

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Tendências temáticas, realidades
e virtualidades


Atena
Editora
Ano 2023

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Tendências temáticas, realidades
e virtualidades

Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
 Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
 Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
 Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
 Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
 Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
 Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
 Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
 Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
 Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
 Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
 Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
 Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAr
 Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
 Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
 Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
 Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
 Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio
 Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
 Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
 Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
 Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
 Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria
 Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
 Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Profª Drª Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências biológicas: tendências temáticas, realidades e virtualidades

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências biológicas: tendências temáticas, realidades e virtualidades / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0955-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.557231601</p> <p>1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

As Ciências Biológicas é o campo do conhecimento que estuda a vida sob seus diferentes aspectos, como a fauna, a flora e outros seres vivos — inclusive o ser humano — além da forma como ela interage com o meio ambiente no planeta como um todo. As pesquisas realizadas por décadas abordando essa área nos forneceu dados para discutirmos a origem, a evolução, a adaptação e o funcionamento das espécies, bem como as relações dos organismos entre si, o que é extremamente importante para a implementação de políticas de conservação dos recursos naturais e de manutenção de espécies ameaçadas em extinção. Por outro lado, as Ciências Biológicas consegue interagir em nível científico com áreas como a indústria, a tecnologia farmacêutica, a pesquisa de base, a educação, a biomedicina, a medicina etc.

Na obra aqui apresentada, “Ciências Biológicas: Tendências temáticas, realidades e virtualidades”, é proposta uma discussão sobre implementação de novas tecnologias, educação e conservação através de seus 10 capítulos, compostos por artigos científicos originais e revisões bibliográficas atuais, baseadas em trabalhos de pesquisa realizados em universidades e importantes centros de pesquisa. Por apresentar uma diversidade de temas bastante ampla em seu conteúdo, esta obra se torna perfeita para trazer ao seu leitor um olhar diferenciado, apresentando diferentes áreas profissionais se conectando e usando as Ciências Biológicas como fio condutor, agregando conhecimento atual e aplicado.


A Atena Editora, prezando pela qualidade, conta com um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil para revisar suas obras; isto garante que você terá uma obra relevante e qualidade em suas mãos. Esperamos que você aproveite. Boa leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

CAPÍTULO 1 1

DESENVOLVIMENTO DE TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO COM PORTA ESTENDIDA (EGFET) PARA QUANTIFICAÇÃO DA MASSA DE FÓSFORO REMOVIDA DE PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS NAS SESSÕES DE HEMODIÁLISE

Sergio Henrique Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316011>

CAPÍTULO 227

CARACTERIZAÇÃO COMPARATIVA DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE TECIDO ADIPOSE DE ANIMAIS DE COMPANHIA (CÃES E GATOS)

Leonardo Carlos Wendhausen de Oliveira

Andréa Gonçalves Trentin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316012>

CAPÍTULO 338

ANÁLISE DE COMBUSTÍVEIS DE MOTORES CICLO OTTO NO BRASIL, NA ARGENTINA E NO PARAGUAI


Julia Proença Reis

Victória Guimarães Matos Santos

Gisel Chenard Díaz

Yordanka Reyes Cruz

Donato Alexandre Gomes Aranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316013>

CAPÍTULO 459

ANÁLISE ACERCA DA RELAÇÃO ENTRE A AGRICULTURA E A CRISE HÍDRICA NO BRASIL

Maria Jassiele Rodrigues Ferreira


Lucas Santos de Sousa

Joselita Brandão de Sant'Anna

Raphael da Silva Affonso

Larissa Leite Barbosa

Eleuza Rodrigues Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316014>

CAPÍTULO 579

EPICARPO DE FRUTA DO CONDE (*Annona squamosa*) COM ATIVIDADE INSETICIDA: UMA ALTERNATIVA NO CONTROLE DE *Aedes aegypti*

Kevyn Danuway Oliveira Alves

Ismael Vinicius de Oliveira

Ana Carolyna Diógenes Bezerra


Rita de Cassia Aquino

Douglas Arenhart França

Pedro Lucas Soares

Hilgarde Ferreira Pessoa


Ana Karolinne de Alencar França
 Yandra Thais Rocha da Mota
 Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316015>

CAPÍTULO 686

POTENCIAL ANTIPARASITÁRIO DE EXTRATOS DE *Physalis angulata* Linn.
 CULTIVADA *in vitro* SOB DIFERENTES QUALIDADES DE LUZES


Herbert Cristian de Souza
 Luís Cláudio Kellner Filho
 Wanderson Zuza Cosme
 Nicoli Dias Oliveira
 Iara Silva Squarisi
 Lizandra Guidi Magalhães
 Denise Crispim Tavares
 Márcio Luís Andrade e Silva
 Wilson Roberto Cunha
 Patrícia Mendonça Pauletti
 Fabiano Guimarães Silva
 Ester Gonçalves de Jesus
 Mario Ferreira Conceição Santos
 Ana Helena Januário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316016>

CAPÍTULO 7 108

IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PARA A
 PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DO BRASIL


Larissa Batista Pereira
 Lucas Santos de Sousa
 Joselita Brandão de Sant'Anna
 Raphael da Silva Affonso
 Larissa Leite Barbosa
 Eleuza Rodrigues Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316017>

CAPÍTULO 8 135

NOTAS SOBRE LA CONDUCTA *XYLOCOPA (NEOXYLOCOPA) AUGUSTI*
 LEPELETIER DE SAINT FARGEAU 1841, UNA ESPECIE NO NATIVA EN CHILE
 CENTRAL. ADEMÁS DOCUMENTAMOS LA PRESENCIA DE LA ESPECIE
 DEL GÉNERO *AGAPOSTEMON* EN SANTIAGO, CHILE

Alejandro Correa Rueda
 Javier Rendoll Cárcamo
 Ricardo Rozzi


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316018>

CAPÍTULO 9 149

PROTEOMICA COMPARATIVA DE FOLHAS DE MARACUJÁ TRATADAS COM


METIL JASMONATO

Viviane Abrantes Perdizio
 Jucélia da Silva Araújo
 Olga Lima Tavares Machado
 Joelma Saldanha
 Jonas Perales
 Vanildo Silveira
 Tânia Jacinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5572316019>

CAPÍTULO 10..... 164**INSÉTARIO VIRTUAL: UTILIZANDO AS REDES SOCIAIS NO ENSINO SOBRE OS INSETOS**

Fabiana Lazzerini da Fonseca Barros
 Eduarda Alves da Silva
 Nágila Aguiar Marques
 Luidi Eric Guimarães Antunes
 Eléia Righi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.55723160110>

SOBRE A ORGANIZADORA 174**ÍNDICE REMISSIVO..... 175**

ANÁLISE DE COMBUSTÍVEIS DE MOTORES CICLO OTTO NO BRASIL, NA ARGENTINA E NO PARAGUAI

Data de submissão: 19/12/2022

Data de aceite: 02/01/2023

Julia Proença Reis

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Química, Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/1552148057171535>

Victória Guimarães Matos Santos

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Química, Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/4504811813657911>

Gisel Chenard Díaz

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Química, Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/0508124357020553>
ID Orcid 0000-0002-3892-1556

Yordanka Reyes Cruz

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Química, Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/2484115263109864>
ID Orcid 0000-0002-2309-3698

Donato Alexandre Gomes Aranda

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Química, Rio de Janeiro – RJ
<http://lattes.cnpq.br/9833601447849479>
ID Orcid 0000-0002-5736-4118

Otto, utilizam combustíveis fósseis não-renováveis para o seu funcionamento. Esses combustíveis possuem alto poder poluente, com altos níveis de emissões de gases de efeito estufa, além de serem finitos. O objetivo do presente trabalho foi realizar um mapeamento no Brasil, na Argentina e no Paraguai em relação às diferentes qualidades de combustíveis que podem ser utilizadas em motores de ciclo Otto, de acordo com disponibilidade de recursos e incentivos governamentais. Foi realizado um estudo sobre a gasolina, etanol de primeira geração e GNV, além de verificar sua disponibilidade nesses países. Por fim, foi possível avaliar que, apesar de a gasolina ainda ter um alto nível de consumo, o etanol vem ganhando cada vez mais espaço, enquanto o GNV ainda possui espaço para crescimento e desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Motor de combustão interna; Combustíveis fósseis; Etanol.

