



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS PENEDO  
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL**

**GUSTAVO SANTOS FELIX**

**PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DE ALAGOAS: DESCRREVENDO A  
SITUAÇÃO ATUAL**

**PENEDO, AL  
2024**

GUSTAVO SANTOS FELIX

PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DE ALAGOAS: DESCRREVENDO A  
SITUAÇÃO ATUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Alcool do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Açúcar e Alcool.

Orientador (a): Simonise Figueiredo Amarante Cunha

Coorientador (a): Taciana Carneiro Chaves

PENEDO, AL  
2024



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
***Campus Penedo***  
**Biblioteca**

---

F316p

FELIX, Gustavo Santos.

Produção de etanol no estado de Alagoas: descrevendo a situação atual /  
Gustavo Santos Felix.  
23f.; il.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Simonise Figueiredo Amarante Cunha.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio  
Integrado em Açúcar e Álcool) - Instituto Federal de Alagoas, *Campus  
Penedo*, Penedo, 2025.

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Etanol - Produção. 2. Etanol de milho. 3. Biocombustível. I. Cunha.  
Simonise Figueiredo Amarante. II. Título.

CDD:662

---

**Maria Luzia Alexandre de Oliveira**  
**Bibliotecária/Documentalista**  
**CRB:4-/2159**

GUSTAVO SANTOS FELIX

PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DE ALAGOAS: DESCRREVENDO A  
SITUAÇÃO ATUAL

Trabalho de Conclusão de curso  
apresentado ao Curso Técnico de Nível  
Médio Integrado em Açúcar e Álcool do  
Instituto Federal de Alagoas, *campus*  
Penedo, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Técnico em  
Química.

APROVADO(A) EM: 12/03/2024.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Simonise Figueiredo Amarante Cunha  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Documento assinado digitalmente



TACIANA CARNEIRO CHAVES

Data: 03/04/2025 13:19:55-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Taciana Carneiro Chaves  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Ruth Germaine Vrijdags Dacal  
Instituto Federal de Alagoas – IFAL

## **AGRADECIMENTO**

O desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso contou com todo o incentivo de diversas pessoas, dentre as quais agradeço.

Agradeço a Deus, por ter concedido a força e motivação para me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos ao longo do curso.

A Instituição por ceder à chance e todas as ferramentas necessárias para a obtenção de dados que permitiram chegar ao final desse ciclo.

A todos os docentes, que compartilharam seus conhecimentos, por estarem dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte da minha vida e principalmente da minha formação.

## RESUMO

O estado de Alagoas, localizado na região Nordeste, apresenta uma longa tradição no cultivo de cana-de-açúcar e na produção de açúcar e álcool de primeira geração. O estado compreende 23 municípios que possuem usinas para a produção de etanol. No entanto, essa produção é marcada por diversos desafios e oportunidades: o setor sucroenergético alagoano enfrenta problemas como baixa produtividade dos canaviais, a falta de investimentos em tecnologias e infraestrutura; porém busca se adaptar às novas demandas do mercado e exigências ambientais. A produção de etanol em Alagoas era baseada na utilização do caldo da cana, que é fermentado e destilado para obter o biocombustível. Atualmente, o milho também é utilizado como matéria-prima, sendo a Cooperativa Pindorama localizada no município de Coruripe, a primeira usina do estado de Alagoas a produzir etanol a partir do milho. Dessa forma, para descrever a situação da produção de etanol do estado de Alagoas, foi estabelecido como objetivo geral apresentar o contexto histórico e atual da produção de etanol no estado de Alagoas, destacando os desafios e sua importância econômica, social e ambiental para o estado. Para alcançar os objetivos foi necessário seguir uma metodologia com pesquisa descritiva e abordagem qualitativa, descrevendo sobre o contexto histórico atual do estado. Diante das informações levantadas é possível concluir que no estado de Alagoas encontra-se em um estágio consolidado e eficiente, embora existam algumas complicações.

