

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**  
**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

**Coronavírus: o efeito da pandemia sobre o preço da gasolina no  
Amazonas (2019-2021)**

MANAUS – AM

2021

CAIO EDUARDO MASCARENHAS GIBBS

**Coronavírus: o efeito da pandemia sobre o preço da gasolina no Amazonas (2019-2021)**

**Orientador:** Prof. MSc. Roderick Cabral Castello Branco

Artigo submetido à apreciação da Banca Examinadora do Curso de Ciências Econômicas da Escola Superior de Ciências Sociais – ESO – como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do professor MSc. Roderick Cabral Castello Branco.

MANAUS – AM

2021

## SUMÁRIO

Resumo.....	3
Abstract .....	4
Introdução .....	5
Os efeitos da pandemia de covid-19 na economia.....	6
Como o mercado de petróleo reagiu ao impacto do coronavírus?.....	8
Gasolina no brasil: composição do preço e cadeia de distribuição .....	9
Metodologia .....	12
Discussão dos resultados .....	14
Análise de correlação das variáveis estudadas.....	23
Considerações finais .....	27
Referências .....	29

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo compreender os efeitos da pandemia de coronavírus sobre o preço de revenda da gasolina no Amazonas, enquanto descreve como este se comportou ao decorrer das ondas da pandemia e avalia a associação entre o preço da gasolina e o avanço dos casos de covid-19 no estado. A gasolina possui um papel de grande importância na economia, de forma que os preços de bens e serviços negociados estão – em algum grau – relacionados com seu preço, afetando as relações econômicas direta e indiretamente. Desse modo, torna-se imprescindível compreender a dinâmica que rege os preços de revenda desse combustível. Para tanto, este artigo apoia-se na pesquisa documental, como fonte dados estatísticos fornecidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis -ANP, a qual permitiu identificar a tendência de maior dispersão de preços apresentadas durante a primeira e segunda onda de coronavírus no estado, onde foi observada uma variação de 12% e 6% ao redor do preço médio, respectivamente. Não obstante, foram verificadas tendências destoantes no nível de preços entre as ondas, enquanto na primeira onda observou-se a queda de preços, na segunda fora visualizado grande apreciação nos níveis.

**Palavras-chave:** preço da gasolina, coronavírus, crise, análise de mercado, amazonas.

## **ABSTRACT**

This paper aims to understand the effects of the coronavirus pandemic on the resale price of gasoline in Amazonas, while tests such as this behaved during the pandemic waves and appraise the association between gasoline prices and the advance of covid-19 in Amazonas. Gasoline plays an important role in the economy, offering the prices of goods and services negotiated - to some degree - related to its price, affecting their promotion relations directly and indirectly. Thus, it is essential to understand the dynamics that govern the resale prices of this fuel. For this purpose, this article is based on documentary research, having as its source statistical wave data provided by the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels -ANP, which will qualify to identify a trend of greater price dispersion during the first and second coronaviruses in the state, reaching a variation of 12% and 6% around the average price, respectively. Notwithstanding, it was verified dissimilar trends in the level of prices between the waves, while in the first wave there was a drop in prices, in the second to visualized a great evaluation of the levels.

**Keywords:** gasoline price, coronavirus, economic crises, market analysis, amazons.

## INTRODUÇÃO

O surto de coronavírus iniciou-se no final de 2019, na ocasião em que os primeiros casos foram registrados em um hospital de Wuhan (China), a doença ainda era considerada um surto local de uma pneumonia “misteriosa”. O coronavírus se espalhou pelo mundo com uma velocidade preocupante, até o ponto em que a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o estado de pandemia, em março de 2020. A elevada taxa de transmissão da doença gerou a necessidade de se implantar diversas medidas de combate à disseminação do vírus, como fechamento do comércio e outros estabelecimentos considerados não essenciais, restrição ao direito de ir, isolamento social, etc. Todas essas medidas, necessárias para contenção do vírus, incorrem em consequências passíveis de serem observadas em diversos âmbitos da economia, uma vez que liberam incerteza, com efeitos sobre o produto da economia e os preços de diversas mercadorias, como é o caso da gasolina, que alcançou a máxima de R\$ 5,99 em março deste ano, no estado do Amazonas conforme pesquisa disponibilizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Nesse contexto, o presente artigo busca compreender os efeitos da pandemia de coronavírus sobre o preço de revenda da gasolina no estado do Amazonas, enquanto descreve como este se comportou ao decorrer da evolução de casos de coronavírus no estado.

A gasolina assume um papel significativo dentro da cadeia logística da economia, de modo que compreender a dinâmica que rege seus preços de revenda, principalmente diante de uma situação tão atípica como a atual pandemia de coronavírus, tem se mostrado cada vez mais importante para a sociedade, uma vez que respostas exacerbadas podem causar distorções na economia e afetar a formação de políticas segmentadas para esse setor, a elaboração de estratégias de gestão de custos de logística dos produtores ou até mesmo agir sobre as decisões de investimentos.

Para tal, este artigo apoia-se na pesquisa documental através de dados estatísticos disponibilizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas (FVS-AM), Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas (SUSAM) e outras fontes renomadas. A partir desses dados, são selecionadas as variáveis para compor a análise e

descrição do comportamento do preço da gasolina, análise esta que consiste principalmente no estudo das tendências apresentadas pelos dados e em suas correlações durante o corte temporal definido.

Nesse sentido, a análise dos dados levou à observação de que na primeira onda de coronavírus os preços entraram em um movimento de queda, com uma forte associação entre o aumento de casos e o aumento da dispersão de preços, enquanto na segunda onda o movimento de preços foi contrário – grande elevação – mas com a manutenção da tendência, em menor grau, de aumento da dispersão nos preços da gasolina. Desse modo, apesar de comportamentos destoantes, em ambos os cenários os preços da gasolina tornaram-se mais desalinhados.

## **OS EFEITOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NA ECONOMIA**

A pandemia causada pelo Sars-Cov-2 colocou a sociedade em um cenário inédito ao impactar tanto o sistema econômico quanto o meio social. O Brasil, ainda em recuperação de uma crise econômica e política ocorrida nos anos de 2014 a 2017, com redução do crescimento do produto e elevação nos níveis de incerteza acerca das contas públicas (SILVA e SILVA, 2020), encontrou-se novamente diante de um grande desafio.

Conforme o avanço da pandemia no país, foram adotadas diversas medidas de combate a transmissão do vírus e protocolos de conduta para cada fase da pandemia. Desde então, eram esperados impactos na economia brasileira quanto ao produto e a deterioração da condição financeira dos brasileiros. Dessa forma, o Ministério da Economia estimou um déficit primário de cerca de R\$ 501,7 bilhões, se considerado as projeções de 2020 para uma variação no PIB de 0,02% (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2021).

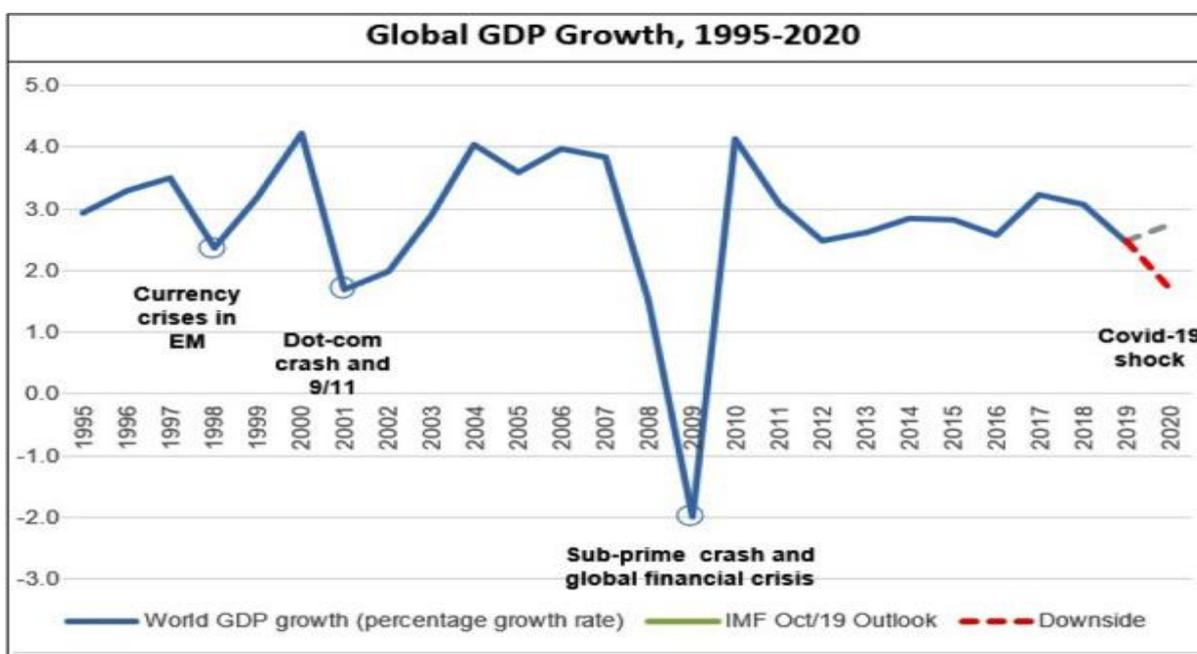
Esse tipo de comportamento observado durante a pandemia de coronavírus é compatível com outras crises sanitárias já experienciadas pela humanidade, como a epidemia de Ebola, que apresentou sérios impactos econômicos, reduziu o crescimento do produto da Libéria de 8,7% para 0,7% e depreciou os preços das commodities (SMITH *et al.*, 2019).

O custo social e econômico da pandemia torna-se cada vez mais evidente, à medida que a mobilidade social fica limitada como um método de combater o avanço da contaminação. Além disso, os setores de entretenimento, varejo e turismo sofrem

impactos, tornando-os suscetíveis a perdas comerciais. Como resultado da pandemia, juntamente com as medidas de contenção, o faturamento das empresas fica prejudicado, o que propicia um cenário com alto grau de endividamento, principalmente ao se tratar de empresas que operam com um fluxo de caixa negativo (AHMAD *et al.*, 2020).

A deflação de preços de ativos, juntamente com a presença de uma demanda agregada fraca, maior endividamento – tanto por parte das empresas como das famílias – e piora na distribuição de renda pode desencadear uma espiral descendente no produto da economia (UNITED NATIONS, 2020).

Gráfico 1 - Crescimento do PIB mundial entre 1995 e 2020



Fonte: (UNITED NATIONS, 2020)

Em termos gerais, a pandemia de coronavírus no Brasil até o presente momento apresentou um estágio de grande incerteza, com redução da confiança dos investidores e quebra de cadeias produtivas. Em seguida, foram implementadas políticas para mitigar os efeitos econômicos decorrentes das medidas de combate à pandemia, como linhas de crédito incentivadas para micro e pequenas empresas, bem como, a concessão do auxílio emergencial aos trabalhadores, após este período iniciou-se uma gradual retomada da atividade econômica (SILVA e SILVA, 2020).