ANALYSIS OF FUELS FOR OTTO
CYCLE ENGINES IN BRAZIL,
ARGENTINA AND PARAGUAY

ABSTRACT: Internal combustion engines with spark ignition, also known as Otto cycle

RESUMO: Os motores à combustão interna com ignição por centelha, também conhecidos como motores de ciclo

engines, use non-renewable fossil fuels for their operation. These fuels have high polluting power, with high levels of greenhouse gas emissions, in addition to being finite. The objective of this work was to perform a mapping in Brazil, Argentina and Paraguay in relation to the different qualities of fuels that can be used in Otto cycle engines, according to the availability of resources and government incentives. A study was conducted on gasoline, first generation ethanol and CNG, in addition to verifying their availability in these countries. Finally, it was possible to assess that, although gasoline still has a high level of consumption, ethanol is gaining more and more space, while CNG still has room for growth and development.

KEYWORDS: Otto cycle engine; Fossil fuels; Ethanol.

1 | INTRODUÇÃO

Os combustíveis líquidos podem ser usados em motores de combustão interna, como os motores do ciclo Otto, nos quais a combustão se inicia com ignição por centelha. A caracterização da eficiência de um motor leva em consideração o tipo de combustível e o poder calorífico deste. Cada combustível possui propriedades específicas e constituições químicas diferentes, que influenciam no desempenho (CARVALHO, 2011). Atualmente, busca-se, cada vez mais, o desenvolvimento de motores de combustão interna mais eficientes, tanto por motivos econômicos e tecnológicos, quanto pela sustentabilidade, adaptados para os diversos tipos de combustíveis alternativos avaliados neste trabalho.

Ao longo dos anos, com o aumento do preço do petróleo e a consciência cada vez maior de redução de emissões de poluentes e de gases de efeito estufa, aumenta-se o interesse em pesquisas sobre o etanol como alternativa para motores de combustão. Além disso, o GNV é considerado como um combustível limpo, uma vez que contribui para a diminuição das emissões, bem como proporciona economia e maior rendimento para os motores (ABEGÁS, 2022).

Enquanto a viabilização de alternativas ainda é desenvolvida em diversos países, estuda-se o uso dos combustíveis tradicionais para o transporte.

2 | METODOLOGIA

De maneira geral, pode-se definir o propósito do trabalho como descritivo, apresentando uma visão ampla sobre o panorama dos combustíveis no Brasil, na Argentina e no Paraguai.

Nesse sentido, utilizou-se uma abordagem qualitativa com levantamento de literatura bibliográfica, fazendo uso de tabelas e gráficos demonstrativos para resumir dados. Segue uma descrição da metodologia utilizada especificamente para os tópicos do presente trabalho.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de forma ampla para a avaliação das tecnologias atuais utilizadas nos três países estudados, em relação ao motor de ciclo Otto com combustíveis tradicionais (gasolina e GNV) e com etanol de primeira geração, bem

como dos processos produtivos para a formação desses combustíveis. Foram verificados dados de oferta, demanda e projeções para anos futuros destes para os três países, de acordo com dados disponibilizados em suas plataformas governamentais, como a ANP e a EPE para o Brasil, e USDA e ENER GAS para a Argentina, além de artigos e fontes de notícias, incluindo para o Paraguai.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Gasolina

3.1.1 Panorama da gasolina no Brasil

A gasolina utilizada para automóveis é uma mistura de hidrocarbonetos obtidos pelos processos de destilação, craqueamento e hidrocrackeamento. É o combustível leve de maior comercialização no Brasil. Segundo a ANP (2020), os tipos utilizados no Brasil são gasolina A (comum e premium) e C (comum e premium). A primeira é produzida a partir de processos de refinarias, destinada aos veículos automotores dotados de motores de ignição por centelha, sem adição de etanol anidro. Já a segunda, do tipo C, é obtida com a mistura de gasolina A comum e etanol anidro combustível, nas proporções estabelecidas pela legislação em vigor.

Conforme a ficha técnica da Petrobras (2020), a adição de etanol anidro à gasolina de uso automotivo é obrigatória. O teor atual de etanol anidro permitido na legislação é de 27% em volume para gasolina C Comum e 25% para gasolina C premium, conforme Portaria MAPA nº 75/2015. Uma das vantagens relacionadas à essa adição é o efeito na octanagem do combustível.

3.1.1.1 Oferta e demanda de gasolina

Estuda-se a demanda interna da gasolina no Brasil e suas movimentações inter-regionais, que ocorrem conforme a Figura 1, tendo em vista a necessidade de complementar a produção de regiões deficitárias (EPE, 2021). A projeção até 2031 não prevê produção de derivados de petróleo na região Centro-Oeste, sendo esta dependente da movimentação inter-regional.

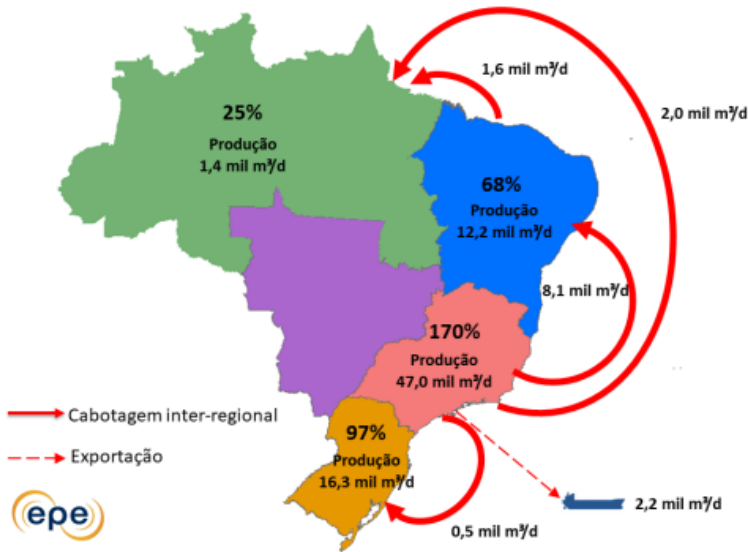


Figura 1 - Atendimento à demanda por região e cabotagem inter-regional de gasolina A em 2031

Fonte: EPE (2021)

Percebe-se na figura que a região Sudeste possui um excedente que não só abastece as demais regiões defasadas em produção, como também tem parte destinada para a exportação, representando cerca de 3% da demanda doméstica do ano (EPE, 2021).

Já a gasolina C possui um estudo de demanda conforme a Figura 2, a qual trata tanto do tipo comum (com 27% de etanol), quanto da premium (com 25%). Entende-se que houve um aumento das vendas no intervalo de meados de 2021 a meados de 2022, em comparação com o mesmo período de 2020 a 2021. De acordo com as perspectivas da EPE (2022), apesar de o período analisado terminar em queda nas vendas, projeta-se ainda um aumento de 1,6% até o final do ano de 2022; o consumo impulsionado deve-se às isenções dos tributos federais e a limitação do imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços (ICMS) em 17% ou 18%, o que levou à redução dos preços.