**Palavras-chave:** Produção de etanol; Biocombustível; Etanol de milho.

## **ABSTRACT**

The state of Alagoas, located in the Northeast region of Brazil, has a long-standing tradition in the cultivation of sugarcane and the production of first-generation sugar and ethanol. The state comprises 23 municipalities that have plants dedicated to ethanol production. However, this sector faces various challenges and opportunities: the sugar-energy industry in Alagoas struggles with issues such as low sugarcane productivity and a lack of investment in technology and infrastructure; nevertheless, it seeks to adapt to new market demands and environmental requirements. Ethanol production in Alagoas was traditionally based on the use of sugarcane juice, which is fermented and distilled to obtain the biofuel. Currently, corn is also used as a raw material, with Cooperativa Pindorama, located in the municipality of Coruripe, being the first plant in the state of Alagoas to produce ethanol from corn. Thus, to describe the ethanol production situation in the state, the general objective was to present the historical and current context of ethanol production in Alagoas, highlighting its challenges and its economic, social, and environmental importance for the state. To achieve these objectives, a descriptive research methodology with a qualitative approach was adopted, describing the historical and current context of the state. Based on the collected information, it is possible to conclude that the ethanol production sector in Alagoas is in a consolidated and efficient stage, although some complications still exist.

**Keywords:** Ethanol production; Biofuel; Corn ethanol.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização do estado de Alagoas	13
<b>Figura 2.</b> Distribuição geográfica das usinas no Brasil	14
<b>Figura 3.</b> Localização dos municípios alagoanos que produzem etanol	14
<b>Figura 4.</b> Bioflex localizada em São Miguel dos Campos em Alagoas	18
<b>Figura 5.</b> Usina Cooperativa Pindorama, localizada em Coruripe - AL	20

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>ANP</b>	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
<b>CONAB</b>	Companhia Nacional de Abastecimento
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>SINDAÇUCAR</b>	Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Alagoas
<b>UNICA</b>	União da Indústria de Cana-de-Açúcar

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA	12
2.1. ÁREAS DE ESTUDO	12
3. PRODUÇÃO DE ETANOL DO ESTADO DE ALAGOAS QUE PRODUZEM ETANOL	13
3.1. MUNICÍPIOS DO ESTADO DE ALAGOAS QUE PRODUZEM ETANOL	13
3.2. PRINCIPAIS DESAFIOS ENFRENTADOS NA PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DE ALAGOAS	17
4. INOVAÇÕES ADOTADAS PELO SETOR DE PRODUÇÃO DE ETANOL	18
5. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

## 1. INTRODUÇÃO

Alagoas é um estado brasileiro que tem uma longa tradição no cultivo de cana-de-açúcar e na produção de açúcar e álcool. Em 2022, Alagoas, Pernambuco e Paraíba foram considerados os maiores produtores regionais (Vidal, 2022). O etanol alagoano é exportado para vários países e também abastece os veículos e as indústrias de alimentos e bebidas do Brasil (Melo, 2020).

A produção de etanol em Alagoas se baseia, principalmente, na utilização do caldo da cana, que é fermentado e destilado para obter o biocombustível. Esse produto é chamado de etanol de primeira geração (Asplana, 2021). No entanto, o estado também tem investido em novas tecnologias para aproveitar a palha e o bagaço da cana, que são resíduos da moagem (Junior, 2023). Segundo Melo (2020) esses materiais são submetidos a um tratamento enzimático e hidrolisados para liberar os açúcares que podem ser convertidos em etanol, sendo este chamado de etanol de segunda geração.

Em 2014, Alagoas inaugurou a primeira usina do Norte e Nordeste do país a produzir etanol de segunda geração em escala comercial. A usina, localizada no município de São Miguel dos Campos, tem capacidade para produzir 82 milhões de litros de etanol por ano, sendo 10% desse volume proveniente da palha e do bagaço da cana (Nova Cana, 2023). O etanol de segunda geração tem vantagens ambientais e econômicas, tais como o aumento do rendimento da cana, redução da emissão de gases de efeito estufa e agregação de valor aos resíduos (Melo, 2020).

Além do etanol de primeira e segunda geração produzidos a partir da cana-de-açúcar e seus derivados, Alagoas também iniciou a produção de etanol a partir do milho em 2023. A usina da Cooperativa Pindorama, localizada no município de Coruripe, foi a primeira do Norte e Nordeste do país a operar com essa matéria-prima. A usina é flex, ou seja, pode produzir etanol tanto de cana quanto de milho. A produção média é de 75 mil a 80 mil litros de etanol de milho por dia (Nova Cana, 2023). O milho é importado de outros estados e após o processo os resíduos do milho podem ser reutilizados como biomassa. Já o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que é obtido após a fermentação, pode ser usado na fabricação de refrigerantes (Camargo, 2023).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo geral apresentar o contexto histórico e atual da produção de etanol no estado de Alagoas, destacando os desafios e sua importância econômica, social e ambiental para o estado. E, como objetivos específicos: a) Descrever a produção de etanol no estado de Alagoas; b) Descrever os principais problemas enfrentados durante a produção de etanol no estado de Alagoas; c) Descrever quais são as inovações adotadas nas usinas de produção de etanol.