## COMO O MERCADO DE PETRÓLEO REAGIU AO IMPACTO DO CORONAVÍRUS?

Assim como todos os outros segmentos da economia, o coronavírus causou drásticos efeitos no preço das commodities, haja vista que em 100 dias cerca de 30% da riqueza desapareceu de bolsas por todo o mundo, o que demonstrou uma rápida deterioração dos mercados financeiros conforme o avanço da propagação do vírus, e mesmo commodities consideradas extremamente seguras e não voláteis, como o ouro, apresentaram retornos negativos (ALI, ALAM e RIZVI, 2020).

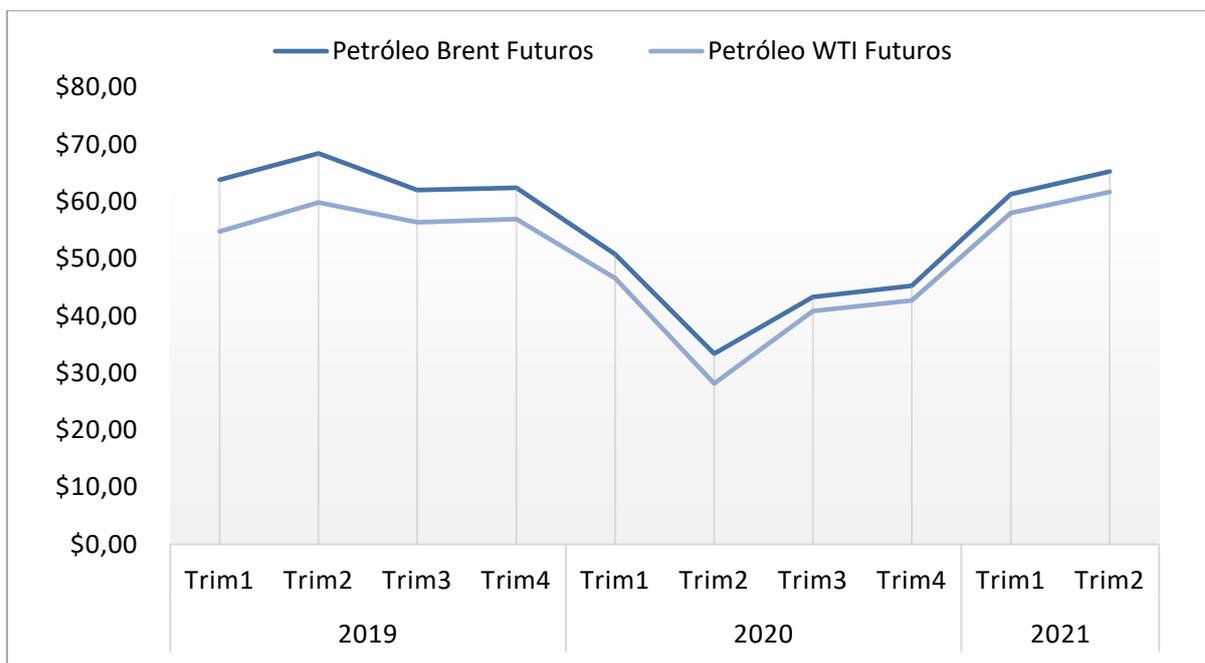
No mercado de petróleo, houve uma disputa entre os países produtores, que culminou em uma guerra de preços. Com a demanda afetada pela pandemia, o preço do barril despencou, e isso atingiu todo o mercado mundial, o que resultou em perdas expressivas para o setor (AMARAL, JESUS e COSTA, 2020).

Albulescu (2020), ao analisar impacto dos números da COVID-19 sobre os preços do petróleo bruto, observou que os novos casos diários de coronavírus possuem impacto marginal negativo sobre o preço do petróleo bruto no longo prazo. Contudo, esse efeito é pequeno se comparado aos efeitos da volatilidade financeira e das políticas econômicas incertas sobre o preço do petróleo. Desse modo, o impacto dos casos de coronavírus sobre preço do petróleo parece bastante indireto.

Outra pesquisa, conduzida por Resende e Pedro (2020), analisou o movimento de preços estimulados por eventos extremos para compreender a sua reação e persistência sobre o preço do petróleo bruto. Através de uma abordagem de saltos condicionais, os autores constataram que a ocorrência de eventos extremos provoca alterações consideráveis nos ganhos de capital sobre o preço do petróleo e possuem persistência de curto prazo.

“Intuitivamente, a ocorrência de eventos extremos provoca alterações significativas de curtíssimo prazo. Contudo, esse efeito é rapidamente absorvido pelos preços do produto” (RESENDE e PEDRO, 2020).

Gráfico 2 - Preço histórico do petróleo USD (2019 e 2021)



Fonte: (INVESTING, 2021a) e (INVESTING, 2021b) – Elaboração própria

## **GASOLINA NO BRASIL: COMPOSIÇÃO DO PREÇO E CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO**

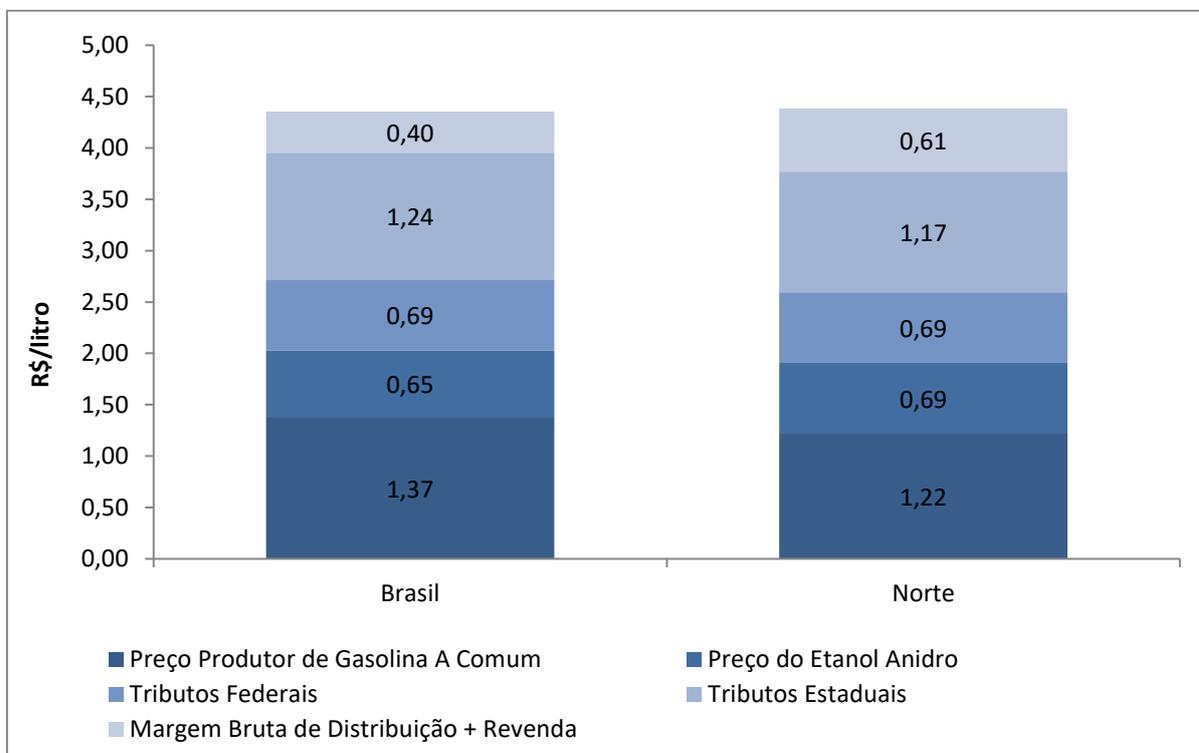
O sistema de liberdade de preços vigora no Brasil desde 2002 para todos os segmentos do mercado de combustíveis e derivados do petróleo. Desse modo, o preço experimentado pelo consumidor final possui uma variação atrelada a diversos fatores que podem influenciar em maior ou menor grau o preço de revenda da gasolina, tais como tributos estaduais e federais, custos e despesas operacionais de cada empresa, do etanol anidro adicionado à gasolina e das margens de distribuição e revenda (ANP, 2021a).

A gasolina que os consumidores utilizam em seus veículos é denominada de gasolina “C”, pois trata-se de uma mistura entre a gasolina pura “A” – produzida pelas refinarias – e o biocombustível Etanol Anidro<sup>1</sup>, o qual resulta na gasolina “C” utilizada pelos consumidores. Atualmente, o percentual de etanol anidro adicionado na

<sup>1</sup> O etanol anidro é um combustível com cerca de 99,6% de graduação alcoólica, de forma que é considerado “etanol puro”. É justamente o teor de álcool que o diferencia do etanol hidratado encontrado nos postos de revenda, uma vez que o combustível hidratado tem em sua composição em torno de 95,1% e 96% de etanol e o restante de água (BIODIESEL BRASIL, 2020).

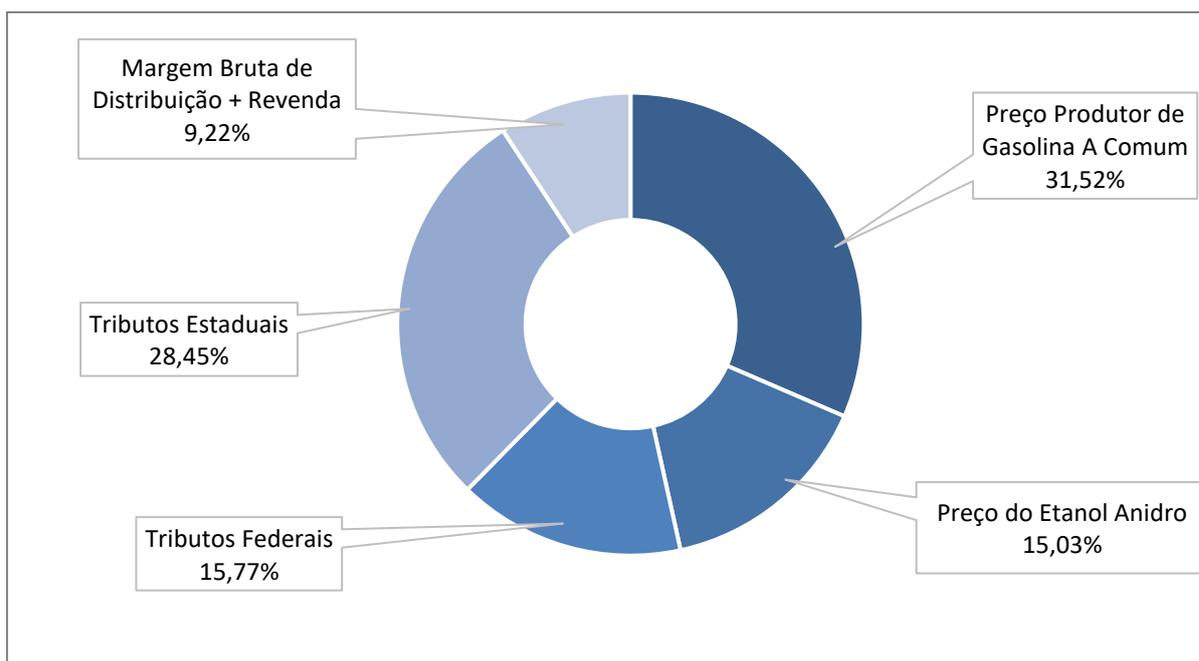
gasolina "A" varia de 18% a 27% e é determinado pelo Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (PETROBRAS, 2021a).