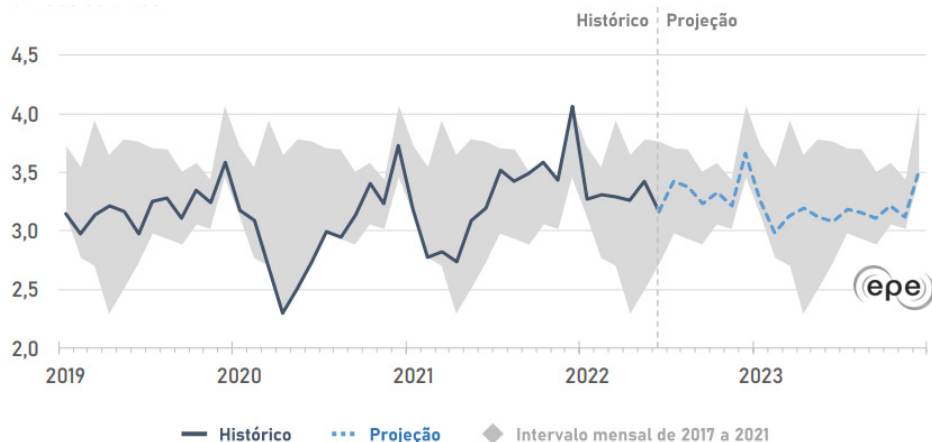


Figura 2 - Vendas mensais de gasolina C pelas distribuidoras (bilhões de litros)

Fonte: EPE (2022)

3.1.2 Panorama da gasolina na Argentina

O consumo de gasolina na Argentina possui uma alta projeção para o ano de 2022. Após uma retração da demanda durante o período da quarentena causada pela Covid-19, espera-se que o volume consumido chegue a 9,5 bilhões de litros, acima dos valores pré-pandemia (USDA, 2022). Entre os motivos para a alta demanda, estão a reconstrução econômica do país desde o fim da quarentena, a volta da população para as suas rotinas com uso de fontes de energia para transporte, o incentivo ao turismo interno e os baixos preços locais do combustível, sendo atrativos inclusive para consumidores de países vizinhos, devido a subsídios do governo argentino.

A gasolina disponibilizada nos postos da Argentina contém menor adição de etanol anidro. De acordo com o professor de engenharia de energia Ricardo Hartmann em reportagem ao G1 (2021), a composição do combustível é de 78% da gasolina proveniente da refinaria, 12% de etanol e 10% de MTBE (éter metil terc-butílico), composto oxigenado também usado com antidetonante.

3.1.3 Panorama da gasolina no Paraguai

No Paraguai, a gasolina é conhecida como “nafta”, mistura homogênea das frações mais leves do petróleo bruto, separadas das mais pesadas durante o refino. No país, as regulações de qualidade e ambientais determinam uma formulação aos combustíveis comercializados, a qual maximiza o desempenho do motor e reduz a liberação de compostos tóxicos para o meio ambiente. Os principais parâmetros de qualidade medidos são a cor, que ajuda a identificar o teor da nafta, a octanagem, o teor de enxofre, a pressão de vapor e a destilação (PETROPAR, [20--]).

O MIC determina no decreto nº 4562 de 2015 o teor de etanol anidro na mistura com a gasolina, de acordo com a octanagem da mesma. Para os níveis de octanagem RON 85, 90 e 95, tem-se um percentual médio de 25% em volume acrescentado do composto oxigenado. Há também a gasolina com octanagem RON 97, sem mistura de etanol anidro. É estabelecido pela Lei nº 5444 que a gasolina com menos de 97 octanas deve ser misturada na porcentagem máxima possível com etanol anidro, em volume, com base em estudos realizados pelo MIC. Segundo a mesma instituição, há uma preferência por utilizar, principalmente, o álcool derivado da cana de açúcar produzido nacionalmente; tendo o mesmo já sido consumido, permite-se o uso de originados de outras matérias-primas.

A partir da análise de Gimenez (2020), tem-se a Figura 3 exibindo o volume em litros de gasolina pura e em mistura com etanol anidro comercializada no país no período de 2015 a 2019, no qual se observa que a maior parte do volume corresponde à comercialização de gasolina pura, cerca de 72%, enquanto a mistura de etanol alcançou um percentual de 28%.

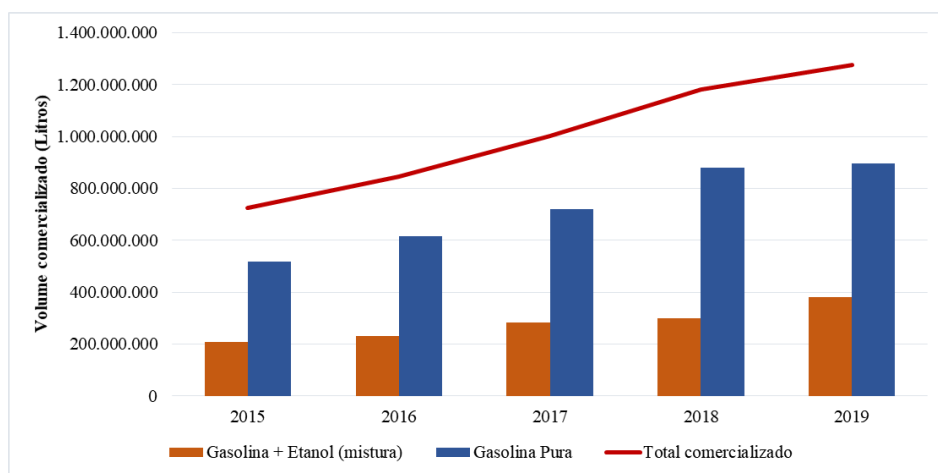


Figura 3 - Volume de gasolina (pura e com etanol) comercializada no Paraguai em 2015-2019, em litros

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Gimenez (2020)

3.2 etanol

O etanol, conhecido também como álcool etílico, possui a fórmula molecular C_2H_6O , e pode ser usado como combustível em motores de combustão interna com ignição por centelha em misturas de gasolina e etanol anidro, ou como etanol hidratado. Na Tabela 1 estão sintetizadas as características principais do etanol e da gasolina.

PARÂMETRO	UNIDADE	GASOLINA	ETANOL
Poder calorífico inferior	kJ/kg	43.500	28.225
	kJ/litro	32.180	22.350
Densidade	kg/litro	0,72 – 0,78	0,792
Octanagem RON (<i>Research Octane Number</i>)	-	90 – 100	102 – 130
Octanagem MON (<i>Motor Octane Number</i>)	-	80 – 92	89 – 96
Calor latente de vaporização	kJ/kg	330 – 400	842 – 930
Relação ar/combustível estequiométrica	-	14,5	9,0
Pressão de vapor	kPa	40 – 65	15 – 17
Temperatura de ignição	°C	220	420
Solubilidade em água	% em volume	~ 0	100

Tabela 1 - Principais características físico-químicas do etanol e da gasolina

Fonte: Goldemberg e Macedo (1994) *apud* BNDES (2008)

Apesar de o poder calorífico do etanol ser inferior ao da gasolina, a relação entre ar e combustível também é menor; isso significa que se necessita de uma menor quantidade de ar para obter uma combustão completa, tendo em vista que o oxigênio faz parte de sua composição. Assim, a mistura entre ar e etanol possui maior quantidade de energia disponível para uma mesma massa de ar (AMORIM, 2005). Ademais, o etanol puro hidratado, utilizado nos motores atuais, possui um consumo de combustível de 25% a 30% superior.

3.2.1 Panorama do etanol no Brasil

No Brasil, devido à necessidade de obter combustíveis alternativos, principalmente com as preocupações com o preço do petróleo, foi criado, em novembro de 1975, o Programa Nacional do Álcool. Esse programa buscou estimular a produção de etanol, a fim de atender aos mercados interno e externo e reduzir os custos com a importação de petróleo; com isso, houve uma expansão da oferta de matérias-primas, ampliação de unidades produtoras e aumento da produção agrícola (AMORIM, 2005).

Segundo dados da ANP (2022), atualmente no Brasil a produção de etanol, seja anidro ou hidratado, ocorre principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. A Figura 4 exibe a distribuição das instalações produtoras do biocombustível no país, até junho de 2022. Tem-se, de modo geral, o etanol hidratado com o maior volume de produção.



