de sobrepreço anua pago pelo consumidor Paranaense no óleo Diesel.

Ano	Sobrepreço anual do óleo Diesel no Paraná, em Bilhões de Reais
2019	9,952
2020	7,44
2021	14,70
Jul/2022	12,07
Dez/2022	19,87

O valor parcial referente a julho de 2022 foi inserido pois houve uma mudança na legislação de de ICMS e impostos federais para combustíveis, aprovadas em junho de 2022. Mas mesmo com a diminuição dos impostos o sobrepreço pago pelo consumidor Paranaense no óleo Diesel em 2022 foi de quase 20 bilhões de reais, montante muito superior aos outros anos.

É importante frisar que todo este montante de sobrepreço é retirado da economia pela transferência dos recursos dos consumidores para o pagamento do sobre no óleo Diesel causado pela política PPI. Além deste efeito de retirar dinheiro dos consumidores, há outro efeito deletério

sobre toda a economia que pode ser ainda pior. Como a matriz dos transportes no Brasil é quase que totalmente baseada em transporte rodoviário, o sobrepreço pago no óleo Diesel devido a política PPI vai encarecer o custo de transporte de mercadorias, influenciando toda a cadeia da indústria, serviços e comércio, influenciando assim na inflação no Brasil.

A próxima seção traz comentários de correlações qualitativas entre os preços do óleo Diesel, o sobrepreço devido a política PPI e o histórico da taxa de inflação no Brasil.

Apresentação de Correlações Qualitativas para o Sobrepreço de óleo Diesel PPI e histórico de inflação no Brasil

A figura 7 mostra a comparação do histórico mensal dos preços do óleo Diesel nos postos de combustíveis para a política PPI, dados ANP [6], com o histórico de inflação acumulada de 12 meses, dados IBGE [7].

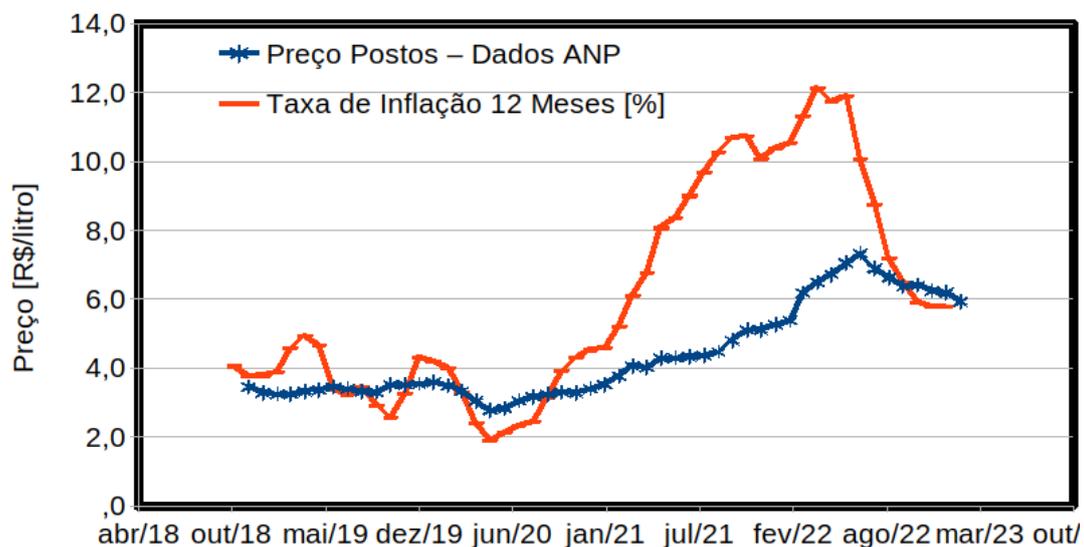


Figura 7 - Histórico mensal dos preços de óleo Diesel PPI nos postos de combustíveis no Paraná e taxa de inflação no Brasil.

É possível observar na figura 7 que o aumento do óleo Diesel vem acompanhado de um aumento de inflação, principalmente a partir de janeiro de 2021. Este aumento se intensifica a partir de abril de 2021 e continua em alta forte até agosto de 2022. A figura 8 mostra esta correlação qualitativa comparando duas linhas de tendência de aumento linear, uma linha para a taxa de inflação e outra linha para o preço do óleo Diesel PPI.