Gráfico 3 - Composição do preço da gasolina "C" (outubro de 2020)



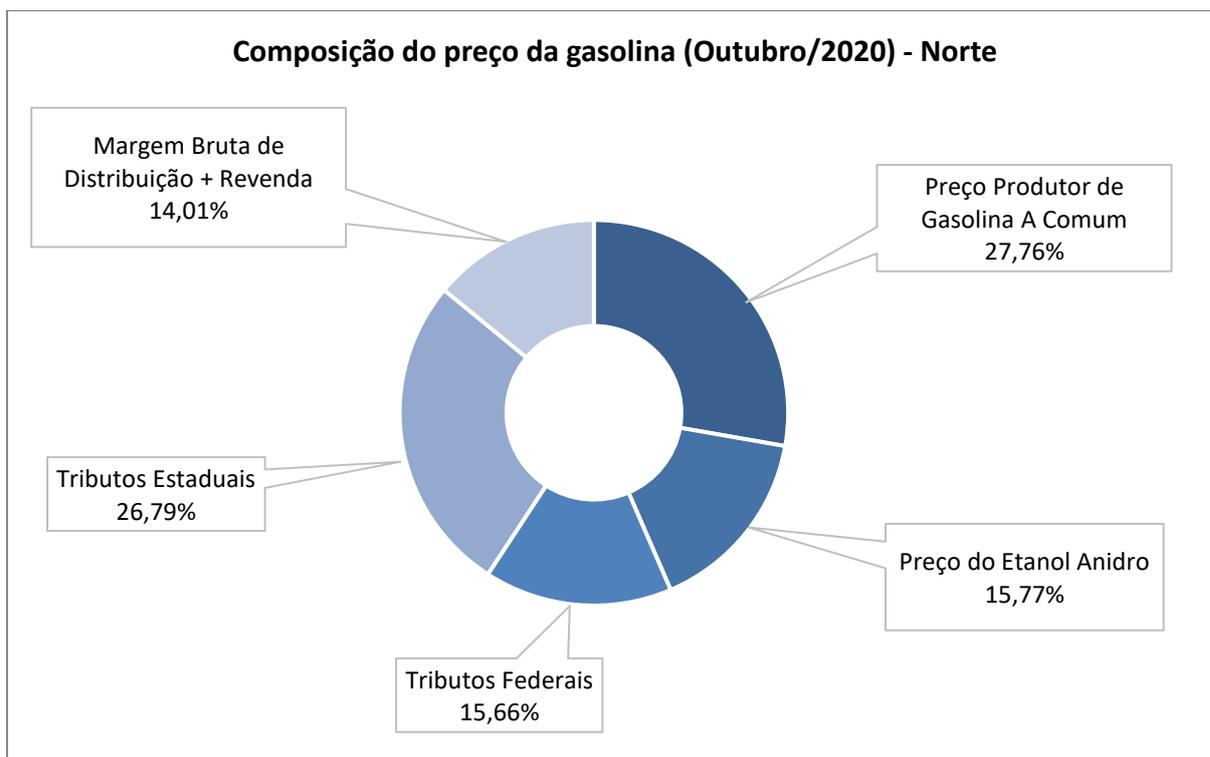
Fonte: (ANP, 2021a) – Elaboração própria

Gráfico 4 - Composição do preço da gasolina "C" no Brasil (outubro de 2020)



Fonte: (ANP, 2021a). Elaboração própria

Gráfico 5 - Composição do preço da gasolina "C" no Norte (outubro de 2020)



Fonte: (ANP, 2021a). Elaboração própria

Para que seja possível desenhar uma análise do preço de revenda da gasolina “C” é necessário que se construa a compreensão da formação do preço de distribuição desse combustível. Ao sair da refinaria, a gasolina “A” sofre a incidência de tributos federais como a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, o Programa de Integração Social – PIS e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS. Esses tributos são definidos a partir de valores fixos que incidem sobre o preço do litro de combustível. (AGÊNCIA BRASIL, 2021)

Após o combustível passar pelas distribuidoras – onde irá ocorrer a mistura entre gasolina “A” e Etanol anidro – o combustível é tributado a partir do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que é definido por cada estado a partir da tabela de preço médio ponderado ao consumidor final (PMPF) de combustíveis, definido pelo Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ, em acordo com o convênio ICMS 110/2007 que dispõe sobre o regime de substituição tributária nas operações com combustíveis. (CONFAZ, 2021).

Ocorrida a mistura, o combustível passa a ser denominado gasolina “C” e é direcionado aos postos de revenda de todo o país, onde será adicionado ao preço

final a margem de revenda dos postos. Dessa forma encerra-se a cadeia produtiva da gasolina e a composição de seu preço. (PETROBRAS, 2021a)

## **METODOLOGIA**

O presente artigo utiliza-se da pesquisa documental para investigar os efeitos da pandemia sobre o preço da gasolina. Nessa modalidade de pesquisa, são utilizados diversos tipos de documentos para estruturar a tese, como documentos escritos, numéricos, estatísticos, documentos-objeto, entre outros (SILVA *et al.*, 2009).

A pesquisa documental, enquanto método de investigação da realidade social, não traz uma única concepção filosófica de pesquisa, pode ser utilizada tanto nas abordagens de natureza positivista como também naquelas de caráter compreensivo, com enfoque mais crítico (Ibidem)

É notório que a sociedade moderna desfruta de quantidade de dados estatísticos inéditos, com a possibilidade de consultas em tempo real. Tais dados são coletados e armazenados para servir ao interesse de organizações e administração pública, mas que podem ser de enorme utilidade na realização da pesquisa no âmbito das ciências sociais aplicadas (GIL, 2014).

Dessa forma, a fonte de documentação para esta pesquisa são os registros estatísticos divulgados por instituições inidôneas e de reputação ilibada. A natureza dos dados utilizados advém principalmente da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP quanto aos dados referente ao preço da gasolina no Estado do Amazonas, da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas (FVS-AM) em conjunto com a Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas (SUSAM) quanto aos dados relativos ao número de casos de coronavírus no estado e do portal de dados do mercado financeiro Investing.com, pertencente ao *Fusion Media Group* para os dados relativos ao preço internacional do petróleo.

A análise de conteúdo consistiu na pré-análise dos dados coletados e observação geral com a finalidade de preparar e organizar os documentos utilizados na pesquisa. Em seguida, a pesquisa entra na exploração do material, onde são administradas as decisões realizadas na etapa anterior, como a tabulação dos dados, recorte temporal, classificação e unidades adotadas. Por fim, a pesquisa entra em sua última etapa, a elaboração de quadros, diagramas, gráficos, medidas estatísticas

descritivas, que possa suplantar a interpretação dos dados na análise de conteúdo (GIL, 2014).

Neste artigo, foram definidas variáveis principais com o intuito de identificar a tendência do comportamento do preço da gasolina e descrever seu comportamento de forma adequada. Por conseguinte, foram definidas como variáveis de estudo: i) Preço médio de revenda da gasolina “C” para um período de 7 dias; ii) Desvio Padrão do preço de revenda da gasolina durante o período citado; iii) Coeficiente de variação de Pearson do preço de revenda da gasolina conforme o mesmo período; iv) Novos casos de COVID-19; v) casos acumulados de COVID-19; e vi) Coeficiente de correlação de Pearson.

O Desvio Padrão é uma medida estatística de dispersão, ou seja, pode indicar o grau de variação de um conjunto de dados em relação a sua média, em outras palavras, o desvio padrão determina a distância que um dado se encontra da média de dados observada. É importante destacar que o desvio padrão é representado na mesma unidade de medida que os dados (PIANA, MACHADO e SELAU, 2009). É

possível obter o desvio padrão a partir da seguinte fórmula:  $Dp = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_A)^2}{n}}$ .

Quanto ao coeficiente de variação (Cv), também conhecido como desvio padrão relativo, representa uma proporção percentual do desvio padrão em relação à média observada, o que torna possível analisar a variabilidade de diferentes conjuntos de dados e em momentos os quais os conjuntos de dados são desiguais (PIANA, MACHADO e SELAU, 2009). O coeficiente de variação pode ser obtido a partir da equação:  $cv = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$ .