Figura 4 - Instalações produtoras de etanol no Brasil em 2022

Fonte: ANP (2022)

A distribuição da produção de etanol anidro e hidratado no Brasil desde a safra de 2009/2010, segundo dados da Unica (2021), até o ano de 2021, segue conforme a Figura 5. É possível observar que há um maior volume de etanol hidratado sendo gerado nas instalações manufatureiras, com leve mudanças na proporção dos dois tipos ao longo dos anos analisados. Pode-se inferir que, por este tipo de etanol ter passado a ser uma alternativa de biocombustível amplamente utilizada isoladamente no lugar da gasolina, tem-se como maior foco a sua produção, devido à maior competitividade.

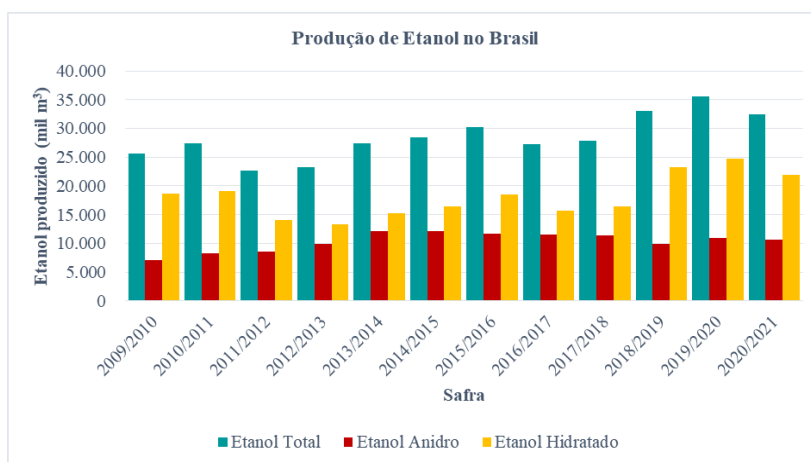


Figura 5 - Produção de etanol no Brasil nas safras de 2009 até 2021

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Unica (2021)

O Plano Decenal de Expansão de Energia (EPE, 2020) realizou uma projeção da produção de etanol a partir da cana-de-açúcar até o ano de 2030. A expansão até 2025 leva em consideração projetos em andamento; após esse ano, até 2030, considera-se a

implementação de nove unidades produtivas com capacidade de moagem de 3,5 milhões de toneladas de cana por ano, por usina.

O gráfico apresentado na **Figura 6** exibe o fluxo de unidades produtoras de cana, incluindo o histórico, as novas unidades, a reativação e o fechamento de unidades, e a variação da capacidade instalada projetada para o período projetado.

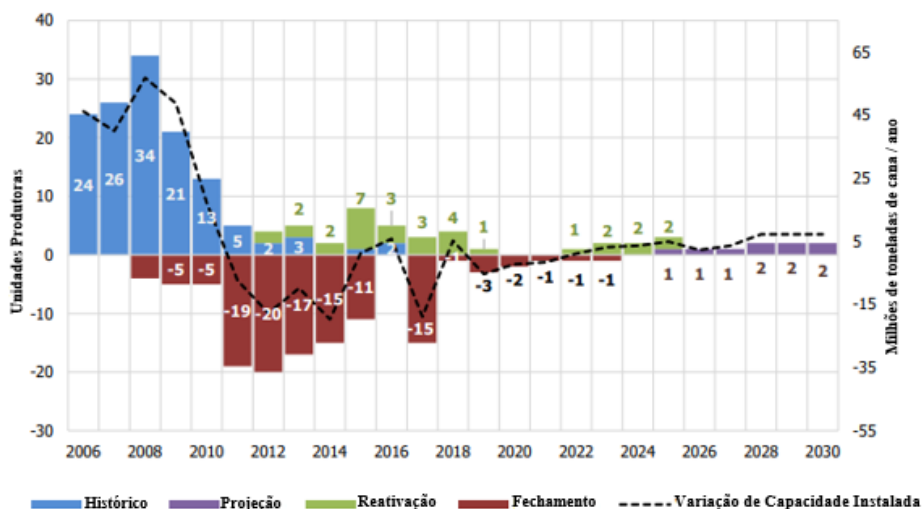


Figura 6 - Fluxo de unidades produtoras de cana de açúcar e variação de capacidade instalada

Fonte: EPE (2020a)

Avalia-se, também, a demanda total de etanol, que é constituída pela demanda do mercado interno (combustante e outros usos não energéticos) e do mercado internacional, suprido pelas exportações brasileiras. A primeira possui uma projeção de crescimento ao longo da próxima década, segundo dados do Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (EPE, 2021) de, partindo de 28 bilhões de litros em 2021, atingir até 43 bilhões de litros em 2031.

Ademais, avaliou-se a publicação bimestral da EPE de agosto de 2022 sobre as perspectivas do mercado brasileiro de combustíveis a curto prazo, estudo no qual principalmente foi possível analisar a demanda interna do etanol hidratado em relação à gasolina C, modalidade que leva adição de cerca de 27% de etanol anidro. A Figura 7 mostra uma comparação das vendas nos últimos três anos, em relação ao mesmo mês de 2019 (EPE, 2022). Pode-se observar reduções das vendas do etanol hidratado ao longo de 2021, e uma forte queda no final do ano. Isso porque, não somente houve um enfraquecimento da demanda por combustíveis, segundo análise da União Nacional de Bioenergia (UDOP, 2022), como também não houve competitividade suficiente entre o biocombustível em relação ao derivado do petróleo; no ano de 2021, o volume de vendas

foi o menor desde 2016.

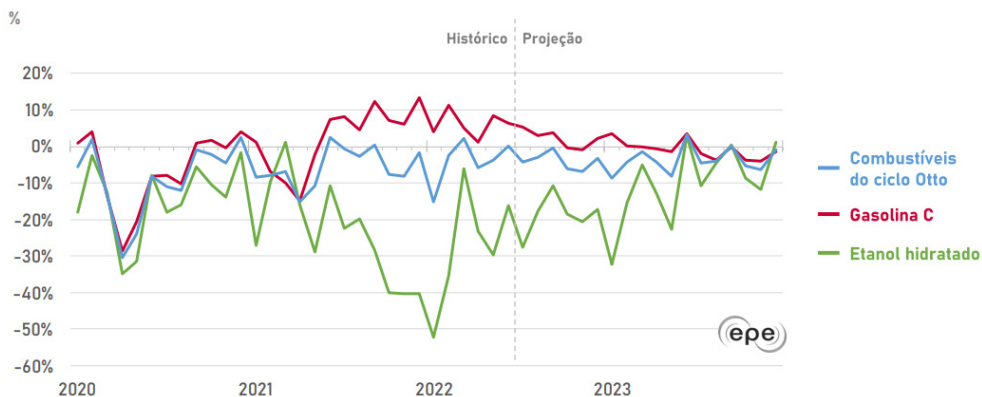


Figura 7 - Comparação das vendas de combustíveis com o mesmo mês de 2019 (em %)

Fonte: EPE (2022)

3.2.2 1 Panorama do etanol na Argentina

Em janeiro de 2008, a Lei 26.334 foi aprovada, promovendo a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, e em dezembro de 2013, o governo argentino anunciou a instalação de novas fábricas de etanol produzido a partir de milho. A Secretaria de Energia do país determinou preços diferentes para o produto, dependendo da matéria-prima utilizada, tendo o álcool produzido com uso do cereal menor valor para o consumidor (ASCURRA; MANOSALVA; MORRIS, 2019).

A Argentina possui 21 plantas de etanol combustível. Conforme visto, o percentual de etanol obrigatório pela legislação para mistura com a gasolina é de 12%; destes, 6% correspondem a etanol anidro obtido da cana-de-açúcar, e 6%, do milho, conforme a nova Lei nº 27640, publicada no Boletim Oficial da República da Argentina, artigo 12. Pela Figura 8, pode-se avaliar que a crescente produção de etanol no país a partir das duas matérias-primas somente apresentou queda no ano de 2020, pelos motivos mencionados anteriormente. A cada ano, a partir de 2012, o percentual de distribuição de ambas se apresentou de forma mais equitativa. Apesar da queda da demanda, houve um aumento na capacidade instalada da indústria de etanol de até 60% em uma das maiores usinas (CALZADA; D'ANGELO; LUGONES, 2020).

