


SEÇÃO ARTIGOS

Análise do Impacto da Pandemia da COVID-19 no Mercado de Etanol no Brasil

Analysis of the Impact of the COVID-19 Pandemic on the Ethanol Market in Brazil

Análisis del Impacto de la Pandemia de COVID-19 en el Mercado de Etanol en Brasil

DOI: <https://doi.org/10.22409/eg.v11i24.58613>

 [Daniel Féo Castro de Araújo](#)¹
Universidade de Brasília (UnB)
Distrito Federal, Brasil
e-mail: daniel.feo@gmail.com

Resumo

A pandemia de COVID-19 teve um impacto significativo no mercado de combustíveis, com uma queda temporária na demanda durante o período de isolamento social, seguida por um aumento nas emissões com a retomada da atividade econômica. O objetivo da pesquisa é analisar o impacto da pandemia no setor de biocombustíveis, com foco no etanol. A metodologia utilizada será uma revisão bibliográfica, com a análise de documentos e relatórios relevantes. As conclusões ressaltam a importância de políticas públicas para impulsionar uma descarbonização em larga escala e uma retomada sustentável das atividades do setor.

Palavras-chave

Biocombustíveis; Etanol; COVID-19; Descarbonização; Emissões.

¹ Doutor em Geografia Humana pela Universidade de Brasília (UnB).

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Abstract

The COVID-19 pandemic had a significant impact on the fuel market, with a temporary decrease in demand during the period of social isolation, followed by an increase in emissions with the resumption of economic activity. The objective of the research is to analyze the impact of the pandemic on the biofuel sector, with a focus on ethanol. The methodology used will be a literature review, with the analysis of relevant documents and reports. The conclusions highlight the importance of public policies to drive large-scale decarbonization and a sustainable recovery of the sector's activities.

Keywords

Biofuels; Ethanol; COVID-19; Decarbonization; Emissions.

Resumen

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en el mercado de combustibles, con una disminución temporal en la demanda durante el período de aislamiento social, seguida de un aumento en las emisiones con la reanudación de la actividad económica. El objetivo de la investigación es analizar el impacto de la pandemia en el sector de los biocombustibles, con un enfoque en el etanol. La metodología utilizada será una revisión bibliográfica, con el análisis de documentos e informes relevantes. Las conclusiones destacan la importancia de las políticas públicas para impulsar una descarbonización a gran escala y una recuperación sostenible de las actividades del sector.

Palabras clave

Biocombustibles; Etanol; COVID-19; Descarbonización; Emisiones.

Introdução

A pandemia da COVID-19 pegou a sociedade de surpresa ao se espalhar rapidamente pelos países, desencadeando uma crise sanitária sem precedentes. Esse cenário imprevisível alterou a percepção da população sobre como lidar com uma crise abrangente no setor da saúde. Com a propagação da doença, tornou-se clara a necessidade de medidas preventivas, tais como o distanciamento social e o uso de máscaras, visando minimizar o impacto da pandemia (Marcelino; Rezende; Miyaji, 2020). A crise destacou a importância da cooperação internacional na abordagem de problemas globais como a pandemia da COVID-19. Através do envolvimento conjunto de governos e organizações internacionais, foi possível mobilizar recursos e desenvolver soluções para conter a disseminação da doença e proteger a população mundial (Senhoras, 2020).

Diante do desafiador contexto pandêmico, torna-se imperativo que a sociedade permaneça vigilante e comprometida com a observância das diretrizes dos profissionais da saúde, visando assegurar o bem-estar coletivo. Nesse sentido, a atuação do Estado brasileiro se revela importante na implementação de políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos da

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

COVID-19. Cabe ao Estado desempenhar um papel ativo na adoção de medidas de proteção social, tais como programas de auxílio financeiro e assistência médica, com o intuito de garantir o acesso a recursos básicos e cuidados de saúde adequados, evidenciando, assim, sua responsabilidade na promoção do bem-estar da população.

Conforme apontado por Losekann *et al.* (2020), a indústria de biocombustíveis sofreu impactos significativos em decorrência da pandemia do novo coronavírus, assim como outros segmentos econômicos. Os desdobramentos desse contexto manifestaram-se de maneira expressiva no consumo interno e no âmbito do transporte, no qual a demanda por etanol e biodiesel para veículos leves é substancial. A restrição da circulação de pessoas ocasionou uma redução significativa no consumo e na produção de biocombustíveis (Losekann *et al.*, 2020), acarretando, por conseguinte, a diminuição de receitas e o acréscimo da instabilidade financeira no referido setor.

A crise sanitária ocasionou uma redução na procura por outros biocombustíveis, como o bioquerosene empregado na aviação. Torna-se, assim, imperativo buscar soluções que viabilizem a retomada das atividades no setor de biocombustíveis, seja por intermédio de incentivos governamentais ou investimentos privados. Contudo, é imprescindível ponderar sobre os impactos ambientais advindos da produção de biocombustíveis, uma vez que a ampliação desse mercado pode acarretar riscos à preservação de áreas naturais.

O objetivo desta pesquisa é fornecer uma análise do impacto ambiental e socioeconômico decorrente da pandemia da COVID-19 no campo dos biocombustíveis, especialmente no que concerne ao etanol. A avaliação do impacto socioeconômico e ambiental gerado pela pandemia da COVID-19 sobre os biocombustíveis, em particular o etanol, reveste-se de relevância nos dias atuais.

Os procedimentos metodológicos adotados foram estruturados em três fases distintas. Na etapa inicial, procedeu-se a um levantamento nas principais fontes de pesquisa, tais como SciELO, BDTD e Google Acadêmico, com o intuito de obter referências de estudos bibliográficos (livros, artigos, teses e dissertações) que embasaram as discussões teórico-conceituais acerca do impacto da pandemia no setor de biocombustíveis, com enfoque no etanol. A pesquisa fez uso das seguintes palavras-chave: “Biocombustíveis”, “etanol”, “COVID-19”, “Descarbonização”, “Emissões”. Na segunda fase, concentrou-se na coleta e

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaios de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

análise de dados secundários relativos à produção e exportação de etanol, disponibilizados pela plataforma NovaCana, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG), a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a União Nacional da Bioenergia (UDOP), a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por fim, na terceira fase, procedeu-se à análise e organização dos dados coletados para a elaboração de tabelas e gráficos, visando aprofundar o entendimento sobre o impacto ambiental e socioeconômico decorrente da pandemia da COVID-19 no âmbito dos biocombustíveis, particularmente o etanol.

O artigo está organizado de forma estruturada e sequencial, abordando diferentes aspectos do impacto da pandemia da COVID-19 no mercado de etanol no Brasil. A seção “Transformações no setor de transportes durante a pandemia de COVID-19” tem como objetivo avaliar as mudanças significativas que ocorreram no setor de transportes em decorrência da pandemia. Durante esse período desafiador, as restrições de mobilidade, o distanciamento social e as medidas de isolamento impactaram diretamente a forma como as pessoas se deslocam e interagem com a mobilidade urbana. Essas transformações não apenas afetaram a dinâmica dos sistemas de transporte, mas também tiveram repercussões na matriz energética do país, levando em consideração os aspectos econômicos e sociais, bem como as implicações para a sustentabilidade e a eficiência energética do setor.

A seção “Emissões de GEEs e o impacto da pandemia de COVID-19 no Brasil” analisa o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEEs) no país durante o período da pandemia. Busca-se investigar como a crise sanitária impactou diretamente as emissões, considerando fatores como mudanças no uso da terra, desmatamento e atividades econômicas. O aumento significativo nas emissões de GEEs em 2020, em meio às restrições e mudanças de comportamento impostas pela pandemia, evidencia a complexidade das interações entre saúde pública, economia e meio ambiente.

Dos resultados das análises efetuadas na pesquisa, infere-se que o mercado de etanol está intimamente vinculado às políticas de precificação da gasolina, as quais exercem influência direta sobre o valor dos demais combustíveis disponíveis. Importa salientar que o Brasil figura

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaios de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

entre os principais produtores de biocombustíveis globalmente, o que realça a necessidade de compreender a importância de fomentar e priorizar esse setor por intermédio de políticas governamentais pertinentes. Ao assim proceder, podemos contribuir de maneira significativa para um porvir mais sustentável, reduzindo nossa dependência de combustíveis fósseis e atenuando os efeitos adversos das mudanças climáticas.

Transformações no setor de transportes durante a pandemia de Covid-19

No âmbito da matriz energética brasileira no século XXI, tais transformações assumiram proeminência, impulsionando alterações significativas na maneira pela qual a sociedade se desloca e interage com a mobilidade urbana (Gama Neto, 2020). Nesta perspectiva, torna-se imprescindível analisar as ramificações e os obstáculos enfrentados pelo setor de transportes brasileiro ao longo desse período, levando em consideração não apenas os aspectos econômicos e sociais, mas as repercussões para a matriz energética do país.