O coeficiente de correlação de Pearson (r) trata-se de um teste que mede a relação entre duas variáveis, através da análise de correlação, é possível definir a força ou o grau de associação linear entre duas variáveis (GUJARATI e PORTER, 2012). O coeficiente de correlação possui um intervalo de valores de -1 a +1, onde quanto mais próximo está o coeficiente de +/-, maior é o grau de associação linear entre os dados. O coeficiente de correlação de Pearson é obtido através da seguinte

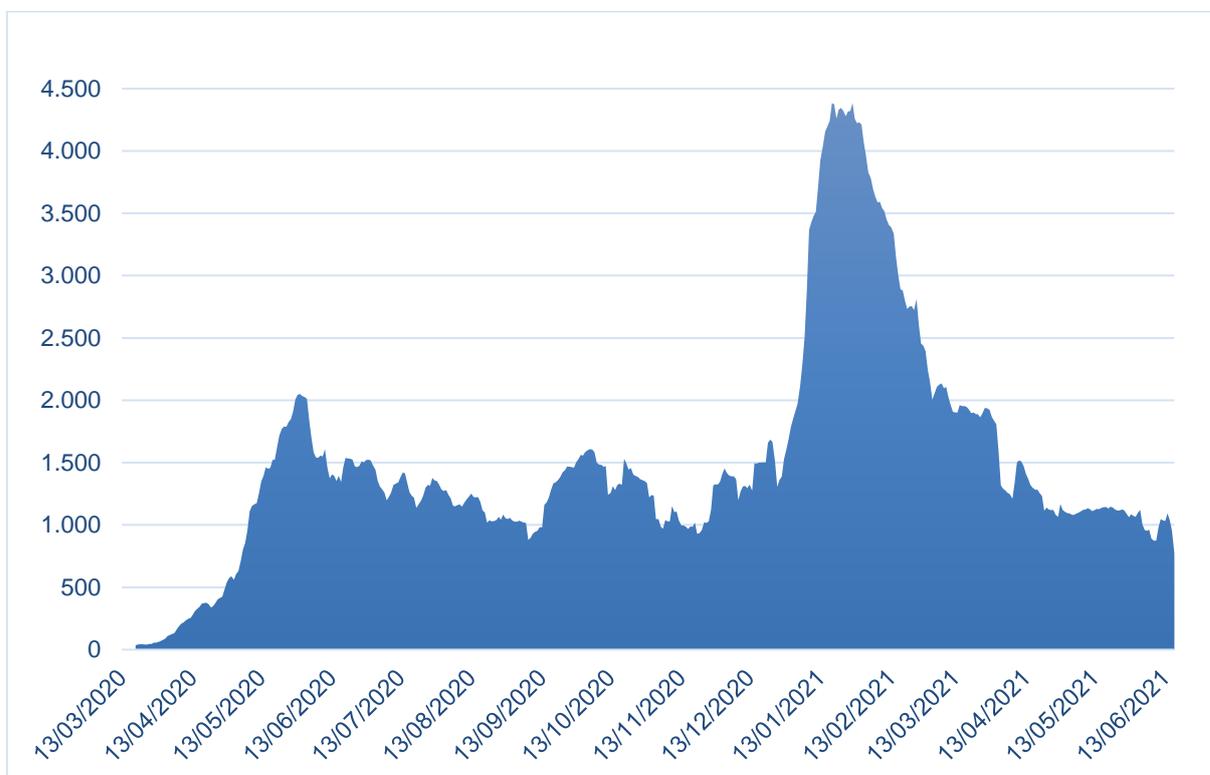
fórmula:  $r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum(x_i - \bar{x})^2)(\sum(y_i - \bar{y})^2)}}$

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pandemia de COVID-19 atingiu todos os setores do mercado de forma bastante expressiva e o mercado revendedor de gasolina não fora diferente. Com o objetivo de estabelecer os efeitos sentidos no preço da gasolina no estado do Amazonas, buscou-se nessa pesquisa descrever o comportamento do preço da gasolina durante as duas ondas de coronavírus no estado para que seja possível comparar o preço com momentos de menor número de casos e até mesmo antes do início de casos de COVID-19 no estado.

Com o intuito de definir com clareza e objetividade o corte temporal onde ocorreram as ondas de COVID-19 no Amazonas, utilizou-se a média móvel dos novos casos registrados de coronavírus com um período de 7 dias para visualizar graficamente a tendência que os novos casos apresentaram desde março de 2020 até junho de 2021, e assim realizar o corte necessário para prosseguir na análise dos dados estatísticos coletados.

Gráfico 6 - Média móvel (7 dias) de casos diários de COVID-19 no Amazonas

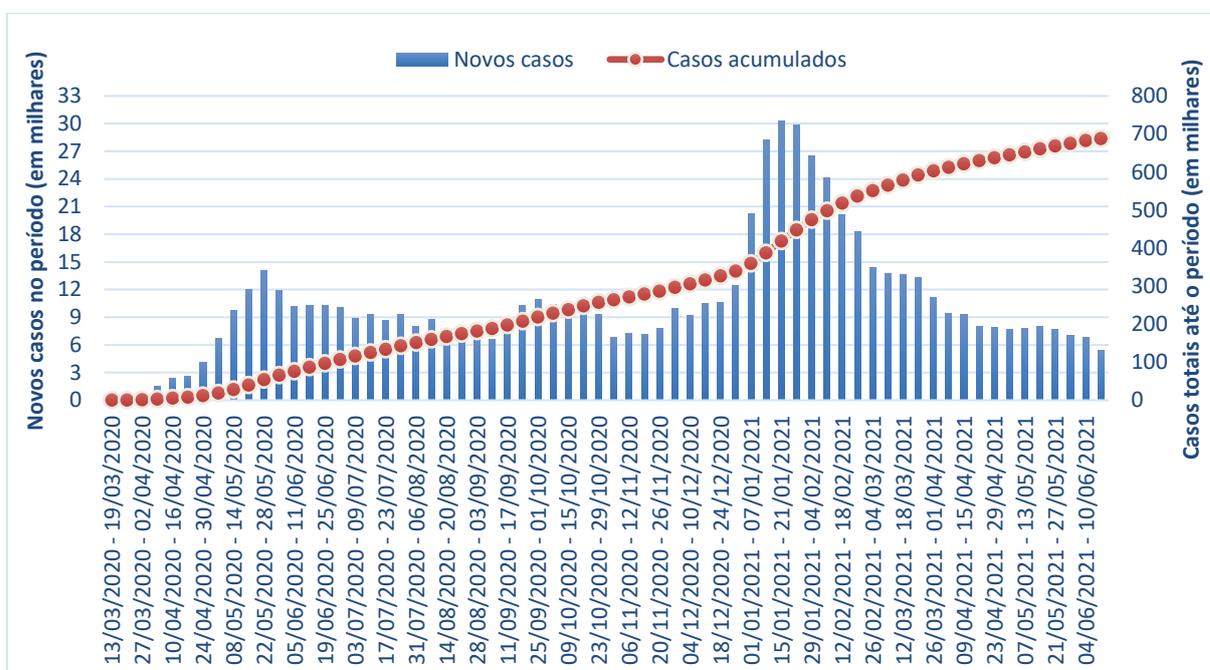


Fonte: (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria.

A partir dos dados apresentados na figura acima, ficam evidentes dois períodos em que os novos casos diários apresentaram níveis diferenciados, onde o pico foi ao final do mês de maio de 2020, com uma média de 2.000 novos casos por dia, e os dois primeiros meses de 2021, onde foi observada média de quase 4.500 novos casos por dia. Dessa forma, será adotado como **primeira onda** de coronavírus o período de 01/04/2020 a 30/07/2020, e **segunda onda** o período de 01/12/2020 a 31/03/2021.

Para obter uma perspectiva mais ampla da situação do coronavírus no estado, o gráfico abaixo demonstra a evolução da doença no estado a partir dos novos casos semanais e do acumulado de casos da enfermidade em cada período de 7 dias.

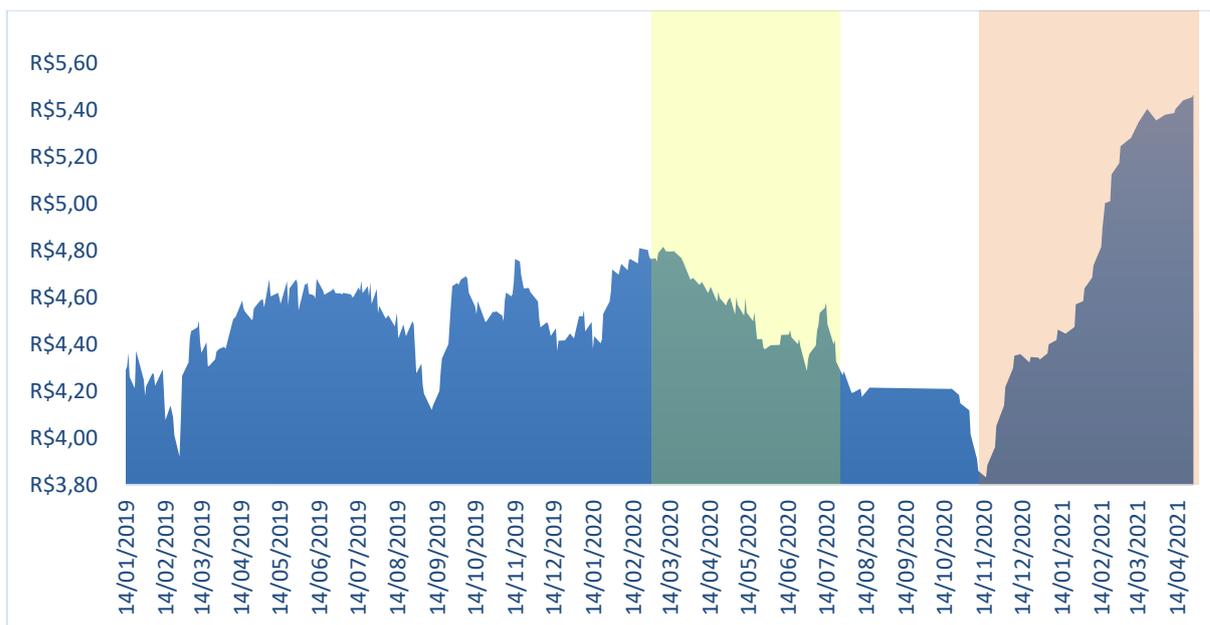
Gráfico 7 - Evolução da COVID-19 no Amazonas em quantidade de casos



Fonte: (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria

Ao observar o comportamento da média móvel do preço de venda da gasolina desde janeiro de 2019 até abril deste ano, é possível constatar que houve algumas oscilações de preço mesmo bem antes do início da pandemia. Contudo, chama atenção principalmente a dissonância de comportamento do preço da gasolina no decorrer da primeira e da segunda ondas de COVID-19.