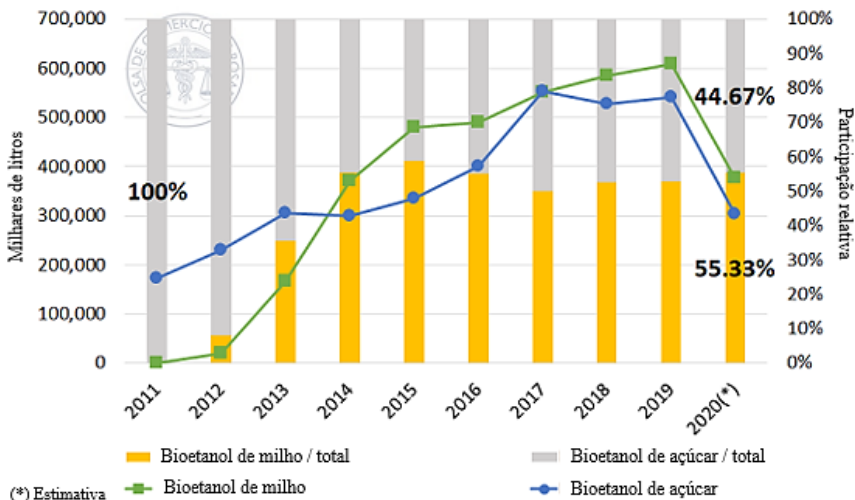


Figura 8 - Produção de etanol de cana de açúcar e de milho na Argentina (2011-2020)

Fonte: Adaptado de Calzada; D'Angelo; Lugones (2020)

A indústria de milho no país, conforme o relatório anual de biocombustíveis da USDA (2022), possui cinco plantas operacionais com capacidade de 900 milhões de litros por ano. O aumento da produção de milho permite à Argentina produzir etanol com essa matéria-prima, ao mesmo tempo em que se mantém como grande exportadora do cereal. Já a produção de açúcar do país tem volume suficiente para o abastecimento interno, exportações e uso para gerar etanol; são 15 usinas para a manufatura do biocombustível, com 16 destilarias e capacidade de produzir 700 milhões de litros anualmente, e vendas ao longo de todo o ano.

Apesar da produção de etanol, a gasolina permanece altamente consumida no país, cerca de nove vezes mais que o primeiro, em bilhões de litros, conforme evidencia a Figura 9.

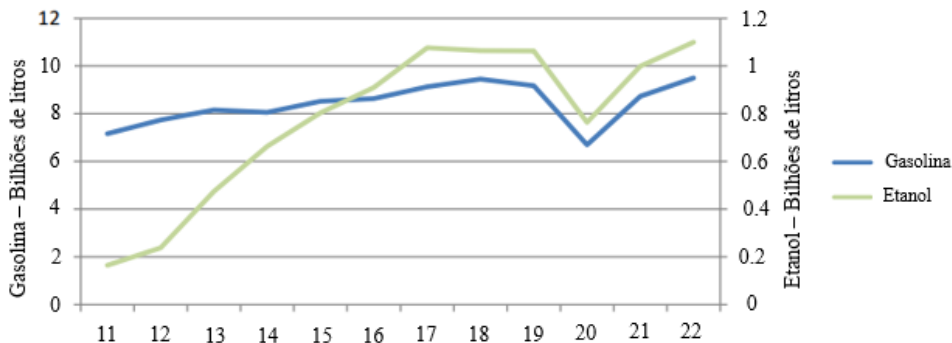


Figura 9 - Consumo de gasolina e etanol na Argentina de 2011 a 2022 (projeção)

Fonte: Adaptado de USDA (2022)

Enquanto o Brasil necessita de importações de etanol para abastecer o mercado interno, há uma oportunidade para a Argentina em termos de exportação do produto. Entretanto, o país deve superar o obstáculo dos custos logísticos, uma vez que a produção está localizada no interior, distante dos portos de Gran Rosário, principal escoadouro para a produção de grãos, farinhas, óleos e biodiesel (CALZADA; D'ANGELO; LUGONES, 2020).

3.2.3 Panorama do etanol no Paraguai

O Paraguai possui 12 usinas de produção de etanol com capacidade total e anual de cerca de 340 milhões de litros (JORNALCANA, 2016), sendo nove plantas flexíveis, utilizando cana de açúcar ou milho como matérias-primas; as outras três produzem exclusivamente partindo da cana. Gimenez (2020) analisou o volume, em milhões de litros, comercializado no país, de 2015 a 2019, de gasolina, pura e misturada com etanol anidro, e de etanol, incluindo a versão pura e E-85, ou seja, com 15% de gasolina. Pode-se observar na Figura 10 que o combustível fóssil possui uma quantidade cerca de trinta ou quarenta vezes maior do que o derivado da cana de açúcar e do milho, ou seja, ainda que o biocombustível no país esteja em progressão, a taxa de aumento do consumo da gasolina ainda não se encontra perto de ser superada.

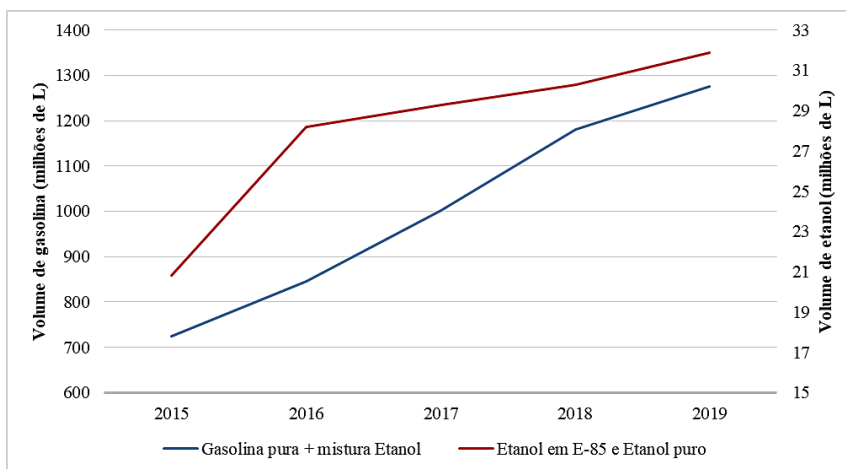


Figura 10 - Volume de gasolina e etanol comercializados no Paraguai em 2015-2019, em milhões de litros

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Gimenez (2020)

Ainda nos mais recentes anos, explora-se o potencial de manufatura de etanol. Há um plano de expansão da estatal Petropar que pretende dobrar a produção, com um aumento do volume anual para 56 milhões de litros, tendo uma nova linha de moagem de cana de açúcar. Conforme a BNamericas (2021), em 2020, o país produziu cerca de

23,5 milhões de litros, atendendo a 40% da demanda da empresa. O plano de expansão possibilitaria cobrir 100%.

Como mencionado anteriormente, o governo incentiva o uso da cana para a produção de etanol; o biocombustível originado desta matéria-prima é prioritariamente usado em todo o território. Entretanto, o uso do milho vem ganhando espaço no país, uma vez que, ao redor do mundo, tem sido cada vez mais estabelecido. O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAG) certifica-se da origem das matérias-primas utilizadas na indústria de biocombustíveis, garantindo a disponibilidade destas em quantidade suficiente no país. Só se pode ocorrer importação de biocombustíveis caso seja comprovada escassez dos mesmos na oferta nacional. A produção atual de etanol atende à demanda local (LOVERA *et al*, 2021).