O Brasil assume um papel de relevo no mercado global de açúcar e etanol, destacando-se como o maior produtor de cana-de-açúcar em escala planetária. O país abriga um considerável contingente de usinas de cana-de-açúcar, totalizando 356, conforme dados da NovaCana (2022). Tais instalações ostentam capacidade para gerar diariamente até 244,95 milhões de litros de etanol hidratado e 131,57 milhões de litros de etanol anidro, segundo a União Nacional da Bioenergia (UDOP, 2022). O protagonismo da região Centro-Sul do Brasil na predominante produção de cana-de-açúcar e seus derivados é digno de nota, conforme evidenciado pelo Gráfico 1 apresentado nos dados da NovaCana (2022). A proeminência do Brasil no setor sucroenergético é fruto de uma combinação de fatores, tais como clima favorável, tecnologia avançada e elevada produtividade.

Desde o início das medidas de contenção da doença, como os *lockdowns* e as restrições de mobilidade, tanto o transporte de passageiros quanto o de cargas foram profundamente afetados (Rodrigues; Gonçalves; Miranda, 2021). Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o setor de transportes figura entre os mais impactados pela pandemia, experimentando a perda de milhões de postos de trabalho e enfrentando desafios logísticos sem precedentes. Os sistemas de transporte público sofreram drásticas reduções na demanda, ao passo que os sistemas de entrega em domicílio testemunharam um aumento exponencial,

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

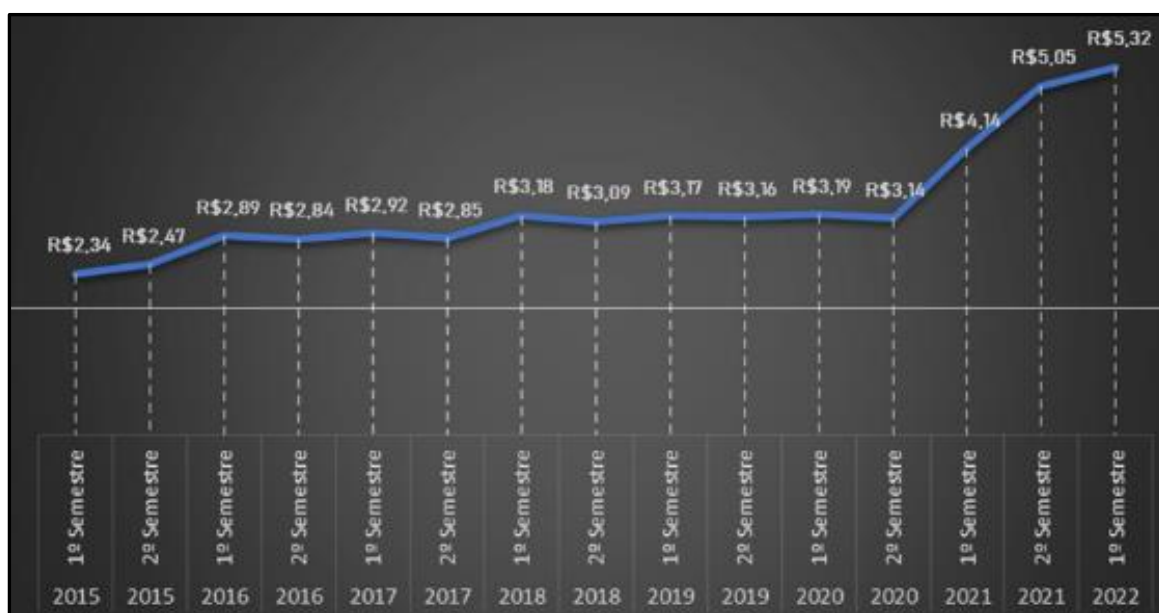
Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

impulsionado pelo crescimento das compras online. Tais alterações na demanda reverberaram significativamente nos fluxos de tráfego, nos padrões de mobilidade urbana e na infraestrutura de transporte.

Com os dados abertos disponibilizados pela ANP, observa-se um substancial aumento no preço médio de revenda do etanol nos postos a partir do início da pandemia, conforme ilustrado no Gráfico 1. Tal fenômeno é atribuído à elevação dos preços dos barris de petróleo *Brent*, os quais se disseminaram no mercado durante o mesmo período, uma vez que a formação de preços do etanol é majoritariamente influenciada pelo valor do barril de petróleo. Por meio da utilização de softwares de consolidação e análises gráficas, como o *Power BI*, foi elaborado um gráfico que evidencia essa correlação direta nos preços.

Gráfico 1 – O preço médio de venda final do Etanol Hidratado no Brasil (2015 a 2022)



Fonte: ANP (2022) Org: Autor, (2023).

Conforme destacado pela geógrafa Tatiana Tramontani Ramos (2020), a segregação e a precariedade dos espaços marginalizados constituem um ponto de referência fundamental para compreender os impactos da pandemia da Covid-19 nas áreas periféricas do sistema capitalista. As cidades, mais uma vez na história, emergem como um vasto laboratório dessa experiência, abarcando diversas dimensões, extensões e durações. É inegável que a amplitude e a extensão desse processo variam e são minuciosamente analisadas nesse estudo. O ambiente urbano

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaios de Geografia Essays of Geography | POSGEO-UFF

metropolitano se encontra imerso de maneira significativamente mais complexa nos aspectos de trabalho e moradia/habitação em comparação com o ambiente urbano não-metropolitano.

As atividades cotidianas, como abastecimento, trabalho, lazer e estudo, anteriormente mediadas pelo deslocamento urbano, foram abruptamente interrompidas pela nova geografia imposta pela pandemia, impactando significativamente nossa relação espaço-temporal (Ramos, 2020). Dois aspectos de suma importância para compreender o impacto da pandemia e as medidas de controle — tais como o isolamento e a paralisação de atividades — são a vivência do trabalho e a experiência de moradia/habitação na cidade (Ramos, 2020). Nessas duas esferas, a cidade se configura como um espaço singular para contemplar o isolamento e suas consequências, especialmente considerando que mais da metade da população mundial reside em áreas urbanas.

Em relação à matriz veicular brasileira de combustíveis líquidos, os biocombustíveis representaram 26% do total em 2019, conforme dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020). Este dado evidencia o reflexo das políticas públicas implementadas no setor de biocombustíveis. Torna-se relevante ressaltar os programas governamentais que têm oferecido suporte aos biocombustíveis ao longo da história, tais como o Programa Nacional do Alcool (Proálcool), iniciado na década de 1970, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), criado em 2005, e a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), lançada em 2017. Ademais, observou-se uma significativa adoção da tecnologia *flex* nos veículos brasileiros a partir de 2003 (Araújo, Araújo Sobrinho, 2020).

Conforme os dados organizados no Gráfico 2 e oriundos da EPE (2022), em 2021, a demanda total de energia dos veículos leves movidos a gasolina registrou um aumento de 4,4%, atingindo a marca de 52 bilhões de litros. Tal crescimento pode ser atribuído ao início do Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a Covid-19, o qual possibilitou uma retomada parcial das atividades presenciais (EPE, 2022). Entretanto, a pandemia teve um impacto negativo no mercado de gasolina C e etanol hidratado, os quais são utilizados diretamente no transporte individual de passageiros.

Isso ocorreu devido a medidas de isolamento social, trabalho remoto e aumento das entregas domiciliares. Como resultado, a participação do etanol hidratado na distribuição de

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaios de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



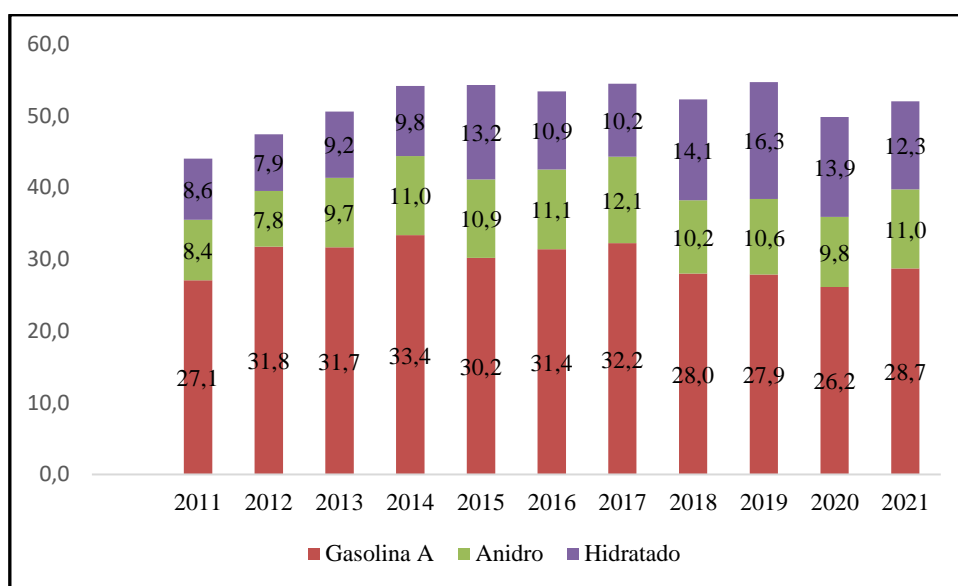
Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

combustíveis caiu de 27,9% para 23,6%, enquanto a gasolina A² aumentou de 52,5% para 55,2% (EPE, 2022). Essa mudança se deve principalmente à maior atratividade do açúcar no mercado internacional e às variações no preço do petróleo *Brent*. A participação do etanol anidro subiu de 19,6% para 21,2%, enquanto o etanol total carburante reduziu sua participação, saindo de 47,5% em 2020 para 44,8% em 2021 (EPE, 2022).