Gráfico 8 - Média móvel (7 dias) do preço da gasolina no Amazonas

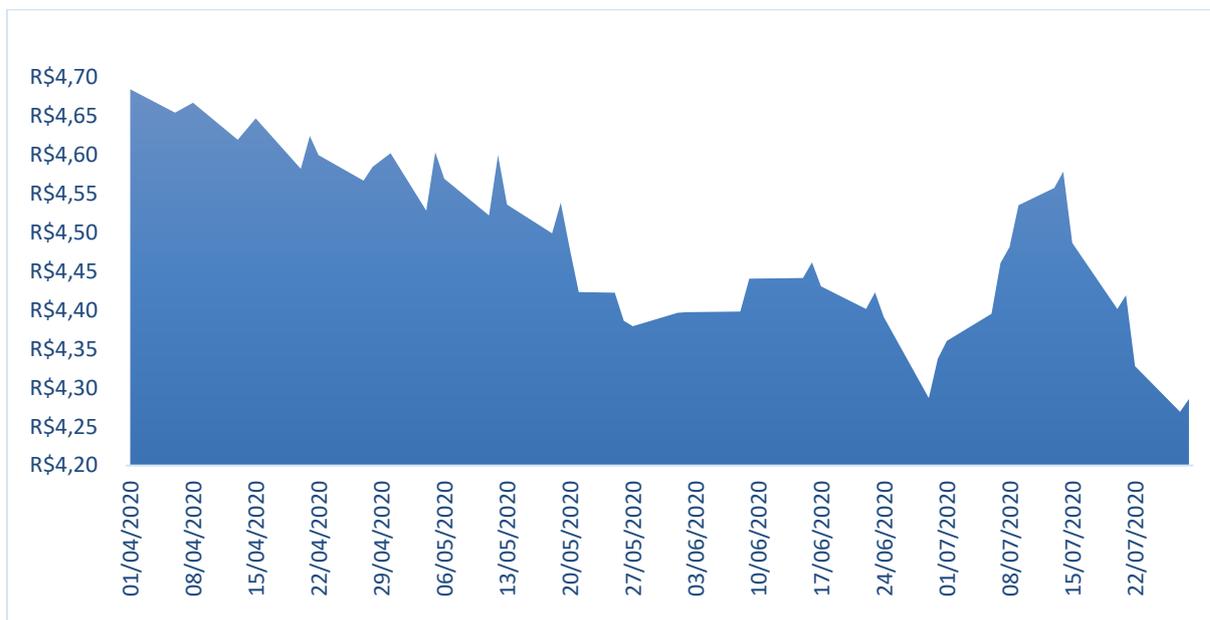


Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria (Primeira onda em amarelo e segunda onda em laranja)

### A primeira onda de coronavírus no Amazonas

Ao realizar o recorte temporal no período definido como a primeira onda da doença, a média móvel com período de 7 dias demonstra uma tendência de redução nos preços ao consumidor. Ao comparar o preço médio do intervalo inicial do preço da gasolina com a média dos último sete dias, na primeira onda, é visível uma depreciação de 9,19% no preço médio.

Gráfico 9 - Média móvel (7 dias) do preço da gasolina no Amazonas durante a primeira onda da pandemia.

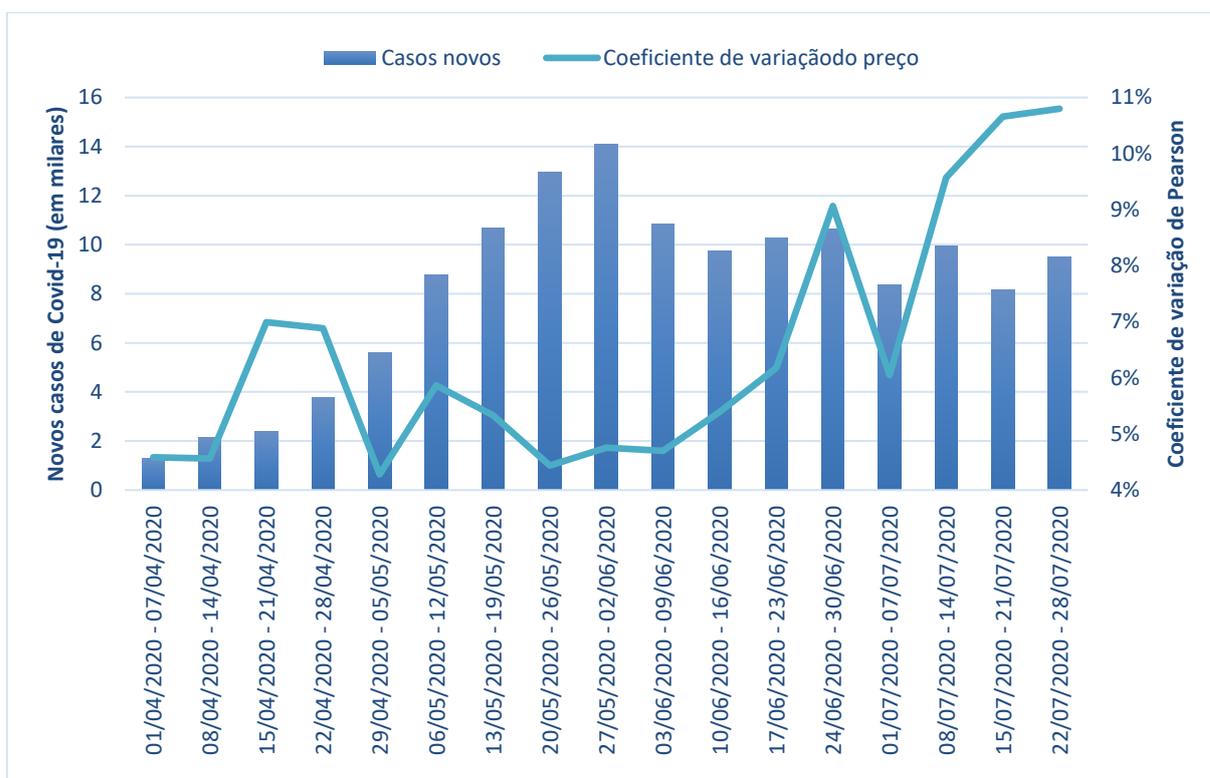


Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria

Outrossim, conforme a redução do preço da gasolina na primeira onda ocorria, o coeficiente de variação apresentou oscilações entre abril e maio de 2020, e partir de junho daquele ano, o coeficiente entrou em uma tendência de elevação. Ou seja, na segunda metade da primeira onda – logo após o pico e início de estabilização dos novos casos – os preços da gasolina tornaram-se menos alinhados, e apresentaram cerca de 12% de variação ao redor do preço médio.

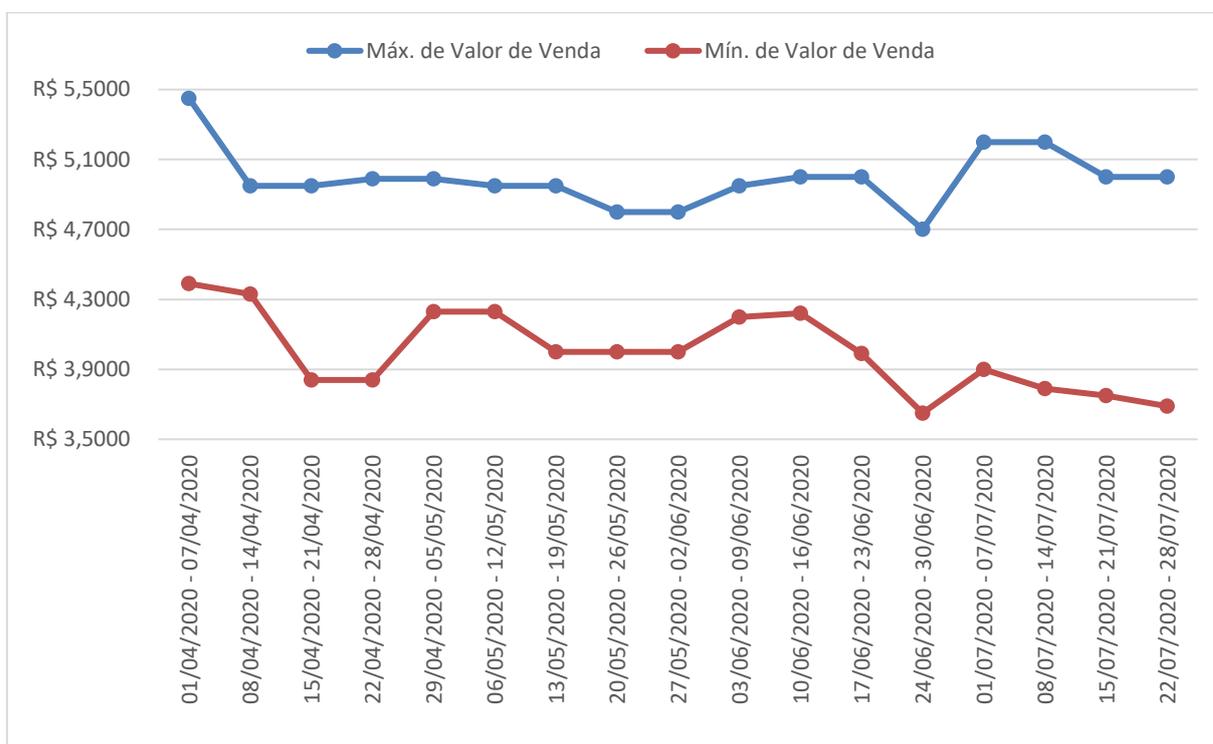
Esse fato pode ser um indicativo de que diversos postos de gasolina adotaram estratégias diferentes na redução do preço, conforme o decorrer da primeira onda os preços começaram a se reduzir em níveis diferentes.

Gráfico 10 - Comparativo entre o coeficiente de variação de Pearson do preço da gasolina e quantidade de novos casos de COVID-19 durante a primeira onda.



Fonte: (SUSAM; FVS, 2021) e (ANP, 2021c) – Elaboração própria.

Gráfico 11 - Comparativo entre os preços máximos e mínimos de gasolina durante a primeira onda



Fonte: (ANP, 2021c)

Para que seja possível visualizar tal diferenciação de preços, utilizou-se do preço médio e desvio padrão mensal do período referente à primeira onda para se obter o coeficiente de variação. A partir disso, fica evidente que durante esse íterim houve dissonância de preços mesmo entre postos de mesma bandeira, onde no mês de julho foi possível verificar os maiores coeficientes de variação, com ênfase para os postos da bandeira equador, os quais apresentaram 11% de variação em relação à média de preços dessa bandeira para o período.