A produção de etanol em Alagoas mostra que o estado está na vanguarda da inovação tecnológica e da sustentabilidade no setor sucroenergético. O estado busca diversificar suas fontes de biomassa, aumentar sua produtividade e competitividade e contribuir para a matriz energética renovável do país.

## 2. METODOLOGIA

Para alcance dos objetivos, a pesquisa seguiu a seguinte metodologia: pesquisa descritiva e uma abordagem qualitativa, descrevendo sobre o contexto histórico e atual da produção de etanol no estado de Alagoas, destacando os desafios e sua importância econômica, social e ambiental para o estado. Os dados obtidos foram através de fontes documentais ao utilizar diretrizes governamentais e pesquisas bibliográficas em livros, artigos e dissertações.

### 2.1. ÁREAS DE ESTUDO

O estado de Alagoas possui grande transcendência voltada a produção de etanol, o qual é exportado para diversos países, além disso, atualmente apresenta vantagens ambientais e econômicas através da implementação do etanol de segunda geração (Camargo, 2023). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o estado alagoano compreende 102 municípios, dentre eles, 23 municípios possuem ou já possuíram usinas de etanol como: Porto Calvo, Colônia Leopoldina, São José da Laje, Matriz de Camaragibe, São Luiz do Quitunde, União dos Palmares, Murici, Rio Largo, Capela, Atalaia, Cajueiro, Macéio, Maribondo, Marechal Deodoro, Boca da Mata, São Miguel dos Campos, Limoeiro de Anadia, Campo Alegre, Teotônio Vilela, Jequiá da Praia, Coruripe, Penedo e Igreja Nova.

Alagoas é um estado localizado na região nordeste do Brasil (Figura 1) que se estende por 27.830,661km<sup>2</sup>, com 3.127.511 habitantes. Compreendido por litoral tropical marcado por praias de areia branca repletas de palmeiras, lagoas cristalinas e recifes de corais, além disso, é composto por um panorama de festas, tradições populares, desfiles e principalmente repleto por monumentos históricos e culturais (IBGE, 2023).

**Figura 1:** Localização do estado de Alagoas.



Fonte: Google Earth (2023).

### **3. PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DE ALAGOAS**

A produção de etanol em Alagoas é uma atividade econômica importante para o estado, que possui uma tradição de mais de cinco séculos no cultivo de cana-de-açúcar. Alagoas também foi um dos estados pioneiros na produção de etanol como combustível no Brasil, na década de 1930, e na implantação do ProÁlcool – Programa Nacional do Álcool, na década de 1970, o que favoreceu a produção de álcool anidro para ser utilizado como aditivo da gasolina e assim diminuir a importação de petróleo (Junior, 2023).

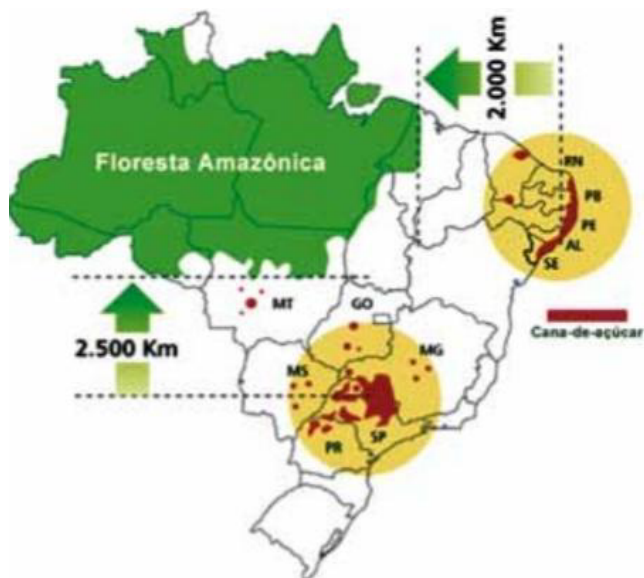
O termo etanol de “primeira geração” se refere a produção de biocombustível a partir da fermentação de moléculas de glicose e sacarose (Camargo, 2023). A cana-de-açúcar constitui a matéria-prima principal para a produção de combustível, devido a presença das leveduras alcoólicas e bactérias contaminantes que sobrevivem ao cálcio e são ricas em nutrientes, como a *Bacillus* gram-positivas (Martins, 2022).