Gráfico 2 – Demanda do ciclo Otto e participação dos diferentes combustíveis



Fonte: EPE (2022) Org: Autor, (2023)

No contexto brasileiro, a média anual de preços do barril de petróleo em dólares americanos, apresentada no Gráfico 3, desempenha um papel significativo na formação dos preços do etanol, considerando a pandemia de COVID-19. Observa-se uma relação direta entre a variação do preço do barril de petróleo ao longo dos anos e os preços do etanol no mercado nacional. De acordo com o Gráfico 3, em 2015, o preço médio do barril de petróleo foi de \$53,60, seguido por \$45,13 em 2016. Em 2017, houve um aumento para \$54,75, enquanto em 2018 atingiu o valor de \$71,69. No ano de 2019, o preço médio do barril de petróleo foi de \$64,16, caindo para \$43,21 em 2020 devido ao impacto da pandemia. Em 2021, houve um aumento para \$70,95, e em 2022 o valor chegou a \$101,96.

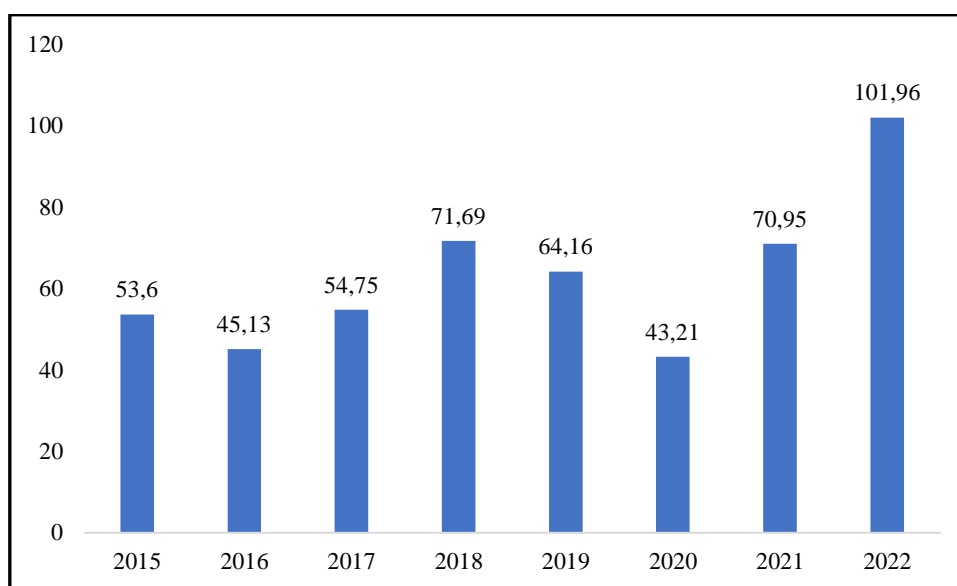
² Gasolina tipo A é a gasolina produzida pelas refinarias de petróleo e entregue diretamente às companhias distribuidoras. Não possui álcool etílico anidro em sua composição. O álcool etílico anidro é adicionado nas bases das distribuidoras.

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Essas flutuações nos preços do petróleo influenciam diretamente o custo de produção e comercialização do etanol, uma vez que o etanol é produzido a partir da cana-de-açúcar, que tem o seu preço influenciado pela competitividade com o combustível fóssil. Portanto, o comportamento do preço do barril de petróleo tem um impacto significativo na formação dos preços do etanol no mercado brasileiro.

Gráfico 3 – Média anual de preços do barril de petróleo em dólares



Fonte: Elaboração própria com base em *Investing*, 2022

No contexto brasileiro, a demanda energética do setor de transportes no primeiro semestre de 2019 e 2020, medida em mil m³, apresentou uma correlação direta com as restrições sanitárias impostas pela pandemia de COVID-19 e suas consequências na mobilidade (EPE, 2020). No Gráfico 4, observa-se que no início de 2019 a demanda de energia para o setor de transportes foi de 7.189 mil m³ em janeiro, seguida por 6.675 mil m³ em fevereiro e 6.874 mil m³ em março (EPE, 2020). Com a chegada das medidas restritivas e o impacto da pandemia em abril de 2020, a demanda caiu para 7.045 mil m³, continuando a declinar em maio, com 7.257 mil m³, e junho, com 6.707 mil m³ (EPE, 2020).

No ano seguinte, em janeiro de 2020, a demanda registrou 6.936 mil m³, seguida por 6.761 mil m³ em fevereiro. Com a implementação das restrições sanitárias em março de 2020, a demanda energética sofreu uma redução significativa, caindo para 6.343 mil m³ (EPE, 2020).

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



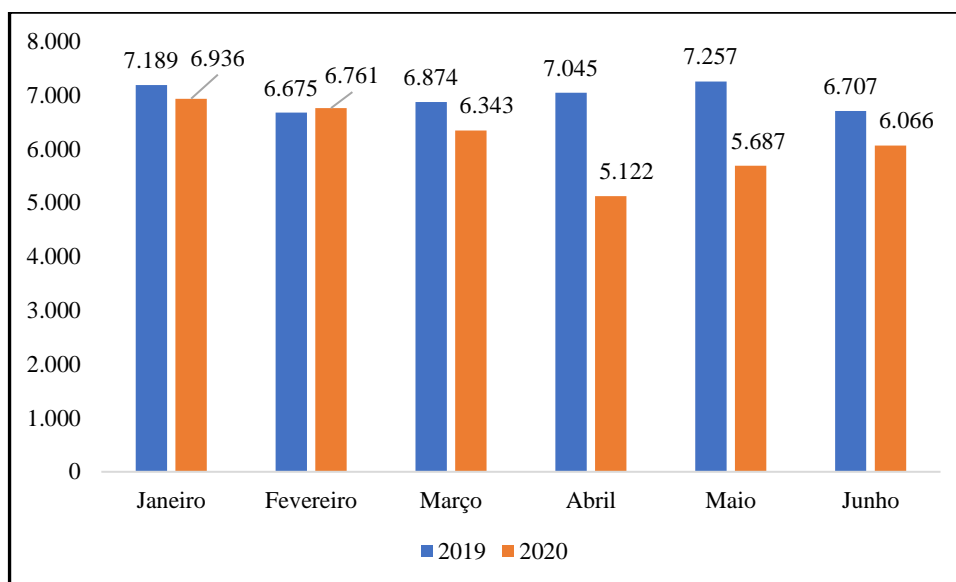
Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Em abril de 2020, a demanda continuou em declínio, chegando a 5.122 mil m³, e registrou uma leve recuperação em maio, com 5.687 mil m³, e junho, com 6.066 mil m³ (EPE, 2020).

Gráfico 4 – Demanda energética do setor de transportes, 1º semestre de 2019 e 2020 (mil m³).



Fonte: EPE, 2020. Org: Autor, (2023)

A demanda energética do etanol hidratado no setor de transportes durante o primeiro semestre de 2019 e 2020, medida em mil m³, apresentou uma correlação com as restrições sanitárias impostas pela pandemia de COVID-19 e suas consequências na mobilidade (Gráfico 5). No início de 2019, a demanda de etanol hidratado foi de 2.444 mil m³ em janeiro, seguida por 1.867 mil m³ em fevereiro e 1.741 mil m³ em março (EPE, 2020). Com o impacto da pandemia e as medidas restritivas implementadas a partir de abril de 2019, a demanda apresentou um aumento para 1.914 mil m³, seguida de um aumento adicional em maio, com 2.228 mil m³, e junho, com 1.669 mil m³ (EPE, 2020).