3.2.4 Etanol de 1ª Geração

O etanol de primeira geração pode ser produzido a partir de matérias-primas sacarídeas e amiláceas. O produto oriundo da cana-de-açúcar e do milho representa 82% do mercado mundial de biocombustíveis, sendo que, no Brasil, a produção ocorre principalmente a partir do primeiro (BORTOLETTO e ALCARDE, 2015). O uso da cana-de-açúcar como principal matéria-prima para a produção do etanol é devido ao rendimento energético satisfatório e a realidade brasileira, haja vista que o Brasil é um dos líderes de mercado e tecnologia dessa cultura (BERNARDO NETO, 2009 *apud* AGUIAR, 2017). Comparando as matérias-primas, a Figura 11 aponta a produtividade por hectare de milho e de cana, e a quantidade, em toneladas, de produto resultante (considerando, no caso do primeiro, a produtividade em grão, ou seja, após a retirada do sabugo). Estudos indicam que uma tonelada de milho resulta, aproximadamente, em cerca de 400 litros do produto combustível, enquanto a mesma quantidade de cana-de-açúcar produz em torno de 90 litros. Contudo, quando se fala de rendimento por área, a cana-de-açúcar possui uma produtividade de sete mil litros por hectare (AZEVEDO, 2018); já a partir do milho, são de menos de três mil litros (CANNAVAL, 2021).



Figura 11 - Produtividade das matérias-primas de etanol no Brasil

Fonte: Cannaval (2021)

Ademais, a forma canavieira de produção é ambientalmente mais vantajosa, haja vista que a quantidade de energia gerada para cada unidade de energia fóssil utilizada para gerar o combustível é de 9,3 unidades, enquanto para o milho, essa quantidade é de 1,5 (BORTOLETTO e ALCARDE, 2015); assim, mais da metade das usinas de cana do Brasil comercializam excedentes de energia, durante a safra (CANNAVIAL, 2021). Desta forma, quando se trata de cadeias de valor distintas, não se deve comparar somente a produtividade das culturas para avaliar a atratividade do negócio; deve-se considerar também tanto os coprodutos, quanto os custos de produção e de oportunidade (CANNAVAL, 2021).

3.2.4.1. Usinas Flex

No âmbito das usinas *flex*, há dois tipos de cenários industriais: usinas que processam a cana durante a safra e, durante a entressafra, processam milho adaptando a mesma planta; e usinas integradas, as quais realizam o processamento de ambas as matérias-primas ao longo de todo o ano, dependendo da disponibilidade da matéria, com unidades separadas. Segundo revista do BNDES (2014), na entressafra da cana-de-açúcar, existe a possibilidade de operação de parte da estrutura da usina (caracterizada como *flex*) para o processamento de milho, por até 120 dias, conforme o fluxograma da Figura 14.

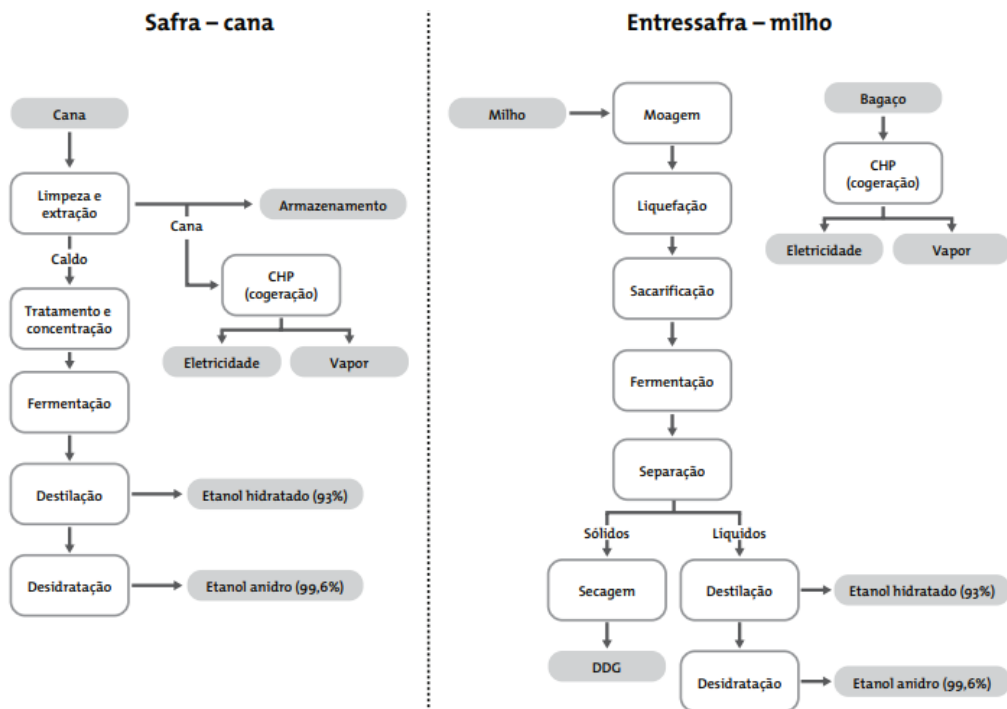


Figura 14 - Fluxograma do processo de uma usina flex

Fonte: Revista do BNDES (2014)

Estados que produzem um alto volume de cana e de milho têm potencial para realizar as operações com tecnologias *flex*; um grande exemplo é o Mato Grosso, visto que a maior parte da manufatura dos produtos no país é concentrada no estado, além de possuir projetos de expansão da capacidade (CANNIVAL, 2021). O Centro-Oeste, de modo geral, é a região de maior potencial para usinas *flex*, haja vista que foi a região responsável pelo significativo crescimento da produção de milho do país, passando de 82 para 114 milhões de toneladas por ano, da safra de 2017/18 para 2021/22 (MACHADO, 2022). Apesar da alta produção, a região possui empecilhos para exportar o produto, uma vez que deve haver transporte para as regiões litorâneas, gerando maior custo pelo ponto de vista econômico; torna-se, portanto, mais interessante e viável o processamento do milho para outras finalidades e em plantas *flex* que se encontrem próximas ao local de cultivo. O outro cenário mencionado anteriormente é de uma planta paralela para a produção de etanol de milho, compartilhando somente as utilidades (vapor e energia elétrica) disponíveis em uma usina de cana-de-açúcar, com potencial para operar durante toda a safra e entressafra. O cenário para o ano de 2022, de acordo com a página Nova Cana (2022), através de dados da ANP, é de novos investimentos em unidades de produção de etanol. Atualmente 23 usinas encontram-se em processo de construção, com capacidade futura de acrescentar

“até 8,23 milhões de litros diários à oferta nacional de etanol hidratado e 5,93 milhões à de anidro” (Cana Online, 2022). Até 2031 espera-se, ainda, que o Brasil tenha 40 novas usinas de etanol em funcionamento, conforme planos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), sendo nove de cana-de-açúcar, 23 somente de milho e oito usinas *flex*, que utilizam ambas as matérias-primas.

3.3 GNV

Derivado do petróleo, o gás natural veicular (GNV) é composto por uma mistura de hidrocarbonetos leves na faixa do metano e etano, que na temperatura e pressão ambiente permanece no estado gasoso. Diferentemente de outros combustíveis fósseis, durante sua queima praticamente não emite monóxido de carbono e não apresenta enxofre em sua composição, sendo considerado um combustível mais limpo. O principal constituinte do GNV é o metano, molécula composta por um átomo de carbono e quatro de hidrogênio. Essa razão hidrogênio-carbono (H/C) é vantajosa para a redução da emissão de poluentes quando comparada com a gasolina que apresenta uma razão H/C de 1,85:1 (MALENSHEK; OLSEN, 2009 *apud* BHASKER, 2018). Isso porque, durante a combustão, a energia térmica e o oxigênio misturam-se com o metano para quebrar as ligações moleculares e recombiná-los para transformar, idealmente, carbono em CO₂ e hidrogênio em H₂O. Assim, se houver menos carbono e mais hidrogênio como reagente, a quantidade desses produtos será menor. No caso do GNV, é observada uma redução de 20% nas emissões de dióxido de carbono comparado à gasolina (CHIODI *et al*, 2006 *apud* BHASKER, 2018). A conversão de um motor *flex* ao GNV consiste em uma adaptação do veículo com a adição de um conjunto de equipamento conhecido como kit gás, incluindo um “reservatório para o GNV, rede de tubos de alta e baixa pressão, regulador de pressão, válvula de abastecimento, dispositivo de troca de combustível e indicadores de condição do sistema” (SCHWOB *et al*, 2003 *apud* BASTOS; FORTUNATO, 2014, p. 173). Feito o processo de conversão, o veículo passa a ter outra alternativa de uso de combustível, além do tradicional etanol e gasolina. A escolha do combustível a ser usado é feita a cada abastecimento, não limitando o motor apenas ao gás após a adição do kit. Como aspecto negativo deve-se destacar a tendência dos veículos à perda de potência e de espaço interno, devido ao peso e ao volume do reservatório do GNV (BASTOS; FORTUNATO, 2014).