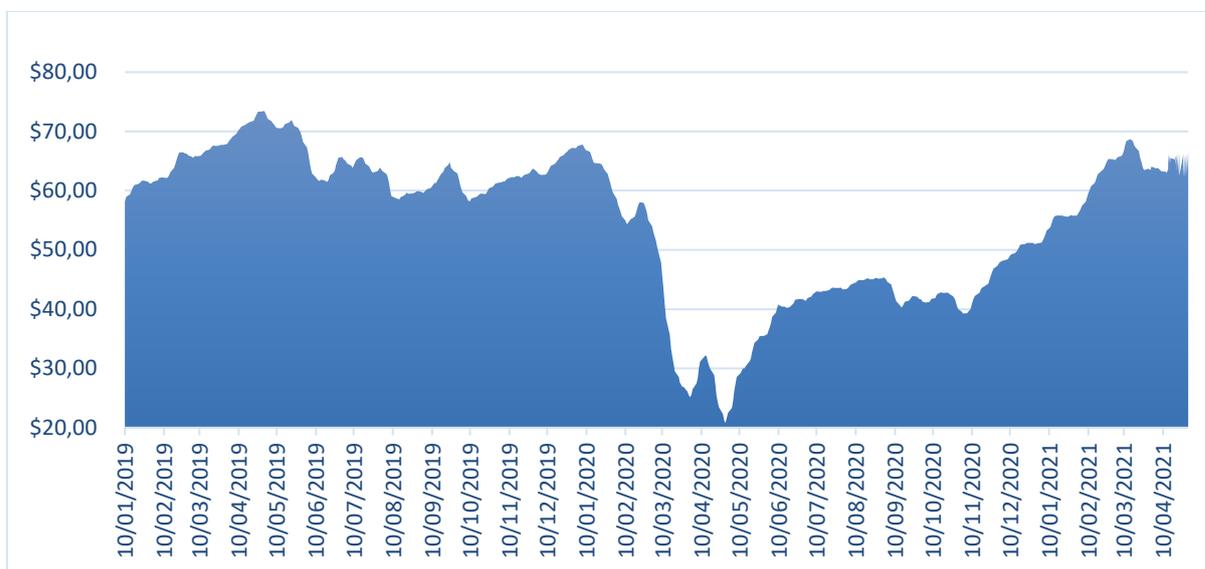
Tabela 1 - Coeficiente de variação de pearson durante a primeira onda segregados por bandeiras

Primeira onda	Atem's	Branco	Equador	Ipiranga	Petrobras	Raizen	RZD	Sabbá
abr/20	4,69%	7,69%	5,46%	5,57%	3,49%	0,00%	1,40%	1,34%
mai/20	2,84%	6,44%	6,05%	4,79%	0,41%	0,00%	0,74%	0,15%
jun/20	5,57%	6,96%	9,98%	6,74%	5,25%	3,45%	9,88%	5,07%
jul/20	8,11%	8,96%	11,37%	8,72%	9,53%	5,65%	0,00%	8,39%

Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria

A redução do preço da gasolina na primeira onda também foi impactada pela queda brusca do preço do petróleo, o qual chegou a preços mínimos não experienciados desde 1996, como resultado do choque de demanda global causado pela pandemia e pela guerra de preços entre Arábia Saudita e Rússia (DELGADO; MEDEIROS; NUNES, 2020). Através da média móvel, é possível observar que o preço do petróleo se encontrava estável até ruir durante o mês de março de 2020, e algumas semanas depois foi repassado ao preço da gasolina durante a primeira onda no Amazonas.

Gráfico 12 - Média móvel (7 dias) do preço do petróleo internacional - Brent

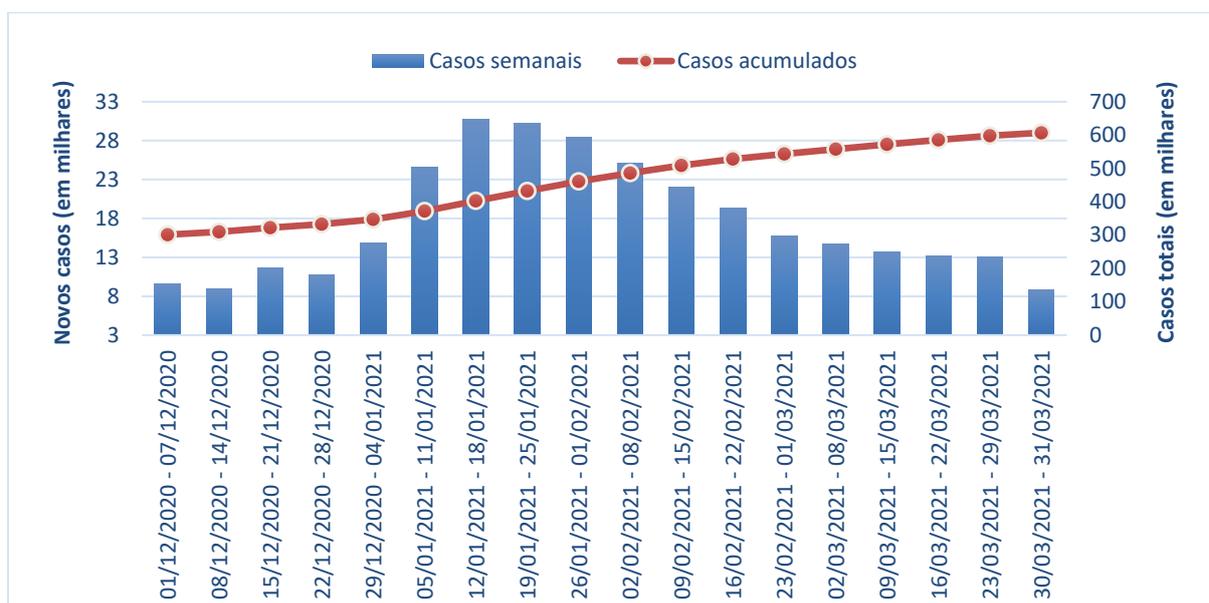


Fonte: (INVESTING, 2021a) – Elaboração própria.

### A segunda onda de coronavírus no Amazonas

A segunda onda da pandemia no estado do Amazonas apresentou características distintas da primeira, dissemelhantemente, não houve um pico de novos casos com uma estabilização em um nível ainda elevado. Neste período o comportamento foi de súbito aumento nos novos casos da doença com uma desaceleração do ritmo e retorno a média de casos antes do pico.

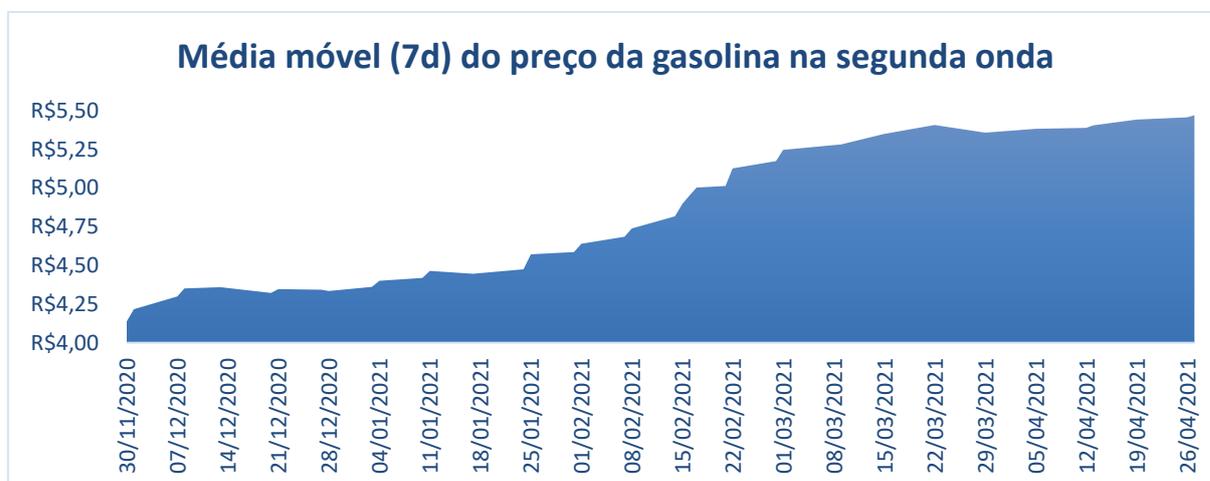
Gráfico 13 - Evolução da pandemia de coronavírus no Amazonas ao decorrer da segunda onda



Fonte: (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria

Com a apreciação das médias móveis, é incontestável o contraste entre o comportamento do preço da gasolina entre a primeira e a segunda onda. Nesse período o preço de revenda da gasolina aumentou drasticamente de modo a impactar vigorosamente os agentes econômicos, de modo que desde o final de 2020 até abril deste ano, houve apreciação de cerca de 28% no preço de revenda (ANP, 2021c).

Gráfico 14 - Média móvel (7 dias) do preço de venda da gasolina no Amazonas durante a segunda onda



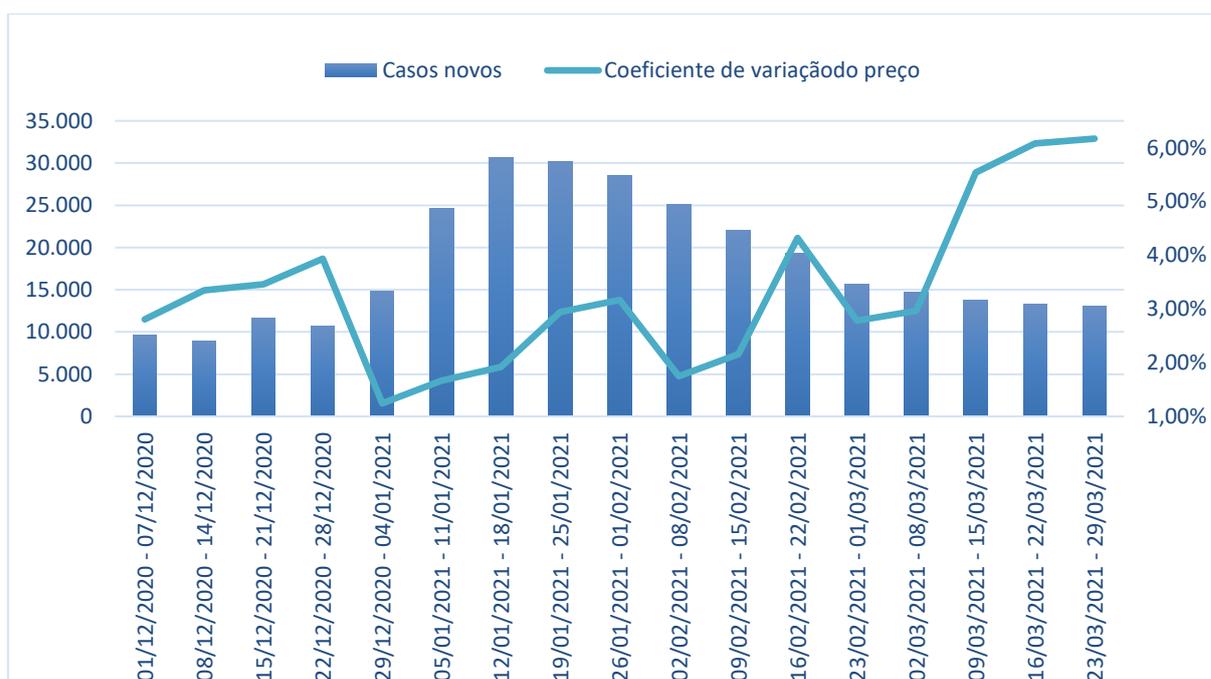
Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria

O preço da gasolina não somente aumentou abruptamente ao decorrer da segunda onda, como também se manteve nesse nível elevado – e crescente – após a estabilização dos casos e fim da segunda onda de coronavírus. Por outro lado, o coeficiente de variação do preço da gasolina comportou-se de maneira semelhante à primeira onda, com aumento conforme a elevação dos novos casos, e mesmo com o começo do processo de estabilização dos casos de covid-19 o coeficiente continuou em ascensão.