Em janeiro de 2020, a demanda de etanol hidratado registrou 1.900 mil m³, seguida por 1.729 mil m³ em fevereiro (EPE, 2020). Com a implementação das restrições sanitárias em março de 2020, a demanda energética sofreu uma queda significativa, chegando a 1.444 mil m³ (EPE, 2020). Em abril de 2020, a demanda continuou a diminuir, atingindo 1.174 mil m³, e registrou um leve aumento em maio, com 1.463 mil m³, e junho, com 1.446 mil m³ (EPE, 2020). Esses dados evidenciam a relação direta entre as restrições sanitárias e a demanda de etanol

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. *Revista Ensaio de Geografia*. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



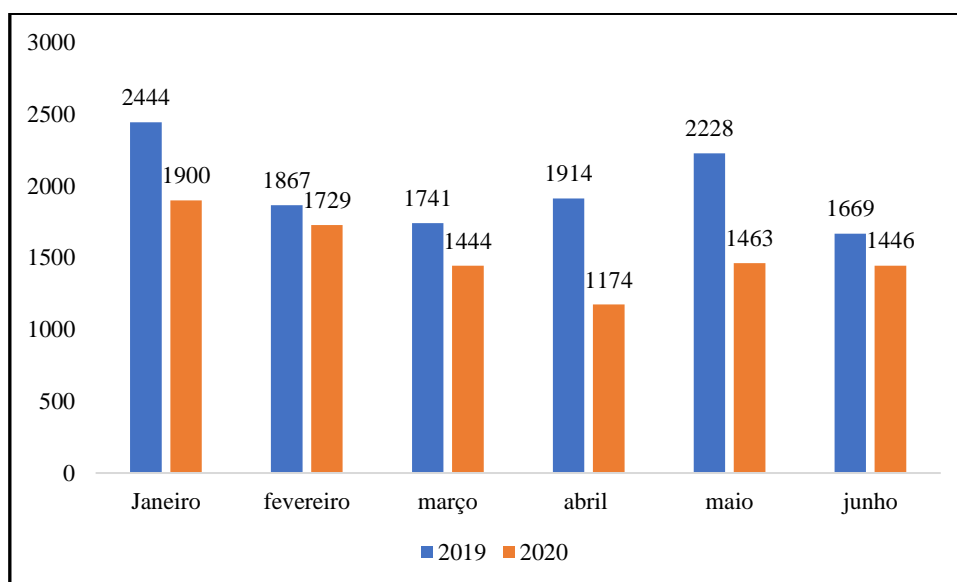
Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

hidratado no setor de transportes, refletindo os impactos da mobilidade reduzida durante o período analisado.

Gráfico 5 – Demanda energética do etanol hidratado no setor de transportes, 1º semestre de 2019 e 2020 (mil m³)

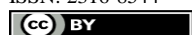


Fonte: EPE, 2020. Org: Autor, (2023)

Durante o primeiro semestre de 2019 e 2020, a questão energética da gasolina C no setor de transportes evidenciou variações significativas, influenciadas pelas restrições sanitárias impostas pela pandemia e as consequentes mudanças na mobilidade, como demonstrado no Gráfico 6. No ano de 2019, observou-se uma relativa estabilidade na demanda, com pequenas flutuações mês a mês. Os meses de maior demanda foram abril e maio, com 3196 e 3140 mil metros cúbicos, respectivamente (EPE, 2020). Estes dados revelam a influência direta das medidas restritivas relacionadas à pandemia nas oscilações da demanda de gasolina C no setor de transportes durante o período analisado.

Já no primeiro semestre de 2020, o pleito apresentou uma tendência de queda acentuada devido às medidas de isolamento social e restrições de mobilidade. A partir de março, mês em que as restrições começaram a ser amplamente implementadas, a demanda diminuiu consideravelmente, com abril registrando o menor valor de 2286 mil m³ (EPE, 2020). Houve uma ligeira recuperação em maio e junho, com valores de 2499 e 2766 mil m³, respectivamente, mas ainda abaixo dos níveis de 2019 (EPE, 2020).

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:
 ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.
 Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.
 ISSN: 2316-8544



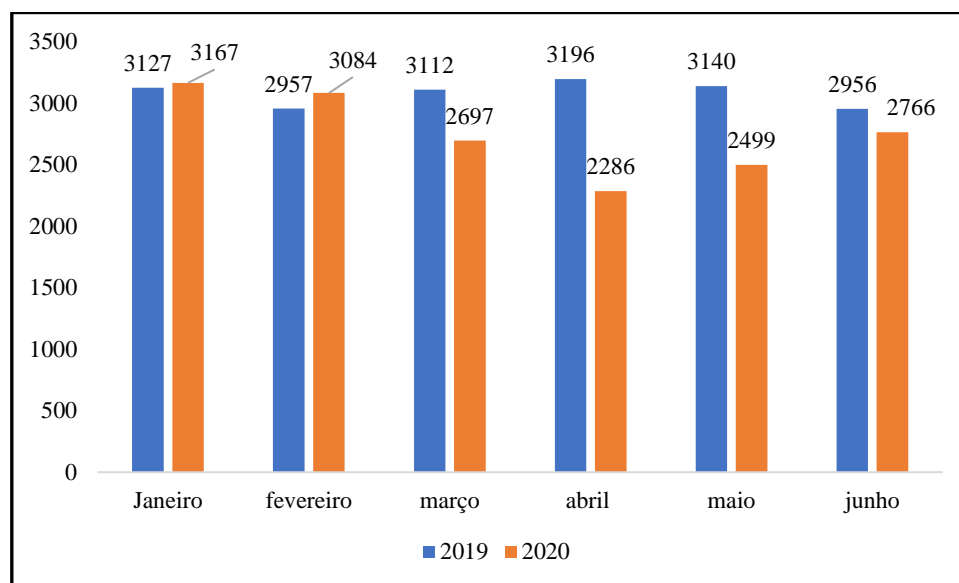
Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Esses números evidenciam a relação direta entre as medidas de combate à pandemia e a redução na demanda de gasolina C, refletindo a diminuição da atividade econômica e a restrição de deslocamentos no período analisado.

Gráfico 6 – Demanda energética da gasolina C no setor de transportes, 1º semestre de 2019 e 2020 (mil m³).



Fonte: EPE, 2020. Org: Autor, (2023)

Entre 2016 e 2021, o consumo energético no setor de transportes passou por flutuações e mudanças significativas, influenciadas pelas restrições sanitárias da pandemia relacionadas à mobilidade. Ao analisar os dados de consumo de gasolina automotiva no Gráfico 7, observamos uma tendência de crescimento até o ano de 2017, atingindo um pico de 24.816 mil metros cúbicos (EPE, 2020). A partir de 2018, houve uma queda gradual no consumo, culminando no valor mais baixo em 2020, com 20.136 mil metros cúbicos (EPE, 2020). Estes números evidenciam a influência direta das medidas restritivas relacionadas à pandemia nas oscilações do consumo de gasolina automotiva no setor de transportes ao longo do período analisado.

Em 2021, ocorreu um aumento no consumo de combustíveis no setor de transportes, que atingiu 22.100 mil m³, valor ainda abaixo dos registros de anos anteriores (EPE, 2021). Essa variação pode ser atribuída às restrições de mobilidade impostas pela pandemia, que resultaram em uma redução na demanda por deslocamentos e afetaram diretamente o consumo de combustíveis. Um exemplo disso é o consumo de etanol hidratado, que apresentou uma

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



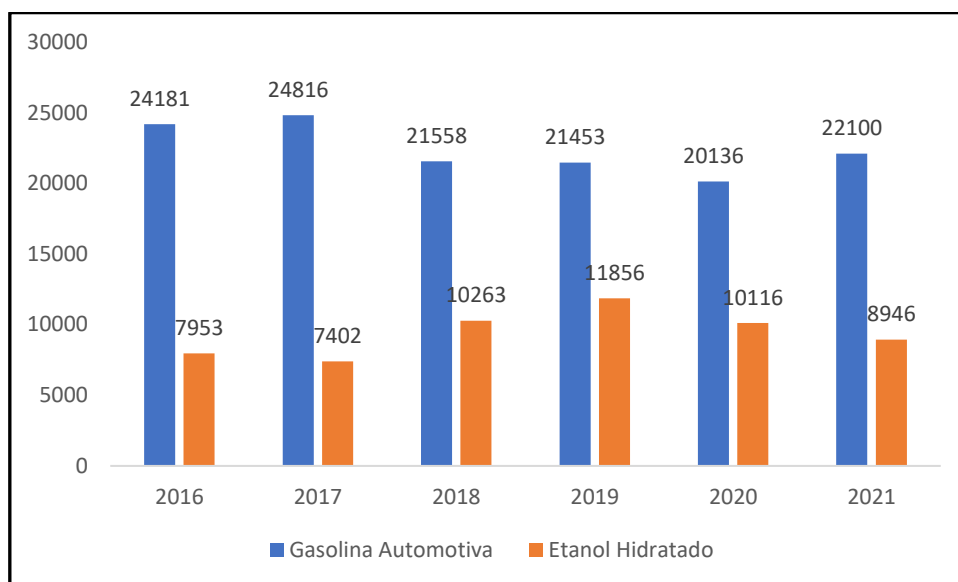
Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia Essays of Geography | POSGEO-UFF

queda entre os anos de 2018 e 2020. Em 2018, o consumo atingiu seu pico, totalizando 10.263 mil m³, mas diminuiu para 10.116 mil m³ em 2020 (EPE, 2021).