3.3.1 Panorama do GNV no Brasil

De acordo com a Abegás, o Brasil apresenta mais de 1,6 milhões de automóveis circulando com GNV. No primeiro semestre de 2022, o número de veículos que migraram para este combustível subiu 6,54%, quando comparado ao mesmo período em 2021, registrando alta pelo segundo ano consecutivo no país, segundo dados divulgados pelo Ministério da Infraestrutura. Comparando com 2020, a diferença é ainda maior, de 56,7%,

tendo o Rio de Janeiro como estado de maior frota de veículos circulando com gás natural veicular (AAPV, 2022). A nota técnica da EPE (2020a) explica que a demanda nacional do GNV corresponde a uma parcela de 5% da demanda do gás natural. Embora o setor automotivo apresente um aumento constante em termos de volume ano a ano, a infraestrutura logística ainda é bastante limitada e concentrada em grandes centros urbanos, principalmente naqueles que possuem incentivos para a utilização de carros movidos a gás e onde há uso recorrente de táxis e/ou aplicativos de transportes.

3.3.2 Panorama do GNV na Argentina

A Argentina apresenta-se como um dos países com papel de liderança da América do Sul em relação ao uso do gás natural veicular. O mercado nacional, no ano de 2020, apresentou uma demanda de 4,65% do consumo interno anual de gás natural, além de uma média de mais de oito mil veículos convertidos mensalmente para a utilização deste combustível. Dessa forma, em dezembro de 2020, o país atingiu a marca de 1.660.218 veículos adaptados, considerando carros particulares, táxis e caminhões, referente à recente frota de veículos pesados movidos a gás (ENERGAS, 2020). A evolução do número de veículos convertidos a GNV desde 1998 a 2020 na Argentina está representada na Figura 15, na qual se percebe uma grande evolução desde o final do século passado até o ano de 2005, seguindo de um sutil crescimento nos anos mais recentes analisados.

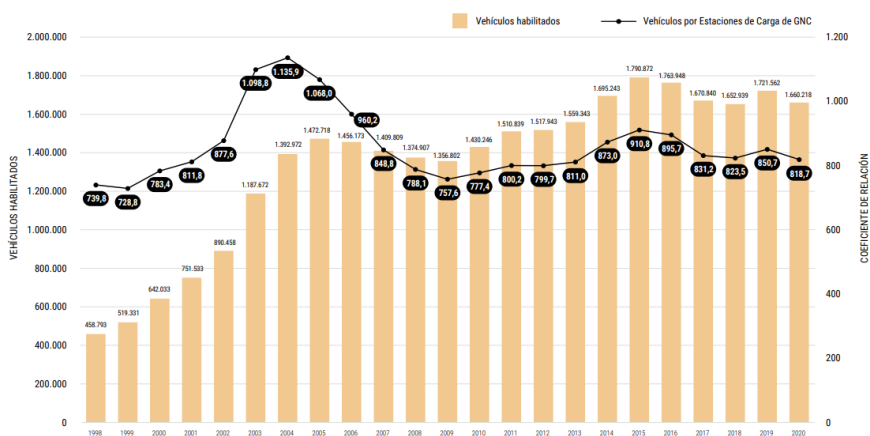


Figura 15 - Evolução da frota de veículos movido a GNV na Argentina de 1998 a 2020

Fonte: ENERGAS (2020)

Por sua vez, os postos de abastecimento totalizaram mais de dois mil até o mês de dezembro de 2020, sendo distribuídos, majoritariamente, nas áreas de grande tráfego; a província de Buenos Aires concentra a maior parte das estações, representando mais de 40% do total do país. Além disso, a Cidade Autônoma de Buenos Aires (conhecida como

CABA) e as províncias de Córdoba e Santa Fé representam uma porcentagem significativa, em comparação às demais províncias (ENERGAS, 2020).

Para o Paraguai, não foi encontrada nenhuma informação sobre a utilização desse combustível no país.

4 | CONCLUSÕES

O presente trabalho mostrou que em um cenário de urgência em reduzir as emissões de gases do efeito estufa, os combustíveis fósseis ainda têm papel de destaque no Brasil, na Argentina e no Paraguai.

A gasolina é o combustível leve de maior comercialização no Brasil; na Argentina, após uma retração da demanda durante o período da quarentena causada pela Covid-19, é esperado que o volume volte a crescer e passe os valores pré-pandemia. Já o Paraguai, tem preferência para comercialização da gasolina pura à misturada com o etanol.

Ao avaliar o etanol, o Brasil apresenta programas de incentivo à produção do combustível como o RenovaBio e um maior volume de produção do etanol hidratado. Pode-se inferir que este passou a ser uma alternativa à gasolina, justificando a produção em prioridade. A Argentina apresenta uma crescente produção de etanol a partir da cana de açúcar e do milho, e após a queda devido a pandemia, houve um aumento da capacidade industrial de até 60% em uma das maiores usinas do país. Para o Paraguai, ainda que o etanol esteja em ascensão, a taxa de consumo da gasolina ainda não se encontra perto de ser alcançada.

O GNV embora apresente um setor com constante aumento no Brasil em termos de volume ano a ano, ainda sofre com uma infraestrutura logística limitada e concentrada em grandes centros urbanos. Já Argentina assume um papel de liderança da América do Sul em relação ao combustível e o para o Paraguai não foram encontrados nenhuma informação sobre a utilização do mesmo em território nacional.

Por fim, foi possível avaliar que, apesar de a gasolina ainda ter um alto nível de consumo, o etanol vem ganhando cada vez mais espaço, enquanto o GNV ainda possui espaço para crescimento e desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

UFRJ, CNPq

REFERÊNCIAS

ABEGÁS – Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado. **Uso automotivo**. Disponível em: <https://www.abegas.org.br/uso-automotivo>. Acesso em: 08 out. 2022.

AGUIAR, H. R. R. **Produção de etanol de segunda geração**. 2017. 72 p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

AMORIM, R. J. **Análise da razão volumétrica de compressão de um motor flexível multicomcombustível visando melhoria de desempenho**. 2005. 124 p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Ministério de Minas e Energia**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br>. Acesso em: 5 jun. 2022.

ASCURRA, A. M.; MANOSALVA, J.; MORRIS, J. Estudio económico para la obtención del bioetanol lignocelulósico. **RIIYM - Revista Científica de Ingeniería Industrial y Mecánica**, Argentina, 2019, v. 4, n. 6, p. 21, jul. 2019.

BASTOS, S.; FORTUNATO, G. Conversão de veículos flex para o gás natural: problema de escassez e contribuição à sustentabilidade. **Revista de Administração Mackenzie**, v.15, n.5, p. 171-194, 2014.

BNDES. **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável**. 1 ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2008. 314 p. ISBN

BORTOLETTO, A. M., ALCARDE, A. R. Dominante nos EUA, etanol de milho é opção, no Brasil, para safra excedente. **Visão Agrícola**, n. 13, 2015.