#### **3.1. MUNICÍPIOS DO ESTADO DE ALAGOAS QUE PRODUZEM ETANOL**

As usinas produtoras de etanol no Brasil são mais concentradas na Zona da Mata na região Nordeste e no noroeste do estado de São Paulo, na região Sudeste

(Nova Cana, 2023), conforme mostra a figura 2. Além disso, é possível observar que a concentração da região Nordeste é bastante frequente no litoral alagoano.

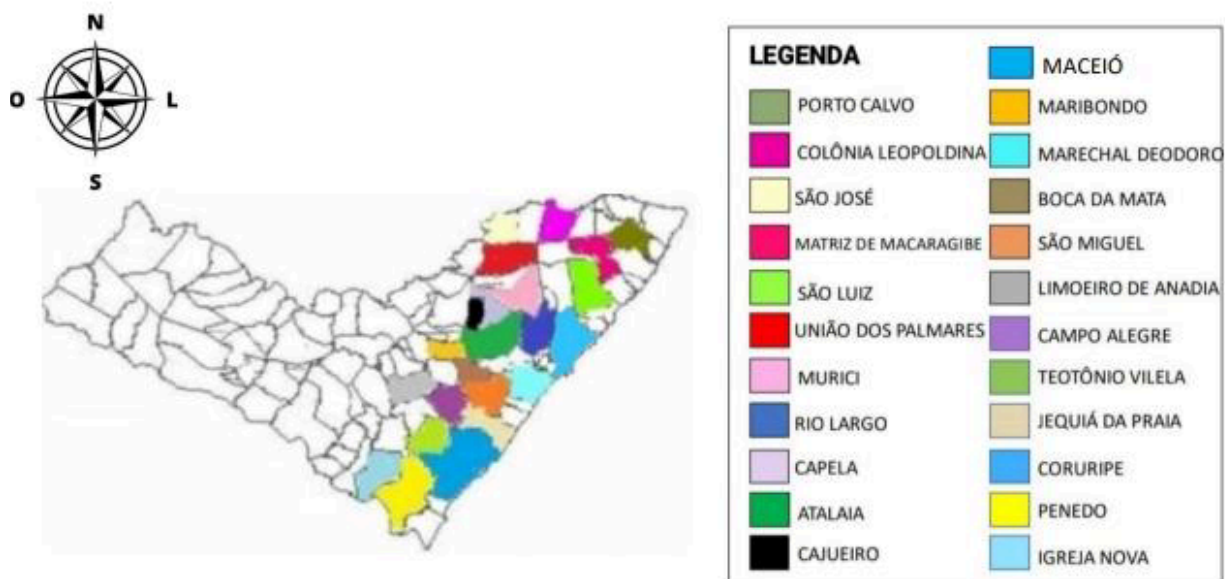
**Figura 2.** Distribuição espacial da produção de etanol no Brasil



**Fonte:** Veríssimo; Andrade (2016).

O estado de Alagoas produz etanol a partir da cana-de-açúcar, do milho e bagaço. A maioria das usinas de açúcar e álcool no estado está localizada na região do litoral sul, onde se concentra a maior parte da produção de cana-de-açúcar (Nova Cana, 2023). São 23 municípios alagoanos que possuem usinas de etanol, como mostra a Figura 3.

**Figura 3:** Localização dos municípios alagoanos que possuem usinas de etanol.



**Fonte:** IBGE (2023).

Atualmente, somente 19 usinas de produção de etanol estão operando no estado de Alagoas, como mostra o quadro 1. Algumas usinas não apresentam dados, outras encontram-se fechadas (\*) por motivos econômicos e socioambientais.

A cana-de-açúcar é composta por fibra, caldo e sólidos dissolvidos em proporções variadas e constitui a matéria-prima principal para a produção de açúcar e etanol (Melo, 2020). Além disso, a reutilização de resíduos em indústrias (palha/bagaço de cana-de-açúcar) torna-se fonte alternativa para a produção de combustível, também é viável economicamente (Carvalho, 2016).

O etanol a partir do milho proporciona melhores índices de sustentabilidade, tendo em vista que seu cultivo abrange muitas regiões do Brasil, além disso apresenta grande transcendência nos Estados Unidos, o que torna uma grande fonte de utilização (Carvalho, 2016). Segundo o Jornal Cana (2015), a Usina Taquara, localizada na Colônia Leopoldina – AL, realizou exportações para os Estados Unidos no ano de 2015.