Em 2021, observou-se uma recuperação no consumo, alcançando 8.946 mil metros cúbicos (EPE, 2021). Essa variação ainda pode ser atribuída às restrições sanitárias, as quais influenciaram a demanda por combustíveis no setor de transportes. Estes dados destacam a relação direta entre as medidas de combate à pandemia e o consumo energético no referido setor. As restrições de mobilidade e a redução na atividade econômica tiveram um impacto significativo no consumo de gasolina automotiva e etanol hidratado, refletindo as mudanças nos padrões de deslocamento e comportamento dos consumidores.

Gráfico 7 – Evolução do consumo energético no setor de transportes – entre 2016 e 2021.



Fonte: EPE, 2020. Org: Autor, (2023)

Dos dados de consumo energético no setor de transportes entre os anos de 2016 e 2021, considerando o contexto das restrições sanitárias da pandemia relacionadas à mobilidade, é possível inferir uma clara influência dessas medidas nas demandas por gasolina automotiva e etanol hidratado. Os números revelam uma queda geral no consumo de ambos os combustíveis, particularmente acentuada nos anos de 2020, quando as restrições foram mais rigorosas. Entretanto, é interessante observar que, mesmo com a retomada gradual das atividades em 2021, os níveis de consumo ainda não se recuperaram completamente.

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Isso indica que as mudanças no comportamento dos consumidores e a adoção de alternativas de transporte mais sustentáveis podem estar impactando a demanda por combustíveis fósseis. Esses dados ressaltam a importância de se repensar os modelos de mobilidade e promover soluções mais eficientes e ambientalmente amigáveis para o setor de transportes, visando reduzir a dependência de combustíveis fósseis e mitigar os impactos ambientais relacionados às emissões de gases de efeito estufa.

Emissões de GEEs e o impacto da pandemia de COVID-19 no Brasil

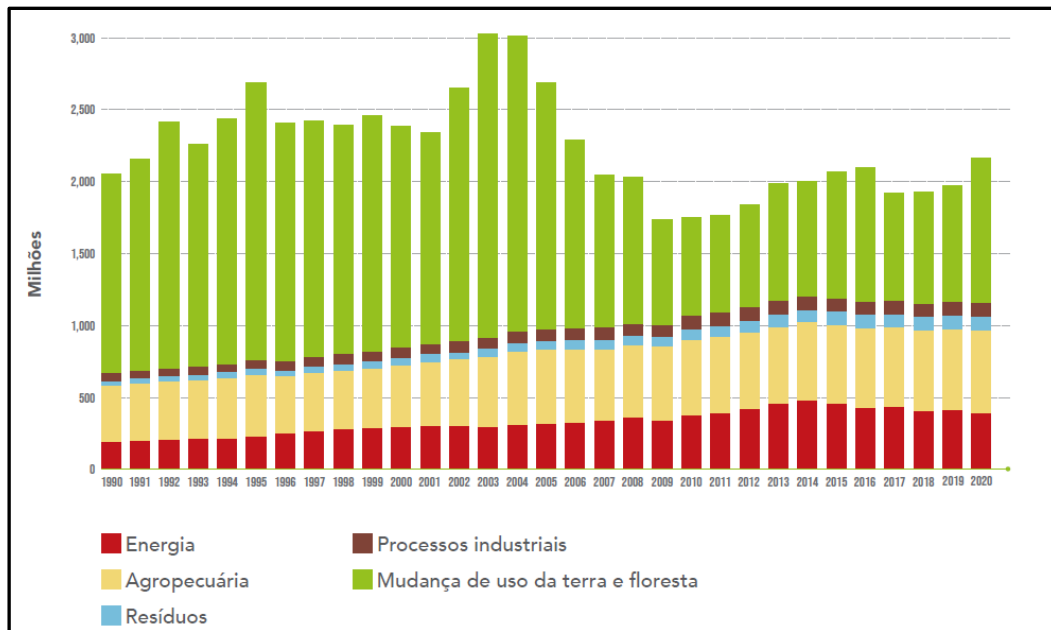
O ano de 2020 marcou um aumento significativo de 9,55% nas emissões de gases de efeito estufa (GEEs) no Brasil (SEEG, 2021). Esse aumento foi impulsionado principalmente pelas mudanças no uso de terras e florestas, especialmente devido ao alarmante aumento do desmatamento nas regiões Amazônica e do Cerrado. Comparando com o ano anterior, em que as emissões de dióxido de carbono (CO₂) totalizaram 1.972.322.902 toneladas, o ano de 2020 registrou um total de 2.160.663.754 toneladas de CO₂, considerando os setores de Energia, Processos Industriais, Agropecuária, Uso da Terra e Resíduos, conforme demonstrado no Gráfico 8.

O papel desempenhado pelo Estado se mostra de suma importância nesse contexto, uma vez que é incumbência do governo estabelecer regulamentações ambientais, fiscalizar o cumprimento das leis e implementar políticas públicas voltadas à preservação do meio ambiente. Contudo, durante a gestão do presidente Jair Bolsonaro, foi evidenciada uma falta de medidas efetivas para enfrentar o desmatamento e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Tal cenário gerou preocupações e críticas por parte da comunidade internacional e de organizações ambientais, as quais ressaltaram a falta de engajamento do governo diante da problemática ambiental. Para evidenciar a inércia governamental, o ex-secretário do meio ambiente Ricardo Salles, posteriormente exonerado, fez menção à intenção de “passar a boiada”, revelando uma postura negligente em relação às questões ambientais.

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Gráfico 8 – Emissões de gases de efeito estufa no Brasil (GWP-AR5 de CO₂ (t))



Fonte: SEEG, (2021)

Durante o ano de 2020, as medidas sanitárias adotadas em resposta à pandemia de COVID-19 tiveram impactos significativos nas emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Enquanto o setor de energia registrou uma queda de -4,55% nas emissões, em grande parte devido à redução do consumo de combustíveis fósseis, os demais setores apresentaram um aumento preocupante.

O setor de agropecuária, impulsionado pela criação bovina e pela emissão de metano, viu suas emissões aumentarem em 2,49%, contribuindo para o aumento geral. Além disso, o setor de uso da terra teve um aumento de cerca de 23,66% nas emissões, resultado do aumento do desmatamento. Um exemplo disso é a região Amazônica, que sofreu um aumento significativo no desmatamento durante o período em que o presidente Jair Bolsonaro governou. A falta de medidas efetivas para combater o desmatamento e reduzir as emissões de gases de efeito estufa contribuiu para esse cenário preocupante.

Houve uma diminuição da fiscalização e do controle sobre as atividades ilegais de desmatamento, o que incentivou a expansão da fronteira agrícola e a exploração desenfreada dos recursos naturais. A ausência do Estado em implementar políticas de conservação ambiental

Ensaios de Geografia Essays of Geography | POSGEO-UFF

mais rigorosas e em promover o uso sustentável da terra contribuiu para o aumento do desmatamento e das emissões de gases poluentes.

O setor de resíduos registrou um aumento de 4,26% em suas emissões devido ao aumento da geração de resíduos sólidos durante o período da pandemia. Essas informações estão resumidas na Tabela 1, que apresenta os valores absolutos e as variações percentuais dessas emissões.

Tabela 1 – Emissões estratificadas de GEE no Brasil entre 2019 e 2020 (GWP-AR5 de CO₂)
(t)

Setores	2019	(%)	2020	(%)	Varição 2019-2020
Agropecuária	562987702	28,54%	577022998,5	26,71%	2,49%
Energia	412466746,8	20,91%	393705259,9	18,22%	-4,55%
Mudança de Uso da Terra e Floresta	806996124	40,92%	997923295,5	46,19%	23,66%
Processos Industriais	99472615,86	5,04%	99964389,44	4,63%	0,49%
Resíduos	90399713,95	4,58%	92047811,61	4,26%	1,82%
Total Geral	1972322903	100,00%	2160663755	100,00%	9,55%

Fonte: Elaboração própria com base em dados de SEEG, 2021.

Esses dados revelam a complexidade da interação entre a pandemia e o setor ambiental. Embora a diminuição das emissões no setor de energia seja um aspecto positivo, os demais setores registraram aumentos preocupantes, com destaque especial para a agropecuária e o uso da terra. O aumento da criação de gado e o desmatamento contribuíram significativamente para o acréscimo das emissões no país.