CALZADA, J.; D'ANGELO, G.; LUGONES, A. Radiografía del etanol brasileño y oportunidades del mercado argentino. **Bolsa de Comercio de Rosario**, 20 nov. 2020, Commodities. Disponível em: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/radiografia-1>. Acesso em: 14 out. 2022.

CANNAVIAL, R. Etanol de milho e cana. **Innovatech Consulting**, Campinas, São Paulo. 2021. Disponível em: <https://esgtech.com.br/wp-content/uploads/2021/05/Etanol-de-Milho-e-Cana.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

CARVALHO, M. A. **Avaliação de um motor de combustão interna ciclo Otto utilizando diferentes tipos de combustíveis**. 2011. 147 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

ENARGAS (2020). Informe anual 2020. **Ente Nacional Regulador Del Gas**. 2020. Disponível em: <https://www.enargas.gob.ar/secciones/publicaciones/informes-anales-de-balance-y-gestion/pdf/anales/2020/informe-anual-2020.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

EPE (2020). A indústria de gás natural na Argentina. **Empresa de Pesquisa Energética**. 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-492/Nota%20Tecnica%20A%20Industria%20Gas%20Natural%20na%20Argentina_Panorama%20perspectivas%20e%20oportunidades%20para%20o%20Brasil_DPG_SPG.pdf. Acesso em: 10 Set. 2022.

EPE (2020a). Plano Decenal de Expansão de Energia 2030. **Empresa de Pesquisa Energética**. 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030>. Acesso em: 14 ago. 2022.

EPE (2021). Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. **Empresa de Pesquisa Energética**. 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2031>. Acesso em: 21 ago. 2022.

EPE (2022). Perspectivas para o Mercado Brasileiro de Combustíveis no Curto Prazo. **Empresa de Pesquisa Energética**. 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Paginas/Perspectivas-para-o-mercado-brasileiro-de-combustiveis-no-curto-prazo.aspx>. Acesso em: 05 out. 2022

GIMENEZ, P. E. Consumo de combustibles fósiles y renovables para uso vehicular en paraguay, periodo 2019, en el marco del plan nacional de desarrollo 2030. **Ciencias Económicas**, San Lorenzo, 2020, p. 93-108, fev. 2020.

LOVERA, L. *et al.* Situación energética del Paraguay. **Red Iberomasa**, Paraguai, p. 153-164, 2021.

MACHADO, L. O. Produção de milho no centro-oeste bate recorde. **Campo & Negócios Online**, 09 mai. 2022, Grãos. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/producao-de-milho-no-centro-oeste-bate-recorde/>. Acesso em: 23 out. 2022.

MILANEZ, A. Y. *et al.* A produção de etanol pela integração do milho-safrinha às usinas de cana-de-açúcar: avaliação ambiental, econômica e sugestões de política. **BNDES - Biblioteca Digital**, n. 41, jun. 2014. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2496/1/RB%2041%20A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20etanol_P.pdf. Acesso em: 19 jun. 2022.

PETROBRAS. Gasolina - Informações técnicas. **Petrobras**. 2020. Disponível em: <https://petrobras.com.br/data/files/02/93/A0/4C/5A39C710E2EF93B7B8E99EA8/manual-de-gasolina.pdf>. Acesso em: 26 set. 2022.

PETROPAR. Naftas. **Petróleos Paraguayos**. [20--]. Disponível em: https://www.petropar.gov.py/?page_id=4156. Acesso em: 08 out. 2022.

PARAGUAI. Decreto nº 4562, de 11 de dezembro de 2015. Presidencia de la República del Paraguay, Ministerio de Industria y Comercio, p. 35

PARAGUAI. Lei nº 5444, de 13 de julho de 2015. Fomento de consumo de alcohol absoluto y alcohol carburante. Republica del Paraguay. Paraguai, 14 jul. 2015. Disponível em: <https://bacn.gov.py/archivos/4433/20151215142446.pdf>. Acesso em: 09 out. 2022.

PARAGUAY detalla plan de expansión de biocombustibles. **Bnamericas**, 15 out. 2021, Noticia. Disponível em: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/paraguay-detalla-plan-de-expansion-de-biocombustibles>. Acesso em: 09 out. 2022.

PARAGUAY espera um récord en la producción de etanol. **JornalCana**, 01 fev. 2016. Disponível em: <https://jornalcana.com.br/biosugar-es/paraguay-espera-un-record-en-la-produccion-de-etanol/#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20reporte%20del%20USDA,granos%20tambi%C3%A9n%20como%20materia%20prima>. Acesso em: 09 out. 2022

POSTOS da Argentina limitam quantidade de combustível para brasileiros que cruzam a fronteira. **G1**, 04 nov. 2021, RPC Foz do Iguaçu. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudeste/noticia/2021/11/04/postos-da-argentina-limitam-quantidade-de-combustivel-para-brasileiros-que-cruzam-a-fronteira.ghtml>. Acesso em: 26 set. 2022.

RAÍZEN quer produzir biogás em todas suas usinas de etanol em dez anos. **Nova Cana**, 9 mai. 2022. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/industria/usinas/raizen-produzir-biogas-todas-suas-usinas-etanol-dez-anos-090522>. Acesso em: 19 set. 2022.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Observatório da Cana**. 2021. Disponível em: <https://observatoriodacana.com.br/>. Acesso em: 14 ago. 2022

USDA – United States Departamento of Agriculture. **Biofuels Annual**: Argentina. Buenos Aires: USDA, 2022, 22 p. Disponível em: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_AR2022-0013.pdf. Acesso em: 08 out. 2022

A

Abeja carpintera 135, 137, 139

Agricultura 50, 59, 60, 62, 66, 69, 70, 74, 75, 76, 106, 111, 113, 127, 141

Animais de companhia 27, 29

Annona squamosa 79, 80, 81, 82, 83, 84

Arboviroses 80

B

Biobanco 27, 30

C

Camapu 88

Chile central 135, 137, 139, 140

Combustíveis fósseis 38, 53, 55, 115

Crise hídrica 59, 60, 62, 64, 65, 75, 76, 77, 78

Cultura celular 27

Cultura de tecidos 88, 89, 90

D

Defesa vegetal 150, 152, 153, 156, 158, 159, 160, 161

Degradação ambiental 108, 109, 111, 116, 121, 123, 129

Disponibilidade, distribuição e consumo de água 59, 60, 62

E

Educação ambiental 60, 73, 108, 109, 111, 121, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134

Entomologia 164, 165, 167, 172, 173

Etanol 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 82

Extratos 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 155

F

Facebook 164, 165, 167, 168, 170, 171, 172

Felis catus 27, 28

Filmes finos 2

Fosfato 1, 2, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 94, 175

H

Hemodiálise 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 175

História da Biologia 108, 109, 111, 127

I

Insetário 164, 165, 167, 168, 171, 172

Instagram 164, 165, 167, 168, 171

J

Jasmonato 149, 150, 152, 153, 158, 159, 160

L

Leishmania amazonensis 88, 91

M

Maracujá 149, 150, 151, 152, 155, 158, 159, 160, 161, 162

Meio ambiente 42, 74, 78, 79, 109, 110, 111, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 165

Motor de combustão interna 38, 56

Motores de ciclo Otto 38

O

Óxido de alumínio 1, 2, 9, 10, 11, 23

P

Polinizador 135, 137, 139, 140

Preservação ambiental 108, 109, 110, 111, 167

Produtos naturais 80, 83

Proteômica 150, 153, 160

R

Resposta a estresse 150

S

Schistosoma mansoni 88, 91, 104, 105, 106, 107

Sustentabilidade 39, 56, 59, 60, 62, 121, 124, 129, 130, 132, 133

T

Tecido adiposo 27, 29, 30, 36, 37

Transistor de efeito de campo 1, 2, 3, 4, 176

X

Xylocopa augusti 135, 136, 141, 142

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Tendências temáticas, realidades
e virtualidades


Ano 2023

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Tendências temáticas, realidades
e virtualidades