**Quadro 1.** Usinas de etanol nos municípios do estado de Alagoas

	<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>USINAS</b>	<b>PRODUÇÃO QUIZENAL (m<sup>3</sup>)</b>
1	Porto Calvo	Santa Maria	4.748
2	Colônia Leopoldina	Taquara	-
3	São José da Laje	Serra Grande	9.965
4	Matriz de Camaragibe	Camaragibe	-
5*	São Luiz do Quitunde	Santo Antônio	29.170
6*	União dos Palmares	Laginha	-
7	Murici	Simeão	-
8	Rio Largo	Utinga Santa Clotilde	13.001 9.004
9	Capela	Taquari	12.812
10	Atalaia	Copervales	-
11	Cajueiro	Capricho	-
12*	Macéio	Cachoeira	-

13	Maribondo	-	-
14	Marechal Deodoro	Sumaúma	15.056
15	Boca da Mata	Triunfo	-
16	São Miguel dos Campos	Caeté Granbio/Bioflex	23.447
17	Limoeiro de Anadia	-	-
18	Campo Alegre	Porto Rico	18.330
19	Teotônio Vilela	Impacto Bioenergia	20.271
20	Jequiá da Praia	Sinimbu	-
21	Coruripe	Cooperativa Pindorama Usina Coruripe	182 -
22*	Penedo	Paisa	-
23	Igreja Nova	Marituba	23.422

Fonte: SINDAÇÚCAR (2023).

De acordo com Nova Cana (2023) o município abriga a Cooperativa Pindorama, a primeira usina flex do Norte-Nordeste do Brasil, que começou a produzir etanol de milho em fevereiro de 2023. A usina também produz etanol de cana e é uma cooperativa que reúne mais de 1.000 produtores rurais. No município de Campo Alegre está localizada a Usina Porto Rico, uma das mais antigas e tradicionais do estado, fundada em 1925. A usina produz etanol, açúcar e energia elétrica, além de ser uma das maiores empregadoras da região. Já em Teotônio Vilela está a Usina Impacto Bioenergia, uma usina moderna e sustentável, que utiliza tecnologias como irrigação por gotejamento e fertirrigação. A usina produz etanol, açúcar e energia elétrica, além de participar de projetos sociais e ambientais.

Em São Miguel dos Campos encontra-se a Usina Caeté, uma das maiores produtoras de etanol do estado, com capacidade para moer mais de 4 milhões de toneladas de cana por safra. A usina também produz açúcar e energia elétrica a partir do bagaço da cana e lá também se encontra a Usina Bioflex da Gran Bio, que produz etanol de segunda geração. A Bioflex, opera desde 2017 em São Miguel dos Campos, convertendo a palha da cana-de-açúcar em etanol com a menor dispersão de carbono na atmosfera, e juntamente com Gran Bio, busca causar impactos ambientais positivos (Gran Bio, 2022).

### 3.2. PRINCIPAIS DESAFIOS ENFRENTADOS NA PRODUÇÃO DE ETANOL NO ESTADO DE ALAGOAS

A situação atual da produção de etanol em Alagoas é marcada por alguns desafios e oportunidades. Por um lado, o setor sucroenergético alagoano enfrenta problemas como a baixa produtividade dos canaviais, a falta de investimentos em tecnologia e infraestrutura, a concorrência com outros estados produtores e a crise econômica que afeta o consumo de combustíveis (Junior, 2023). Por outro lado, o setor também busca se adaptar às novas demandas do mercado e às exigências ambientais, buscando diversificar a sua matriz energética e aumentar a sua competitividade.

A baixa produtividade dos canaviais é afetada por fatores como o clima, o solo, as pragas, as doenças e o manejo inadequado. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a produtividade média da cana-de-açúcar em Alagoas, na safra 2022/2023, foi de 58,9 toneladas por hectare, abaixo da média nacional de 69,7 toneladas por hectare.

A falta de investimentos em tecnologia e infraestrutura é um fator limitante para a capacidade de inovação e de expansão do setor. Segundo o presidente do Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Alagoas (Sindaçúcar-AL), Pedro Robério Nogueira, o setor sucroenergético alagoano precisa de cerca de R\$ 2 bilhões em investimentos para se modernizar e se tornar mais competitivo.