Vale ressaltar que um coeficiente de variação maior representa um menor alinhamento dos preços, ou seja, quanto maior o coeficiente, mais os preços da gasolina encontram-se dispersos. Na primeira onda esse efeito foi maior, inclusive com maiores oscilações do coeficiente, enquanto nesse período o menor coeficiente foi de 4,28% e o maior de 12,87%, na segunda onda os preços ficaram mais alinhados, com o menor coeficiente sendo de 1,24% e o maior de 8,80%.

É perceptível que, mesmo com a ocorrência de uma tendência similar a primeira onda de coronavírus, o coeficiente de variação do preço da gasolina se manteve em um nível bem menor. Portanto, na segunda onda os preços se mantiveram com um alinhamento maior, enquanto o preço se apreciava.

Gráfico 15 - Comparativo entre o coeficiente de variação de pearson e os casos semanais de coronavírus no Amazonas



Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria

A partir da mesma abordagem aplicada na primeira onda, é possível observar a mesma dissonância de preços entre postos da mesma bandeira em um período similar – o início da estabilização dos casos de covid após o pico. Contudo, na segunda onda esse desalinhamento é mais leve, o que corrobora com as análises anteriores para esta variável.

Tabela 2 - Coeficiente de variação de pearson durante a segunda onda, segregados por bandeiras

Segunda onda	Atem's	Branco	Equador	Ipiranga	Petrobras	Raizen	RZD	Sabbá
dez/20	3,63%	4,01%	3,38%	1,74%	2,95%	0,54%	0,59%	1,57%
jan/21	2,74%	3,13%	2,78%	1,91%	2,56%	2,23%	1,20%	2,34%
fev/21	4,57%	4,63%	4,59%	3,47%	3,62%	2,60%	0,00%	3,72%
mar/21	5,78%	6,25%	6,22%	2,16%	2,80%	2,97%	2,65%	3,56%

Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria

Parte desse comportamento destoante entre as ondas de coronavírus advém das políticas de contenção adotadas pelo Estado do Amazonas. Durante a primeira onda, foram implementadas políticas mais restritivas, e a sociedade demonstrou forte adesão às medidas de isolamento. Já na segunda onda houve um movimento muito maior em direção ao afrouxamento das medidas restritivas, com campanhas voltadas para a volta do comércio e os serviços considerados não essenciais, desse modo, criando um cenário propício para o comportamento tão elevado no número de casos que fora percebido.

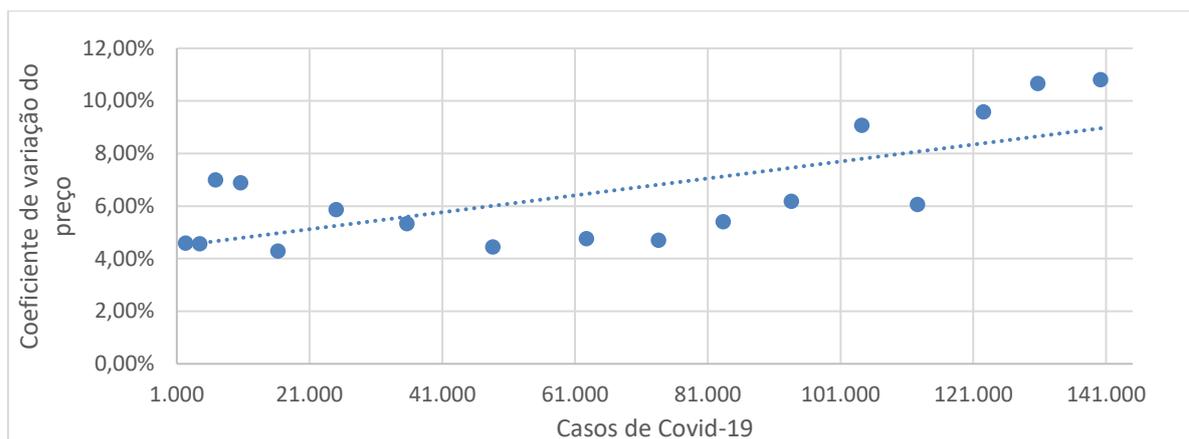
### **Análise de correlação das variáveis estudadas**

Nessa etapa do artigo é realizada a análise de correlação das variáveis, com o intuito de desenvolver uma compreensão do grau de relação linear entre elas e interpretar sua associação.

Na matriz de correlação, é possível verificar a análise da matriz de correlação para o período referente à primeira onda da pandemia. Alicerçado nos dados abaixo, é notório a existência de uma **forte correlação** entre o aumento no número de casos absolutos de covid-19 e a diminuição do alinhamento de preços, ou seja, conforme os casos de coronavírus aumentavam e a pandemia se desenvolvia, cada vez mais os preços da gasolina se tornaram mais heterogêneos. No entanto, os casos semanais

parecem ser insuficientes para causar um movimento de preços na gasolina, o que torna perceptível uma correlação bem fraca entre novos casos, coeficiente de variação e desvio padrão.

Gráfico 16 - Dispersão entre casos de COVID-19 e coeficiente de variação do preço da gasolina durante a primeira onda



Fonte: (ANP, 2021c) e (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria.

É também visualizada correlação negativa moderada-forte em relação a dispersão do preço da gasolina e o preço médio de revenda, o que demonstra que a redução no preço da gasolina também pode exercer influência sobre o alinhamento de preços. Ou seja, com o aumento do preço, maior é o alinhamento.

Tabela 3 - Matriz de correlação de variáveis durante a primeira onda de coronavírus no Amazonas

	Casos novos (CN)	Casos acumulados (CA)	Preço médio (PM)	DesvPad do Preço médio (DVPM)	Coeficiente de variação (CV)	Petróleo WTI (\$ (WTI))	Petróleo Brent (\$ (BRT))
CN	1,0000						
CA	0,5861	1,0000					
PM	-0,3803	-0,5272	1,0000				
DVPM	0,0596	0,6924	-0,6155	1,0000			
CV	0,0924	0,7021	-0,6846	0,9955	1,0000		
WTI	0,6190	0,9152	-0,3392	0,4439	0,4548	1,0000	
BNT	0,7178	0,8777	-0,3694	0,3408	0,3622	0,9507	1,0000

Fonte: (ANP, 2021c) e (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria.

Ao considerar a segunda onda da pandemia no estado, é possível verificar tendências diferentes às observadas na primeira onda. Enquanto houve uma correlação negativa entre preço médio e dispersão de preços na primeira onda, posteriormente é observado uma **correlação moderada** entre essas variáveis. Ou seja, houve correlação relevante entre o aumento do preço da gasolina e o aumento na dispersão destes.

Durante a segunda onda, é observada uma **forte correlação** entre o aumento dos casos totais de covid-19 e o preço médio da gasolina, como observado anteriormente na caracterização da segunda onda. A partir da análise da matriz e correlação da segunda onda, podemos verificar como o aumento de casos de covid-19 propiciou não somente preços mais dispersos, como também um movimento de elevação nos preços. Esse comportamento pode ser justificado pela diferente proporção de casos entre a primeira e a segunda onda.

Também foi observado uma correlação positiva entre os casos de coronavírus e o preço do petróleo internacional (WTI e Brent). No entanto, a correlação entre o preço do petróleo e da gasolina foi insignificante para o período.

Tabela 4 - Matriz de correlação de variáveis durante a segunda onda de coronavírus no Amazonas

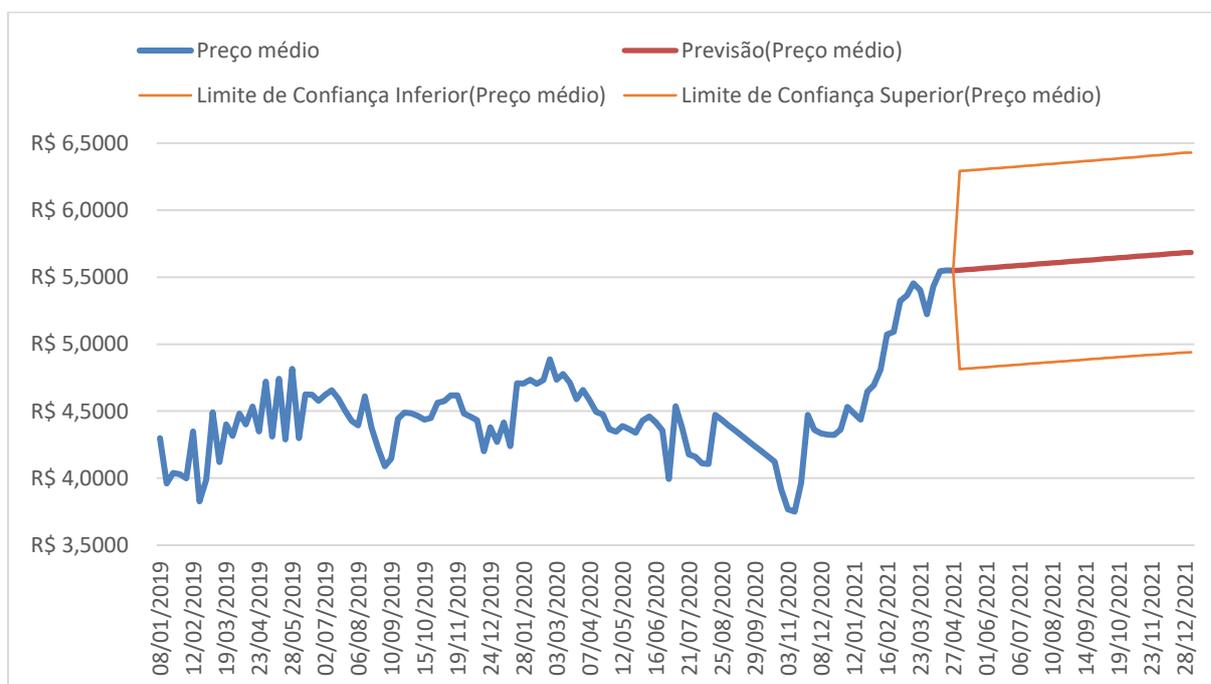
	<i>Casos novos (CN)</i>	<i>Casos acumulados (CA)</i>	<i>Preço médio (PM)</i>	<i>DesvPad do Preço médio (DVPM)</i>	<i>Coefficiente de variação (CV)</i>	<i>Petróleo WTI (\$)</i>	<i>Petróleo Brent (\$)</i>
CN	1,0000						
CA	-0,0373	1,0000					
PM	-0,2159	0,9656	1,0000				
DVPM	-0,3945	0,6275	0,6287	1,0000			
CV	-0,4105	0,5025	0,4979	0,9857	1,0000		
WTI	-0,0269	0,9596	0,9625	0,5998	0,4709	1,0000	
BNT	-0,0039	0,9584	0,9562	0,5897	0,4611	0,9987	1,0000

Fonte: (ANP, 2021c) e (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria.