O setor de resíduos registrou um crescimento considerável, evidenciando o desafio enfrentado na gestão adequada dos resíduos sólidos durante a crise sanitária. Estes resultados destacam a necessidade de políticas e ações efetivas para mitigar as emissões nos setores mais impactantes e buscar soluções sustentáveis que promovam a recuperação verde.

Com base nos dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2021), o setor de transportes desempenhou um papel significativo nas emissões de CO₂ do setor de energia no Brasil em 2020. Com uma emissão total de 185.373.055,25 toneladas de CO₂, o setor de transportes representou 47,08% do total de emissões nesse setor. Essa quantidade de emissões foi 5,65% menor em comparação com o ano

Ensaio de Geografia Essays of Geography | POSGEO-UFF

anterior, quando o setor de transportes foi responsável por 47,63% das emissões de CO₂ no setor de energia em 2019, com um total de 196.473.758,29 toneladas de CO₂. Quando consideramos as emissões totais geradas no Brasil em 2020, o setor de transportes corresponde a 8,58% do total.

Uma análise mais detalhada das emissões de CO₂ no setor de transportes pode ser observada no infográfico apresentado pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA 2021), que compara diretamente as emissões desse setor com outros países, proporcionando uma perspectiva internacional. Essa comparação destaca a relevância das emissões do setor de transportes no contexto global e evidencia a necessidade de ações efetivas para mitigar essas emissões e promover uma transição para modos de transporte mais sustentáveis e com menor impacto ambiental.

Por meio da implementação de políticas e incentivos apropriados, é viável fomentar a adoção de veículos elétricos e investir em infraestrutura para transporte público eficiente, além de incentivar práticas de mobilidade sustentável, como o uso de bicicletas e a criação de faixas exclusivas para transporte coletivo. Ressalta-se a demanda por investimentos em energias renováveis, como a energia eólica e solar, que têm conquistado crescente participação na matriz energética brasileira.

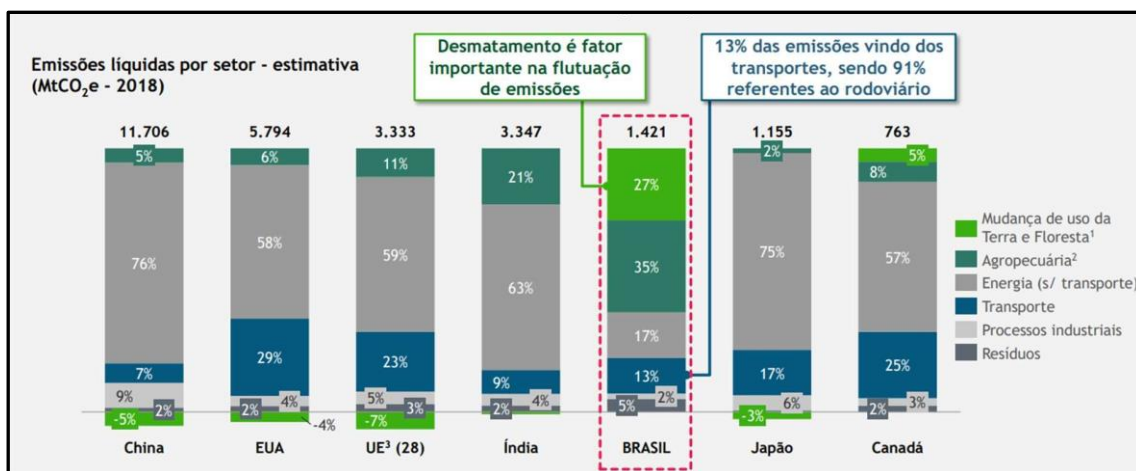
De acordo com Silva (2022) o Brasil possui políticas de incentivo à energia renovável, como a tarifa *feed-in*³ e o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Essas políticas garantem preços fixos para a energia gerada por fontes renováveis e incentivam a contratação de energia proveniente dessas fontes. Outrossim, o país tem buscado parcerias internacionais para implementar projetos-piloto em energia fotovoltaica e eólica, visando a diversificação da matriz energética e a redução das emissões de CO₂ (Silva, 2022). A participação da bioenergia sustentável na matriz energética exerce uma função enorme na transição para um futuro mais limpo e resiliente.

³ Feed-in tariff (FIT) significa tarifa de incentivo feed-in e se trata de um benefício financeiro para que se utilize mais fontes de energia renováveis, em vez das não renováveis.

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Figura 1 – Emissões líquidas por setor



Fonte: Anfaeva, 2022.

Essas informações ressaltam a relevância de abordar as emissões de CO₂ provenientes do setor de transportes, o qual desempenha um papel significativo no contexto das emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Torna-se imperativo a implementação de políticas e medidas que visem à transição para um sistema de transporte mais sustentável, priorizando a redução das emissões e a adoção de fontes de energia limpa.

A presença do etanol na matriz energética brasileira desempenha um papel relevante na busca pela descarbonização e na redução das emissões de gases poluentes. Segundo a ANFAVEA (2021), a forma como as emissões são aferidas pode influenciar na avaliação do impacto ambiental do etanol. Em comparação com combustíveis fósseis, os resultados obtidos em medições realizadas em 2019 indicam que o etanol apresenta uma menor emissão de dióxido de carbono.

Conforme Araújo (2023), torna-se imprescindível a integração de diversas fontes de energia renovável, tais como solar, eólica, biomassa, entre outras, com vistas à diversificação da matriz energética e ao fortalecimento da resiliência do sistema energético. Ademais, o autor ressalta a importância da implementação de políticas públicas apropriadas, englobando incentivos financeiros e regulatórios, bem como o estímulo à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas e eficientes. Destaca-se que essa abordagem se revela fundamental para a consecução de um futuro mais sustentável e para enfrentar os desafios atinentes às mudanças climáticas.

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:
 ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.
 Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.
 ISSN: 2316-8544

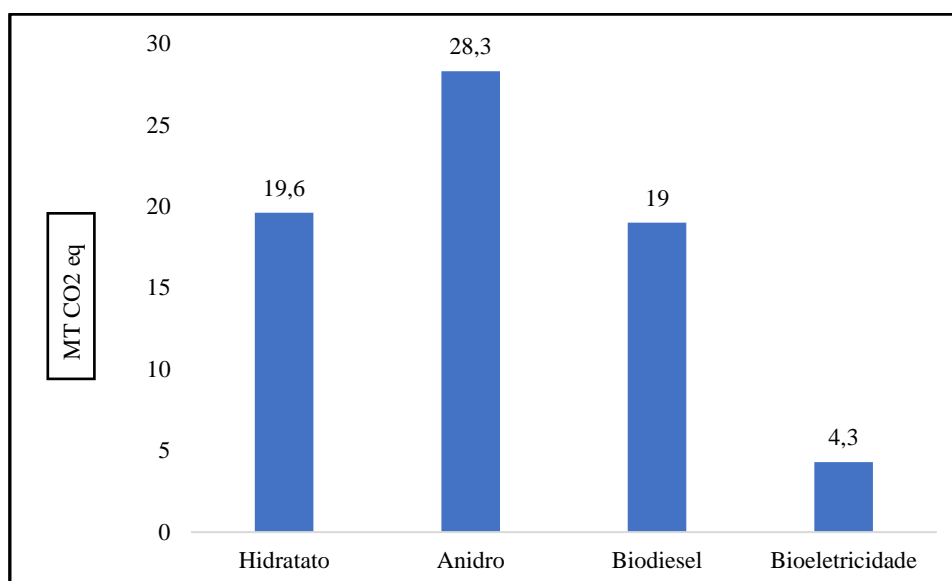
Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

É fundamental que os estudos sejam conduzidos com profundidade e rigor técnico, considerando as particularidades do contexto brasileiro e as metas globais de mitigação das mudanças climáticas. A transição para fontes de energia renovável é uma necessidade premente, não apenas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, mas também para promover a sustentabilidade a longo prazo, impulsionar a economia e criar oportunidades de emprego. É imprescindível considerar a integração de diferentes fontes de energia renovável, como solar, eólica, biomassa e outras, para diversificar a matriz energética e aumentar a resiliência do sistema. Isso pode envolver a implementação de políticas públicas adequadas, como incentivos financeiros e regulatórios, e o fomento à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas e eficientes (Araújo, 2023, p. 26).

Para a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2021), o uso do etanol e do biodiesel como substitutos dos combustíveis fósseis tem sido fundamental para a redução das emissões de CO₂. Segundo dados do gráfico 09, estima-se que esses biocombustíveis tenham evitado a emissão de aproximadamente 66,9 milhões de toneladas de dióxido de carbono em 2021. Essas emissões evitadas demonstram o impacto positivo do uso do etanol e do biodiesel na redução das emissões de gases de efeito estufa e no combate às mudanças climáticas.