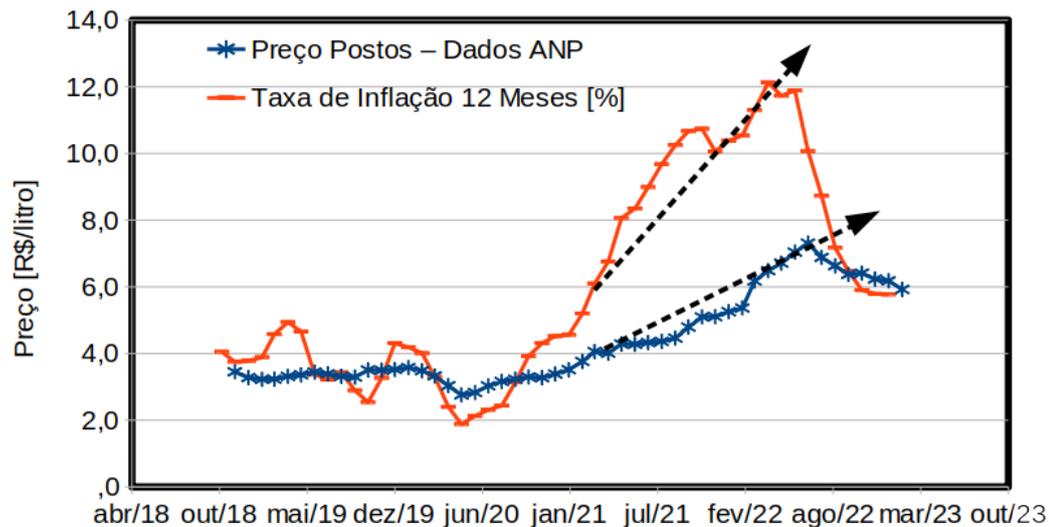


Figura 8 - Histórico mensal dos preços de óleo Diesel PPI nos postos de combustíveis no Paraná e taxa de inflação no Brasil, comparação de tendência linear de aumento.

A comparação das duas linhas tracejadas com seta mostradas na figura 8 indicam uma correlação direta entre o aumento do óleo Diesel e o aumento de inflação. Mas aqui neste momento, as razões desta correlação não serão analisadas. Como este não é um trabalho de ciências econômicas e sim de engenharia, não é escopo detalhar a correlação numérica e/ou fenomenológica entre o aumento dos preços do óleo Diesel e o aumento da taxa de inflação. Neste sentido, não foram mostradas comparações entre a taxa de inflação e preço do óleo Diesel que poderia ser comercializado utilizando o modelo AEPET/UNILA, pois para isso seria também necessária a utilização de modelos econômicos.

O GPMME pode disponibilizar o código computacional e as planilhas com os resultados para outros grupos de pesquisa na área de engenharia e ciências econômicas que queiram se debruçar sobre estes estudos futuros.

Conclusões e Comentários Finais

O presente texto trouxe resultados comparando os valores do preço do óleo Diesel comercializado nos postos de combustíveis do Paraná com a política PPI, do preço que poderia ser comercializado utilizando o modelo AEPET/UNILA e do sobrepreço pago pelo consumidor devido ao PPI. Verificou-se também que os constantes aumentos do óleo Diesel entre 2021 e principalmente em 2022 tem um correlação qualitativa linear com o aumento da taxa de inflação. Estes resultados são importantes pois eles mostram claramente que os sobrepreço do óleo Diesel e o aumento da inflação resultaram de uma decisão política, tomada pelo ex-Presidente da República Michel Temer em 2016 e continuada pelo ex-presidente Jair Bolsonaro durante os quatro anos de seu mandato, entre 2019 e 2022. Esta discussão política é ainda mais relevante no momento onde o Presidente Lula tem feitos questionamentos consistentes sobre a atual política de juros do Banco Central do Brasil [REF]. Os resultados mostrados nas figuras 7 e 8 são um indicativo de que o Presidente Lula tem razão em colocar estes questionamentos políticos, uma vez que mostrou-se que há uma clara correlação entre o aumento do óleo Diesel PPI e o aumento da inflação no Brasil.

Por último, espera-se que os resultados aqui apresentado possam auxiliar sobre as discussões de política energética e nova política de preços da Petrobras, uma vez que com a mudança dos conselheiros da empresa prevista para o final de abril/2023 há uma forte expectativa de que a política PPI seja trocada por uma nova política de preços que proteja os consumidores e a economia brasileira. Sugere-se também que esta nova política seja pública, com as equações e/ou código computacionais conhecidos, de modo que se possa fazer a projeção de aumento de combustíveis, sendo possível então para empresas, setor públicos e indústrias planejar os custos energéticos relativos ao consumo de derivados de petróleo.

Referências

- [1] <https://oparana.com.br/noticia/gasolina-estudo-revela-que-paranaense-pagou-bilhoes-de-sobrepreco-desde-2016/>
- [2] <https://www.aepet.org.br/w3/index.php/conteudo-geral/item/3265-proposta-de-nova-politica-de-precos-do-diesel-para-a-petrobras>
- [3] <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-01/producao-de-petroleo-e-gas-atinge-3978-milhoes-de-barris-em-novembro>
- [4] <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-de-paridade-de-importacao>
- [5] <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2022/notaTec270ICMS.html>
- [6] <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis>
- [7] https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio.html?t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=inflacao#plano-real-mes