Com o objetivo de ter um vislumbre do preço da gasolina nos próximos meses, foi aplicado através do software MS excel o algoritmo *Exponential Smoothing (ETS)*<sup>2</sup> – *suavização exponencial* – para prever a série de preços até dezembro de 2021 com um intervalo de confiança de 95%. O ETS é interessante pois pode apresentar um relevante grau de acurácia e de simples implementação e ser auto adaptável à série de dados (NOVAES *et al.*, 2008).

Na segunda onda, também foi possível observar uma forte correlação entre o preço internacional do petróleo e a gasolina, bem como na dispersão de preços. Ou seja, o nível de preços da gasolina e os casos de covid-19 aumentaram juntos, ao passo que o preço tornava-se mais disperso.

Gráfico 17 - Previsão do preço da gasolina até dezembro de 2021 através da suavização exponencial



Fonte: (ANP, 2021c) – Elaboração própria.

Contudo, é relevante mencionar que ao analisar a correlação da série de dados completa, sem o recorte temporal das ondas de covid-19, nenhuma das variáveis apresentou uma forte correlação entre si. Posto isso, sem essa segmentação as variáveis estudadas não apresentam grau de correlação linear significativa.

<sup>2</sup> Para mais detalhes acerca de suavização exponencial, consultar (NOVAES *et al.*, 2008)

Tabela 5 - Matriz de correlação de variáveis para a série de dados completa

	<i>Casos novos</i>	<i>Casos acumulados</i>	<i>Preço médio</i>	<i>DesvPad do Preço médio</i>	<i>Coefficiente de variação</i>
Casos diários	1,0000				
Casos acumulados	1,0000	1,0000			
Média de Valor de Venda	0,1635	0,1635	1,0000		
DesvPad de Valor de Venda	-0,3037	-0,3037	-0,1865	1,0000	
Cv. de Valor de Venda	-0,3108	-0,3108	-0,3335	0,9851	1,0000

Fonte: (ANP, 2021c) e (SUSAM; FVS, 2021) – Elaboração própria.

### Considerações finais

O objetivo deste artigo foi compreender os efeitos da pandemia de coronavírus sobre o preço de revenda da gasolina no Amazonas, descrever o seu comportamento e avaliar a associação entre o preço da gasolina e o avanço dos casos de covid-19 no estado. Para isso, fora utilizada a pesquisa documental com dados estatísticos fornecidos por instituições governamentais juntamente com ferramentas estatísticas de dispersão e correlação dos preços com o intuito de interpretar o comportamento do preço da gasolina durante o período selecionado.

A partir da análise, foi verificado que durante a primeira onda da pandemia, os preços de gasolina sofreram redução ao passo que apresentaram uma forte correlação entre o aumento de casos e o aumento da dispersão dos preços, o que os torna mais heterogêneos, com uma variação relativa à média de até 12%. Não obstante, os preços mostraram-se negativamente correlacionados com a sua dispersão, o que valida que a redução observada na primeira onda, em que se observou a associação com o aumento da dispersão.

Já na segunda onda de coronavírus, foi observado movimento ascendente nos preços da gasolina, mostrando-se fortemente associado ao número de casos de covid-19 no estado, assim como na primeira onda. No entanto, a dispersão de preços apresentada na segunda onda foi menor, com uma variação de até 6% em torno do preço médio. Ou seja, o nível de preços da segunda onda, além de superior, foi mais alinhado em comparação à primeira onda.

Contudo, é relevante destacar que os dados ao, serem analisados em sua totalidade – sem o recorte temporal por ondas – não apresentaram associação significativa para interpretação, abrindo espaço futuro para aprofundar o conhecimento nesta área através de metodologias de análise de séries temporais mais sofisticadas que possam trazer novos *insights* sobre a série analisada.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Combustíveis: veja quanto você paga em impostos e para quem eles vão. **Canal Rural**, 2021. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/economia/precos-combustiveis-brasil/>. Acesso em: 13 Junho 2021.

AHMAD, T. *et al.* Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic and Economic Impact. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, Maio 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7306969/>. Acesso em: 20 Abril 2021.

ALBULESCU, C. T. Coronavirus and Oil Price Crash. **SSRN**, Timisoara, 12 Março 2020. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3553452](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3553452).  
ALI, M.; ALAM, N.; RIZVI, S. A. R. Coronavirus (COVID-19) — An epidemic or pandemic for financial markets. **Journal of Behavioral and Experimental Finance**, 27, 16 Maio 2020. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214635020301350?casa\\_token=RckrAYnR\\_GkAAAAA:lcMdUMIXhXU6FSdkymHBbtZ6jfeT-paBgEiJU4ZX2uZPOlasYtrvZu9YD2texHy2KOQ2mfD3OQ](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214635020301350?casa_token=RckrAYnR_GkAAAAA:lcMdUMIXhXU6FSdkymHBbtZ6jfeT-paBgEiJU4ZX2uZPOlasYtrvZu9YD2texHy2KOQ2mfD3OQ). Acesso em: 02 Maio 2021.

AMARAL, A. M.; JESUS, J. S. D.; COSTA, N. N. Uma análise do impacto do Coronavírus na economia mundial e brasileira. **Negócios em projeção**, 11, 2020. 200-204. Disponível em: <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao1/article/viewFile/1606/1271>. Acesso em: 02 Maio 2021.

ANP. Composição e estruturas de formação dos preços. **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**, 12 Maio 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/composicao-e-estruturas-de-formacao-dos-precos#>. Acesso em: 06 Junho 2021.

ANP. Preços de paridade de importação. **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP**, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-de-paridade-de-importacao>. Acesso em: 2021 Junho 13.

ANP. Série Histórica de Preços de Combustíveis. **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/serie-historica-de-precos-de-combustiveis>. Acesso em: 21 Junho 2021.

BIODIESEL BRASIL. Saiba as diferenças entre etanol anidro e etanol hidratado. **Biodiesel Brasil**, 2020. Disponível em: <https://biodieselbrasil.com.br/saiba-as-diferencas-entre-etanol-anidro-e-etanol-hidratado/>. Acesso em: 06 Junho 2021.

BRASIL. LEI Nº 10.336, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2001. **Presidência da República - Casa Civil**, 2001. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10336.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10336.htm). Acesso em: 13 Junho 2021.

BRASIL. DECRETO Nº 8.395, DE 28 DE JANEIRO DE 2015. **Presidência da República - Secretaria Geral**, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/decreto/d8395.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8395.htm). Acesso em: 13 Junho 2021.

BRASIL. DECRETO Nº 9.101, DE 20 DE JULHO DE 2017. **Presidência da República - Secretaria Geral**, 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9101.htm). Acesso em: 13 Junho 2021.

CONFAZ. ATO COTEPE/PMPF Nº 17, DE 7 DE MAIO DE 2021. **Conselho Nacional da Política Fazendária - CONFAZ**, 2021. Disponível em: [https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/atos-pmpf/2021/pmpf017\\_21](https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/atos-pmpf/2021/pmpf017_21). Acesso em: 13 Junho 2021.

DELGADO, F. *Et a. O petróleo como instrumento de coerção saudita*. **Revista conjuntura econômica**, 2020. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/download/81582/77841>.

Acesso em: 25 Junho 2021

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, v. 6, 2014.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

INVESTING. Petróleo Brent Futuros - Jul 21 (BN1). **Investing.com**, 02 Maio 2021a. Disponível em: <https://br.investing.com/commodities/brent-oil-historical-data>. Acesso em: 02 Maio 2021.

INVESTING. Petróleo WTI Futuros - Jun 21 (TM1). **Investing.com**, 02 Maio 2021b. Disponível em: <https://br.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data>. Acesso em: 02 Maio 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Ministério da Economia detalha impacto fiscal das medidas de combate ao coronavírus. **Governo Federal do Brasil**, 01 Março 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/abril/ministerio-da-economia-detalha-impacto-fiscal-das-medidas-de-combate-ao-coronavirus>. Acesso em: 29 Abril 2021.

NOVAES, M. L. D. O. *et al.* Utilização dos métodos de suavização exponencial e da média móvel aritmética para aprevisão de demandas na área da saúde. **XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_069\\_492\\_10915.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_492_10915.pdf). Acesso em: 28 Junho 2021.

PETROBRAS. Composição de preços ao consumidor. **Petrobras**, 2021a. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/composicao-de-precos-de-venda-ao-consumidor/gasolina/>. Acesso em: 06 Junho 2021.

PETROBRAS. Preços de Venda às Distribuidoras/Gasolina e Diesel. **Petrobras**, 2021b. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/precos-de-venda-as-distribuidoras/gasolina-e-diesel/>. Acesso em: 13 Junho 2021.

PIANA, C. F. D. B.; MACHADO, A. D. A.; SELAU, L. P. R. Estatística Básica, 2009. Disponível em: [http://www.energiapura.net.br/alunos/planejamento\\_experimentos/Aulas\\_PAE/aula1\\_PAE/Apostila\\_EB.pdf](http://www.energiapura.net.br/alunos/planejamento_experimentos/Aulas_PAE/aula1_PAE/Apostila_EB.pdf). Acesso em: 27 Junho 2021.

RESENDE, M. C.; PEDRO, E. C. Eventos extremos e o mercado de petróleo: Abordagem de saltos condicionais. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, 21, 30 Março 2020. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-69712020000200403&script=sci\\_arttext&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-69712020000200403&script=sci_arttext&lng=pt). Acesso em: 22 Abril 2021.

SILVA, L. R. C. D. *et al.* Pesquisa documental: Alternativa investigativa na formação docente. **IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**, 2009. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/3124\\_1712.pdf](https://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/3124_1712.pdf). Acesso em: 20 Junho 2021.

SILVA, M. L. D.; SILVA, R. A. D. Economia brasileira pré, durante e pós-pandemia do covid-19: impactos e reflexões. **Observatório socioeconômico da COVID-19**, Santa Maria (RS), 19 Junho 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discuss%C3%A3o-07-Economia-Brasileira-Pr%C3%A9-Durante-e-P%C3%B3s-Pandemia.pdf>. Acesso em: 14 Abril 2021.

SMITH, K. *et al.* Infectious disease and economics: The case for considering multi-sectoral impacts. **One Health**, v. 7, Junho. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235277141830034X?via%3Dihub>. Acesso em: 20 Abril 2021.

SUSAM; FVS. Painel COVID-19 Amazonas. **Painel COVID-19 Amazonas**, Manaus, 2021. Disponível em: <http://saude.am.gov.br/painel/corona/>. Acesso em: 17 Junho 2021.

UNITED NATIONS. Coronavirus: Can policymakers avert a trillion-dollar crisis? **United Nations Conference on Trade and Development**, 09 Março 2020. Disponível em: <https://unctad.org/news/coronavirus-can-policymakers-avert-trillion-dollar-crisis>. Acesso em: 02 Maio 2021.