Gráfico 9 – Emissões evitadas com biocombustíveis em 2021 - Brasil



Fonte: Elaboração própria com base em dados de EPE, (2022).

O futuro dos motores à combustão está sendo colocado em questão diante das regulamentações internacionais cada vez mais rigorosas. As rotas apresentadas indicam um caminho em direção a tecnologias mais limpas e sustentáveis, como os veículos elétricos e os biocombustíveis. Tais mudanças não ocorrerão de forma imediata e que a transição para uma

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:
 ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.
 Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.
 ISSN: 2316-8544

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

mobilidade mais sustentável demandará tempo e investimentos significativos. Segundo o relatório do Fundo Monetário Internacional (IMF) de 2022, as emissões de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa apresentaram uma queda de 4,6% em 2020 em escala global, devido aos bloqueios e restrições de mobilidade impostos pela pandemia da COVID-19.

Tabela 2 – Rotas Tecnológicas ao médio e longo prazo no Brasil

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS	Gasolina	Combustível mais comum para leves no Brasil.
	Diesel	Combustível mais comum para pesados no Brasil.
	Gás Natural Comprimido (CNG)	Solução de gás natural mais antiga; menor densidade.
	Gás Natural Liquefeito (LNG).	Solução mais recente c/ maior densidade de energia.
BIOCOMBUSTÍVEIS	Bioetanol	Misturado à gasolina ou consumido individualmente
	Biodiesel	Mistura do ao diesel brasileiro; não substitui diesel ⁴
	Diesel Renovável /Verde HVO	Pode ser utilizado em restrições em motores atuais ⁵
	Biogás/ Biometano	Combustível produzido pela decomposição biológica ⁶
ELETRIFICADOS (XEV)	MHEV (Mild hybrid, 48V)	Motor elétrico de baixa voltagem c/ potência limitada
	HEV (Hybrid)	Média potência, com suporte a baixas velocidades
	PHEV (Plug-in hybrid)	Alta potência, permitindo altas velocidades; c/ carregador
	BEV (Pure battery)	Solução puramente elétrica; carregador externo
CÉLULA COMB.	Célula de combustível	Hidrogênio utilizado para gerar energia elétrica
	Célula de combustível com etanol	Etanol transformado em hidrogênio para alimentar bateria

Fonte: Elaboração própria com base em dados da Anfavea (2022).

⁴ Por conta de glicerinas, não pode substituir completamente diesel fóssil atualmente~10% do diesel.

⁵ Moléculas iguais ao do óleo diesel mineral.

⁶ Decomposição biológica da matéria orgânica na ausência de oxigênio

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia Essays of Geography | POSGEO-UFF

Essa redução temporária das emissões gerou expectativas de uma possível mudança duradoura no cenário do aquecimento global. Os dados mais recentes frustraram essas esperanças, uma vez que a retomada da atividade econômica e a flexibilização das restrições resultaram em um novo aumento das emissões. As regulamentações mais exigentes e os compromissos internacionais devem ser apoiados por políticas públicas consistentes e incentivos para impulsionar a adoção de tecnologias sustentáveis no setor de transporte. Somente assim será possível criar um futuro mais sustentável e reduzir de forma significativa as emissões de gases de efeito estufa

Com base nas informações atualizadas do Painel de Indicadores de Mudança Climática do IMF (2022), os setores de manufatura e energia foram os principais responsáveis pelos recentes aumentos globais nas emissões de gases de efeito estufa. Esse painel, que reúne dados fornecidos por organizações estatísticas nacionais e internacionais, tem como objetivo monitorar a transição para um menor uso de carbono. Embora as emissões totais tenham aumentado significativamente em relação aos níveis pré-pandêmicos, os setores de transporte e residências apresentaram aumentos mais suaves no ano passado devido ao impacto da pandemia na mobilidade global.

A influência da variante *ômicron*, que surgiu no quarto trimestre de 2022, foi evidente nesse contexto. As medidas de saúde pública adotadas em muitos países para combater a propagação do vírus resultaram na redução das emissões nos setores residenciais e elétrico. É preciso acompanhar de perto as emissões desses setores à medida que as economias reabrem completamente, especialmente considerando os preços historicamente altos dos combustíveis fósseis. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas destacou que, nos cenários avaliados, é crucial que as emissões globais de gases de efeito estufa atinjam o pico até 2025, no máximo, para limitar o aquecimento atmosférico a cerca de 1,5° C, um marco importante para combater as mudanças climáticas.

Estes dados destacam o premente imperativo de implementar medidas eficazes para reduzir as emissões nos setores de manufatura e energia. A transição para fontes de energia mais limpas e renováveis, bem como a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis, revelam-se cruciais no enfrentamento das mudanças climáticas. Adicionalmente, a implementação de políticas públicas e incentivos econômicos se mostra indispensável para impulsionar a

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaios de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

descarbonização em larga escala. Urge ressaltar que o tempo se apresenta como um fator crucial, visto que o alcance das metas estabelecidas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas demanda ação imediata e coordenada por parte dos governos, empresas e sociedade de forma abrangente.

Considerações finais

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto da pandemia no setor de biocombustíveis, com enfoque no etanol, por meio de uma abordagem quantitativa que considerou as dimensões econômicas e socioambientais relacionadas a essa temática. Durante a análise, foi delineado um panorama do impacto da pandemia neste setor, evidenciando sua relevância na matriz energética brasileira e seu potencial para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Adicionalmente, foram investigados os desafios enfrentados pelo setor, tais como as oscilações de preços e a concorrência com combustíveis fósseis.

As projeções para o futuro apresentam perspectivas animadoras, especialmente para o horizonte de 2030, com estimativas de um aumento significativo na produção de etanol, podendo alcançar um crescimento de até 28,6% em relação ao volume produzido em 2021. Este cenário evidencia a capacidade de expansão do setor e a relevância do etanol como uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis. Tais projeções positivas são impulsionadas pela crescente demanda por fontes de energia mais limpas e sustentáveis, bem como pelo interesse na redução das emissões de gases de efeito estufa. O etanol se destaca como uma opção viável, sendo um biocombustível renovável produzido a partir da cana-de-açúcar que apresenta vantagens tanto ambientais quanto econômicas.

Os impactos ambientais positivos do uso de biocombustíveis como o etanol, se tornaram claros diante dos dados apresentados. Apenas com o uso do etanol hidratado, foi possível evitar a emissão de aproximadamente 19 milhões de toneladas de dióxido de carbono no ano de 2021. Estes números destacam a importância crucial dos biocombustíveis na redução das emissões de GEEs e no enfrentamento das mudanças climáticas. No contexto das diversas rotas tecnológicas e dos planos de descarbonização, é vital que os programas de incentivo à ampliação do uso de biocombustíveis estejam alinhados e em sintonia com as indústrias. A colaboração e a parceria

Ensaio de Geografia Essays of Geography | POSGEO-UFF

entre os setores público e privado são fundamentais para o desenvolvimento e implementação contínua de planos de ação focados na mitigação das emissões de GEEs.

Outro aspecto relevante é o desenvolvimento de tecnologias em parceria com os países desenvolvidos na área de energia sustentável. A busca por soluções inovadoras e eficientes é crucial para a evolução do setor do etanol. A capacidade de desenvolver e adotar tecnologias que aprimorem a eficiência na produção e o desempenho dos veículos é essencial para assegurar a competitividade do etanol no mercado nacional e internacional.

Para superar tais desafios, é imprescindível contar com incentivos fiscais e políticas públicas que estimulem a ampliação da capacidade e utilização do etanol hidratado e dos demais biocombustíveis em nossa matriz energética nacional. Reduzir a dependência dos combustíveis fósseis e promover fontes renováveis e limpas de energia são elementos-chave para construir uma nova matriz energética alinhada com os objetivos de desenvolvimento sustentável. O setor produtivo do etanol no Brasil deve estar atento às oportunidades e desafios, buscando a inovação, a eficiência e a colaboração entre todos os agentes envolvidos para impulsionar o crescimento e o avanço do setor em direção a uma economia de baixo carbono.

Considerando a importância do tema abordado na pesquisa sobre o impacto da pandemia da COVID-19 no mercado de etanol no Brasil, apresentam-se sugestões para a continuidade do estudo. Um primeiro ponto consiste em investigar a eficácia das políticas governamentais de incentivo ao uso de biocombustíveis e seu papel na redução das emissões de GEEs. Além disso, propõe-se realizar uma análise comparativa entre o mercado brasileiro de biocombustíveis e o de outros países, explorando as estratégias adotadas e os resultados obtidos. Outro ponto relevante seria pesquisar sobre as inovações tecnológicas no setor de biocombustíveis, abrangendo novas formas de produção, armazenamento e distribuição de etanol, com foco na sustentabilidade e eficiência energética. Adicionalmente, um estudo de caso sobre a implementação de programas de descarbonização em empresas do setor de biocombustíveis poderia evidenciar boas práticas e desafios enfrentados. Por fim, uma análise do impacto socioeconômico da transição para uma matriz energética mais sustentável se faz necessária, considerando aspectos como empregabilidade, desenvolvimento regional e competitividade global. Essas sugestões visam enriquecer o conhecimento e aprofundar a pesquisa acerca do mercado de etanol e biocombustíveis diante das atuais questões ambientais em destaque.