A concorrência com outros estados produtores, que possuem vantagens comparativas em relação a Alagoas, como maior escala de produção, menor custo de produção, maior diversificação de produtos e maior acesso a mercados consumidores. Segundo dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), Alagoas foi o quinto maior produtor de etanol do país na safra 2022/2023, com uma participação de 4,6% no total nacional, atrás de São Paulo (60,1%), Goiás (8,8%), Minas Gerais (7,9%) e Paraná (5%).

A crise econômica que afeta o consumo de combustíveis tem reduzido a demanda por etanol e pressionado os preços do produto. Segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), o consumo de etanol hidratado no Brasil caiu 10,6% em 2022 em relação a 2021, passando de

19,4 bilhões de litros para 17,4 bilhões de litros. Além disso, o preço médio do etanol hidratado no Brasil em março de 2023 foi de R\$ 3,76 por litro, abaixo do preço médio da gasolina comum, que foi de R\$ 4,02 por litro.

#### 4. INOVAÇÕES ADOTADAS PELO SETOR DE PRODUÇÃO DE ETANOL

Enquanto o etanol de primeira geração é resultante do processamento da cana após a colheita é baseado na fermentação alcoólica de alguns polissacarídeos, na segunda geração, a cana pode ser armazenada e utilizada posteriormente em períodos de entressafras e consiste na quebra do polissacarídeos a partir do tratamento de hidrólise anterior a fermentação (Melo, 2020). O etanol de segunda geração também é conhecido como bioetanol, etanol verde ou etanol celulósico, traz vantagens ambientais devido a sua produção a partir de resíduos vegetais, o que emite uma menor carga de carbono, sendo assim considerado um combustível limpo (Novais *et. al*, 2021).

Uma das principais inovações que vem sendo adotada pelo setor é a produção de etanol de segunda geração, que utiliza a palha e o bagaço da cana-de-açúcar, e não apenas o caldo, como matéria-prima. Essa tecnologia permite aumentar o rendimento do etanol por hectare de cana e reduzir os impactos ambientais da queima da palha. A primeira usina a produzir etanol de segunda geração em escala comercial no Brasil foi a Usina Bioflex do grupo GranBio, localizada em São Miguel dos Campos (Figura 4), em Alagoas (CONFAA, 2023). A usina iniciou a sua operação em 2014 e tem capacidade para produzir 82 milhões de litros de etanol por ano (CONFAA, 2023).

**Figura 4:** Usina Bioflex localizada em São Miguel dos Campos.



Fonte: GranBio (2022).

Outra inovação que vem sendo implantada pelo setor é a produção de etanol de milho, que aproveita o grão como matéria-prima alternativa ou complementar à cana-de-açúcar. Essa tecnologia permite ampliar a oferta de etanol durante a entressafra da cana e aproveitar os subprodutos do milho, como o WDG (grãos secos por destilação), que podem ser utilizados na alimentação animal (CONFAA, 2023).

A produção de álcool a partir da cana-de-açúcar inicia com a chegada da mesma em caminhões que seguem para realizar a pesagem em balanças, e logo é encaminhada para pátios de estocagem ou colocada direto em mesas para o processo de lavagem com água para reduzir as impurezas, após serem cortadas e encaminhadas para serem moídas e extrair o caldo, direcionando-o para a fábrica por possuir grande teor de sacarose (Martins, 2022).

A produção de álcool a partir do milho passa por dois processos, moagem via úmida ou seca: iniciando com a colheita e transportado para a pesagem, realizando a verificação do teor de impurezas e matéria estranha, assim passa pela limpeza e é direcionado para a moagem, o ideal é que os grãos sejam pequenos e iniciar o cozimento com a temperatura maior que 60°C formando uma suspensão viscosa; logo passa pela liquefação, a hidrólise que irá diminuir a viscosidade dividindo as cadeias do amido, reagindo com os açúcares e formando a glicose; em seguida, passa pelo processo de sacarificação para aumentar a formação de monômeros de glicose; e assim realiza a fermentação de leveduras, com o fungo unicelular, *Saccharomyces cerevisiae*; finalizando com a destilação separando dos componentes, mantendo o líquido em baixo e os vapores em cima (Sumikawa, 2019).

O milho por sua vez tem como vantagem a grande disponibilidade de matéria orgânica, eficácia industrial e contribui para o processo de descarbonização. No entanto, existe algumas inconsistências, já que o etanol produzido a partir da cana é de mais fácil extração por ser um subproduto do açúcar, enquanto o etanol do milho é produzido a partir do amido, que necessita ser hidrolisado previamente para que possa realizar a quebra de ligações químicas da substância (Silva, *et. al.* 2020).

A primeira usina a produzir etanol de milho no Norte e Nordeste do país foi a Cooperativa Pindorama, localizada no município de Coruripe (Figura 5), em Alagoas

(Junior, 2023). A usina iniciou sua operação em 2023 e tem capacidade de produzir cerca de 30 milhões de litros de etanol por ano (Junior, 2023).

**Figura 5:** Usina Cooperativa Pindorama, localizada em Coruripe – AL.



Fonte: Portal agronegócio (2023).

## 5. CONCLUSÃO

Diante disso, é possível concluir que a produção de etanol do estado de Alagoas encontra-se de bem desenvolvida, embora exista algumas complicações referente às usinas fechadas devido a questões socioambientais e a baixa produtividade dos canaviais, a falta de investimentos em tecnologias e infraestrutura; porém busca se adaptar às novas demandas do mercado e exigências ambientais. Além disso, a geração de combustível a partir do milho apresenta grande transcendência para os problemas ambientais que têm sido enfrentados atualmente.

Com todo conceito e contextualização que descreve a situação atual da produção de etanol no estado de Alagoas, segue como sugestão que, o IFAL como instituição, possa realizar mais pesquisas para deixar a população informada e contribuir para a formação de outros estudantes dos cursos presentes na mesma.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, tcc, dissertação e tese**. São Paulo: São Paulo, 2012.

A CENTRAL Açucareira Santo Antonio S.A. produz anualmente em torno de 60 milhões de litros de etanol. **Central Açucareira Santo Antônio S.A.** Disponível em: <https://www.usinasantoantonio.com.br/alcool/>. Acesso em: 29 dez. 2023.

ASPLANA quer apoio do governo para reabrir usinas em Alagoas. **Gazeta de Alagoas**. Disponível em: <https://www.gazetadealagoas.com.br/rural/301510/asplana-quer-apoio-do-governo-para-reabrir-usinas-em-alagoas>. Acesso em: 29 dez. 2023.

CAETÉ e Marituba esmagam mais de 3,6 milhões de toneladas de cana em Alagoas. **Caeté**, 2023. Disponível em: <https://usinacaete.com/2023/05/03/caete-e-marituba-esmagam-mais-de-36-toneladas/#:~:text=A%20Marituba%20ultrapassou%20um%20antigo,um%20expressivo%20ganho%20na%20produtividade>. Acesso em: 29 dez. 2023.

CAMARGO, Kelly Cristina Costa. **Estudo sobre a viabilidade de produção do etanol de primeira geração e etanol de segunda geração**. Programa de Pós Graduação da Faculdade de engenharias, arquiteturas e urbanismo e geografia. Mato Grosso do Sul: Campo Grande, 2023.

CARVALHO, Livia Luísa Melo de. **Estudo da hidrólise e fermentação de resíduos de milho para a produção de etanol de segunda geração**. Programa de Pós Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Alagoas. Alagoas: Macéio, 2016.

DISTRIBUIÇÃO das usinas de etanol no Brasil. **Nova Cana**. Disponível em: <https://www.novacana.com/noticias/distribuicao-usinas-etanol-brasil>. Acesso em: 29 dez. 2023.

DIVERSIFICAÇÃO produtiva como alternativa para a área canavieira de Alagoas. **Governo do estado de Alagoas**, 2017. Disponível em: [dados.al.gov.br](https://dados.al.gov.br). Acesso em: 29 dez. 2023.

GOOGLE Earth Pro. Website, 2021. Disponível em: [www.google.com/earth](https://www.google.com/earth). Acesso em: 19 jun. 2021.

GOOGEL Maps. Website, 2021. Disponível em: <https://www.google.com/maps/>. Acesso em: 19 jun. 2021.

INSTITUTO Brasileiro Geografia e Estatística – IBGE. Mapeamento geográfico 2021. Alagoas: Penedo. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidadesestados/al/penedo.html>. Acesso em: 19 de jun. 2021.

JÚNIOR, Edivaldo. **O começo de uma nova história:** Alagoas começa a produzir etanol de milho, 2023. Disponível em: <https://edivaldojunior.blogspot.com/o-comeco-de-uma-nova-historia-alagoas-comeca-a-produzir-etanol-de-milho/>. Acesso em: 29 dez. 2023.

MARTINS, Thayná Terezinha Marques. **Processos e análises no monitoramento de uma usina de álcool.** Alagoas: Macéio, 2022.

MEDIANA, Juliana. **Cana-de-açúcar:** a potência do Brasil. Disponível em: <https://agropos.com.br/cana-de-acucar/>. Acesso em: 13 jan. 2023.

MELO, Nicholas Rocha. **Etanol 2G:** processo produtivo e seu contexto atual no Brasil. Minas Gerais: Uberlândia, 2020.

NOVA estimativa de cana-de açúcar traz produção de 572,9 milhões de toneladas. **Conab**, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4725-nova-estimativa-de-cana-de-acucar-traz-producao-de-572-9-milhoes-toneladas>. Acesso em: 13 jan. 2023.

NOVAIS, *et. al.* **Produção de etanol de seus impactos ambientais na produção alcooleira de Alagoas.** Revista verde, vol. 16, p. 298-308, 2021.

SANTOS, André Luiz da Silva; PEREIRA, Eugênia Cristina Gonçalves; ANDRADE, Laíse de Holanda Cavalcanti. **A expansão da cana-de-açúcar no espaço alagoano e suas consequências no meio ambiente e identidade cultural.**

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/277170210\\_A\\_EXPANSAO\\_DA\\_CANA-DE\\_ACUCAR\\_NO\\_ESPACO\\_ALAGOANO\\_E\\_SUAS\\_CONSEQUENCIAS SOBRE\\_O\\_MEIO\\_AMBIENTE\\_E\\_A\\_IDENTIDADE\\_CULTURAL\\_TH”\\_SUGAR\\_CANE\\_EXPANSION\\_ON\\_ALAGOAS\\_SPACE\\_AND\\_THEIR\\_CONSEQUENCES\\_ON\\_THE\\_ENVIRONMENT\\_A](https://www.researchgate.net/publication/277170210_A_EXPANSAO_DA_CANA-DE_ACUCAR_NO_ESPACO_ALAGOANO_E_SUAS_CONSEQUENCIAS SOBRE_O_MEIO_AMBIENTE_E_A_IDENTIDADE_CULTURAL_TH”_SUGAR_CANE_EXPANSION_ON_ALAGOAS_SPACE_AND_THEIR_CONSEQUENCES_ON_THE_ENVIRONMENT_A). Acesso em: 13 jan. 2023.

SILVA, Maurício. **Usina de São Luiz do Quitunde inicia safra 2023/2024.**

Disponível em:

[https://www.7segundos.com.br/maragogi/noticias/2023/08/25/235365-usina-de-sao-luis-do-quitunde-inicia-safra-20232024#:~:text=A%20Usina%20Santo%20Ant%C3%B4nio%20mais,sexta%2Dfeira%20\(25\)](https://www.7segundos.com.br/maragogi/noticias/2023/08/25/235365-usina-de-sao-luis-do-quitunde-inicia-safra-20232024#:~:text=A%20Usina%20Santo%20Ant%C3%B4nio%20mais,sexta%2Dfeira%20(25)). Acesso em: 29 dez. 2023.

SUMIKAWA, Victor Iwao Oliveira. **Avaliação da produção de etanol em usinas flex de cana-de-açúcar e milho.** São Paulo: São Carlos, 2019.

TAQUARA é a primeira usina de finalizar o ciclo 22/23. Cana online. Disponível em: <https://www.canaonline.com.br/conteudo/taquara-e-a-primeira-usina-a-finalizar-o-ciclo-2223.html>. Acesso em: 29 dez. 2023.

USINAS de açúcar e álcool: Alagoas. **Nova cana.** Disponível em: [https://www.novacana.com/usinas\\_brasil/estados/alagoas](https://www.novacana.com/usinas_brasil/estados/alagoas). Acesso em: maio. 20223.

USINA de cana Taquara irá exportar para os EUA. Jornal Cana, 2015. Disponível em: <https://jornalcana.com.br/usina-de-cana-taquara-ira-exportar-para-os-eua/>. Acesso em: 29 dez. 2023.

USINA Serra Grande – Nossos números. USGA. Disponível em: <https://www.usinaserragrande.com.br/usina-serra-grande/nossos-numeros>. Acesso em: 29 dez. 2023.

VERÍSSIMO, Michele Polline; ANDRADE, Daniel Caixeta. **Determinantes econômicos da produção de etanol no Brasil no período 1980-2008**. Política Agrícola, 2012.