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, n° 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaios de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

Referências

ALMEIDA, E. L. F. A Retomada do Setor de Energia: Aceleração de Tendências e Mudanças Estruturais. **Ensaio Energético**, 28 de setembro, 2020.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. 2022. Disponível em: <https://anfavea.com.br/anuario2022/2022.pdf>. Acesso em: 23/01/2023.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Dados estatísticos para download**. 2021. Disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>. Acesso em: 18/02/2023.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Produção de biocombustíveis**. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>. Acesso em: 12/02/2023.

ARAÚJO, D. F. C. The dynamics of renewable energies in the Brazilian energy matrix in the 21ST century. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 21, n. 01, p. 399–429, 2023. DOI: 10.46551/rc24482692202316. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/6189>. Acesso em: 25 out. 2023.

ARAÚJO, D. F. C.; ARAÚJO SOBRINHO, F. L. Agricultural culture of sugarcane in Brazil: contribution to the study of rural territories and their contradictions and conflicts. **Geopauta**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 162-183, 2020. DOI: 10.22481/rg.v4i1.6303. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/geo/article/view/6303>. Acesso em: 24 abr. 2023.

BIODIESELBR. **ProÁlcool** – Programa Brasileiro de Álcool. Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol>. Acesso em: 12/03/ 2023.

CATAIA, M. CIVILIZAÇÃO NA ENCRUZILHADA: GLOBALIZAÇÃO PERVERSA, DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E PANDEMIA. **Revista Tamoios**, [S. l.], v. 16, n. 1, 2020. DOI: 10.12957/tamoios.2020.50742. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/tamoios/article/view/50742>. Acesso em: 25 out. 2023.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Pib do agronegócio**. 20 de setembro de 2022. Disponível em www.cnabrasil.org.br. Acesso em 05/01/2023.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira. Cana-de-açúcar, safra 2022/2023**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em 10/01/2023.

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaios de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaios de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional**, 2022. Ano base de 2021. Disponível em <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>. Acesso em: 27/01/2023.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 – Oferta de Biocombustíveis**. Superintendências de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia/pde-2030/cadernos/07-caderno-de-oferta-de-biocombustiveis.pdf>. Acesso em: 27/01/2023.

GAMA NETO, R. B. IMPACTOS DA COVID-19 SOBRE A ECONOMIA MUNDIAL. **Boletim de Conjuntura** (BOCA), Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 113–127, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3786698. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/134>. Acesso em: 25 out. 2023.

Governo Federal. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Acordo de Paris**, 2022. Disponível em https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf. Acesso em: 27/01/2023

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Painel de Indicadores**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html>. Acesso em: 27/01/2023.

IEA – International Energy Agency, **Mobility Model, June 2021 version**. OECD/IEA, Paris. Disponível em: <https://www.iea.org/areas-of-work/programmes-and-partnerships/the-iea-mobility-model>. Acesso em: 27/01/2023.

IMF – International Monetary Fund. **Global gas greenhouse gas emissions, 2022**. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/06/30/greenhouse-emissions-rise-to-record-erasing-drop-during-pandemic>. Acesso em 23/01/2023.

INVESTING. **USD/BRL - Dólar Americano Real Brasileiro**. Disponível em <https://br.investing.com/currency/usd-brl>. Acesso em 15/02/2023.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Macroeconômico: séries históricas: balanço de pagamentos: transações correntes - saldo**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 27/01/2023.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Macroeconômico: temas: preços: Fipe: inflação – IPC (FIPE): anual**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: Acesso em 27/01/2023.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Projeção do valor adicionado do setor agropecuário para 2022 e 2023**. Disponível em:

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaios de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

<https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2022/09/projecao-do-valor-adicionado-do-setor-agropecuario-para-2022-e-2023/>. Acesso em: 05/01/2023.

LOSEKANN, L. D, ALMEIDA, E. L. F.; RODRIGUES, N.; RAEDER, F. T.; ROMEIRO, D. L.; SOARES, G.; PRADE, Y. C. Impactos da crise sanitária da COVID-19 nos mercados de energia do Brasil. **Revista Econômica**, Niterói, ano 2020, v. 22, n. 1, p. 1–57, 20 nov. 2020. DOI <https://doi.org/10.22409/reuff.v22i1.43322>. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/43322>. Acesso em: 24 out. 2023.

MARCELINO, J. A.; SVERZUTI, A. R. O.; TRIZOLIO, B. L. G. S. AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E O COMPORTAMENTO DO SETOR EM MEIO ÀS CRISES ECONÔMICAS E OS IMPACTOS SOFRIDOS PELA PANDEMIA DA COVID-19. **Boletim de Conjuntura** (BOCA), Boa Vista, v. 3, n. 9, p. 127–138, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4019854. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/67>. Acesso em: 24 out. 2023.

MARCELINO, J. A; REZENDE, A; MIYAJI, M. “Impactos Iniciais da COVID-19 nas Micro e Pequenas Empresas do Estado do Paraná -Brasil”. **Boletim de Conjuntura** (BOCA), vol. 2, n. 5, 2020.

MME - Ministério de Minas e Energia. **Renovabio**. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/renovabio-1#:~:text=O%20RenovaBio%20%C3%A9%20uma%20pol%C3%ADtica,%20mercado%20e%20a%20mitiga%C3%A7%C3%A3o%20de>. Acesso em 27/01/2023.

NovaCana. **Como o etanol está se reinventando para suprir a demanda por novos combustíveis**. Disponível em <https://www.novacana.com/n/industria/pesquisa/etanol-reinventando-suprir-demanda-novos-combustiveis-171022> . Acesso em: 27/01/2023.

Novacana. **Lista de Usinas de Açúcar e Etanol do Brasil por estado**. Disponível em https://www.novacana.com/usinas_brasil/estados. Acesso em: 21/01/2023.

OCDE - Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico. **Historic trends in transportation**. Paris, 2008. PB. PETROLEUM, British. Full report - BP Statistical Review of World Energy, 2019, p. 24.

RAMOS, T. T. Pandemia é pandemia em qualquer lugar – vivendo a crise da Covid-19 de fora dos grandes centros. **Espaço e Economia**: Revista brasileira de geografia econômica, [S.l.], n. 18, p. 1-10, 21 abr. 2020. OpenEdition. DOI: <http://dx.doi.org/10.4000/espacoeconomia.11406>.

RODRIGUES, E. H. S; GONÇALVES, R. C; MIRANDA, J. V. MATRIZ DE SWOT: ESTUDO DE CASO NO SETOR DE ÔNIBUS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19. **Revista Projectus**, Rio de Janeiro,

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons

Ensaio de Geografia

Essays of Geography | POSGEO-UFF

ano 2021, v. 6, n. 2, p. 1-10. DOI <https://doi.org/10.15202/25254146.2021v6n2p1>. Disponível em: <https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/projectus/article/view/989>. Acesso em: 25 out. 2023.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA, 2021. **Emissões totais de GEE**. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em: 27/01/2023.

SENHORAS, E. M. “Novo coronavírus e seus impactos econômicos no mundo”. **Boletim de Conjuntura** (BOCA), vol. 1, n. 2, 2020.

SILVA, N. R. **O PAPEL DO GOVERNO BRASILEIRO NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NACIONAL**. Orientador: Beatriz Macchione Saes. 2022. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Escola Paulista de Política, Economia e Negócios (EPPEN), Universidade Federal de São Paulo, Osasco, 2022.

UDOP – União Nacional da Bioenergia. **Sete Novas Usinas de Etanol em 2022**. Disponível em: <https://www.udop.com.br/noticia/2022/03/08/anespera-sete-novas-usinas-de-etanol-em-2022-no-total-23-estao-em-construcao.html>. Acesso em: 27/01/2023.

AO CITAR ESTE TRABALHO, UTILIZAR A SEGUINTE REFERÊNCIA:

ARAÚJO, Daniel Féo Castro de. Análise do Impacto da Pandemia da Covid-19 no Mercado de Etanol no Brasil. **Revista Ensaio de Geografia**. Niterói, vol. 11, nº 24, e112416, 2024.

Submissão em: 26/05/2023. Aceito em: 06/07/2024.

ISSN: 2316-8544



Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons