



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO

ORLANDO GUIMARÃES SOUZA SILVA

**O SETOR SUCROALCOOLEIRO E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS NO
MARANHÃO**

SÃO LUÍS

2024

ORLANDO GUIMARÃES SOUZA SILVA

**O SETOR SUCROALCOOLEIRO E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS NO
MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDSE) da Universidade Federal do Maranhão — UFMA, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Socioeconômico. Linha de Pesquisa: Desenvolvimento regional, agricultura e meio ambiente.

Orientadora: Profa. Dra. Eliene Cristina Barros Ribeiro.

Coorientador: Prof. Dr. Cleber Augusto Pereira.

SÃO LUÍS

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico para fins de estudo de pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Guimarães, Orlando.

O SETOR SUCROALCOOLEIRO E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
NO MARANHÃO / Orlando Guimarães. - 2024.

82 f.

Coorientador(a) 1: Cleber Augusto Pereira.

Orientador(a): Eliene Cristina Barros Ribeiro.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Desenvolvimento Socioeconomico/ccso, Universidade Federal
do Maranhão, São Luís, 2024.

1. Sistema Agroindustrial Sucroalcooleiro. 2. Renda.
3. Emprego. 4. Educação. 5. . I. Augusto Pereira,
Cleber. II. Cristina Barros Ribeiro, Eliene. III. Título.

ORLANDO GUIMARÃES SOUZA SILVA

**O SISTEMA AGROINDUSTRIAL SUCROALCOOLEIRO E SEUS IMPACTOS
SOCIOECONÔMICOS NO MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDSE) da Universidade Federal do Maranhão — UFMA, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Socioeconômico. Linha de Pesquisa: Desenvolvimento regional, agricultura e meio ambiente.

Orientadora: Profa. Dra. Eliene Cristina Barros Ribeiro.

Coorientador: Prof. Dr. Cleber Augusto Pereira.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Eliene Cristina Barros Ribeiro (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Aline Alves Melo (1º Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Marco Antônio Conejero (2º Examinador)
Universidade Federal Fluminense

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação foi um percurso de aprendizado, superação e resiliência.

Em primeiro lugar, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido, sem o qual a realização deste trabalho não teria sido possível. A bolsa de estudo proporcionada foi fundamental para a minha dedicação integral à pesquisa e ao desenvolvimento deste projeto.

Agradeço a minha mãe, Eliane Guimarães Souza, que com toda a sua trajetória árdua e esforço, conseguiu me proporcionar boas condições e acesso à educação. Agradeço ao meu pai, Orlando José Jesus Silva, minha irmã, Yanna Guimarães Sodré e meu irmão João Lucas Guimarães pelo apoio mútuo e por me inspirarem a nunca desistir.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Eliene Barros, por sua orientação incansável, reuniões semanais e paciência ao longo de todo o processo. Sua expertise e dedicação foram essenciais para a realização deste trabalho. Sempre muito atenciosa e dedicada, conseguimos finalizar a dissertação.

Agradeço a Juliana Costa, que foi uma pessoa essencial e não mediu esforços para me auxiliar e fazer discussões enriquecedoras e pela camaradagem que tornaram essa jornada mais leve e significativa.

Agradeço ao Ruidglam Oliveira, que esteve nessa caminhada no dia da aprovação para ingresso e está comigo no dia de aprovação para conclusão do Programa.

RESUMO

A indústria sucroalcooleira no Brasil exerce uma influência significativa, proporcionando oportunidades de desenvolvimento regional. Assim, este trabalho tem como objetivo analisar mediante um recorte socioeconômico os impactos do setor sucroalcooleiro no Maranhão sobre o emprego, renda e educação. Metodologicamente esta pesquisa é qualitativa, com um caráter descritivo e busca analisar um recorte socioeconômico mediante a seleção de variáveis, como: número de empregos formais, grau de escolaridade dos trabalhadores, e renda média real, que favorecem uma melhor tradução possível do contexto e das condições de uma determinada população ou área. Para alcançar os resultados utilizou-se dados secundários e primários. Como instrumento de pesquisa foi utilizada pesquisa documental aprofundada, com base em fontes relevantes, junto ao roteiro de entrevista semiestruturado com aos gestores das usinas sucroalcooleiras maranhenses. A expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Maranhão influenciou significativamente o cenário agrícola e socioeconômico dessas áreas, com ênfase específica em emprego, renda e educação. Tem-se como resultados que houve queda nos empregos diretos nos municípios enquanto houve aumento nos níveis de educação e qualificação de mão de obra; o número do empregos no setor industrial sucroalcooleiro aumentou enquanto que no setor agrícola diminuiu; e que a remuneração dos trabalhadores no Maranhão é maior ao se comparar com do Nordeste.

Palavras-chave: sistema agroindustrial sucroalcooleiro; renda, emprego, educação.

ABSTRACT

The sugarcane and ethanol industry in Brazil has a significant influence, providing opportunities for regional development. Therefore, this study aims to analyze, through a socioeconomic lens, the impacts of the sugarcane agro-industrial system in Maranhão on employment, income, and education. Methodologically, this research is qualitative in nature, with a descriptive character, and seeks to analyze a socioeconomic perspective through the selection of variables that best translate the context and conditions of a specific population or area. To achieve the results, both secondary and primary data were used. The research instrument was an in-depth documentary analysis, based on relevant sources, along a semi-structured interview guide conducted with the managers of sugarcane and ethanol plants in Maranhão. The expansion of sugarcane cultivation in Maranhão has significantly influenced the agricultural and socioeconomic landscape of these areas, with a specific emphasis on employment, income, and education. The results indicate a decrease in direct employment in the municipalities, while there was an increase in education levels and workforce qualification; the number of jobs in the sugar-alcohol industrial sector increased, whereas in the agricultural sector it decreased; and that worker wages in Maranhão are higher compared to those in the Northeast.

Keywords: Sugar cane; Sugar and alcohol sector; Socioeconomic development; Agro-industrial system

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAG - Associação Brasileira do Agronegócio

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

BM&F - Bolsa de Mercadorias e Futuros

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CIDE - Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MEC - Ministério da Educação

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

PAM - Produção Agrícola Municipal

PIB - Produto Interno Bruto

PND – Plano de Desenvolvimento Nacional

SAG - Sistema Agroindustrial

UFMA - Universidade Federal do Maranhão

UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - PIB per capita do Maranhão de 2013 a 2022	41
Gráfico 2 - Consumo de etanol no Brasil (2013-2023).....	42
Gráfico 3 - Consumo de etanol no Maranhão (2013-2023).....	42
Gráfico 4 - Número de empregos no setor sucroalcooleiro no Brasil (2012-2022)	43
Gráfico 5 - Evolução do salário real dos setores sucroalcooleiros de 2006 a 2022.....	48
Gráfico 6 - Remuneração média do trabalhador sucroalcooleiro	49
Gráfico 7 - Número de trabalhadores no setor sucroalcooleiro no Maranhão por município que sedia as usinas sucroalcooleiras.....	50
Gráfico 8 - Grau de escolaridade dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro no Maranhão	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de um SAG.....	21
Figura 2 - SAG sucroalcooleiro	23
Figura 3 - Localização das usinas de açúcar e álcool e área de plantação de cana-de-açúcar	32
Figura 4 - Número de emprego formal nas usinas sucroalcooleiras do Maranhão (2022).....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Produção de cana-de-açúcar no Nordeste (Mil toneladas).....	38
Tabela 3 - Produtividade de Cana-de-açúcar (kg/ha)	39
Tabela 4 - Valor de Participação da Produção Total no Nordeste de Cana-de-açúcar (%).....	40
Tabela 5 - Área plantada ou destinada à colheita ao Nordeste de cana de açúcar.....	40
Tabela 7 - Número de empregos agrícolas e industriais das usinas sucroalcooleiras nos municípios que as sediam no Maranhão (2012-2022)	43
Tabela 8 - Municípios maranhenses que apresentam produção de lavouras temporárias e permanentes em mil reais (2022)	45
Tabela 9 - Variação do PIB per capita dos municípios analisados (2010-2020)	45
Tabela 10 - Número formal de empregos por produtos fabricados nas usinas sucroalcooleiras no Maranhão de 2010-2022.....	46
Tabela 11 - Percentual de emprego por agrupamento de atividade econômica dos municípios agroindustriais sucroalcooleiro no Maranhão (2012-2022)	54
Tabela 12 - Número de vínculos ativos nos setores de comércio, construção civil e serviços (2012-2022)	55
Tabela 13 - Exportação de etanol ao longo dos anos(US\$/kg).....	71
Tabela 14 - Importação de etanol ao longo dos anos (US\$/kg)	72
Tabela 15 - Valor de produção em mil reais	74
Tabela 16 - Número de empregos no setor sucroalcooleiro por estado no Brasil (2012-2022)	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Proposições do trabalho referente ao SAG sucroalcooleiro maranhense	30
Quadro 2 - Plataformas para coleta de dados em sites públicos para esta pesquisa	33
Quadro 3 - Resumo da dissertação.....	36
Quadro 4 - Características das usinas no Maranhão	56

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivo geral e objetivos específicos	17
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1	O Sistema Agroindustrial sucroalcooleiro	18
2.2	Desenvolvimento e fatores Socioeconômicos.....	24
2.2.1	Indicadores emprego e renda.....	25
2.2.2	Educação	28
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	31
3.1	Unidades de análise e instrumento de investigação.....	32
3.2	Procedimentos de análise dos dados	35
3.3	Quadro resumo da dissertação	35
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	O SAG sucroalcooleiro Maranhense e a geração de emprego e renda.....	36
4.2	Variável socioeconômica educação	52
4.3	Impactos na participação total do setor sucroalcooleiro nos municípios pesquisados.....	53
5.	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS.....	62

1. INTRODUÇÃO

A perspectiva de aumento do uso da bioenergia em muitos países trouxe ao debate internacional preocupações sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos. Os benefícios potenciais da produção de bioenergia incluem o desenvolvimento econômico, a segurança energética, a qualidade ambiental, a criação de empregos, melhoria da balança de pagamentos, dentre outros (Lynd; Woods, 2011; Moraes, Oliveira; Diaz-Chavez, 2015).

O Brasil se destaca na produção de bioenergia incluindo algumas matérias-primas, dentre elas a cana de açúcar para a produção de etanol. Destaca-se que o etanol é um dos produtos mais importantes da economia canavieira e passou a fazer parte da matriz energética brasileira no final da década de 1970. Um dos fatores mais relevantes para a ascensão da produção de etanol foi a crise do petróleo no mercado internacional, de forma que esse novo biocombustível produzido no Brasil contribuiu para aliviar as pressões sobre o balanço de pagamentos, provocadas pelo peso da conta do petróleo via importação (Szmrecsanty; Moreira, 1991; Costa *et al*, 2022).

Um elemento importante para consolidar a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar em uma posição de destaque na matriz energética brasileira foi o advento do Programa Nacional do Álcool - Proálcool, em 1975. O programa foi uma resposta articulada do governo e das forças econômicas para as crises de petróleo e sobre a capacidade ociosa da indústria açucareira acumulada em anos anteriores. O Proálcool tinha como objetivo estimular a produção de etanol, a fim de encontrar uma solução alternativa ao consumo do petróleo, tendo seu papel mais claramente definido a longo prazo, o que estimulava os investimentos do setor privado na expansão da produção alcooleira (Silva, 2013).

No estado do Maranhão, as primeiras usinas de açúcar e álcool foram implantadas após o surgimento do Proálcool. A partir da década de 1980, os incentivos financeiros resultaram na produção de etanol em regiões que não tinham essa cultura. De acordo com Shikida e Bacha (1999), esse período foi caracterizado pela fase de expansão acelerada do programa, sendo destinado um maior volume de recursos ao setor, atraindo assim, novos empresários.

Segundo a União da Indústria de Cana de Açúcar – ÚNICA (2023), o setor sucroalcooleiro brasileiro empregou cerca de 705 mil pessoas diretamente, que somados com os empregos indiretos tem-se cerca de 2,1 milhões de pessoas empregadas na safra de 2022/23. Em maio de 2023 o Brasil contava com 354 usinas de açúcar e álcool que, na safra 2020/2021 processaram 657 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, sendo 93,3% desse volume pelos estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e 6,7% pela região Norte-Nordeste. Na região

Nordeste, os principais estados produtores são Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Maranhão (CONAB, 2024).

Outro ponto de importante destaque sobre estudar a indústria sucroalcooleira está no aumento da área plantada de cana-de-açúcar no Brasil, que foi cerca de 76% no período de 2005 a 2016. Este aumento é em decorrência do uso na produção de açúcar, mas, principalmente, para a produção de etanol (IBGE, 2022). Já no Maranhão, a área dedicada ao cultivo de cana de açúcar corresponde a 2,5% da extensão total do Estado, ocupando a 5ª posição no *ranking* de cultivos maranhenses. Esta posição está atrás da soja, que ocupa 57,25% da área, do milho com 26,79%, do arroz com 5,20% e da mandioca com 2,72% no Maranhão (IBGE, 2023).

A agroindústria canavieira vem provocando várias mudanças na dinâmica agrícola das regiões, gerando impactos na realidade socioeconômica dos estados e municípios produtores (Gilio, 2015; Cunha; Pasqualetto, 2021). Dessa forma, é essencial que os impactos socioeconômicos do setor sejam abordados frente à potencialidade de expansão da cana-de-açúcar e do etanol no Maranhão.

As usinas de açúcar e álcool se destacam por sua importante contribuição na geração de emprego e renda, sendo que em 2021, 2,8% da população ocupada no agronegócio estava nas atividades desse setor no Maranhão. Apesar de todas as combinações de fatores positivos para o setor, esse mercado de trabalho tem sido impactado pelas transformações no padrão de produção, sobretudo no cultivo e colheita da cana-de-açúcar, que passa a ser feito de modo mecanizado, substituindo o trabalho braçal (Barros *et al.*, 2022).

Certamente, a nova dinâmica dessa agroindústria em termos de expansão da produção, processamento e comercialização de cana-de-açúcar tem acompanhado as mudanças e demandas nacionais e mundiais, com reflexos no mercado de trabalho, nas atividades econômicas, nas economias regionais e no uso da terra. A cultura e a economia canavieira no Brasil têm sido foco de diversas abordagens acadêmicas (Barcelos, 2021; Castro *et al.*, 2021 Silva *et al.*, 2021), motivados pelo desejo de compreender a importância da atividade para o desenvolvimento, seja no âmbito do país como um todo, ou apenas no âmbito específico de algumas regiões.

Neste cenário, Schumpeter (1982) relata sobre a distinção entre crescimento e desenvolvimento. De acordo com o autor, o crescimento da economia, que se caracteriza por meio de aumento de população e riqueza não constitui desenvolvimento, pois esses fenômenos não constituem necessariamente mudanças estruturais e dinâmicas na economia. Assim, não se designa como um processo de desenvolvimento o mero crescimento da economia, demonstrado

pelo crescimento da população e da riqueza. Isto posto, há estudiosos defendem que é preciso enxergar além do crescimento econômico sem desconsiderar a sua importância, visto que o desenvolvimento só é exequível e imprescindível uma vez que aconteça *a priori* do crescimento, visto que o crescimento, por si só, não é capaz de garantir o desenvolvimento econômico (Walinsky, 1974; Sen, 2010; Pinheiro, 2018).

Neste trabalho não se entende como desenvolvimento socioeconômico apenas melhor acesso a recursos financeiros ou a um maior montante de salário e sim na visão de Andrade (2020) que compartilha a mesma visão de Sen (2010). Para o autor, o desenvolvimento está diretamente ligado à liberdade individual, sendo a preocupação com o resultado econômico que não compreende exclusivamente a industrialização e o crescimento de emprego e renda, mas também outras variáveis sociais como também serviços de saúde e educação.

A justificativa para a construção desse estudo está, portanto, na importância histórica do setor sucroalcooleiro no Maranhão, exercendo impacto na geração de renda e emprego, além de ser porta de entrada para uma economia mais sustentável, o que confere a ele uma importância econômica amplamente reconhecida (Satolo; Bacchi, 2013; Shikida, 2015; Barros *et al*, 2022). Espera-se que no Maranhão o setor possa também contribuir para o desenvolvimento socioeconômico das regiões em que as usinas sucroalcooleiras estão inseridas.

Os estudos sobre os impactos socioeconômicos do setor sucroalcooleiro no Brasil e em regiões específicas perpassam por temas que abordam questões como o PIB, PIB *per capita*, geração de renda (Barcelos, 2021; Silva *et al.*, 2021; Castro; Gilio; Machado, 2021; Costa, 2022; Silva; Périco, 2022) e mais recentemente dimensões maiores dos impactos, como indicadores de educação e saúde, mercado de trabalho e uso da terra (Beltrão; Sugahara, 2005; Favareto, 2010; Gilio; Castro, 2017; Onofre, 2020; Mantovani; Shikida; Gomes, 2021; Cunha; Pasqualetto, 2021).

As contribuições deste trabalho vão em direção à importância do setor sucroalcooleiro maranhense para a geração de emprego, renda e educação nas regiões em que estão instaladas as usinas sucroalcooleiras, indicando se há e como ocorre o efeito regional do setor. Isto se dá, uma vez que a área plantada da cana de açúcar no Maranhão tem aumentado,

crescendo cerca de 48,7% durante o período de 2005 até 2021¹ (IBGE, 2023). Assim, as conclusões deste trabalho visam contribuir significativamente na direção dos impactos socioeconômicos das usinas de açúcar e álcool no estado do Maranhão.

Neste sentido, como **problema de pesquisa** questiona-se quais são os impactos do setor sucroalcooleiro nos municípios produtores de açúcar e álcool no Maranhão, em relação à geração de empregos, renda e educação. Esses efeitos têm promovido ao longo dos anos um desenvolvimento socioeconômico na região?

Esta dissertação está organizada da seguinte maneira: o capítulo 1 consta da Introdução, contendo também o problema e os objetivos; o capítulo 2 apresenta a Revisão Bibliográfica que suporta esse trabalho; o capítulo 3 consta com os Procedimentos Metodológicos; o capítulo 4 apresenta Resultados e Discussão da pesquisa e finaliza-se no capítulo 5 com as Conclusões do trabalho.

1.1 Objetivo geral e objetivos específicos

Este trabalho tem por objetivo analisar mediante um recorte socioeconômico os impactos do setor sucroalcooleiro no Maranhão ao que tange ao emprego, renda e educação.

Como objetivos específicos tem-se: (a) descrever o setor sucroalcooleiro do Maranhão, com foco na origem da matéria-prima principal que é a cana-de-açúcar; (b) verificar se o setor tem gerado impactos regionais significativos na renda, emprego e educação; (c) apresentar a evolução dos fatores socioeconômicos ao longo dos anos nos municípios que sediam as usinas sucroalcooleiras.

¹ Vale ressaltar que apesar da diminuição da área plantada no estado da Bahia, em 2021, continuou sendo o estado a possuir maior número de hectares para o plantio de cana-de-açúcar, aproximadamente 73 mil (CONAB, 2023).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção consiste em uma base teórica acerca dos assuntos que envolvem um recorte do Sistema Agroindustrial, que envolverá a produção da matéria-prima principal (cana de açúcar) até a produção do açúcar e álcool pelas usinas sucroalcooleiras. Ao que tange à teoria de Desenvolvimento Socioeconômico, será também feito um recorte para esse estudo mediante as variáveis escolhidas para se alcançar os objetivos deste trabalho.

2.1 O Sistema Agroindustrial sucroalcooleiro

O cultivo da cana-de-açúcar foi introduzido no Brasil em 1532 na região conhecida como Capitania de São Vicente, que hoje abrange os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Martin Afonso de Souza, natural da Ilha da Madeira foi o responsável por trazer esta cultura para o Brasil. Porém, foi nas Capitanias de Pernambuco e da Bahia que a cana-de-açúcar prosperou, graças às condições favoráveis proporcionadas pelo alagadiço do massapê² (Machado, 2017).

O agronegócio é um setor econômico dinâmico no Brasil, levando a debates sobre como construir capacidades agroindustriais e que também possam gerar emprego, renda e desenvolvimento regional. A cadeia produtiva do açúcar e álcool se desenvolveu no Brasil com mais afinco a partir de 1973, com a criação do Programa Nacional do Álcool – Proálcool e ao final dos anos noventa, a indústria de açúcar e etanol passou por um processo de desregulamentação. A partir dos anos 2000, com o advento dos veículos *flexfuel*, essa cadeia foi modernizada, mas continua a depender do apoio estatal para a diferença de impostos federais entre gasolina e etanol, para a mistura obrigatória de 27% de etanol na gasolina, além de benefícios fiscais em diferentes estados (Fagundes e Costa, 2015; Medina e Costa, 2023).

Como resultado de investimentos estrangeiros e políticas internas, desde 2012 a cadeia produtiva do açúcar e etanol, incluindo os segmentos de insumos, agricultura e agroindústria representa 10% do PIB do agronegócio brasileiro e cerca de 2% do PIB brasileiro (UNICA, 2023). O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, com 610,8 milhões de toneladas processadas na safra 2022/23 e o segundo maior produtor e exportador mundial de etanol e açúcar (CONAB, 2023).

² Terra argilosa, geralmente preta, de excelente qualidade para a cultura da cana-de-açúcar.

A cadeia de suprimentos abrange uma série de atividades, processos e organizações envolvidas na criação e distribuição de um produto ou serviço, abrangendo desde a aquisição de matéria-prima até a entrega final aos consumidores. Esta rede inclui fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e vários intermediários que facilitam a movimentação de bens, informações e finanças. O objetivo principal de uma cadeia de suprimentos que funciona bem é aumentar a eficiência da produção e distribuição, minimizando assim os custos e aumentando a qualidade e a velocidade de entrega.

Da mesma forma, o Sistema Agroindustrial (SAG) representa um conceito que inclui todas as entidades e ações relacionadas à produção, processamento e comercialização de produtos agrícolas, estendendo-se do campo ao consumidor. O SAG transcende a cadeia de produção básica ao incorporar também interações com mercados, instituições e políticas públicas que influenciam o cenário agroindustrial. Ele abrange tanto o setor primário quanto os setores secundário e terciário, criando uma visão mais ampla e integrada do funcionamento do agronegócio.

No ambiente competitivo, o sucesso das empresas não depende apenas dos seus esforços individuais, mas da interação junto às redes de fornecedores e clientes, ou seja, do relacionamento ao longo da cadeia. Para esse trabalho será utilizado o conceito de SAG, que tem uma vasta aplicação, que vai do desenho de políticas públicas à formulação e implantação de estratégias corporativas. É caracterizado por uma sucessão de operações de transformações dissociáveis, capazes de serem separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico. São também complementadas por um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, de montante a jusante entre fornecedores e clientes (Morvan, 1985).

A análise do SAG é composta por diversos agentes na coordenação vertical, compreendendo os segmentos antes, dentro e depois da porteira, envolvidos na produção, transformação, comercialização, logística e distribuição de um produto agrícola e seus subprodutos, até o consumo final. O SAG pode ser considerado o conjunto de atividades que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, desde a etapa de produção de insumos (máquinas e equipamentos agrícolas, sementes, fertilizantes etc.) até a etapa de entrega do produto final para o consumidor (Zylbersztajn; Neves, 2000).

O SAG tem sua origem no *agribusiness* vindo de John Davis e Ray Goldberg³, que foram dois pesquisadores da Universidade de Harvard. Os mesmos concluíram durante a década de 60 que a agricultura não deveria ser analisada separadamente dos outros agentes responsáveis pelas outras atividades relacionadas à produção, transformação e distribuição de alimentos. A parte agrícola deveria ser considerada como parte de uma rede de agentes econômicos (Zylbersztajn, 2009).

Dessa forma, a parte agrícola é observada sob a ótica sistêmica, pois detém fatores como (Batalha, 2007): (i) ser biológico, em razão da natureza de suas matérias-primas; (ii) ser aberto, desenvolvendo e interagindo com os ambientes econômico, social e cultural; (iii) é complexo, envolvendo milhões de agentes em suas fases; (iv) de difícil regulação, posto que está submetido à realidade do ambiente competitivo mercadológico, às políticas de Estado e acordos internacionais; (v) é volátil, por estar sujeito às mudanças climáticas e instabilidade dos mercados; e (vi) possui objetivo definido que é, em suma, o alcance do consumidor.

Já o conceito de cadeia de suprimentos envolve um sistema de instalações interligadas, envolvendo as empresas que fornecem matérias-primas e posteriormente as convertem em produtos acabados. Os bens utilizados na produção de outros bens são conhecidos como bens intermediários, que eventualmente passam pelo processo produtivo, se transformam em produtos finais e posteriormente são entregues no destino pretendido. Isto inclui não apenas fabricantes, mas também fornecedores, transportadores e todos os outros indivíduos envolvidos no processo até que os bens ou serviços cheguem aos clientes (Shukla *et al*, 2011; Bowersox, 2014).

A cadeia de suprimento e seu gerenciamento visam vincular todos os seus agentes para cooperar, como forma de maximizar a produtividade e oferecer o máximo de benefícios a todas as partes relacionadas. Segundo Chopra *et al.* (2013), o sucesso de uma cadeia de suprimentos depende diretamente de sua capacidade de promover a integração entre seus diversos elos.

A expansão da produção, processamento e comercialização da cana-de-açúcar na agroindústria tem acompanhado as mudanças e demandas nacionais e globais. Isto teve efeitos

³ DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. A concept of agribusiness. Division of Research. Boston: Graduate School of Business Administration. Harvard University, 1957.

significativos em vários aspectos, incluindo o mercado de trabalho, as atividades econômicas, as economias regionais e o uso da terra. Estas mudanças não só transformam a paisagem agrícola e territorial das regiões afetadas, mas também têm impactos diversos nas condições socioeconômicas dos municípios envolvidos. Consequentemente, esse processo levanta diversas questões que merecem um exame mais aprofundado, o que neste trabalho será realizado regionalmente (Castro et al, 2022).

O SAG, conforme descrito por Neves e Conejero (2007), consiste em atores interligados envolvidos em inúmeras transações em vários níveis. Dada esta natureza complexa, o SAG apresenta um contexto ideal para empregar uma metodologia de investigação que tenha em conta a importância dos ambientes institucionais e organizacionais, uma vez que moldam a trajetória deste setor. A teoria institucional, uma abordagem interdisciplinar, investiga o impacto das instituições nos comportamentos econômicos, sociais e políticos. Dentro da indústria sucroalcooleira, as instituições desempenham um papel fundamental no estabelecimento dos regulamentos e diretrizes que regem a produção e o comércio de açúcar e álcool (Silva et al., 2021; Barcelos, 2021). A Figura 1 mostra o modelo de um SAG.

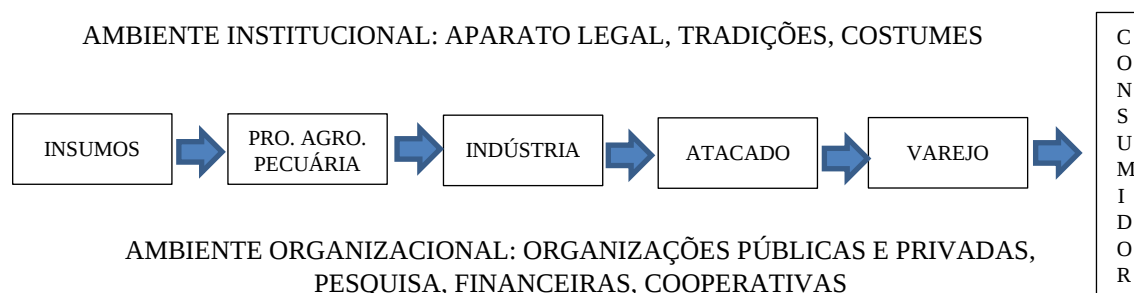


Figura 1 – Modelo de um SAG

Fonte: Zylbersztajn (2009)

Trabalhos como os de Martins (2009); Queiroz (2016), Ramos (2016); Trentini e Lago (2017); Santos, Cruz e Silva (2019) trazem uma abordagem institucional, com o governo como ator principal regulamentador no ambiente institucional. O ambiente institucional, como abordado por North (1991), passa a representar um fundamento para a análise dos sistemas agroindustriais, ao influenciar o padrão de incentivos para os agentes econômicos. Historicamente, o Estado participa de forma ativa do setor sucroalcooleiro, e o seu papel vai desde a criação de mecanismos, que introduziram o álcool como fonte energética alternativa ao petróleo e seus derivados no Brasil.

O uso do etanol da cana-de-açúcar ganhou amplo reconhecimento como uma fonte de energia significativa, oferecendo uma alternativa limpa e sustentável aos combustíveis fósseis tradicionais. Os defensores do etanol da cana-de-açúcar posicionaram-no como um elemento essencial na jornada rumo a um futuro livre de emissões de carbono. O objetivo é simultaneamente diminuir as emissões, melhorar a segurança energética e reforçar as economias rurais (Raman, Mohr, 2014; Moreira *et al*, 2014).

A implementação do Renovabio foi uma das questões institucionais mais recentes no setor sucroalcooleiro, sendo uma política nacional de biocombustíveis criada pela Lei nº 13.576/2017. Essa política nacional teve como objetivo traçar uma estratégia conjunta de ações governamentais para reconhecer o papel estratégico de todos os tipos de biocombustíveis na matriz energética brasileira, tanto para a segurança energética quanto para mitigação de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa.

O Renovabio estabelece metas nacionais de descarbonização de combustíveis, definidas para um período de 10 anos. O programa impõe aos comercializadores de combustíveis fósseis a obrigação de adquirir certificados de descarbonização, que são emitidos pelos produtores de biocombustíveis com base na intensidade de carbono de suas operações. A negociação desses ativos financeiros é separada do mercado físico de compra e venda de combustíveis, permitindo a criação de um mercado secundário para a revenda desses certificados. Levou-se assim ao cumprimento do setor sucroalcooleiro na contribuição de redução das emissões de CO² com objetivo de atingir as metas do Brasil relacionadas ao Acordo de Paris (Barbosa; Shikida; Vian, 2019).

Para a certificação do Renovabio da indústria sucroalcooleira é necessário que a mesma não tenha praticado a supressão vegetal ou desmatamento desde a vigência da regulamentação da lei de 27.11.2018. É necessário também que esteja com seu Cadastro Ambiental Rural ativo e produza biocombustível a partir de cana-de-açúcar ou palma de óleo, em conformidade com o Zoneamento Ambiental e Econômico vigente.

As usinas sucroalcooleiras nordestinas tiveram papel crucial nas exportações brasileiras e também atenderam à demanda dos estados do Sul. Para atender a essa demanda crescente e garantir uma produção eficiente tornou-se imperativo a aquisição de plantas modernas e o desenvolvimento da infraestrutura ferroviária. O financiamento público sempre foi crucial para o sucesso das zonas açucareiras do Nordeste. Com a ajuda do governo, estas regiões conseguiram implementar eficazmente a tecnologia de modernização nas indústrias e aumentar a produção em maior escala (Machado, 2017).

A Figura 2 mostra um desenho do funcionamento do SAG sucroalcooleiro.

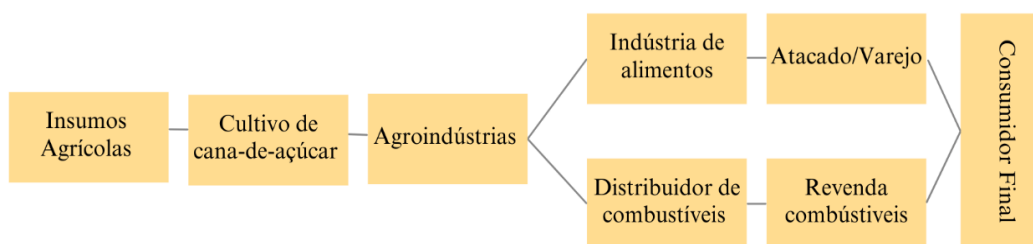


Figura 2 - SAG sucroalcooleiro

Fonte: Adaptado de Zylbersztajn (1995).

O desenvolvimento socioeconômico na produção de cana-de-açúcar é ligado à busca por uma maior qualidade nos produtos sucroalcooleiros. Uma usina de açúcar e álcool que se destaca pela competitividade e sustentabilidade tem a capacidade não apenas de otimizar a produção de bens derivados da mesma matéria-prima, mas também de fazê-lo de forma autossustentável, minimizando a dependência de energia externa (Eggleson *et al*, 2015; Gheewala *et al*, 2016).

Outro aspecto crucial do desenvolvimento socioeconômico na produção de cana-de-açúcar está nos custos de produção da matéria-prima. A qualidade da cana-de-açúcar pode ser significativamente comprometida por práticas inadequadas de colheita, atrasos no plantio, gestão ineficiente, colheita com queimadas, além de desafios no manuseio e transporte (Mele, 2011; Martínez, 2013).

Estes elementos não apenas impactam a qualidade do produto final, mas também têm implicações diretas nos custos de produção. A adoção de práticas sustentáveis e eficientes ao longo de todo o processo, desde o plantio até a colheita e o transporte torna-se fundamental para mitigar esses desafios. Ao investir em métodos de colheita mais eficientes, evitar queimadas prejudiciais e otimizar o manuseio e transporte da cana-de-açúcar, os produtores podem não apenas preservar a qualidade da matéria-prima, mas também reduzir os custos associados à produção. Isso, por sua vez, contribui para a estabilidade econômica dos produtores, gerando impactos socioeconômicos positivos ao longo da cadeia produtiva (Mele, 2011; Martínez, 2013).

Apesar das circunstâncias desfavoráveis, dentre elas o preço em relação à gasolina, o etanol ainda consegue manter a sua competitividade face à gasolina em regiões com maior consumo do país, como o Sudeste. No entanto, a tendência global aponta para o crescimento do mercado de carros elétricos e um enfraquecimento do suporte aos biocombustíveis. É importante destacar que no Brasil, o uso do etanol em veículos híbridos representa uma

possibilidade de transição menos drástica da tecnologia dos veículos convencionais para os carros elétricos (Vidal, 2023).

2.2 Desenvolvimento e fatores Socioeconômicos

No Brasil, os estudos realizados nos últimos anos relativos aos fatores socioeconômicos da indústria sucroalcooleira têm focado principalmente em aspectos que incluem a quantidade das oportunidades de empregos disponíveis, salários dos trabalhadores, oportunidades educacionais, infraestrutura nas cidades onde ocorrem a produção de cana-de-açúcar e as ramificações sociais da arrecadação de impostos nos municípios onde a produção ocorre. Ao que tange à matéria-prima principal, a cana de açúcar, as pesquisas enfatizam principalmente a remuneração dos trabalhadores, condições de trabalho durante o processo de colheita da cana-de-açúcar, bem como saúde e bem-estar geral (Gama, 2021; Leão *et al*, 2020; De Santana e Barreto, 2016).

Os principais autores que tratam sobre o Desenvolvimento Socioeconômico são John Keynes (1936), Myrdal (1960), Hirschman (1961), Friedman (1961), Marini (1973), e Sen (2010). Myrdal (1960), um economista sueco postula que as questões econômicas devem ser examinadas dentro dos seus respectivos quadros contextuais, para garantir que se exigirá uma abordagem específica. O principal argumento do autor é que política, ideologias, história, teoria, estruturas econômicas, estratificação social, agricultura, indústria, demografia, saúde e educação não podem ser estudadas isoladamente. Estes fatores devem ser examinados nas suas interações e relacionamentos da vida real. O autor também acredita que uma abordagem deve ter em conta os valores, seu contexto cultural e social, incluindo as suas experiências e origens.

A contribuição de Hirschman (1961) é valiosa em termos de compreensão das forças econômicas em jogo nas regiões em desenvolvimento. O seu trabalho é particularmente útil na análise de como o planejamento pode potencialmente mudar essas dinâmicas para melhor promover um processo de desenvolvimento mais positivo. Já Friedman (1962) investigou as questões genuínas que surgem no desenvolvimento regional no cenário geopolítico. Ele apresentou uma proposição que destaca o papel crucial das estruturas institucionais, das abordagens comportamentais e da utilização dos conceitos de dominação e subordinação. Especificamente, o autor sugeriu uma série de mecanismos cumulativos que contribuem para a amplificação do domínio econômico nas regiões centrais sobre outras áreas.

Já para Marini (1973), a Teoria Marxista da Dependência (TMD) requer avanços metodológicos para aprimorar seu desenvolvimento geral. Devido à maturidade das teorias da dependência, não parece haver uma explicação verdadeiramente satisfatória para a ausência de

dependência. O pensamento econômico clássico foi alvo de críticas pela sua abordagem passiva à procura agregada, sendo enfatizada por realçar a natureza não passiva da procura agregada. Tanto no imediato como no longo prazo, o papel ativo da política econômica desempenha um papel crítico na decisão do produto.

De acordo com Keynes (1985), um papel crucial dos governos na economia é manter o equilíbrio entre as forças da procura e da oferta no mercado. Isto implica a delicada tarefa de equilibrar as duas forças opostas, que é a principal responsabilidade dos governos. Como observou o autor, o investimento pode servir como um meio de compensar a falta de poupanças adequadas.

As usinas sucroalcooleiras percebem a cana-de-açúcar como potencial para alta produção, diversas aplicações e capacidade de crescer em regiões com baixo desenvolvimento econômico e social. Assim, o cultivo da cana-de-açúcar pode tornar-se uma importante fonte de renda que pode melhorar a qualidade de vida e a sustentabilidade em inúmeras regiões (Heinrichs, 2017).

Os tópicos a seguir tratarão sobre as variáveis selecionadas para este estudo, como demonstrado na metodologia do trabalho: emprego, renda e educação.

2.2.1 Indicadores emprego e renda

Nos aspectos socioeconômicos, o setor sucroalcooleiro é conhecido há muitos anos por gerar oportunidades de emprego. No entanto, devido à natureza sazonal das práticas agrícolas, a procura de mão-de-obra varia significativamente ao longo do ano. Esses fatores têm impacto na quantidade e na qualidade dos empregos que podem ser criados pelo setor (Pelosi, Shikida, 2020). Uma parte dos empregos disponíveis é de natureza temporária e os salários estão diretamente ligados à produtividade do trabalhador. Diversos estudos têm sido realizados para avaliar a qualidade e a quantidade de empregos gerados pelo setor sucroalcooleiro, com o objetivo de melhor compreender sua importância (Balsadi, Borin, 2006; Moraes, 2007; Oliveira, 2009; Moraes, 2011a; Moraes, 2011b; Moraes, *et al.* 2015; Bacchi, Caldarelli, 2015, Neves, Kalaki, 2020).

Alguns trabalhos recentes usaram as variáveis emprego e renda para o setor sucroalcooleiro. Dentre eles, destaca-se Pelosi (2020), que concluiu que nos últimos vinte anos, o mercado de trabalho no setor sucroalcooleiro do Paraná passou por uma evolução, revelando um período de crescimento na criação de empregos de 2000 a 2009. No entanto, a partir de 2010, apesar de algum aumento na área cultivada, o mercado de trabalho registrou redução no

número de contratações. Esta contração tornou-se mais pronunciada após 2013 e continuou a diminuir de forma constante até 2017.

A dinâmica dos salários também sofreu mudanças significativas, com ganhos globais observados no setor, particularmente nas atividades agrícolas. Observou-se uma reorganização dos trabalhadores entre diferentes escalões salariais, resultando numa diminuição da proporção de trabalhadores que ganham até 1,5 do salário mínimo e um aumento daqueles que ganham entre 2 e 3 salários mínimos.

Já Herrera (2019) concluiu que as condições de trabalho no setor sucroalcooleiro de São Paulo têm dado origem a uma infinidade de questões, abrangendo vários aspectos do ambiente de trabalho. Estes problemas incluem, mas não estão limitados a: (I) acordos de empregos precários, como a terceirização de trabalhadores migrantes e a falta de registo adequado; (II) práticas de transporte que não cumprem os requisitos legais; (III) casos de assédio sexual e moral; (IV) condições de trabalho que se assemelham muito à escravidão moderna e; (V) tragicamente casos de mortes de trabalhadores por exaustão. Diante dessas descobertas, o Ministério Público do Trabalho (MPT) da 15ª Região iniciou uma sequência de medidas destinadas a resolver questões do setor sucroalcooleiro.

Com a promoção de ações preventivas, teve-se uma medida apoiada pelas normas regulamentadoras, em especial a NR 15⁸, NR 17⁹ e NR 31¹⁰. Estas normas desempenharam um papel crucial na validação da eficácia das intervenções colaborativas, não apenas nos esforços do Ministério do Trabalho, mas também no fornecimento de uma base sólida para Ações Cíveis e Julgamentos.

Já Fernandes (2021) discorre sobre o setor sucroalcooleiro de Rio Brilhante (MS), e conclui mediante uma análise de Insumo-Produto que o setor conhecido como “sucroenergia”

⁸ NR 15 (Atividades e operações insalubres) define em seus anexos, os agentes insalubres, limites de tolerância e os critérios técnicos e legais para avaliar e caracterizar as atividades e operações insalubres, bem como o adicional devido para cada caso (BRASIL, 2005),

⁹ A NR 17 discute a atividade do trabalhador nos seus aspectos físicos, cognitivos e organizacionais. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a AET (Análise Ergonômica do Trabalho).

¹⁰ A NR 31 nasceu com objetivo de estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança de saúde e meio ambiente do trabalho. A NR 31 trouxe para o trabalhador rural normas de SST muito próximas daquelas NRs, de aplicação urbana, fundamentadas pela Portaria 3214/78 e CLT

e o setor denominado “outras agriculturas agrícolas” são considerados setores-chave na economia da região, o que significa que desempenham um papel crucial. A capacidade de produzir efeitos econômicos antes e depois da sua atividade econômica mostra que os investimentos nestes setores têm uma influência mais extensa na economia local. O valor acumulado dessas três usinas localizadas no município ultrapassa 7.500 oportunidades de emprego, um número significativo e de grande importância para o crescimento e progresso não apenas do município pesquisado, mas também do entorno como um todo. A influência das usinas sucroalcooleiras da região em termos de emprego é evidente, uma vez que a cada 1 milhão investido resulta na criação de 3.581 oportunidades de emprego direto, juntamente com 695 empregos indiretos.

Em relação à queima para a colheita da cana de açúcar, a indústria é impactada pela queima direta da cana-de-açúcar, que faz com que os caules quebrem à medida que a temperatura sobe rapidamente para escaldantes 600 a 900°C em apenas 15 a 20 segundos. Esse calor intenso provoca uma liberação gradual de fluido dos caules, sendo impossível evitar esse processo de secagem quando há fogo. Além disso, é fundamental minimizar o tempo entre a queima e a colheita, pois um longo período de cana queimada e deixada no campo estimula a proliferação de microrganismos indesejados (Ripoli & Ripoli, 2004).

Desta maneira, a mecanização é uma forma de colheita que reduz o esforço físico do trabalhador e polui menos o meio ambiente (Torquatro, 2009). Com a implementação da Lei nº 11.241, em 11 de março de 2002, foi estabelecido um cronograma para tratar das consequências negativas da queima da cana-de-açúcar para o meio ambiente e a saúde humana. O objetivo final era eliminar completamente esta prática prejudicial através da introdução de métodos mecanizados de colheita. Referido como “sistema de corte mecanizado”, esta abordagem foi reconhecida como uma solução potencial desde a década de 1970. Envolve a utilização de máquinas de grande porte, como colheitadeiras, equipadas com mecanismos para separar as fileiras de cana e levantar os colmos caídos. Essas máquinas também possuem eliminador de pontas e picador de talos. Além disso, processos de limpeza imediata e correias transportadoras são componentes integrantes desta técnica de corte modernizada (Souza, 2022).

A utilização destas máquinas na indústria passou por diferentes fases, sendo que a mais recente ocorreu em 2000 através da Moderfrota¹¹. Essa iniciativa provocou um novo aumento na demanda, levando ao aumento da presença de máquinas no campo (Baricelo & Vian, 2017). Este processo de mecanização trouxe consigo diversas consequências, especialmente no que diz respeito ao cenário de mão-de-obra no setor sucroalcooleiro, uma vez que a mecanização reduz significativamente a necessidade de trabalhadores braçais para a colheita.

Antes da proibição, grande parte da colheita de cana-de-açúcar dependia de trabalhadores rurais, que realizavam o corte manual da cana após a queima da palha. Com a mecanização, muitos desses trabalhadores não são mais demandados, já que as máquinas conseguem realizar o trabalho de forma mais rápida e eficiente, exigindo menos esforço físico e menor número de operários. Em contrapartida, a demanda por uma força de trabalho qualificada para operar e manter essas máquinas aumentou, criando novas oportunidades de emprego, mas também exigindo uma requalificação dos trabalhadores tradicionais. Aqueles que antes dependiam do trabalho braçal agora precisam adquirir novas habilidades técnicas para se manterem empregados no setor.

2.2.2 Educação

A educação, junto com a função do governo de oferecer maior investimento, são pontos cruciais para o desenvolvimento socioeconômico, pois resultará em indivíduos que irão ler, raciocinar e argumentar melhor. Além disso, com acesso à educação de qualidade, o indivíduo consegue aproveitar melhor as oportunidades sociais que surgem, ocasionando um aumento da renda, e como consequência consegue reinvestir em saúde e educação, formando um ciclo virtuoso, havendo assim de fato desenvolvimento e não apenas crescimento (Sen, 2010)

De acordo com Ribeiro (2000), o caso brasileiro confirma a hipótese de que, em sociedades industriais, as mobilidades sociais relativas tendem a ser estáveis ao longo do tempo — hipótese proposta por Featherman, Jones e Hauser (1975) e reformulada por Erickson e Goldthorpe (1993). Dizer que as taxas de mobilidade relativa ficaram estáveis significa dizer,

¹¹ Programa do governo federal para financiar a compra de máquinas.

por exemplo, que entre 1973 e 1996 as chances de um filho cujo pai era do grupo de *status* alto permanecer no mesmo grupo do pai continuaram muito maiores do que as chances de um filho cujo pai era do grupo de *status* baixo-inferior alcançar o grupo de *status* mais alto. Em outras palavras, as chances do filho de um profissional liberal seguir os passos do pai são muito maiores do que as chances de um filho de trabalhador rural se tornar um profissional liberal.

Para melhor entendimento, se faz necessário a contextualização do período pós-guerra no Brasil, pois foi caracterizado por uma sociedade industrial que não obteve resultados sociais positivos, mas sim por período caracterizado por pobreza e elevada desigualdade social e econômica. Sabe-se também que o crescimento econômico do Brasil a partir de 1960 não foi acompanhado por maior fluidez de mobilidade social ou maior igualdade social (Rota Junior, 2013, Salvadori Dedecca, Trovão, Souza, 2014; Silva, 2021).

Ao questionar por que o crescimento da economia e a diminuição das desigualdades não são proporcionais, a educação seria a chave dessa resposta, podendo evidenciar uma maior mobilidade social. Há estudos que especificam o acesso ao ensino superior como o melhor meio de mobilidade social (Alon, Tienda, 2007; Rota Junior, 2013). Ademais, há em estudo realizado por Marginson (2016) em que foi realizado um comparativo com diversos países de língua inglesa e na Europa Ocidental, chegando-se à conclusão que o ensino superior contribui para a mobilidade social, contudo isso depende de certas condições, sendo a principal o financiamento, facilitando assim famílias de classes sociais menos elevadas não utilizarem seus recursos econômicos escassos.

Os estudantes com menor volume de capital, seja econômico, cultural ou social, possuem mais dificuldade de acessar cargos de classe média, que são os cargos de gerenciamento de grandes empresas, por não possuírem acesso às Instituições de Ensino Superior - IES (Silva, 2021). Há diversos autores que adotam o posicionamento de que a educação, especialmente o acesso ao ensino superior, é capaz de proporcionar mobilidade social ascendente (Ribeiro, 2006; Carnevale E Strohl, 2013; Langoni, 2017). Dessa forma Carnevale e Strohl (2013) observam estudos que defendem que há outras variáveis envolvidas para o processo de mobilidade social, mas educação e acesso às escolas continuam a ser uma variável importante para tal ato social.

Para Langoni (2017), a educação é o principal fator para aumento da renda individual. O acesso à escolaridade mais alta, como um diploma no ensino superior, é o único meio de se obter uma mobilidade social ascendente e por consequência mudar de classe social. Ribeiro (2006) traz um exemplo bem sucinto, ao falar que ser filho de juiz não torna o indivíduo juiz, em outras palavras, é necessário a qualificação educacional oferecida pelo ensino superior.

Mesmo que no caso do filho do juiz, o indivíduo terá muito mais capital para poder investir em sua educação.

Por fim, é notório que o capitalismo é um ótimo sistema para produção de riqueza, mas não se pode dizer o mesmo sobre distribuição e justiça social. O sistema capitalista é um sistema de retornos crescentes, logo quem possui mais capital e riquezas tem a tendência a ficar mais rico, porém o pobre continua na sua classe social por falta de oportunidades. Pode-se dizer que é um sistema que reforça o *status quo*. Assim, a qualificação pela educação é uma ótima ferramenta para ascensão financeira, pois o indivíduo qualificado poderá ter uma maior especialização e poderá vender o seu diferencial por um valor maior de recompensa (salário). Como consequência, com maior acesso a recursos financeiros terá um melhor acesso à saúde, educação e qualidade de vida (Ribeiro, 2000; Ribeiro, 2006; Rota Junior, 2013; Langoni, 2017)

Dessa forma, este trabalho traz algumas proposições descritas no Quadro 1, que vai de encontro ao problema dessa pesquisa.

Quadro 1 - Proposições do trabalho referente ao SAG sucroalcooleiro maranhense

Proposições	Autores
Problema de pesquisa	
Quais são os impactos do SAG sucroalcooleiro nos municípios produtores de açúcar e álcool no Maranhão, em relação à geração de empregos, renda e educação. Esses efeitos têm promovido ao longo dos anos um desenvolvimento socioeconômico na região?	
A mão de obra agrícola no setor sucroalcooleiro tem reduzido significativamente, devido à mecanização e terceirização das atividades, o que tem transformado a dinâmica do trabalho no campo.	Baccarin (2019); Firmino (2022); Batista, Mendonça (2019).
A mão de obra industrial no setor sucroalcooleiro vem crescendo, especialmente em posições qualificadas, refletindo uma demanda crescente por habilidades técnicas e especializadas.	Silva (2021); Santos (2021); Firmino (2022).
A quantidade total de empregos gerados pelo setor industrial sucroalcooleiro tem diminuído ao longo do tempo, em parte devido à automação e à modernização dos processos produtivos.	Santos (2015); Dos Santos (2017); Antunes (2019).
A massa salarial do setor sucroalcooleiro maranhense vem crescendo, impulsionada pela crescente demanda por mão de obra mais qualificada, que, por sua vez, eleva os níveis de remuneração.	De Araújo (2018); Silva (2019).
O setor industrial sucroalcooleiro tem desempenhado um papel crucial no estímulo ao crescimento de outros setores, como o	Rodrigues (2024); De Araújo (2024).

comércio e os serviços, criando uma sinergia econômica que beneficia amplamente a economia regional.	
O setor sucroalcooleiro tem proporcionado melhores formas de acesso à educação, que por sua vez, contribui na redução da desigualdade do setor.	Araújo (2019); Da Costa (2020).

Fonte: Elaborado pelo autor

Para Yin (2010), a importância das proposições se dá uma vez que direcionam o pesquisador ao foco ou escopo da pesquisa, refletindo um aspecto teórico a ser verificado nas evidências encontradas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação se apresenta como uma abordagem qualitativa, que de acordo com Bogdan e Biklen (1994) é uma abordagem mais apropriada a pesquisas da área das ciências sociais, e possui algumas características essenciais, como: o ambiente natural como fonte direta de dados; o pesquisador é o instrumento fundamental de coleta de dados; utiliza de procedimentos descritivos da realidade investigada e envolve o processo e não simplesmente os resultados e o produto.

Essa dissertação foi classificada **quanto à natureza, do tipo aplicada**, uma vez que os dados coletados servirão para produção de conhecimentos para aplicação prática no setor sucroalcooleiro, no que tange aos elementos socioeconômicos. **Quanto aos objetivos a pesquisa é descritiva**, pois expõe as características desse universo, permitindo aumentar o conhecimento dos pesquisadores sobre os fatos, possibilitando uma formulação mais precisa dos problemas e políticas públicas direcionadas ao setor (Gil, 1999).

A respeito dos procedimentos técnicos, este estudo se baseou em duas etapas: a pesquisa bibliográfica, e um estudo de caso setor sucroalcooleiro maranhense, com pesquisa documental, pesquisas em *sites* públicos e entrevistas semiestruturadas.

Para a realização da revisão bibliográfica do tema selecionou-se trabalhos relevantes para embasar o referencial teórico deste trabalho, através da verificação dos artigos publicados em plataformas digitais científicas, como: *Web of Science (WoS)*, *Scielo*, *Portal Spell (Scientific Periodicals Electronic Library)* e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

3.1 Unidades de análise e instrumento de investigação

As unidades de análise referem-se a quem ou o que está sendo investigado, podendo ser um indivíduo, um grupo de trabalho, um projeto, uma empresa, um grupo de organizações, dentre outros (Rungtusanatham *et al.*; 2003). A unidade de análise deste trabalho foram compostas pelas cinco usinas sucroalcooleiras localizadas no estado do Maranhão, nos municípios que seguem: (1) São Raimundo das Mangabeiras, (2) Campestre do Maranhão, (3) Coelho Neto, (4) Aldeias Altas, e (5) Tuntum. A seleção do objeto geográfico deste estudo serão os municípios onde se concentram as usinas sucroalcooleiras do estado do Maranhão (Figura 3).

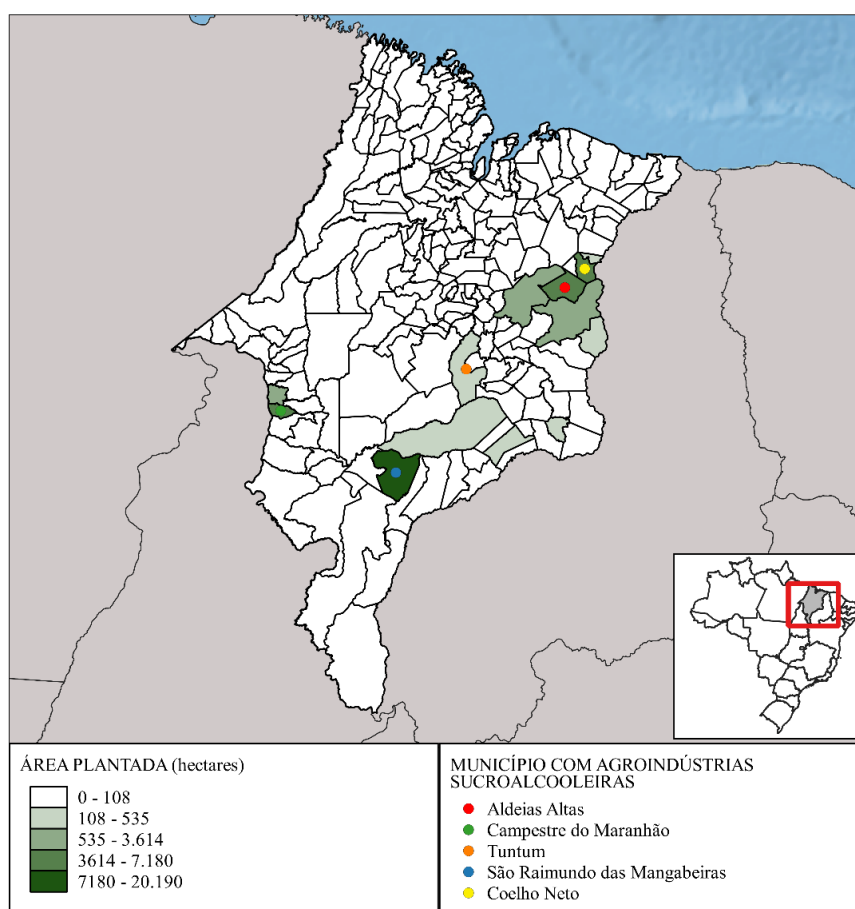


Figura 3 - Localização das usinas de açúcar e álcool e área de plantação de cana-de-açúcar

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e Costa (2022).

Este estudo busca analisar um recorte socioeconômico do setor sucroalcooleiro do Maranhão, mediante a seleção de variáveis que favorecem uma melhor tradução possível do contexto e das condições de uma determinada população ou área. Para a análise socioeconômica, como sugerem Carvalho e Sposto (2012), as metodologias não são únicas e padronizadas, especialmente em se considerar *commodities* agrícolas e aspectos

socioeconômicos regionais. São inúmeras as variáveis que sustentam análises socioeconômicas, porém para este trabalho selecionou-se as variáveis citadas, pois estavam presentes em diversos trabalhos que envolviam estudos regionais, sendo elas: (i) geração de emprego, (ii) renda e; (iii) educação. As plataformas utilizadas para a coleta de dados estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Plataformas para coleta de dados em sites públicos para esta pesquisa

Variáveis	Sites Públicos
Geração de emprego	MTE
Renda	MTE
Educação	MTE
PIB <i>per capita</i>	IBGE
Produção de cana-de-açúcar	PAM e CONAB
Exportação/Importação	AGROSTAT BRASIL

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para examinar as mudanças nos níveis de emprego e renda foram utilizados dados secundários obtidos de fontes governamentais: (a) Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), publicado pelo Ministério do Trabalho e Emprego, IBGE e Produção Agrícola Municipal (PAM). Da RAIS foram utilizados, dentro da dimensão “RAIS vínculos”, os dados de “Vínculo Ativo 31/12” e “Remuneração Média Nominal”. Também na base de dados da MTE foi utilizada para analisar as mudanças nos níveis educacionais e nos salários dos trabalhadores rurais canavieiros. Dos dados brutos do IBGE utilizou-se PIB *per capita* por município e número de habitantes. No RAIS foram selecionados os grupos CNAE 2.0: Cultivo de Cana-de-açúcar (01130), Fabricação de açúcar bruto (10716), Fabricação de açúcar refinado (10724) e Fabricação de álcool (19314).

O período de análise compreendeu os anos de 2012 a 2022 e foram coletados do IPEADATA, banco de dados mantido pelo Instituto de Pesquisa. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza regularmente pesquisas censitárias nacionais, que servem de base para a publicação de Economia Aplicada. Além dos dados da RAIS, foram utilizados dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Produção Municipal Agrícola (PAM) e Sistema de Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio (AGROSTAT BRASIL).

Quanto à coleta de dados em campo foram conduzidas **entrevistas semiestruturadas** com os gestores das usinas sucroalcooleiras no Maranhão. As entrevistas abordaram diversos aspectos das operações das usinas, incluindo características de produção, informações socioeconômicas, empregabilidade, questões institucionais, desenvolvimento social e comunitário. A entrevista semiestruturada permitiu uma compreensão aprofundada dos desafios enfrentados pelas usinas.

O roteiro da entrevista (APÊNDICE D) foi cuidadosamente elaborado para abordar aspectos cruciais da experiência e das expectativas dos gestores, garantindo uma compreensão abrangente dos desafios e oportunidades presentes em suas funções. O processo de seleção dos gestores entrevistados foi realizado por meio de uma solicitação formal ao sindicato maranhense, que colaborou ativamente para identificar e indicar profissionais qualificados e representativos das usinas. A parceria com o sindicato foi fundamental para assegurar a diversidade e a relevância das perspectivas coletadas, enriquecendo assim a qualidade e a profundidade das informações obtidas durante as entrevistas. Das cinco usinas presentes no Maranhão, duas não responderam aos contatos estabelecidos, sendo elas: Itajubara S/A açúcar e álcool e T.G. agroindustrial LTDA.

A construção e implantação do roteiro de entrevistas foi realizada em quatro etapas:

- I) Identificação com a literatura utilizada, uma vez que, os roteiros foram baseados na revisão bibliográfica e adaptados de trabalhos que abordam o tema;
- II) Seleção dos entrevistados: gestores das cinco usinas sucroalcooleiras;
- III) Pré-teste do roteiro de entrevista: foram realizados pré-testes com especialistas ligados ao setor, como o presidente do sindicato dos produtores de cana-de-açúcar e álcool, o presidente do sindicato das usinas sucroalcooleiras do Maranhão e um investigador relacionados ao setor do agronegócio da Universidade Federal do Maranhão. Nessa etapa, não foram realizadas modificações no roteiro de entrevista, uma vez que já estavam adequados ao alcance dos objetivos da dissertação;
- IV) Com o roteiro de entrevistas elaborado, o passo seguinte foi o contato via telefone com os gestores das usinas, a fim de expor os objetivos da investigação e agendar o dia e horário para a realização da entrevista. O roteiro foi encaminhado via *e-mail* e *WhatsApp* para os entrevistados, e por conta da distância todas as entrevistas ocorreram via plataforma virtual *Google Meet*.

As entrevistas foram realizadas entre junho e julho de 2024. As entrevistas foram gravadas e transcritas para que não se perdesse nenhuma informação relevante. Os trechos foram transcritos levando em conta as variáveis selecionadas para este trabalho, sendo emprego, renda e educação. Esse formato permitiu a sistematização da Análise de Conteúdo (Bardin, 2010), utilizada para o procedimento de análise dos dados.

3.2 Procedimentos de análise dos dados

A análise de conteúdo utilizada neste trabalho envolveu procedimentos e técnicas sistemáticas para análises de materiais textuais propostas por Bardin (2010), que tem como objetivo superar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados. O processo de análise envolve uma sequência de etapas, organizadas em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material; e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A **primeira fase, a pré-análise**, é onde ocorre a organização do material a ser analisado com o intuito de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. **A segunda fase, exploração do material**, não é mais do que a aplicação de forma sistemática das decisões tomadas na primeira fase, e consiste em operações de codificação, decomposição ou enumeração em função das regras já formuladas. **Já a terceira fase diz respeito ao tratamento dos resultados** em sua forma bruta de maneira a serem significativos e válidos. Nessa fase permite-se a criação de quadros de resultados, diagramas, figuras, modelos, de modo a colocar em evidência as informações obtidas pela análise. Com os resultados tratados, o pesquisador pode propor inferências e interpretações a fim de alcançar os objetivos propostos.

O conjunto de dados, composto pelos três indicadores acima citados, foi levado em consideração na capacidade de refletir com precisão os elementos-chave das variáveis socioeconômicas.

A teoria do desenvolvimento socioeconômico visa transformações em estruturas das localidades a fim de promover um dinamismo econômico e social, aproveitando de suas capacidades de melhor geração de emprego, distribuição de renda, educação, saúde, qualidade de vida, dentre outros. Os dados acima coletados objetivam explorar indicadores socioeconômicos e analisá-los em municípios com atividade canavieira nos principais municípios produtores do Maranhão.

3.3 Quadro resumo da dissertação

O Quadro 3 apresenta um resumo dessa dissertação.

Quadro 3 - Resumo da dissertação

Objetivo da investigação Analisar mediante um recorte socioeconômico os impactos do SAG sucroalcooleiro no Maranhão ao que tange ao emprego, renda e educação.	
Questão de investigação Quais são os impactos do SAG sucroalcooleiro nos municípios produtores de açúcar e álcool no Maranhão, em relação à geração de empregos, renda e educação. Esses efeitos têm promovido ao longo dos anos um desenvolvimento socioeconômico na região?	
Dados coletados em sites públicos	
Variáveis de análise Número de empregos, acesso à educação, média da renda real, produção total, PIB municipal	Instrumento de coleta de dados Sites públicos com MTE, CONAB, PAM e AGROSTAT
Dados coletados junto às usinas sucroalcooleiras	
Variáveis de análise Entrevista com gestores das usinas maranhenses	Instrumento de coleta de dados Roteiro de entrevista

Fonte: elaborado pelo autor

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O SAG sucroalcooleiro Maranhense e a geração de emprego e renda

A produção de cana-de-açúcar no estado do Maranhão teve seu início no século XVII, com a introdução dos engenhos, embora a economia canavieira na região não apresentava grande representatividade nacional. A produção era incipiente e não suficiente para abastecer o consumo da população na época e a cana-de-açúcar era destinada, principalmente para a produção de açúcar e aguardente. Em alternativa à economia algodoeira que se encontrava desgastada, o cultivo da cana-de-açúcar se intensificava no estado por volta dos anos de 1840, destinado para a produção de açúcar (Diniz, 2015; O Lago, 2014).

A partir de então vários engenhos foram implantados espalhando-se pela Baixada Maranhense, e a produção de açúcar passou a ser exportada. Porém, a atividade no Maranhão não apresentava relevância quando se comparada ao contexto nacional. Isso foi mais evidente devido à expansão da produção canavieira na região Centro-Sul, e a produção nas regiões Norte-Nordeste brasileiro, sobretudo no Maranhão, foi perdendo espaço. As usinas de açúcar e álcool, por sua vez, surgem fortalecidas no Maranhão a partir da década de 1980, mediante os recursos do Proálcool (Diniz, 2015).

Com a criação das usinas sucroalcooleiras, estabelecida a partir dos anos 1970 e com a implementação do Proálcool em 1975, a indústria do etanol passou por diversas transformações e é um setor que continua em processo de consolidação no país. O setor

sucroalcooleiro compete diretamente com a indústria da gasolina, seja como alternativa para veículos “*flexfuel*” ou como componente em misturas de combustíveis fósseis (Moraes *et al.*, 2015).

O Brasil é destaque quando se trata de cultivo e processamento de cana-de-açúcar para produção de etanol, sendo o segundo maior produtor mundial com 26,8% do volume global (Epifânio, 2023). Espera-se que até o ano de 2032 o consumo de etanol no Brasil aumente a uma taxa anual de 2,5%. O Brasil detém o título de segundo maior produtor mundial de etanol, a sua produção fica atrás apenas dos Estados Unidos com 55% do volume global¹² (Vidal, 2023).

Em se tratando de exportação de etanol (Tabela 7) percebe-se que de 2018 a 2022 houve um aumento constante, atingindo o valor mais alto em 2022 de US\$1,7 bilhões de etanol, mostrando um crescimento significativo de 63,89%. As importações em 2018 tiveram um montante de US\$ 743 milhões, porém com trajetória variada. Houve uma queda acentuada em 2021 de 9,86% em relação a 2022, chegando a US\$226 milhões e se aproximando de US\$204 milhões em 2022. Essa discrepância entre o comportamento das exportações e importações apresenta um saldo comercial positivo, já que as exportações cresceram enquanto as importações diminuíram entre 2018 e 2022.

Tabela 1 - Comércio exterior brasileiro etanol (US\$)

Ano	Exportações	Importações
2018	894.241.042,00	743.280.576,00
2019	998.077.982,00	602.423.873,00
2020	1.191.522.543,00	416.243.484,00
2021	1.061.139.984,00	226.484.557,00
2022	1.739.099.956,00	204.147.672,00
Variação (%)	63,89%	-9,86%

Fonte: Agrostat (2024)

A Tabela 1 mostra também que em 2022 as exportações brasileiras foram de US\$1,7 bilhões, um valor consideravelmente maior que as importações de US\$204 milhões. Em 2022, o governo brasileiro eliminou a tarifa de importação desse biocombustível até 31 de dezembro.

¹² Ademais, o volume das importações de etanol dos Estados Unidos é considerado insignificante, representando menos de 1% da demanda total por biocombustível no país (VIDAL, 2023)

No entanto, mesmo com essa isenção não houve um aumento no volume importado pelo Brasil em comparação ao ano anterior. A isenção não foi renovada em 2023, resultando na aplicação de uma tarifa de importação de 16% até 31 de dezembro de 2023 (Vidal, 2023).

Por intermédio de dados estatísticos disponibilizados na Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) é possível constatar que houve um elevado crescimento da produção de cana-de-açúcar no Maranhão entre os anos de 1974 e 2022, saltando a produção de 485.917 toneladas para 2.827.703 toneladas, o que representa um aumento de 482,13% (IBGE, 2024). O Maranhão é o sexto maior produtor de cana de açúcar da Região Nordeste, com aproximadamente 5,24% do total produzido. Mesmo apresentando expansão da produção nas últimas décadas, o estado está longe de se equiparar a Alagoas e Pernambuco, por exemplo, que são os maiores produtores, respectivamente (IBGE, 2024).

Já se tratando da cana de açúcar no Nordeste, de acordo com a Tabela 2, sua produção no Maranhão oscilou ao longo dos anos, sem uma tendência linear de crescimento ou decréscimo consistente. A produção varia entre 1.964,3 e 2427,4 mil toneladas, mostrando uma certa volatilidade ao longo dos períodos. Há um aumento notável entre os anos de 2019/20 e 2020/21 de 2.343,1 para 2.427,4 mil toneladas, seguido por uma queda em 2021/22 para 2.266,9 mil toneladas. Apesar das flutuações, a produção parece se manter em uma faixa relativamente consistente dentro do período analisado. Ademais a produção do Maranhão é aproximadamente 3,92% da produção do Nordeste.

Porém, a produtividade tem aumentado ao longo dos anos, favorecido pelas melhores condições climáticas. Contudo a produtividade deverá se manter praticamente inalterada, pois há expectativa de menor volume de chuvas devido ao *El Niño*. Em comparação com a área colhida de 8292,7 mil hectares na safra 2022/23, estima-se que a safra de 2023/24 atingirá 8352,7 mil hectares (Vidal, 2023),

Tabela 2 - Produção de cana-de-açúcar no Nordeste (Mil toneladas)

REGIÃO/UF	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24 ¹³
NORDESTE	41.140,5	44.416,1	49.121,3	48.448,3	51.062,1	56.866,5	58.547,7
AL	13.646,9	16.201,8	17.439,5	17.003,0	19.199,9	20.281,1	20.620,4
PE	10.819,0	11.425,4	12.519,6	11.827,4	12.647,7	14.703,2	14.637,3

¹³ Estimativa em agosto de 2023

PB	5.829,5	5.589,1	6.736,2	6.242,1	6.081,3	7.569,9	7.755,5
BA	3.539,7	3.742,9	4.105,0	4.459,9	4.654,1	4.657,7	5.891,8
RN	2.516,1	2.429,3	2.781,4	3.067,8	2.538,4	3.662,3	3.677,2
MA	2.220,5	1.964,3	2.343,1	2.427,4	2.266,9	2.158,1	2.295,2
SE	1.718,8	1.896,3	1.947,5	2.243,6	2.205,1	2.375,2	2.250,4
PI	850,0	1.167,2	1.249,0	1.177,3	1.468,8	1.459,0	1.420,0
CE	-	-	-	-	-	-	-
BRASIL	633.261,9	620.435,4	642.717,8	654.527,8	585.179,4	610.804,8	652.947,2

Fonte: CONAB (2023)

Em relação à produtividade da cana de açúcar (Tabela 3), a região Nordeste continua apresentando a menor produtividade, principalmente devido às condições de clima e solo menos favoráveis em comparação às regiões Centro-Oeste e Sudeste. Além disso, o uso limitado de técnicas avançadas de cultivo contribui para esta disparidade. Isto posto, a Bahia obteve melhores resultados com uma colheita esperada de 89,5 toneladas/ha em 2023/24, superando a produtividade média das regiões Sudeste e Centro-Oeste. Essa conquista pode ser atribuída em grande parte à implantação de culturas irrigadas no Vale do São Francisco, que responde por 30% das lavouras da Bahia no Semiárido (CONAB, 2022).

Tabela 3 - Produtividade de Cana-de-açúcar (kg/ha)

REGIÃO/UF	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24 ¹⁴
NORDESTE	48.849	53.254	58.176	57.017	60.260	64.950	65.329
BA	75.185	86.044	87.377	88.560	81.707	81.695	89.523
MA	58.419	55.692	68.773	73.291	79.123	76.231	78.900
PI	54.106	61.397	64.919	58.602	70.788	68.866	69.319
AL	44.916	55.258	59.718	56.971	62.398	67.266	66.603
PE	48.470	49.407	52.768	50.763	58.182	61.583	61.950
PB	48.742	45.771	54.837	52.769	51.875	61.546	60.673
SE	46.492	51.810	53.050	57.988	53.522	59.929	56.780
RN	43.539	45.741	50.360	53.149	44.154	55.370	54.499
CE	-	-	-	-	-	-	-
BRASIL	72.543	72.234	76.133	75.965	70.357	73.655	78.779

Fonte: CONAB (2023)

Já no Maranhão houve queda na produtividade (Tabela 3), contudo o estado se apresenta em segundo lugar no *ranking* com 76.231 kg/ha da região Nordeste, ficando atrás

¹⁴ Estimativa em agosto de 2023.

apenas da Bahia com 81.695 kg/ha. Observou-se uma diminuição na produtividade desde a safra 2015/16, a qual ocorreu sem grande destaque.

Nas zonas de sequeiro do Nordeste, variedades tolerantes à seca também são utilizadas para maximizar a produtividade. Para a próxima colheita do Nordeste em 2023/24, recomenda-se que a colheita manual tenha precedência. Porém, existem alguns estados que apresentam maior percentual de colheita mecanizada, a saber, Maranhão (81,9%), Rio Grande do Norte (51,2%) e Alagoas (37,2%). O principal desafio na implementação da colheita mecanizada na região é o terreno irregular, especialmente nas áreas florestais onde há maior parte do cultivo.

O Maranhão se apresenta como o sexto maior em relação à área plantada de cana-de-açúcar entre os nove estados do Nordeste, continuando na mesma posição do *ranking* ao falarmos de rendimento médio e produção total. Conforme as Tabelas 4 e 5, esta área geográfica específica representa 2,5% da área total plantada na região Nordeste, contribuindo com 3,05% da produção total (PAM).

Tabela 4 - Valor de Participação da Produção Total no Nordeste de Cana-de-açúcar (%)

RANKING	UF	Valor da produção (%)
1	Alagoas	52,28
2	Paraíba	43,13
3	Pernambuco	36,07
4	Rio Grande do Norte	25,89
5	Sergipe	9,58
6	Maranhão	3,05
7	Ceará	1,92
8	Piauí	1,57
9	Bahia	1,03

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal (2023)

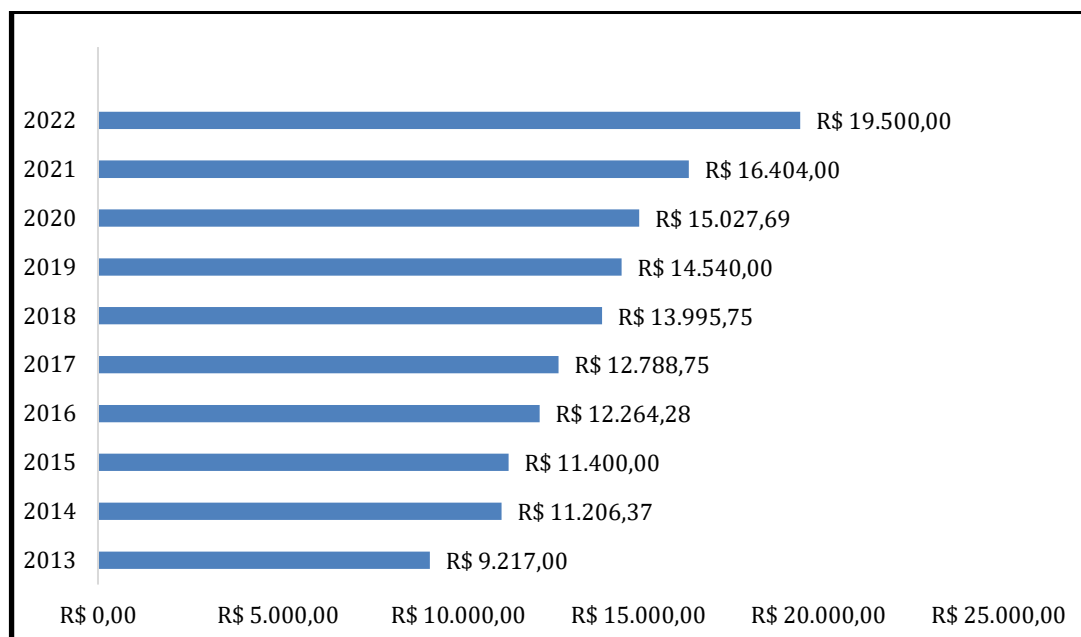
Tabela 5 - Área plantada ou destinada à colheita ao Nordeste de cana de açúcar

RANKING	Unidade da Federação	Área plantada (%)
1	Alagoas	56,77
2	Pernambuco	34,05
3	Paraíba	28,36
4	Rio Grande do Norte	21,58
5	Sergipe	13,43
6	Maranhão	2,5
7	Bahia	1,8
8	Piauí	0,94
9	Ceará	0,59

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal (2023)

Em se tratando de aspectos socioeconômicos busca-se saber o comportamento do setor sucroalcooleiro no Maranhão pós Proálcool com dados secundários a partir do ano de 2013. Dessa forma, primeiramente levantou-se mediante o Gráfico 1 o PIB *per capita* do Maranhão nos anos 2013 a 2022. Notou-se um crescimento constante do PIB *per capita* desde 2013, que passou de R\$9.217 para R\$19.500 resultando em um aumento de 111.4%.

Gráfico 1 - PIB *per capita* do Maranhão de 2013 a 2022



Fonte: IBGE, 2024.

Para alcançar o crescimento econômico do PIB de 2005 a 2030, os cenários econômicos do PNE 2030 foram desenvolvidos em quatro trajetórias diferentes, que incluem o cenário A, em que se projeta que o PIB aumente 5,1% ao ano; o cenário B1 com uma taxa de crescimento do PIB de 4,1% ao ano; o cenário B2 com uma taxa de crescimento do PIB de 3,2% ao ano; e o cenário C com uma taxa de crescimento do PIB de 2,2% ao ano.

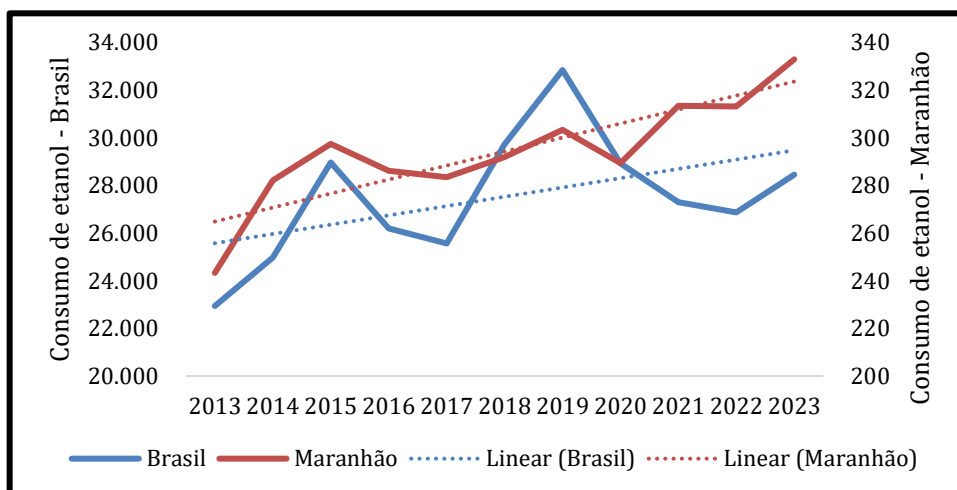
Estudos têm mostrado que em diversas regiões brasileiras, as usinas sucroalcooleiras têm apresentado a capacidade de impactar significativamente a economia local, especialmente em termos de criação de empregos e geração de renda (Assato *et al.*, 2011; Chagas *et al.*, 2012; Santos, 2013; Martinez *et al.*, 2013; Moraes *et al.*, 2015; Bacchi, Caldarelli, 2015; Neves *et al.*, 2016; Caldarelli, Perdigão, 2018; Costa *et al.*, 2022). Para os autores, os municípios que abrigam essas usinas experimentaram um aumento substancial nas oportunidades de empregos.

O aumento da demanda por biocombustíveis tem resultado no surgimento de novas usinas sucroalcooleiras em estados com pouco envolvimento prévio na sua produção.

Simultaneamente, estados tradicionalmente conhecidos pela produção de biocombustíveis experimentaram um maior desenvolvimento em seus parques industriais, seja através do aumento da produção ou do estabelecimento de novas instalações. O aumento da demanda por etanol pelas famílias também tem incentivado o crescimento do cultivo da cana-de-açúcar e a criação de novas usinas de produção de etanol. Essa tendência foi observada tanto em estados menos proeminentes quanto naqueles que historicamente desempenharam um papel relevante com a presença das usinas de açúcar e álcool (Rodrigues; Bacchi, 2020).

O Gráfico 2 mostra que o consumo de etanol no Brasil, que passou de 22.940.047 litros em 2013 para 28.462.923 litros em 2023, representando um aumento de aproximadamente 24,05%. O Maranhão também acompanhou esse aumento no nível de consumo, que passou de 243.311 litros em 2013 para 333.000 litros em 2023, o que equivale a um aumento de cerca de 36,89%. Os Gráficos 2 demonstra uma linha de tendência positiva no crescimento.

Gráfico 2 - Consumo de etanol no Brasil e Maranhão (em milhões de litros)



Fonte: ANP (2024).

Apesar do aumento do consumo de etanol no Maranhão, observou-se na Tabela 7 uma redução no número de empregos de 2012 a 2022, o que pode ser observado também nos outros estados brasileiros como mostra o Gráfico 4.

Conforme observado nas entrevistas realizadas com os gestores das usinas, este declínio pode ser atribuído a dois fatores: (I) a adoção de práticas mais mecanizadas nas atividades agrícolas, resultando numa menor necessidade de trabalhadores agrícolas; (II) a terceirização das tarefas de plantio e colheita para empresas especializadas, que categoriza esses empregos no setor de serviços e não na produção de cana-de-açúcar.

“... Como você deve ter achado nas suas pesquisas, está usina já foi uma usina bem maior, já foi empregadora direta de 4 mil

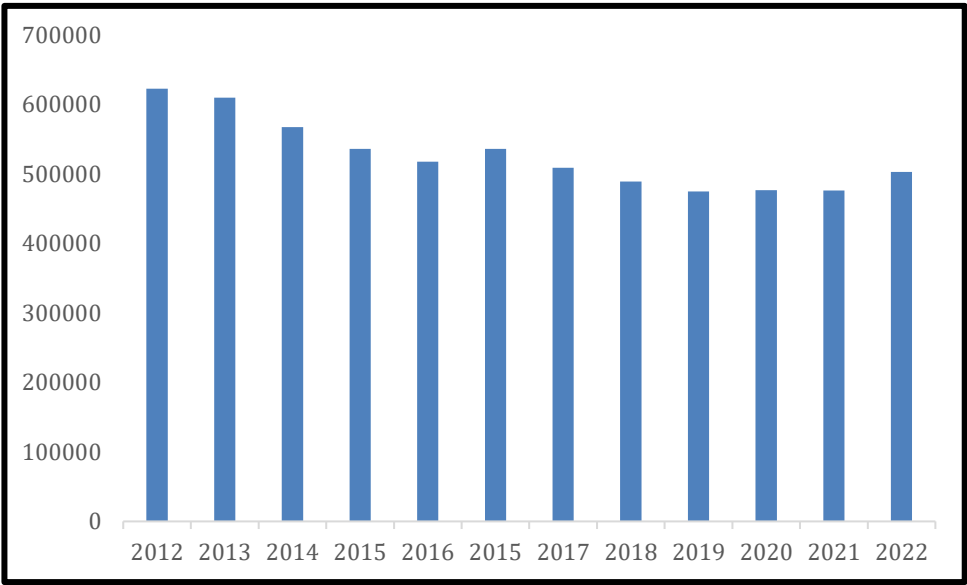
colaboradores, conforme a tecnologia com a colheita mecanizada foi sendo inserida, esse número de colaboradores atual é de 750 colaboradores diretos...”(Usina A).

Tabela 6 - Número de empregos agrícolas e industriais das usinas sucroalcooleiras nos municípios que as sediam no Maranhão (2012-2022)

Ano	Aldeias Altas	Campestre	Coelho Neto	São Raimundo	Tuntum
2012	368	742	1.178	1.962	0
2013	873	495	1.004	1.860	48
2014	642	302	1.026	2.085	55
2015	749	326	998	1.860	51
2016	593	449	890	1.641	52
2017	351	508	804	972	62
2018	333	479	606	551	52
2019	357	551	1.065	801	57
2020	373	707	1.328	813	53
2021	515	801	326	843	59
2022	453	816	236	921	46
Total	5607	6.176	9.461	14.309	535

Fonte: MTE (2024)

Gráfico 3 - Número de empregos no setor sucroalcooleiro no Brasil (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MTE (2024)¹⁵

A Figura 4 apresenta um mapa que ilustra os dados da Tabela 12, mostrando o número de empregos formais nas usinas sucroalcooleiras do Maranhão em 2022. No município de **São Raimundo das Mangabeiras**, haviam 921 vagas de emprego, indicadas pela cor vermelha forte. Em **Campestre**, o número de empregos era 816, representados pela cor vermelha. **Aldeias Altas** contava com 453 vagas, indicadas pela cor vermelho claro. **Coelho Neto** com 236, representadas pela cor bege, e Tuntum com 46 empregos, indicados pela cor branca.

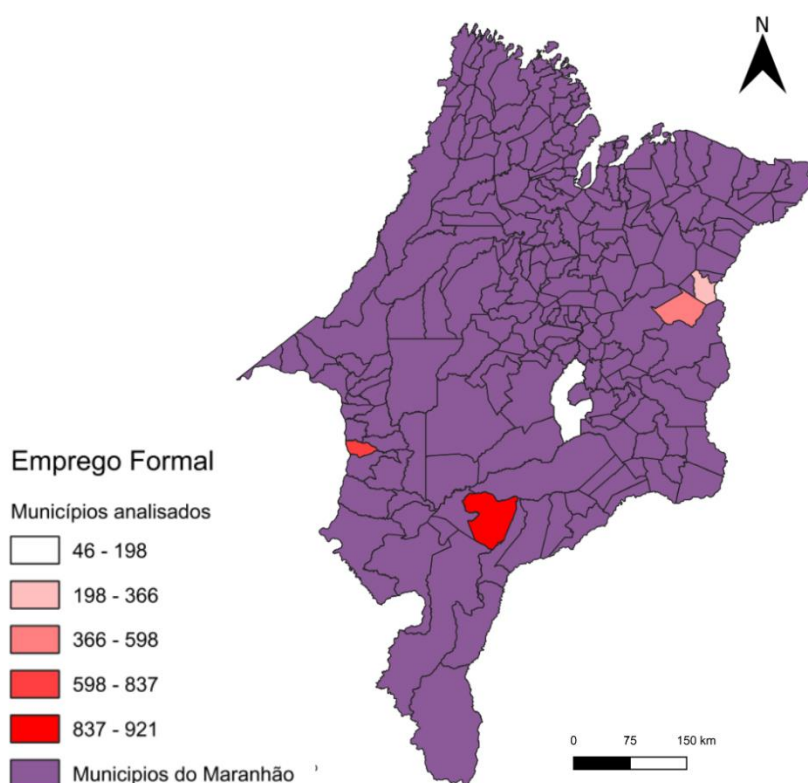


Figura 4 - Número de emprego formal nas usinas sucroalcooleiras do Maranhão (2022)

Fonte: Elaboração própria por meio do QGIS e dados do MTE (2024)

¹⁵ Ver Tabela 15.

A Tabela 7 faz a comparação dos indicadores entre municípios com e sem produção de cana-de-açúcar e revela que os municípios onde a produção de cana de açúcar é mais significativa demonstram melhores resultados nas análises socioeconômicas. Essa superioridade é evidenciada pelos dados que colocam os municípios canavieiros em posições favoráveis nos *rankings* de desempenho econômico. Por exemplo, o município de São Raimundo das Mangabeiras ocupa o 7º lugar em termos de valor de produção em mil reais, seguido por Aldeias Altas em 20º, Coelho Neto em 32º, Campestre no Maranhão em 34º, e por último Tuntum em 59º, considerando um total de 217 municípios no Maranhão. O indicador referente ao emprego refere-se aos níveis formais de emprego nos quatro setores-chave do setor sucroalcooleiro CNAE 2.0: cultivo de cana-de-açúcar; fabricação de açúcar bruto; fabricação de açúcar fino; e fabricação de álcool.

Tabela 7 - Municípios maranhenses que apresentam produção de lavouras temporárias e permanentes em mil reais (2022)

RANKING	MUNICÍPIO	PRODUÇÃO (MIL REAIS)
7º	São Raimundo das Mangabeiras	513.604
20º	Aldeias Altas	117.217
32º	Coelho Neto	74.192
34º	Campestre do Maranhão	71.786
59º	Tuntum	21.037

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos dados colhidos pela PAM (2024)

A importância do setor sucroalcooleiro também pode se dar quando se mede os efeitos do aumento da produção de cana-de-açúcar nas receitas municipais (CHAGAS *et al.*, 2012). Em se tratando dos efeitos da expansão do setor de cana-de-açúcar sobre o PIB *per capita* municipal nos municípios estudados (Tabela 8) observou-se que os municípios pesquisados apresentaram crescimento médio entre os municípios de no intervalo de 2010 a 2020 de 76,6% no intervalo de 2010 a 2020.

Tabela 8 - Variação do PIB per capita dos municípios analisados (2010-2020)

MUNICÍPIO	2010	2020	Var(%)
São Raimundo das Mangabeiras	24.578,09	32.189,9	30,96%
Aldeias Altas	5.568,66 1	8.018,9	44,06%
Coelho Neto	4.115,41	7.828,6	90,12%
Campestre do Maranhão	6.562,62	13.475,4	105,28
Tuntum	3.878,28	8.245,7	112,58%

Fonte: IMESC, IBGE (2024)

Em suma, mediante as informações da Tabela 8 e as entrevistas com os gestores das usinas nota-se que, em relação aos impactos do setor sucroalcooleiro nos cinco municípios pesquisados, constatou-se que o aumento do PIB *per capita* acompanhou a instalação das usinas. Mesmo com a diminuição do número de empregos formais, a expansão do setor sucroalcooleiro teve impacto positivo nos cinco municípios examinados. A região registou um aumento no PIB *per capita* indicando um crescimento econômico. Esse crescimento pode ser atribuído aos avanços nos métodos de cultivo e ao aumento da eficiência na produção de açúcar e etanol. Além disso, os investimentos em infraestrutura, logística e tecnologia na indústria estimularam outros setores da economia local, incluindo comércio e serviços.

“... A cidade, o comércio da cidade se prepara para o dia de pagamento aqui na usina, é visível como o comércio se aquece na cidade logo após o dia de pagamento dos colaboradores da usina...” (Usina B).

O indicador de emprego neste trabalho refere-se aos níveis formais de emprego nos três principais produtos produzidos pelas usinas sucroalcooleiras, sendo a cana-de-açúcar, o açúcar e o etanol como indicado na Tabela 9.

Tabela 9 - Número formal de empregos por produtos fabricados nas usinas sucroalcooleiras no Maranhão de 2010-2022

SETOR	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Fabricação de álcool	2482	2899	2898	2810	2473	1456
Cultivo de cana-de-açúcar	1514	1143	974	191	276	459
Fabricação de açúcar bruto e refinado	268	257	255	1002	894	804
Total	4264	4299	4127	4003	3643	2719

SETOR	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Fabricação de álcool	1087	1403	1457	1577	1173	25011
Cultivo de cana-de-açúcar	346	382	505	659	1110	9252
Fabricação de açúcar bruto e refinado	606	1083	1373	381	290	7226
Total	2039	2868	3335	2617	2573	41489

Fonte: MTE (2024).

O número de trabalhadores formais empregados nas usinas aumentou durante um período em que o setor canavieiro também registrou um aumento significativo na produção de álcool, nos anos de 2012 e 2013. No entanto, houve uma redução nos anos seguintes no número de trabalhadores no cultivo de cana-de-açúcar, o que segundo entrevistas pode ser atribuído à

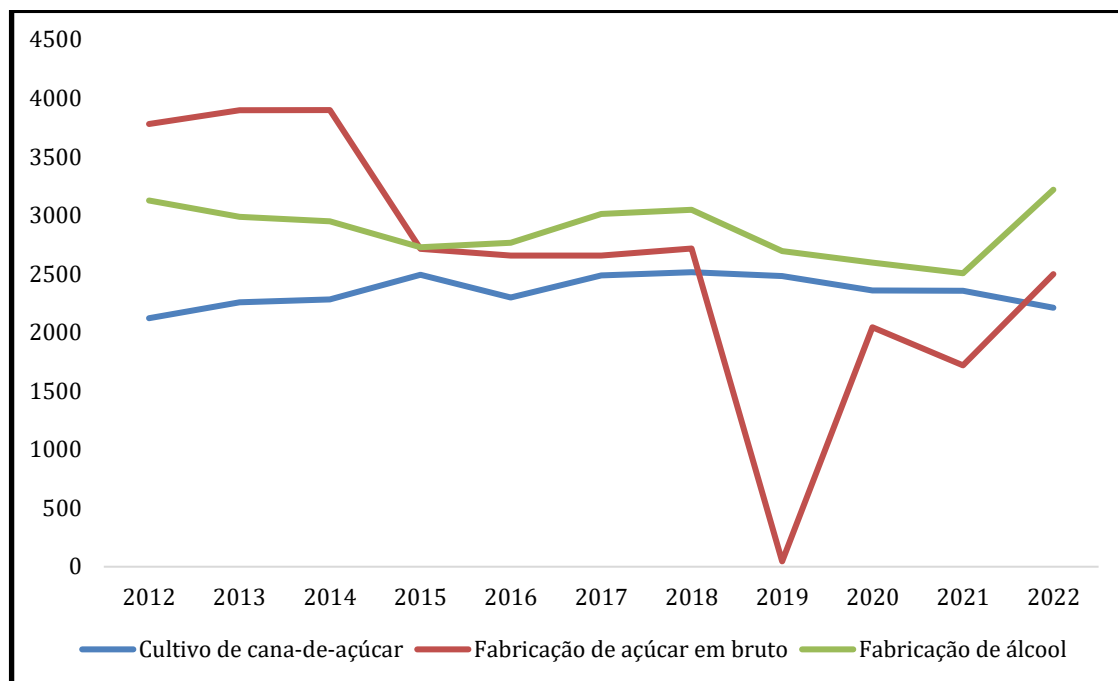
transição da colheita manual para a mecanização. A proibição da queima dos canaviais¹⁶ acelerou esse processo em muitos estados brasileiros, resultando na redução da demanda por mão de obra e na alteração do perfil da força de trabalho. Isso exigiu níveis mais elevados de escolaridade e treinamentos mais especializados, especialmente relacionados às atividades de colheita mecânica. Durante um período de dez anos, a parcela de trabalhadores envolvidos no cultivo da cana-de-açúcar diminuiu em aproximadamente 26,69% no Maranhão (MTE, 2024).

Em relação à renda, os salários nas usinas sucroalcooleiras, quando comparados com outros setores da agricultura mostram que os salários na indústria da soja são os mais altos. No entanto, após estimar uma equação de rendimento e controlar outras variáveis que influenciam os salários (como escolaridade, idade, região, cor e gênero), o salário médio mensal nas usinas sucroalcooleiras se equipara ao da indústria da soja. Os salários no setor agrícola são mais baixos que os salários dos trabalhadores nas usinas, o que pode ser explicado em parte pelo baixo nível de escolaridade dos trabalhadores agrícolas (Da Costa, 2020).

O Gráfico 4 mostra a remuneração real dos trabalhadores das usinas sucroalcooleiras no Maranhão de 2006 a 2022 ao que se refere ao cultivo de cana de açúcar, fabricação de açúcar e fabricação de álcool. Percebe-se algumas oscilações, porém essa remuneração vem apresentando um crescimento desde 2020. Os maiores salários são referentes aos trabalhadores na fabricação de álcool e os menores envolvem os trabalhadores da área rural, ou seja, o cultivo da cana de açúcar. Uma análise do salário real dos trabalhadores pertencentes ao grupo CNAE 2.0 revela um panorama dinâmico, com flutuações e tendências que refletem não apenas os desafios enfrentados pelas usinas, mas também as mudanças no cenário econômico.

¹⁶ No Brasil, a proibição da queima da cana-de-açúcar é regulamentada pela Lei Federal nº 11.241/2005, que instituiu o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Essa lei estabeleceu prazos para a eliminação gradual da queima da cana-de-açúcar em todo o país, com base em critérios ambientais e de saúde pública.

Gráfico 4 - Evolução do salário real dos setores sucroalcooleiros de 2006 a 2022.



Fonte: MTE (2024).

NOTA: Deflacionado pelo IPCA-IBGE. Remuneração média a preços de fevereiro de 2024.

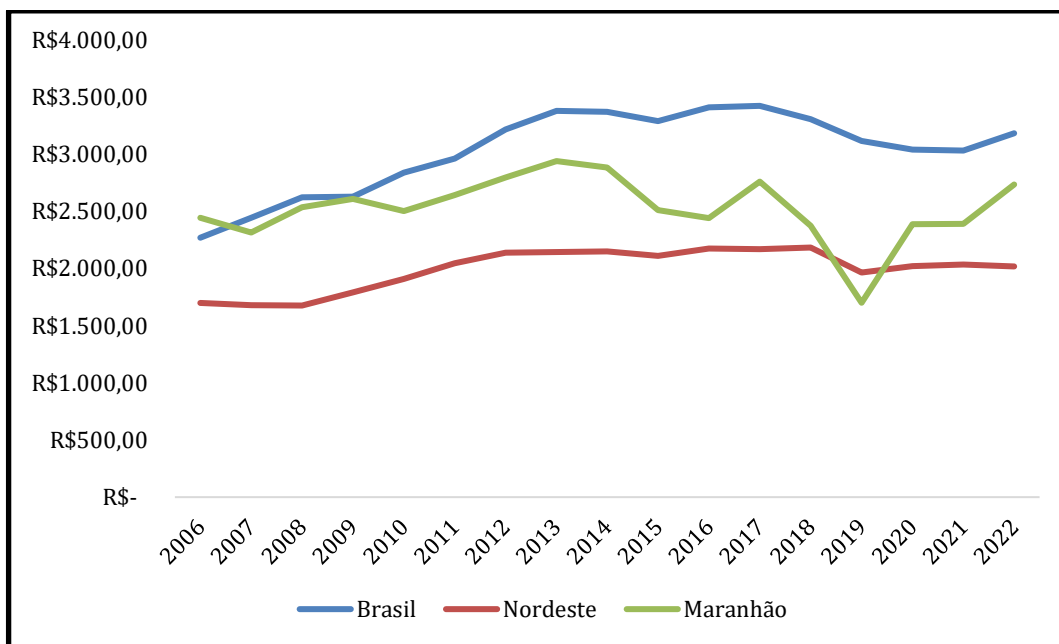
Já a remuneração média do trabalhador real revela uma tendência clara nos setores de fabricação de açúcar bruto e álcool. No período de 2012 a 2022, o rendimento médio no setor de fabricação de açúcar bruto declinou de R\$3780,57 para R\$2499,36, representando uma redução de 33,88%. Por outro lado, o setor de fabricação de álcool obteve um aumento, passando de R\$3126,95 para R\$3219,33 em 2022, refletindo um acréscimo de 2,96% (MTE, 2024).

Conforme o Gráfico 5, ao comparar os salários dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro do Maranhão, da região Nordeste e do Brasil como um todo, fica evidente que embora os salários dos maranhenses estejam mais alinhados com os do Nordeste, ainda ficam abaixo da média nacional. No entanto, há uma tendência ascendente nos salários em todos os grupos, embora o Nordeste continue a manter uma diferença significativa em comparação com os salários médios no Brasil. De acordo com as entrevistas realizadas, esta discrepância entre a remuneração do Brasil com o Nordeste é um desafio econômico em curso na região por causa da defasagem de trabalhadores para demais regiões brasileiras, apesar de algumas melhorias graduais ao longo do tempo, ainda é relatado como um gargalo.

“.... hoje a nossa maior dificuldade é encontrar trabalhadores não qualificados, uma vez os nossos antigos trabalhadores não qualificados se tornaram qualificados com o tempo. Nós fazemos questão de

encerrar o expediente às 17h, que é o horário que o ônibus passa para levar as pessoas para a faculdade no município vizinho. Hoje por exemplo tenho um funcionário que começou na usina sem curso superior, está fazendo a sua terceira graduação...” (Usina D).

Gráfico 5 - Remuneração média do trabalhador sucroalcooleiro



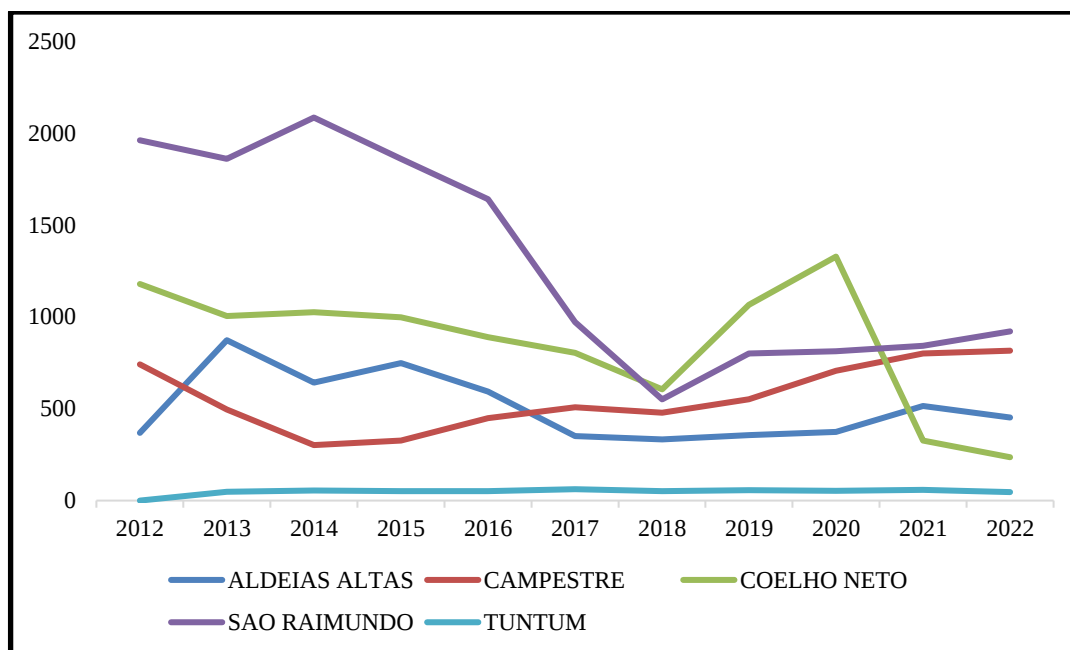
Fonte: Elaboração própria do autor com dados coletados pelo MTE (2024)

NOTA: Deflacionados pelo IPCA-IBGE

No período em análise, o rendimento dos empregados maranhenses, com média de R\$2.535,50, apresenta grande semelhança com o rendimento dos nordestinos, com média de R\$2.011,57. Ambos os valores geralmente ficam abaixo do salário médio nacional no Brasil, que é de R\$2.987,74. Embora o Maranhão tenha registrado um aumento gradual dos salários, a região Nordeste continua a debater-se com níveis de rendimento mais baixos.

Na análise referente aos municípios que sediam as usinas sucroalcooleiras no Maranhão, observando o Gráfico 6 percebe-se que no ano 2012 houve uma proporção significativa de trabalhadores formais no município São Raimundo das Mangabeiras respondendo por 46,14%. No entanto, a partir de 2014, houve um declínio na produção de cana-de-açúcar, levando a uma diminuição nas oportunidades de empregos no setor. A partir do ano de 2018 o número de trabalhadores vem aumentando, com exceção dos municípios de Tuntum e Coelho Neto.

Gráfico 6 - Número de trabalhadores no setor sucroalcooleiro no Maranhão por município que sedia as usinas sucroalcooleiras



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados coletados no MTE (2024)

Em termos de empregos formais, o setor sucroalcooleiro registou uma diminuição significativa, com uma variação de 41,88%, resultando numa força de trabalho de 2.472 pessoas no ano de 2018. A resposta positiva das usinas também teve um impacto favorável nas oportunidades de emprego nos municípios de Aldeias Altas e Campestre do Maranhão com até 23,10% de aumento em relação ao ano 2012, resultando no emprego de 2472 trabalhadores formais em 2022. Vale ressaltar que o setor sucroalcooleiro tem desempenhado um papel substancial na geração de emprego e renda, contribuindo significativamente para a força de trabalho nos municípios analisados.

A forma como a expansão do setor contribui para o emprego ou a renda é através da presença de unidades de processamento, como usinas de cana-de-açúcar ou destilarias. Embora a agricultura neste setor seja um dos setores que vem apresentando redução de mão-de-obra, a partir dos resultados obtidos pode-se inferir que ainda a agricultura canavieira tem trazido benefícios econômicos significativos para as pessoas que residem nos municípios analisados. Conclui-se que a produção de açúcar e etanol influencia positivamente os níveis de renda e emprego da população local.

Ao mencionar a caracterização do emprego na contratação da mão de obra tem-se que parte dos funcionários são contratados sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e uma parcela significativa desses trabalhadores é contratada apenas durante a temporada de safra por meio de terceirização.

“... Sim. Todos os nossos colaboradores diretos são contratados por CLT, apenas no serviço de colheita que contratamos uma terceirizada que gera em torno 400 empregos para tal serviço.” (Usina A).

No setor há uma distinção entre a mão-de-obra permanente, alocada tanto na parte industrial quanto na administrativa, e uma força de trabalho sazonal, contratada durante o período de safra, geralmente compreendido entre os meses de junho, julho e novembro. Além da necessidade de um grande número de trabalhadores para a colheita manual da cana-de-açúcar, outro aspecto relevante é a atenção das usinas em cumprir a legislação trabalhista, especialmente aquelas que recebem incentivos fiscais vinculados à geração de emprego e renda.

Todas as usinas optaram por terceirizar parte da mão-de-obra, mantendo uma parte de funcionários celetistas em seu quadro e contratando outra por meio de empresas terceirizadas, especializadas em fornecer trabalhadores para atividades agrícolas. A escolha por essa modalidade de contratação é principalmente devido à natureza sazonal da atividade, visto que a usina demanda mais mão-de-obra durante o período de safra.

As usinas recrutam a maior parte de sua mão-de-obra localmente, tanto na cidade onde estão situadas quanto nas regiões circunvizinhas. Embora para certos cargos de gerência haja a seleção de candidatos de outros estados do Brasil, a prioridade é dada à contratação de profissionais dentro da área de influência das usinas. Quatro usinas optam por investir na qualificação de seus próprios colaboradores, uma vez que enfrentam desafios na obtenção de mão-de-obra altamente qualificada e competem com outras empresas por esse tipo de talento.

É fundamental destacar que os dados relacionados aos empregos podem ser ainda mais expressivos, levando em conta a natureza sazonal da atividade e a presença de informalidade na prestação de serviços. Com base nisso, e considerando os empregos temporários, estima-se que o SAG Sucroalcooleiro no Maranhão envolvendo os subsistemas do cultivo de cana-de-açúcar e da produção de álcool e açúcar emprega aproximadamente 2,5 mil pessoas, conforme entrevistas aos gestores de três dessas usinas.

“... hoje nós temos 1200 colaboradores diretos contratados por CLT...” (Usina D).

No contexto da produção do setor sucroalcooleiro, os insumos mais importantes estão diretamente ligados à cana-de-açúcar, que é a principal matéria-prima. Especificamente, a atividade de colheita, que engloba operações de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar, representa a maior parte dos custos de produção.

4.2 Variável socioeconômica educação

Nos últimos anos tem sido empregado um montante de recursos e capital significativos a fim de melhorar as condições de trabalho no setor canavieiro, produzindo resultados positivos, que podem ser atribuídos a alguns fatores como (SILVA, 2012): (a) a proibição da queima pré-colheita dos canaviais segundo a Lei Federal nº 11.241/2005; (b) a maior adesão às regulamentações ambientais e trabalhistas; (c) o aumento nas exportações internacionais de açúcar; (d) a liberalização da economia brasileira e a entrada de investimentos estrangeiros; e (e) a reestruturação e consolidação da indústria.

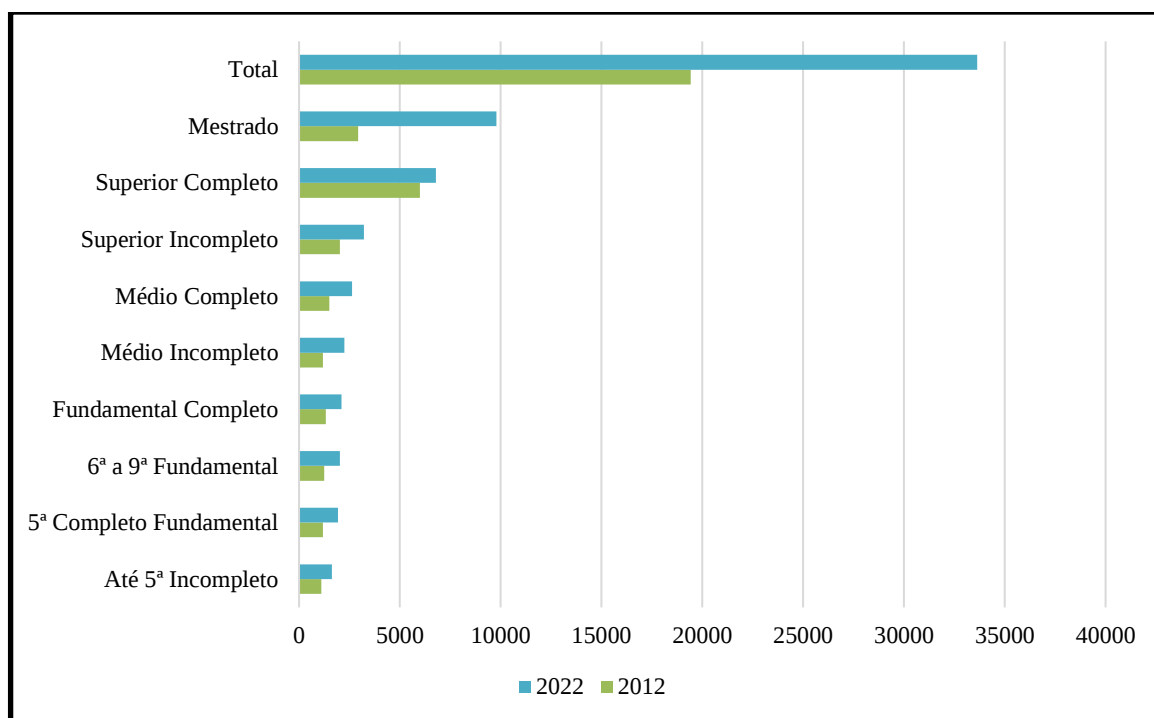
A introdução da colheita mecanizada da cana-de-açúcar rendeu vantagens significativas, como o aumento da eficiência ao permitir a utilização da palha para a cogeração de eletricidade. Tem-se também uma vantagem de natureza social que conduziu à melhoria das condições de trabalho e exigiu um maior nível de escolaridade dos trabalhadores. Além disso, a implantação da colheita mecanizada resultou na diminuição da migração de trabalhadores de regiões economicamente desfavorecidas do Brasil, que costumavam colher manualmente a cana-de-açúcar (De Moraes, Zilberman, 2014).

A agricultura brasileira continua a ser um setor que emprega indivíduos com escolaridade limitada, incluindo uma parcela significativa de trabalhadores analfabetos. Em termos de rendimento, os trabalhadores da indústria da cana-de-açúcar ganham em média 45% mais do que os seus homólogos do setor agrícola mais amplo. Em termos das condições em que os indivíduos trabalham é um fato bem estabelecido que um emprego de um contrato de trabalho formal garante direitos fundamentais aos trabalhadores. Estes direitos incluem disposições relativas à segurança social, prevenção do trabalho infantil, salvaguardas ou cobertura contra o desemprego e várias outras medidas que melhoram a qualidade geral do emprego (Moraes *et al.*, 2015; Saad-Filho, 2020)

Conforme mostra o Gráfico 8, em 2012 a grande maioria dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro, incluindo o industrial e o agrícola, possuía formação escolar até o superior completo, representando 45,9% da totalidade. Em 2022 além de haver um aumento no número de trabalhadores com ensino superior, houve um aumento dos trabalhadores que investiram no

mestrado. Porém, como evidenciado no gráfico abaixo, houve um aumento no número de pessoas participando de instituições educacionais em todos os níveis de ensino.

Gráfico 7 - Grau de escolaridade dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro no Maranhão



Fonte: MTE (2024)

A conclusão do ensino fundamental e superior completo registrou um aumento significativo na força de trabalho formal de 2012 a 2022, aumentando em 59,59% e 13,28% respectivamente. Isto indica uma melhoria geral no nível educacional dos trabalhadores formais na área. Além disso, dados revelam que, entre 2012 e 2022 houve um aumento no número de salas de aula e de matrículas nos ensinos infantil, médio e fundamental nos municípios em que estão instaladas as usinas sucroalcooleiras, bem como nos municípios próximos. Essa realidade demonstra que os municípios experimentaram melhorias em seus indicadores de educação, o que atingiu a mão de obra no setor sucroalcooleiro. Esta ênfase na educação é um elemento-chave na estratégia de desenvolvimento dos municípios.

4.3 Impactos na participação total do setor sucroalcooleiro nos municípios pesquisados

Durante o período de 2012 a 2022 o setor sucroalcooleiro no Maranhão passou por transformações que refletiram as circunstâncias econômicas e as forças de mercado. Em 2012 este setor ocupava uma posição central na economia do Maranhão, dando uma contribuição

substancial de 41,20% no número total de trabalhadores, representando o setor que mais empregava no Estado. Este número (Tabela 11) sublinhou a importância do setor na promoção da criação de empregos, na geração de receitas e na promoção do progresso socioeconômico regional.

Tabela 10 - Percentual de emprego por agrupamento de atividade econômica dos municípios agroindustriais sucroalcooleiro no Maranhão (2012-2022)

Ano	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços	Agropecuária	Sucroalcooleiro	Total
2012	28,63%	0,16%	10,76%	39,94%	20,50%	41,20%	10310
2013	31%	0,66%	11,40%	40,71%	16,21%	39,24%	10889
2014	31,35%	0,96%	12,56%	40,58%	14,53%	37,66%	10915
2015	35,15%	0,30%	13,19%	42,29%	9,09%	35,16%	11336
2016	32,50%	0,39%	13,57%	45,31%	8,20%	33,50%	10821
2017	26,56%	0,63%	16,88%	45,35%	10,54%	29,91%	9014
2018	17,19%	1,26%	13,57%	41,31%	8,89%	17,77%	9357
2019	25,88%	1,57%	15,26%	47,25%	10,02%	28,30%	10001
2020	27,55%	1%	14%	35,91%	11,18%	22,80%	9418
2021	18%	1,94%	13,99%	52,24%	13,91%	22,80%	11166
2022	11,51%	1,55%	12,57%	59,89%	14,57%	18,99%	13020

Fonte: MTE (2024)

Levando em consideração que o setor sucroalcooleiro tem participação na agricultura e na indústria, foi feito um levantamento de dados dos grupos de atividades econômicas nos municípios analisados e a participação do setor em sua totalidade (Tabela 10). Ao longo dos anos, a economia dos municípios maranhenses foi influenciada pelo setor sucroalcooleiro, que apresentou obstáculos e perspectivas para essa indústria.

A partir de 2013 o setor sucroalcooleiro continuou a desempenhar um papel de destaque, embora tenha havido um declínio gradual, que também ocorreu no setor da agropecuária. De 2013 para 2014 sua contribuição reduziu de 39,24% para 37,66% e a partir daí foi experimentando uma redução contínua em sua contribuição para o número total de empregos que perdurou até o ano de 2022. Embora durante o período analisado a participação do setor sucroalcooleiro tenha diminuído, ainda tem sua importância com a geração de 2.573 empregos, contribuindo assim para melhores condições de renda.

Ao examinar o impacto da agroindústria canavieira no crescimento econômico local através do estabelecimento de uma usina em um município, fica evidente que os resultados indicam o papel significativo da usina no aumento da renda na região. Além disso, também serviu como catalisador para o avanço de diversos setores, incluindo comércio, serviços e construção civil, contribuindo assim para a expansão urbana, como mostra a Tabela 12.

Tabela 11 - Número de vínculos ativos nos setores de comércio, construção civil e serviços (2012-2022)

Ano	ALDEIAS ALTAS	CAMPESTRE DO MARANHÃO	COELHO NETO	SÃO RAIMUNDO	TUNTUM
2012	742	668	2269	1082	483
2013	789	697	2453	1283	524
2014	865	617	2440	1377	609
2015	896	687	2594	1339	807
2016	892	645	2612	1252	1013
2017	821	727	2364	1350	406
2018	945	641	2273	1427	1104
2019	961	765	2180	1448	1055
2020	922	532	2215	1298	416
2021	1597	858	2062	1843	1247
2022	2212	676	3410	1941	1388
Total	11642	7513	26872	15640	9052

Fonte: MTE (2024)

Percebeu-se que as usinas sucroalcooleiras afetaram diversos indicadores socioeconômicos no Maranhão, o que levou à conclusão de que tal crescimento beneficiaria diretamente o emprego, a renda e a educação. Um setor que chamou a atenção foi o mercado imobiliário dos municípios analisados, em que a presença de loteamentos e condomínios em construção mostram o aumento da renda e dos números de empregos nos municípios em que as usinas estão localizadas. O número de empregos na construção civil em São Raimundo das Mangabeiras experimentou um aumento significativo, passando de 11 em 2012 para 132 em 2022, marcando um crescimento de 1100%. Vários negócios relacionados ao comércio, serviços e administração pública atribuem o crescimento de suas atividades comerciais ao surgimento do setor sucroalcooleiro.

Com base nos dados fornecidos pelas usinas envolvidas, o setor sucroalcooleiro no Maranhão pode ser resumido no Quadro 4. A maioria das usinas possuem capacidade de produzir etanol anidro e hidratado, porém a produção de etanol anidro domina, com apenas uma usina especializada na produção de etanol hidratado e outra voltada para a produção de açúcar.

Quadro 4 - Características das usinas no Maranhão

% operação da capacidade produtiva	Usina/Município	Produtos e subprodutos	Capacidade de produção (por dia)	Principais clientes	Empregos diretos¹
100%	Usina A Coelho Neto	Etanol anidro Etanol hidratado Energia elétrica Vinhaça	520 m ³ /dia de Álcool Hidratado; 520 m ³ /dia de Álcool Anidro	Raízen, Vibra, Ipiranga, Ale, SP e Dislub	1.500
100%	Usina D São Raimundo das Mangabeiras	Etanol anidro Etanol hidratado Energia elétrica Vinhaça	400 m ³ /dia de Álcool Hidratado; 370 m ³ /dia de Álcool Anidro;	Temap, ABC comercializadora, a Seta, a Dislub, SP combustíveis.	1.500
100%	Usina E Tuntum	Etanol hidratado Energia elétrica	72 m ³ /dia de Álcool Hidratado;	Seta, Dislub	140
75%	Usina C Aldeias Altas	Etanol anidro Etanol hidratado Energia elétrica	420 m ³ /dia de Álcool Hidratado; 200 m ³ /dia de Álcool Anidro	Raízen, Green, Ipiranga, Total	1.100
58%	Usina B Campestre do Maranhão	Etanol anidro Açúcar Energia elétrica	300 m ³ /dia de Álcool Hidratado; 220 m ³ /dia de Álcool Anidro 200 toneladas de açúcar	todas as distribuidoras de etanol	1.400

FONTE: elaboração a partir dos dados obtidos diretamente com os gestores das usinas através das entrevistas e do site das que não foram entrevistadas

NOTA 1: quadro ordenado de acordo com a capacidade produtiva

NOTA 2: valores indicados pelos entrevistados.

Nas entrevistas foi relatado que a grande maioria dos empregados são da categoria CLT. As três usinas que participaram das entrevistas empregam juntas um montante de 2.510 pessoas via CLT. As usinas que possuem a menor proporção de operações enfrentam desafios

na aquisição da principal matéria-prima que é a cana-de-açúcar. Há um processo de terceirização na coleta de cana-de-açúcar em apenas uma das usinas entrevistadas.

No que diz respeito à plantação de cana-de-açúcar, observou-se que das três usinas entrevistadas, apenas uma utiliza a cana de açúcar própria e parte terceirizada. Essa prática específica esclarece um processo conhecido como pejetização na indústria. A pejetização refere-se à contratação de trabalhadores ou pequenos produtores como entidades legais (PJs) em vez de empregados formais, indicando uma mudança no sentido de relações laborais mais flexíveis. Esta mudança pode ser impulsionada pelo desejo de reduzir custos operacionais e responsabilidades laborais (Da Costa; Ternus, 2012; Magno; Barbosa; Ordem, 2015). No entanto, é crucial reconhecer que esta estratégia pode ter implicações sociais e econômicas significativas para os trabalhadores envolvidos. Portanto, é imperativo um exame aprofundado dos impactos da pejetização no setor sucroalcooleiro no Maranhão.

No quesito de mercado consumidor, as usinas de menores portes relataram que um fato que gera incompatibilidade entre as exigências regulatórias e os objetivos da organização é a impossibilidade de explorar plenamente o mercado de etanol. Atualmente, a venda de etanol é restrita, permitindo apenas que as usinas vendam para distribuidoras de combustíveis. Isso impede que as usinas vendam diretamente aos postos ou abram seus próprios postos para fornecer diretamente ao consumidor final. Essa limitação dificulta a expansão do mercado e a maximização dos benefícios econômicos para as usinas produtoras de etanol.

“... e aqui eu não posso (vender), tem um posto de combustível aqui na minha porta e eu não posso vender. Eu tenho que vender para uma distribuidora em Pernambuco. Esta distribuidora vender para esse posto aqui. Isso é um absurdo. É prejudicar a gente que é o produtor....” (Usina B).

Nas entrevistas foi mencionado os desafios enfrentados pelas usinas no Maranhão, em que foi relatado os principais gargalos, sendo particularmente a falta de apoio governamental e a escassez de mão-de-obra qualificada. Essas questões têm um impacto substancial na eficiência e competitividade do setor, afetando questões como logística e atrapalhando o funcionamento da cadeia.

“... o Estado não tem treinamento, não tem uma estrada. A estrada daqui agora estava praticamente interrompida. E o que mais me espanta é tanto o tanto de imposto que a gente paga, que só agora o prefeito está passando uma máquina nivelando para podemos entrar, porque estávamos praticamente sem entrar, eu acho que deveríamos ter asfalto, uma empresa de telefonia que atendesse a região....” (Usina B).

“...nós temos aqui, inclusive, é um volume muito grande, entende? O pagamento do INSS é igual ao pagamento da folha de pagamento. Isso é a história da mão de obra do Brasil, o país tem cobrado muito e proíbe demais a geração de empregos, porque o Estado ganha mais sobre a gente...” (Usina B).

As usinas são impedidas de atingir as suas capacidades máximas de produção devido ao apoio insuficiente do governo, inclusive em questões consideradas como básicas para os gestores, como rotas de transporte e falta de atendimento médico local, o que coloca desafios ao bom fluxo da produção e aumenta os custos logísticos. Algumas usinas se encarregam da manutenção das estradas para segurança dos colaboradores e as comunidades ao redor se beneficiam.

“...sem falar na manutenção social, não no quesito no apoio direto, mas em todo o entorno da usina existem várias comunidades, e a usina faz à manutenção da estrada. Sempre a estrada está em boas condições tanto para o transporte dos colaboradores que é efetuada nos Ônibus, isto traz benefícios aquela população em torno em ter uma estrada boa, que é uma dificuldade muito grande no interior...” (Usina A).

A escassez de mão-de-obra braçal é um outro desafio proeminente destacado pelos gestores das usinas, visto uma vez que os trabalhadores braçais tiveram acesso à educação e se tornaram dentro da usina trabalhadores qualificados.

“... hoje a nossa maior dificuldade é encontrar trabalhadores não qualificados, uma vez os nossos antigos trabalhadores não qualificados se tornaram qualificados com o tempo. Nós fazemos questão de encerrar o expediente às 17h, que é o horário que o ônibus passa para levar as pessoas para a faculdade no município vizinho. Hoje por exemplo tenho um funcionário que começou na usina sem curso superior, está fazendo a sua terceira graduação...” (Usina D).

As duas maiores usinas oferecem creches e apoio hospitalar para os municípios, promovendo um impacto positivo e duradouro na qualidade de vida das populações locais. A instalação de creches, por exemplo, é uma dessas iniciativas que demonstram um compromisso com o bem-estar das famílias dos trabalhadores e da comunidade ao redor, por vezes também se comprometem em oferecer toda a alimentação na creche.

“...a gente fez a construção da primeira escola do interior na zona rural, foi um programa do governo anterior “Hospitais e escolas nas zonas rurais”. A usina abraçou este projeto e construiu a escola com todo o recurso próprio, é assim uma empresa que agrega muito (na comunidade da região), ainda mais em uma região pouco desenvolvida...” (Usina A).

O acesso a médicos e procedimentos de saúde desempenham um papel vital particularmente em áreas remotas ou sem infraestruturas, ressaltando que os serviços médicos necessários são oferecidos para os trabalhadores e demais cidadãos do município. As usinas disponibilizam a própria infraestrutura como ambulatório para os habitantes dos municípios.

Ademais, os gestores das usinas relataram que é essencial estabelecer um nível de salário compatível com a média nacional para evitar a defasagem dos trabalhadores em relação às usinas localizadas nos outros estados do Brasil. Manter salários competitivos é crucial para atrair e reter mão-de-obra qualificada, garantindo a eficiência e a produtividade necessárias para o bom funcionamento e sucesso do setor. Além disso, alinhando os salários com os padrões nacionais, a indústria sucroalcooleira pode promover um ambiente de trabalho mais justo e equilibrado, reduzindo a rotatividade e incentivando o desenvolvimento profissional dos colaboradores. Essa abordagem não só fortalece a força de trabalho local, mas também contribui para o desenvolvimento socioeconômico como um todo.

“...Existe um outro fator relacionado a mão de obra, a gente ainda não tem uma mão de obra qualificada. A gente qualifica muitas vezes esse colaborador, e este colaborador qualificado não fica na empresa porque ele recebe outras oportunidades...” (Usina A).

No quesito de planejamento para o futuro, as usinas de maiores portes têm perspectivas voltadas para a produção de etanol a partir do milho, assim posicionando-se estrategicamente para diversificar suas operações e aumentar sua competitividade no mercado de biocombustíveis. Essa iniciativa visa aproveitar a crescente demanda por etanol. Ao investir em tecnologias avançadas e infraestrutura adequada para o processamento de milho, a usina não apenas amplia sua capacidade de produção, mas também mitiga os riscos associados à dependência exclusiva da cana-de-açúcar. Essa diversificação pode resultar em maior estabilidade econômica e novos mercados, impulsionando o desenvolvimento socioeconômico local. Com uma abordagem inovadora e adaptativa, a usina está bem-posicionada para liderar a transição para uma matriz energética mais diversificada.

“... a expectativa é chegar a produção de 2 milhões de toneladas de cana de açúcar em 5 anos. Outro plano que a usina tem é a produção de etanol a partir do processamento do milho, a gente tem uma vantagem que é o bagaço da cana que é matéria prima para geração de energia é uma vantagem em relação a outra empresa que vai precisar extrair fazer energia a partir do vapor do eucalipto ou outra fonte ...” (Usina A).

Os gestores das usinas têm bem esclarecido o papel que desempenham na agregação de valor ao processo produtivo, diferenciando-se significativamente de outros setores

agrícolas, como o cultivo de grãos. Foi relatado pelos gestores que esse valor agregado é evidente quando se compara o processo produtivo de culturas como a soja, que é a maior do estado do Maranhão, com a produção de cana-de-açúcar. Embora a soja seja uma *commodity* valiosa no mercado internacional, o fato de ser exportada em estado bruto significa que uma parte substancial do valor potencial é gerada em outros países, onde o grão é processado e transformado em produtos de maior valor, como óleo ou farelo.

Desde o plantio da cana-de-açúcar até a colheita, moagem e transformação, cada etapa do processo contribui para a criação de produtos de valor. A produção de etanol, por exemplo, envolve a fermentação e destilação da cana-de-açúcar, resultando em um biocombustível que é uma alternativa sustentável à gasolina. O açúcar, por sua vez, passa por diversos estágios de refino e purificação, resultando em diferentes tipos de produtos, desde o açúcar bruto até o açúcar refinado e outros derivados. Ao agregar valor durante o processo produtivo, as usinas não apenas aumentam a rentabilidade e competitividade do setor, mas também geram impactos positivos na economia local. A criação de empregos diretos e indiretos, o desenvolvimento de infraestrutura e o fortalecimento das cadeias produtivas locais são alguns dos benefícios que acompanham a presença dessas usinas sucroalcooleiras.

Considerando os pontos discutidos anteriormente é considerado verdadeiro o conceito de Sen (2010), no qual o acúmulo de capital tem um papel crucial para que se alcance o desenvolvimento, entretanto o objetivo de uma economia não deve ser apenas a maximização da renda ou da riqueza. Logo, o crescimento econômico não pode sensatamente ser considerado um fim em si mesmo. O desenvolvimento tem de estar relacionado, sobretudo, com a melhora da vida da população.

5. CONCLUSÃO

Após examinar os resultados apresentados conclui-se que os fatores socioeconômicos analisados (emprego, renda e educação), quando vinculados às atividades das usinas sucroalcooleiras produziram resultados favoráveis em todos os municípios estudados. O número de empregos formais no setor de produção de cana-de-açúcar apresentou uma tendência de declínio significativo ao longo do período de 2012 a 2022 e mesmo assim houve impacto na geração de renda e na melhoria no âmbito da educação. A automação e a especialização das operações agrícolas levaram a uma redução gradual da demanda por mão de obra direta no campo, enquanto a terceirização contribuiu para a reclassificação dos empregos relacionados à produção de cana-de-açúcar, refletindo uma mudança estrutural na composição do emprego no setor.

Os objetivos específicos foram alcançados, como segue. Foi descrito o SAG sucroalcooleiro do Maranhão, com foco na matéria-prima principal que é a cana-de-açúcar e seus impactos foram positivos na renda, empregos e educação. Quanto à educação é notório a evolução dos trabalhadores no ensino superior nos municípios analisados, refletindo assim uma mudança positiva no perfil educacional e houve um aumento geral no número de pessoas frequentando instituições educacionais em todos os níveis de ensino. O número de trabalhadores com ensino fundamental e superior completo aumentou, indicando uma melhoria no nível educacional geral da força de trabalho no setor.

Os municípios que sediam as usinas sucroalcooleiras contam com uma força de trabalho substancial, tornando-o uma das principais fontes de emprego nessas regiões em que as usinas estão instaladas. Embora a remuneração média desse setor no Maranhão supere a do Nordeste, ela fica aquém da média nacional. Os dados não sugerem que um aumento na proporção de terra utilizada para o cultivo da cana de açúcar tenha qualquer efeito significativo no aumento de emprego mediante a substituição da colheita manual para a colheita mecanizada. Porém, mesmo nessas condições observou-se que a produção de cana de açúcar nos municípios seja um dos setores com uma elevada proporção de mão-de-obra. Pode-se inferir que a presença das usinas traz benefícios socioeconômicos significativos para as pessoas que residem nas regiões estudadas.

Quanto à demonstração das análises da evolução dos fatores socioeconômicos ao longo dos anos nos municípios que abrigam usinas sucroalcooleiras foram produzidas tabelas e gráficos. Além disso, foram realizadas entrevistas com gestores e especialistas locais, enriquecendo a compreensão dos impactos e mudanças que estão ocorrendo na região. Esta combinação de elementos ofereceu uma perspectiva abrangente e bem fundamentada sobre o desenvolvimento socioeconômico destes municípios.

É fundamental destacar que os dados relacionados aos empregos podem ser ainda mais expressivos, levando em conta a natureza sazonal da atividade e a presença de informalidade na prestação de serviços. A presença da indústria sucroalcooleira afetou diversos indicadores socioeconômicos no Maranhão, o que nos levou à conclusão de que tal crescimento beneficia diretamente a geração de renda e a geração de empregos e indiretamente a educação. Os resultados encontrados neste estudo permitem concluir que o setor sucroalcooleiro nos municípios maranhenses tem efeitos positivos sobre o emprego, renda e educação.

Para a construção desta pesquisa, algumas limitações foram encontradas que impactaram o aprofundamento e a abrangência da pesquisa. Dentre elas, cita-se a dificuldade de realizar entrevistas com gestores das usinas, uma vez que duas delas não se disponibilizaram

a participar da pesquisa. Outra limitação se relaciona ao tempo para a finalização da pesquisa, o que não permitiu a realização da pesquisa com outros atores importantes, como representante das imobiliárias e comércio em geral nos municípios analisados.

Como sugestões de pesquisas futuras sugere-se expandir os esforços para os municípios que contribuem para o setor sucroalcooleiro com as plantações da cana-de-açúcar, pois nesta pesquisa foram analisados apenas os municípios que sediam as usinas. Por último, sugere-se a realização de entrevistas com funcionários das usinas e representantes dos comércio e educação dos municípios para melhor entendimento e aprofundamento do assunto.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Dados Estatísticos, 2023. Disponível em: www.anp.gov.br. Acesso: em 07 de jun. 2024
- AGROSTAT. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. Base de dados. Exportação e Importação. Disponível em: . Acesso em: 27 de mar. 2024
- ALON, Sigal; TIENDA, Marta. Diversity, opportunity, and the shifting meritocracy in higher education. **American Sociological Review**, v. 72, n. 4, p. 487-511, 2007.
- AMORIM, F. R. De; PATINO, M. T. O.; MARCOMINI, G. R. Sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar em usinas no estado de São Paulo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 227-251, jan./mar. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2017v10n1p227-251>. Acesso em: 08 jan. 2024.
- ANDRADE, Giulia De Rossi; DE CASIMIRO, Lígia Maria Melo. A Justiça Social de Amartya Sen aplicada à Liberdade de escolha para a Educação no Estado Social: Amartya Sen's Social Justice applied to the freedom of choice of ideal education in a Social State. **Revista Brasileira de Pesquisas Jurídicas** (Brazilian Journal of Law Research), v. 1, n. 1, p. 49-71, 2020.
- ANIATO, Federico; GOLINI, Ruggero; KALCHSCHMIDT, Matteo. The effect of global supply chain configuration on the relationship between supply chain improvement programs and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 143, n. 2, p. 285-293, 2013
- ANTUNES, Ricardo (Ed.). Riqueza e miséria do trabalho no Brasil IV: trabalho digital, autogestão e expropriação da vida. Boitempo Editorial, 2019.
- ARAÚJO, Verônica Fagundes. O Impacto do Crescimento do Setor Sucroalcooleiro sobre a Desigualdade Brasileira-1995-2009. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, v. 9, n. 2, p. 287-303, 2019
- ASSATO, Micheli Mitie; DE MORAES, M. A. F. D.; DE OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro. Impactos sócio-econômicos da expansão do setor bioenergético no Estado do Mato Grosso do Sul: os casos dos municípios de Nova Alvorada do Sul e Rio Brilhante. **São Paulo: Corecon**, 2011

BACCARIN, José Giacomo. Expansão e mudanças tecnológicas no agronegócio canavieiro: impactos na estrutura fundiária e na ocupação agropecuária no estado de São Paulo. 2019.

BACCHI, M. R. P. CALDARELLI, C. E. Impactos socioeconômicos da expansão do setor sucroenergético no Estado de São Paulo entre 2005 e 2009. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 209-224, 2015.

BALSADI, O. V.; BORIN, M. R. Ocupações agrícolas e não-agrícolas no rural paulista: análise das evoluções no período 1990-2002. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 155-174, 2006.

BARCELOS, M. Políticas de biocombustíveis no Brasil: uma análise da agenda do álcool combustível com base no papel das ideias e dos agentes. **Campos Neutrais-Revista Latino-Americana de Relações Internacionais**, v. 3, n. 1, p. 12-26, 2021

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BARICELOS, G.; VIAN, C.E.F. A relação entre a demanda de máquinas agrícolas e a política agrícola. Revista de Política Agrícola, v. 26, n. 1, p. 38-48, 2017.

BARROS, G.S.C. *et al.* Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Piracicaba, 4º trimestre de 2021, 2022.

BATALHA, M. O.; LAGO DA SILVA, A. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificidade e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (coord.). Gestão agroindustrial. São Paulo: Atlas, 2007, p. 1- 62.

BATISTA, Carolina Rocha; MENDONÇA, Italo Do Nascimento. Avaliação da mecanização sobre o mercado de trabalho na lavoura da cana-de-açúcar. Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho, v. 8, n. 2, p. 50-86, 2019.

BELTRÃO, Kaizô Iwakami; SUGAHARA, Sonoe. Infra-estrutura dos domicílios brasileiros: uma análise para o período 1981-2002. 2005

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos, 1994.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. Gestão logística da cadeia de suprimento. 4.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014

CALDARELLI, Carlos Eduardo; PERDIGÃO, Claudia. A agroindústria canavieira e seus impactos socioeconômicos na região Centro-Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 12, n. 1, p. 35-50, 2018.

CARNEVALE, Anthony P; STROHL, Jeff. 2013. Separate and Unequal: How Higher Education Reinforces the Intergenerational Reproduction of White Racial Privilege. Washington, DC: Center on Education and the Workforce, Georgetown University. 2013

CARVALHO, Michele Tereza Marques; SPOSTO, Rosa Maria. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto. **Ambiente Construído**, v. 12, p. 207-225, 2012

CASTRO, Nicole Rennó; GILIO, Leandro; MACHADO, Gabriel Costeira. Impactos da mecanização na produtividade agrícola agregada da cana-de-açúcar no estado de São Paulo de 2007 a 2013. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, 2021.

CHAGAS, A.L.S.; TONETO, R. Jr.; AZZONI, C.R. A Spatial Propensity Score Matching Evaluation of the Social Impacts of Sugarcane Growing on Municipalities in Brazil. International Regional Science Review, n. 35. 48-69, 2012

CHOPRA, Sunil; SODHI, ManMohan S. Supply chain design for managing disruptive risks. 2013.

CHRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. SÉRIE HISTÓRICA DAS SAFRAS: Cana-de-Açúcar - Indústria. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/seric-historica-das-safras>>. Acesso em: 30 mar. 2024.

COSTA, Juliana Arouche. Fatores institucionais e socioeconômicos do sistema agroindustrial sucroalcooleiro no Maranhão. 2022. 98 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico/CCSO) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

CUENCA, Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca; MANDARINO, Diego Costa Mandarino. **Nova fronteira da atividade canavieira nos principais municípios produtores do estado do Maranhão; 1990, 1995, 2000 e 2005**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007

CUNHA, Gabriela Nobre; PASQUALETTO, Antonio. Impactos socioeconômicos e ambientais do transporte ao processamento da cana-de-açúcar na Região Norte de Goiás. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 18, n. 4, out/dez, p. 301-322, 2021.

DA COSTA, Cristiano Vieira et al. Perfil socioeconômico dos trabalhadores rurais do setor sucroalcooleiro do município de Nova Olímpia-MT: impactos da colheita mecanizada. **South American Development Society Journal**, v. 5, n. 15, p. 257-257, 2020.

DA COSTA, Simone; TERNUS, Felipe. A pejetização e a precarização das relações de trabalho no Brasil e a relação dos princípios da proteção e da primazia da realidade no direito do trabalho. **Simpósio Internacional de Direito: Dimensões materiais e eficácias dos direitos fundamentais**, v. 2, n. 2, p. 193-216, 2012

DE ARAÚJO, Daniel Féo Castro; SOBRINHO, Fernando Luiz Araújo. O SETOR SUCROENERGÉTICO BRASILEIRO: intervenção estatal como motor do desenvolvimento. *Revista Tocantinense de Geografia*, v. 13, n. 30, p. 173-200, 2024

DE ARAUJO, Tania Bacelar; DE ARAUJO, Tarcisio Patricio. Socioeconomia pernambucana: mudanças e desafios. Companhia Editora de Pernambuco (CEPE), 2018.

DE MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias; ZILBERMAN, David. Production of ethanol from sugarcane in Brazil: from State intervention to a Free Market. Springer Science & Business Media, 2014

DE SANTANA, Adrielli Santos; BARRETO, Ricardo Candéa Sá. Qualidade institucional e desempenho econômico: análise empírica dos municípios brasileiros, 2010. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 10, n. 2, p. 253-271, 2016.

DINIZ, Péricles Carvalho. A refinaria Premium I no município de Bacabeira: perspectivas e impactos socioeconômicos de um projeto de enclave no Maranhão a partir de 2010 – Péricles Carvalho Diniz – São Luís, 2015.

DOS SANTOS, Henrique Faria. Expansão do agronegócio canavieiro e implicações socioambientais no município de Uberaba (MG). *PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho*, v. 18, n. 2, 2017

- EGGLESTON, Gillian; LIMA, Isabel. Sustainability issues and opportunities in the sugar and sugar-bioproduct industries. *Sustainability*, v. 7, n. 9, p. 12209-12235, 2015.
- EPIFÂNIO, Hugo Rodrigues. A importância da produção de açúcar no Brasil: revisão sobre os aspectos sócio-econômicos-ambientais do processo produtivo do açúcar no Brasil. 2023
- ERICKSON, Robert e GOLDTHORPE, John H. *The Constant Flux: A Study of Class Mobility in Industrial Societies*. Oxford, Oxford University Press. 1993
- FAGUNDES, M.; COSTA, C. Análise da competitividade da cana-de-açúcar nos estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná. *Rev. Econ. Agronegócio* 2015, 10, 441–462.
- FAVARETO, Arilson *et al.* Políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios. **Série Desenvolvimento Rural Sustentável**, 2010
- FEATHERMAN, David L.; JONES, F. Lancaster; HAUSER, Robert M. Assumptions of social mobility research in the US: The case of occupational status. **Social science research**, v. 4, n. 4, p. 329-360, 1975
- FERNANDES, Tatiane Aparecida Dreger De Souza; ABRITA, Mateus Boldrine; RODRIGUES, Wesley Osvaldo Pradella. Setor Sucroalcooleiro de Rio Brillhante (MS): Uma análise de Insumo-Produto. **Revista Cerrados (Unimontes)**, v. 19, n. 02, p. 136-160, 2021
- FIRMINO, Paul Clívilan Santos. Modernização técnico-científica-informacional e os espaços da globalização: sistemas técnicos, estrutura fundiária e relações de trabalho na agroindústria canavieira de Alagoas (1990-2020). 2022.
- FRIEDMAN, Milton. The lag in effect of monetary policy. **Journal of Political Economy**, v. 69, n. 5, p. 447-466, 1961
- GAMA NETO, Samuel Bezerra da. Avaliação da viabilidade energética e exergética de um sistema de cogeração em uma usina sucroalcooleira no estado de Pernambuco. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.
- GASPAR, Lúcia; BARBOSA, Virgínia. Fundação Joaquim Nabuco 60 anos: fontes para a sua história, 1949-2009. **Recife: Fundaj, Editora Massangana**, 2009
- GHEEWALA, Shabbir H.; BONNET, Sébastien; SILALERTRUKSA, Thapat. Environmental sustainability assessment of sugarcane bioenergy. *Sugarcane-Based Biofuels and Bioproducts*, p. 363-378, 2016
- GILIO, Leandro; CASTRO, Nicole Rennó. Avaliação de aspectos limitantes ao crescimento do etanol e o setor sucroenergético no Brasil. **Revista Eletrônica de Energia**, v. 6, n. 1, 2017
- GILIO, L. Análise dos impactos socioeconômicos da expansão do setor sucroenergético. 2015. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ/USP, Piracicaba, 2015.
- HEINRICHS, Reges *et al.* Importance of sugarcane in Brazilian and world bioeconomy. **Knowledge-driven developments in the bioeconomy: technological and economic perspectives**, p. 205-217, 2017
- HERRERA, Carmen Aparecida *et al.* Intervenções em saúde e segurança do trabalho no setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo (2004-2013): uma perspectiva qualitativa sobre a percepção de diferentes atores envolvidos. 2019
- HIRSCHMAN, Albert O. *Estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. 322 p. (Biblioteca fundo universal de cultura, 1961.

- HIRSCHMAN, Albert O. Latin American issues: essays and comments. **(No Title)**, 1961.
- HOLANDA, F. Algumas evidências sobre a dinâmica recente da economia maranhense. Cadernos Imesc, São Luís: Imesc/Seplan, mar. 2009. n. 4.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/pibmunic/>. Acesso em: 05 jun. 2024.
- KEYNES, John Maynard. The supply of gold. **The Economic Journal**, v. 46, n. 183, p. 412-418, 1936
- LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, 1998
- LANGONI, Carlos Geraldo. Distribuição da renda e crescimento econômico do Brasil-1972. 2017
- LANGONI, Carlos Geraldo. Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 2, n. 5, p. 5-88, 1972
- LEÃO, Lucas. *et al.* Indicador de desenvolvimento institucional municipal: impactos sobre a economia dos municípios brasileiros. *Estud. Econ.*, São Paulo, vol.50 n.4, p.733-766, out.- dez. 2020.
- LYND, L. R., & WOODS, J. 2011. Perspective: A new hope for Africa. *Nature*, 474 (7352):20-1).
- MACHADO, F. B. P. Brasil, a doce terra-História do Setor. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf. Acesso em: 15 abr. 2017.
- MACHADO, G. B. Agricultura produtivista à agricultura multifuncional no sistema agrário do cacau. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 13868-13890, set. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3035>. Acesso em: 28 jan. 2024
- MAGNO, Attila; BARBOSA, Silva; ORBEM, Juliani Veronezi. “Pejotização”: precarização das relações de trabalho, das relações sociais e das relações humanas. **Revista eletrônica do curso de direito da UFSM**, v. 10, n. 2, p. 839-859, 2015.
- MANTOVANI, Gabriela Gomes; SHIKIDA, Pery Francisco Assis; GOMES, Magno Rogério. Diferenças salariais e o impacto da segmentação regional: um estudo para os trabalhadores na cultura de cana-de-açúcar no período de 2012 e 2019. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 60, 2021
- MARGINSON, Simon. The worldwide trend to high participation higher education: Dynamics of social stratification in inclusive systems. **Higher education**, v. 72, p. 413-434, 2016.
- MARINI, Ruy Mauro; SEPÚLVEDA, Cristián. El desarrollo industrial dependiente y la crisis del sistema de dominación. *Marxismo y revolución*, n. 1, 1973
- MARTÍNEZ, Sara Herreras *et al.* Analysis of socio-economic impacts of sustainable sugarcane–ethanol production by means of inter-regional Input–Output analysis: Demonstrated for Northeast Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 28, p. 290-316, 2013
- MEDINA, G.D.S.; COSTA, R.B.D. Building Agro-Industrial Capabilities in the Sugarcane Supply Chain in Brazil. *Logistics* 2023, 7, 71

MELE, Fernando D. *et al.* Multiobjective model for more sustainable fuel supply chains. A case study of the sugar cane industry in Argentina. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, v. 50, n. 9, p. 4939-4958, 2011

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA (MTE). *Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)*, 2024. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/aceso-online-as-bases-de-dados>. Acesso em: 17 jan. 2024.

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. 2011a. A influência dos sindicatos nos salários do setor sucroalcooleiro (The influence of labor unions on wage formation in the sugarcane sector). *Revista de Economia Política*. São Paulo, 31 (3), p.471-492.

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. 2011b. Socio-economic Indicators and Determinants of the Income of Workers in Sugar Cane Plantations and in the Sugar and Ethanol Industries in the North, North-East and Centre-South Regions of Brazil. In: *Energy, Bio Fuels And Development: Comparing Brazil And The United States*

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. ***Economia Aplicada***, v. 11, p. 605-619, 2007

MORAES, Marcia Azanha Ferraz Dias de; OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro de; FIGUEIREDO, Margarida Garcia de. Impact of environmental regulation on mechanization and labor welfare in the sugar and ethanol industries in Brazil. ***Agricultura e desenvolvimento rural com sustentabilidade***, 2012

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias; OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro; DIAZ-CHAVEZ, Rocio A. Socio-economic impacts of Brazilian sugarcane industry. *Environmental Development*, v. 16, p. 31-43, 2015.

MOREIRA, Jose R.; PACCA, Sergio A.; PARENTE, Virginia. The future of oil and bioethanol in Brazil. *Energy Policy*, v. 65, p. 7-15, 2014

MORVAN, Y. Filière de Production. In: *Fondaments d'économie industrielle*. Economica. 1985. Pp. 199-231.

MYRDAL, G. (1960) *Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas*. Rio de Janeiro.

NEVES, Daniel Almeida Lopes; SOARES, João Paulo Guimarães; CARVALHO, José Márcio. PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA ORGÂNICA: UMA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS NA REGIÃO DO PANTANAL DO BRASIL. *Rev. Agro. Amb.*, v.9, n.1, p. 71-92, jan./mar. 2016.

NEVES, Marcos Fava, KALAKI, Rafael Bordonal. Bioenergy from sugarcane [livro eletrônico]. -- 1. ed. -- Guariba, SP : Socicana, 2020.

NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica. *Economia aplicada*, v. 11, p. 587-604, 2007.

NOVA CANA. Usinas de açúcar e álcool no estado: Maranhão. Paraná, 2019. Disponível em: https://www.novacana.com/usinas_brasil/estados/maranhao. Acesso em: 07 fev. 2023.

O LAGO, Luiz Aranha Corrêa. *Da escravidão ao trabalho livre: Brasil, 1550-1900*. Editora Companhia das Letras, 2014.

OLIVEIRA, Denis Renato de. **A relação entre a gestão de recursos humanos e o desempenho financeiro: um estudo multicase no setor sucroalcooleiro**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

ONOFRE, M. L. S.; PAIXÃO, M. C. S.; ANJOS JÚNIOR, O. R. dos; ANDRADE, M. M. Impactos socioeconômicos do setor sucroenergético na Paraíba: uma análise com dados em painel para 2005-2016. *DRd - Desenvolvimento Regional em debate*, [S. 1.], v. 10, p. 404-417, 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/2636>. Acesso em: 6 nov. 2023.

PAM. Produção Agrícola Municipal. IBGE, 2023. (Série histórica, n. 5457).

PELOSI, Edna Marta; SHIKIDA, Pery Francisco Assis. A Dinâmica do Mercado de Trabalho Formal do Setor Sucroalcooleiro Paranaense de 2000-2017: Evolução dos Empregos e Perfil dos Trabalhadores. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 53, p. 386-407, 2020.

PINHEIRO, Jailson Silva. INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA: Uma análise da exportação de soja no Terminal de Grãos do Maranhão / JAILSON SILVA PINHEIRO. - 2018.

RAIS. Relação Anual de Informações Sociais. Brasília, DF, 2001. 2023. Ministério do Trabalho e Emprego. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho.

RAMAN, Sujatha; MOHR, Alison. Biofuels and the role of space in sustainable innovation journeys. *Journal of cleaner production*, v. 65, p. 224-233, 2014.

RIBEIRO, Carlos Antonio Costa. Classe, raça e mobilidade social no Brasil. *Dados*, v. 49, n. 4, p. 833-873, 2006.

RIBEIRO, Carlos Antonio Costa. Dois estudos de mobilidade social no Brasil. 2000

RIPOLI, T.C.C.; RIPOLI M.L.C. Biomassa de cana de açúcar: colheita, energia e meio ambiente. Brasil. 2004

RODRIGUES, Cleverson Fernandes. O crescimento das indústrias sucroalcooleiras na microrregião de Quirinópolis, no período de 2005 a 2020. 2024

RODRIGUES, Flávia Medeiros; BACCHI, Mirian Rumenos Piedade. **Análise dos efeitos da expansão do cultivo de cana-de-açúcar sobre o valor da produção agropecuária dos municípios da região Centro-Sul do Brasil**. 2020. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ROTA JÚNIOR, César. Educação e mobilidade social: um estudo sobre a legislação educacional brasileira. *Educação, Sociedade & Culturas*, p. 169-184, 2013

RUNGTUSANATHAM, Manus *et al.* Supply-chain linkages and operational performance: A resource-based-view perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n. 9, p. 1084-1099, 2003

SAAD FILHO, Alfredo; MORAIS, Lécio. Neomonetarismo tropical: a experiência brasileira nos anos noventa. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 22, p. 3-23, 2020

SALVADORI DEDECCA, CLAUDIO; BEZERRA MARQUES TROVÃO, CASSIANO JOSÉ; FLAUZINO DE SOUZA, LEONARDO. **DESENVOLVIMENTO E EQUIDADE**. Novos Estudos, n. 98, 2014

SANTOS, Caroline et al. Transformações tecnológicas do agronegócio sucroalcooleiro na Região Centro-Sul e reconfigurações do mercado de trabalho para profissionais especializados de nível médio e superior: novas relações com o setor de serviços?. 2021.

SANTOS, Jeronimo Alves dos Impactos na economia brasileira, pela substituição dos combustíveis fósseis por etanol e biodiesel, no período de 2010 a 2030 / Jeronimo Alves dos Santos.- - Piracicaba, 2013.

SANTOS, Paula Thyara da Silva et al. Uma análise dos custos do setor sucroalcooleiro alagoano. 2015.

SATOLO, L.; BACCHI, M. Impacts of the recent expansion of the sugarcane sector on municipal per capita income in São Paulo State. *ISRN Economics*, v.2013, art.ID 828169, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/828169>.

SCHUMPETER, J. Teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEN, Amartya. Desenvolvimento como liberdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Editora Companhia das letras, 2018

SHIKIDA, P. F. A. BACHA, C. J. C. Evolução da Agroindústria Canavieira Brasileira de 1975 a 1995. *Revista Brasileira De Economia*, São Paulo, v. 53, n. 1, 1999.

SHIKIDA, P. F. A. Evolução e fases da agroindústria canavieira no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, n. 4, p. 13-57, fev. 2015.

SHUKLA, Rajendra Kumar; GARG, Dixit; AGARWAL, Ashish. Understanding of supply chain: A literature review. *International Journal of Engineering Science and Technology*, v. 3, n. 3, p. 2059-2072, 2011.

SILVA, Claudiano Mariano da. Políticas de desenvolvimento regional na região metropolitana do Cariri-CE nas duas primeiras décadas do século XXI. 2019.

SILVA, A. T. B. *et al.* Cenários prospectivos para o comércio internacional de etanol em 2020. *Revista de Administração*, v. 48, n. 4, p. 727-738, 2013.

SILVA, D. L. G., et el. Cana-de-açúcar: Aspectos econômicos, sociais, ambientais, subprodutos e sustentabilidade. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, 2021.

SILVA, Eduardo José Soares Dias da. A Gestão da Informação no Contexto da Indústria 4.0 no Brasil: Oportunidades e Desafios. 2021.

SILVA, G. M. C. D. PÉRICO, A. E. Eficiência e sustentabilidade: uma análise econômica, social, ambiental e sustentável das usinas paulistas de cana-de-açúcar. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 60 n. 3, 2022.

SILVA, J.P.N.; SILVA M.R.N. Noções da Cultura da Cana-de-Açúcar. E-Tec brasil. 1ª ed. Inhumas - GO, 105 pág. 2012.

SILVA, Jane Marinho da. Compromisso nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar: ações implantadas para qualificar o trabalhador do setor canavieiro em Alagoas. 2012

SILVA, Luís Felipe Oliveira Alves da. Políticas públicas de cotas: um estudo de caso sobre a influência da educação superior na mobilidade social. 2021.

SILVA, Rosângela Aparecida Lopes da. Quando ingressar na Universidade não é o suficiente: vivências dos estudantes de camadas populares no curso de Direito da UFOP. 2021

SOARES, Bheattryz Rayssa Silva; DE ALMEIDA, Maria Luciana. Configuração do elo de fornecimento da cadeia de suprimentos sucroalcooleira na região da Mata Norte de Pernambuco. *Revista Produção Online*, v. 20, n. 3, p. 1017-1037, 2020.

SOUZA, Deisiely dos Santos. Colheita mecanizada em função da proibição da queima prévia do canavial sob a perspectiva pandêmica. 2022.

SZMRECSÁNTY, T.; MOREIRA, E. P. O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. *Estud. av.*, São Paulo, v. 5, n. 11, p. 57-79, abr. 1991.

TORQUATO, A.S.; MARTINS R.; RAMOS S.F. Cana-de-açúcar no estado de São Paulo: eficiência econômica das regionais novas e tradicionais de produção. *Informações Econômicas*, SP, v.39, n.5, maio 2009

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR E BIOENERGIA. Disponível em: . Acesso em: 14 dez. 2023.

VASCONCELOS, R.R.A. Deterioração da matéria-prima de três variedade de canade-açúcar ao longo do tempo no município de Taquarana, Estado de Alagoas. 2010. Trabalho De Conclusão De Curso. Universidade Federal De Alagoas- AL. Rio lardo, 2010.

VIDAL, Maria de Fátima. Agroindústria: Etanol. 2024.

VIDAL, Maria de Fátima. Agroindústria: Etanol. Fortaleza: BNB, ano 8, n.306, out. 2023. (Caderno Setorial Etene)

VIDAL, Maria de Fátima. Produção e mercado de etanol. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n.121, ago. 2020. (Caderno Setorial Etene)

WALINSKY, L. J. Planejamento e Execução do Desenvolvimento Econômico. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.

ZYLBERSZTAJN, Decio. Estruturas de governança e coordenação do agribusiness. 1995. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ANEXO 1 – TABELAS EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DE ETANOL

Tabela 12 - Exportação de etanol ao longo dos anos(US\$/kg)

Ano	2018	2018	2020	2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023
UF	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)
BR		22.634.		32.814.		28.863.		29.250.		25.514.
ASI	7.434.	065.99	9.950.	752.94	10.266.	050.88	12.776.	563.86	13.067.	657.77
L	159.27	3	402.94	9	626.36	9	792.50	6	133.36	3
	9		4		0		0		1	
AC			7.870	20.100					202.91	345.60
									9	0
AL	289.33	929.05	383.35	1.152.5	417.40	1.129.9	421.15	1.033.4	461.02	946.47
	1.589	5.531	0.286	70.373	5.051	52.558	1.692	17.095	1.948	2.577
AP			450.97	816.54	171.35	331.75	20.615	30.642	13.826	38.560
			3	9	0	8				
AM	292.51	489.29	31.980	63.932.	29.030.	48.839.	18.159.	23.612.	8.989.8	14.068.
	4	6	.967	943	155	642	847	657	31	674
BA	1.288	1.860	17.215	64.723.	5.640	5.313	7.629	6.258	797.47	1.219.2
			.545	422					9	15
CE	89.911	11.984	32.497	14.300	143.06	229.33	4.154	2.779	3.027	1.756
					6	2				
DF			760.98	2.105.0						
			3	00						
ES	6.990	3.496	13.157	16.121.	16.458.	21.003.	14.835.	16.109.	10.064.	10.368.
			.377	613	561	859	826	861	639	816
GO	361.02	877.09	370.45	1.133.0	382.36	1.086.4	405.82	922.73	510.24	997.40
	0.378	8.690	7.440	17.386	5.270	02.975	3.951	5.834	7.081	6.612
MA	1.396	1.527	11.506	14.153	15.910	11.142	21.900	14.979	20.399	14.304
MT	6.160.	12.649.	25.366	59.735.	63.703.	114.43	37.079.	55.340.	32.817.	50.806.
	512	664	.354	325	827	3.299	870	075	131	374
MS	138.56	468.35	304.88	1.139.1	406.22	1.162.6	477.31	1.030.4	671.73	1.325.1
	8.569	3.586	0.989	41.242	4.790	54.835	1.047	65.868	4.480	50.592
MG	779.72	2.552.4	1.081.	3.792.3	1.161.5	3.639.3	1.451.4	3.687.9	1.492.0	3.135.7
	2.354	16.981	457.58	76.881	74.307	54.808	36.995	65.211	44.098	01.728
			0							
PA	2.073	1.038	1.446.	2.904.2	2.401.7	3.994.5	517.18	704.46	1.074.0	1.320.7
			315	14	33	49	5	5	44	00
PB	6.313.	15.231.	25.800	42.049.	28.575.	54.226.	9.572.9	15.789.	33.685.	56.895.
	770	080	.378	324	541	415	94	742	774	073

PR	700.76 1.890	2.265.4 85.721	853.63 5.518	3.123.7 45.405	924.06 7.379	2.958.0 49.654	1.060.8 56.757	2.714.9 11.861	943.04 5.530	1.980.2 86.817
PE	83.448 .486	209.01 0.496	183.51 3.383	421.75 1.199	208.45 9.379	461.06 4.085	236.75 3.865	444.08 0.592	202.66 3.555	346.20 2.072
PI							6	2	1.409.8 96	2.160.0 00
RJ	888.07 0	1.647.5 32	192.48 8	278.74 0	89.681	106.42 1	126.75 2	104.50 3	110.99 8	97.500
RN	1.106. 759	2.190.3 00	3.238. 423	8.822.2 59	10.923. 142	25.822. 170	27.228. 800	51.272. 266	7.356.1 99	12.992. 244
RS	2.683. 775	8.310.0 02	377.57 3	823.74 9	360.43 0	490.61 7	75.994	41.459	633.12 1	739.44 2
RO	21.536	47.100	179.95 4	484.48 0	102.93 4	692.64 0	75.772	150.00 0	63.858	117.00 0
RR	838.79 0	1.543.8 00	30.542 .575	60.236. 358	32.680. 334	54.139. 946	35.954. 689	48.668. 937	24.680. 706	34.313. 040
SC	11.138	9.071	241.73 5	445.76 8	37.499	43.162	88.673	85.445	83.074	115.41 0
SP	5.015. 195.34 4	15.149. 713.03 1	6.502. 762.43 6	21.333. 896.67 3	6.555.1 65.835	18.020. 808.45 5	8.483.1 98.633	18.984. 312.70 6	8.239.2 43.698	15.711. 470.24 7
SE	3.579. 250	10.692. 000	518.24 5	1.566.0 00	4.801.0 54	15.000. 000	3.395.4 70	7.290.0 00	4.536.1 08	8.907.9 20

Fonte: Agrostat, 2023

Tabela 13 - Importação de etanol ao longo dos anos (US\$/kg)

Ano	2018	2018	2020	2020	2021	2021	2022	2022	2023	2023
Região/U F/URF	Valor(US\$)	Peso(K g)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)	Valor(US\$)	Peso(Kg)
BRASIL	791.07 8.323	1.444.7 91.759	470.66 6.562	849.59 1.327	290.27 6.133	394.43 4.365	279.43 5.628	305.47 7.432	109.44 9.434	87.69 1.973
ACRE										
ALAGO AS	520.81 3	295.886	9.090. 995	16.090 .968	2.184. 090	2.661. 190	982.40 5	643.29 1	1.083. 875	626.3 80
AMAPA	15.574	8.129	22.679	12.773	106.31 3	66.188	7.605. 680	7.985. 692	482.22 3	239.5 36
AMAZO NAS	14.683 .289	26.010. 959	313.09 7	608.18 5	325.27 2	512.70 0	310.17 5	223.37 5	396.43 6	507.9 25
BAHIA	20.561 .605	37.396. 014	29.288 .477	54.829 .902	28.733 .107	39.068 .610	11.498 .208	13.803 .687	209.58 6	270.1 00

Fonte: Agrostat, 2023.

Tabela 14 - Valor de produção em mil reais

RANKING	Município	Valor da produção
1	Balsas (MA)	2860487
2	Tasso Fragoso (MA)	2502811
3	Alto Parnaíba (MA)	746814
4	Açailândia (MA)	717106
5	Riachão (MA)	693588
6	Sambaíba (MA)	639701
7	São Raimundo das Mangabeiras (MA)	513604
8	Loreto (MA)	475310
9	Buriticupu (MA)	422329
10	São Domingos do Azeitão (MA)	384827
11	Carolina (MA)	367344
12	Itinga do Maranhão (MA)	352868
13	Fortaleza dos Nogueiras (MA)	269772
14	Grajaú (MA)	253789
15	Mirador (MA)	213518
16	Santa Luzia (MA)	193737
17	Caxias (MA)	141760
18	Bom Jardim (MA)	123922
19	Parnarama (MA)	121552
20	Aldeias Altas (MA)	117217
21	Pastos Bons (MA)	112747
22	Senador Alexandre Costa (MA)	102169
23	Colinas (MA)	96513
24	Buriti Bravo (MA)	92472
25	São João do Soter (MA)	88316
26	Afonso Cunha (MA)	85289
27	Fernando Falcão (MA)	83539
28	Brejo (MA)	82936
29	Sucupira do Norte (MA)	78933
30	Cidelândia (MA)	76216
31	São Domingos do Maranhão (MA)	74326
32	Coelho Neto (MA)	74192
33	Matões (MA)	73981
34	Campestre do Maranhão (MA)	71786
35	Buriti (MA)	70358
36	São Félix de Balsas (MA)	61621
37	Benedito Leite (MA)	61050
38	Bom Jesus das Selvas (MA)	59722
39	Fortuna (MA)	53767
40	Estreito (MA)	53481

41	São João dos Patos (MA)	53270
42	Mata Roma (MA)	45054
43	Nova Colinas (MA)	41860
44	Anapurus (MA)	40267
45	Vila Nova dos Martírios (MA)	36433
46	São Mateus do Maranhão (MA)	36368
47	Santa Quitéria do Maranhão (MA)	36060
48	Governador Luiz Rocha (MA)	35501
49	Lago da Pedra (MA)	33100
50	Feira Nova do Maranhão (MA)	31758
51	Magalhães de Almeida (MA)	31411
52	Codó (MA)	27544
53	Arari (MA)	26767
54	Chapadinha (MA)	26499
55	Milagres do Maranhão (MA)	25275
56	Governador Eugênio Barros (MA)	24032
57	São Pedro dos Crentes (MA)	23327
58	São Bernardo (MA)	22180
59	Tuntum (MA)	21037
60	Ribamar Fiquene (MA)	17175
61	Marajá do Sena (MA)	15428
62	Porto Franco (MA)	14205
63	Paraibano (MA)	13398
64	Passagem Franca (MA)	12807
65	Vitória do Mearim (MA)	11612
66	Amarante do Maranhão (MA)	11497
67	Lajeado Novo (MA)	11488
68	Sucupira do Riachão (MA)	11364
69	Barra do Corda (MA)	11200
70	Turiaçu (MA)	10853
71	Viana (MA)	10831
72	Timon (MA)	10191
73	São João do Paraíso (MA)	10171
74	São Francisco do Maranhão (MA)	9771
75	Jatobá (MA)	9703
76	São Benedito do Rio Preto (MA)	9188
77	Lagoa do Mato (MA)	9143
78	Urbano Santos (MA)	9111
79	Vitorino Freire (MA)	9106
80	Sítio Novo (MA)	8701
81	Tutóia (MA)	8527
82	Duque Bacelar (MA)	8397
83	Nova Iorque (MA)	7988
84	São Sebastião do Maranhão (MG)	7841
85	Bacabal (MA)	7132

86	Barreirinhas (MA)	7120
87	Arame (MA)	6838
88	Araioses (MA)	6533
89	Penalva (MA)	6394
90	Dom Pedro (MA)	6372
91	Alto Alegre do Pindaré (MA)	5950
92	Itapecuru Mirim (MA)	5497
93	Formosa da Serra Negra (MA)	4984
94	São Luís Gonzaga do Maranhão (MA)	4901
95	Cajari (MA)	4883
96	Pinheiro (MA)	4622
97	Paulo Ramos (MA)	4597
98	João Lisboa (MA)	4577
99	Graça Aranha (MA)	4508
100	Coroatá (MA)	4311
101	Altamira do Maranhão (MA)	4094
102	Governador Nunes Freire (MA)	3735
103	Santa Luzia do Paruá (MA)	3720
104	São Vicente Ferrer (MA)	3641
105	Palmeirândia (MA)	3590
106	Santo Antônio dos Lopes (MA)	3516
107	Santo Amaro do Maranhão (MA)	3336
108	Matinha (MA)	3324
109	Monção (MA)	3238
110	Presidente Dutra (MA)	3040
111	Centro do Guilherme (MA)	2929
112	Vargem Grande (MA)	2864
113	Nova Olinda do Maranhão (MA)	2853
114	Jenipapo dos Vieiras (MA)	2818
115	Água Doce do Maranhão (MA)	2815
116	Alcântara (MA)	2641
117	Zé Doca (MA)	2631
118	Santana do Maranhão (MA)	2606
119	São José dos Basílios (MA)	2604
120	Timbiras (MA)	2593
121	Paulino Neves (MA)	2549
122	Bequimão (MA)	2528
123	Cândido Mendes (MA)	2527
124	Gonçalves Dias (MA)	2482
125	Cantanhede (MA)	2461
126	Centro Novo do Maranhão (MA)	2407
127	Presidente Sarney (MA)	2324
128	Pio XII (MA)	2320
129	Lagoa Grande do Maranhão (MA)	2306
130	Barão de Grajaú (MA)	2298

131	São Pedro da Água Branca (MA)	2276
132	Pedreiras (MA)	2254
133	Esperantinópolis (MA)	2249
134	Olinda Nova do Maranhão (MA)	2226
135	Guimarães (MA)	2208
136	Pedro do Rosário (MA)	2207
137	Lago dos Rodrigues (MA)	2176
138	Luís Domingues (MA)	2164
139	Icatu (MA)	2109
140	Cajapió (MA)	2106
141	Morros (MA)	2033
142	Maracaçumé (MA)	2029
143	Poção de Pedras (MA)	1940
144	Mirinzal (MA)	1928
145	Itaipava do Grajaú (MA)	1923
146	Bom Lugar (MA)	1917
147	Presidente Vargas (MA)	1897
148	Presidente Médici (MA)	1854
149	Godofredo Viana (MA)	1852
150	Anajatuba (MA)	1813
151	Matões do Norte (MA)	1798
152	Olho d'Água das Cunhãs (MA)	1754
153	Santa Inês (MA)	1743
154	Maranhãozinho (MA)	1732
155	Turilândia (MA)	1704
156	Brejo de Areia (MA)	1698
157	São Francisco do Brejão (MA)	1696
158	Belágua (MA)	1684
159	São João Batista (MA)	1645
160	Humberto de Campos (MA)	1587
161	Montes Altos (MA)	1542
162	Bacuri (MA)	1521
163	Serrano do Maranhão (MA)	1516
164	São Bento (MA)	1516
165	Conceição do Lago-Açu (MA)	1515
166	Amapá do Maranhão (MA)	1503
167	Alto Alegre do Maranhão (MA)	1481
168	São João do Carú (MA)	1474
169	Lima Campos (MA)	1445
170	Satubinha (MA)	1419
171	Boa Vista do Gurupi (MA)	1415
172	Carutapera (MA)	1412
173	Pirapemas (MA)	1376
174	Cururupu (MA)	1359
175	Santa Helena (MA)	1347

176	Presidente Juscelino (MA)	1344
177	Capinzal do Norte (MA)	1331
178	Lago do Junco (MA)	1311
179	Peritoró (MA)	1304
180	Igarapé Grande (MA)	1283
181	Santa Filomena do Maranhão (MA)	1281
182	Senador La Rocque (MA)	1269
183	Buritirana (MA)	1266
184	Porto Rico do Maranhão (MA)	1257
185	Cedral (MA)	1252
186	São Raimundo do Doca Bezerra (MA)	1216
187	Joselândia (MA)	1211
188	Axixá (MA)	1198
189	Trizidela do Vale (MA)	1181
190	Peri Mirim (MA)	1165
191	Miranda do Norte (MA)	1162
192	Apicum-Açu (MA)	1153
193	Davinópolis (MA)	1151
194	Nina Rodrigues (MA)	1078
195	Junco do Maranhão (MA)	1054
196	Central do Maranhão (MA)	1030
197	Pindaré-Mirim (MA)	1015
198	Cachoeira Grande (MA)	1011
199	Lago Verde (MA)	1006
200	Araguanã (MA)	987
201	Governador Newton Bello (MA)	845
202	Bacurituba (MA)	837
203	Governador Archer (MA)	782
204	Santa Rita (MA)	765
205	Governador Edison Lobão (MA)	728
206	Imperatriz (MA)	709
207	Tufilândia (MA)	672
208	São Roberto (MA)	636
209	Bacabeira (MA)	623
210	Paço do Lumiar (MA)	601
211	Bernardo do Mearim (MA)	585
212	Igarapé do Meio (MA)	579
213	Primeira Cruz (MA)	485
214	Rosário (MA)	459
215	Bela Vista do Maranhão (MA)	440
216	São José de Ribamar (MA)	171
217	São Luís (MA)	149
218	Raposa (MA)	79

Tabela 15 - Número de empregos no setor sucroalcooleiro por estado no Brasil (2012-2022)

UF	2012	2013	2014	2015	2016	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Rondônia	115	128	147	136	116	136	104	47	46	37	17	44
Acre	106	96	77	119	106	119	66	21	58	47	45	44
Amazonas	836	942	1004	1210	1309	1210	1157	1321	848	777	1143	1015
Roraima	4	2	2	2	2	2	1	1	0	0	3	0
Pará	690	1172	649	958	726	958	889	1063	1336	1076	1395	1418
Amapá	8	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	1262	1225	1065	1050	986	1050	1104	909	871	816	861	913
Maranhão	4264	4299	4127	4003	3643	4003	2719	2039	2868	3335	2617	2570
Piauí	1385	1279	1317	1275	1345	1275	1513	2531	2306	2183	2517	2235
Ceará	132	308	291	236	160	236	86	99	197	234	218	219
Rio Grande do Norte	5644	5412	5451	5530	5261	5530	4856	4145	4412	4797	5454	5840
Paraíba	18664	18341	18116	17113	17154	17113	17575	16487	15817	16014	14905	19142
Pernambuco	67072	62574	59916	53056	52426	53056	52093	48859	52403	48112	49914	51714
Alagoas	83771	74790	64001	61127	59670	61127	57066	50469	43543	49639	46907	48965
Sergipe	10573	9469	11619	9888	8779	9888	8315	7637	7717	7262	8580	7358
Bahia	5920	5836	4788	4297	4160	4297	4944	4871	4956	5000	5781	5970
Minas Gerais	41215	43833	39928	38092	35816	38092	35205	34874	35896	36917	38787	41321
Espírito Santo	5008	4887	4584	4148	2058	4148	2639	2904	2967	1873	1888	1852
Rio de Janeiro	2879	2903	3162	1826	1642	1826	1504	1723	2347	2803	2386	2477
São Paulo	246564	244348	224229	221786	214693	221786	211790	201561	199293	199483	194871	206470
Paraná	50051	51355	45911	39520	36664	39520	34059	35186	29057	27618	25904	25956
Santa Catarina	34	29	35	34	38	34	42	31	14	14	12	17
Rio Grande do Sul	69	81	91	97	81	97	122	91	92	73	66	109
Mato Grosso do Sul	29054	28183	28137	25120	25463	25120	24416	24373	20696	21016	21326	23833

Mato Grosso	103 68	992 5	874 7	894 6	905 0	894 6	885 4	954 3	970 9	977 7	107 80	117 99
Goiás	374 10	383 91	402 43	366 33	366 62	366 33	379 89	384 27	376 27	380 60	399 96	417 97
Distrito Federal	54	75	50	47	49	47	44	13	14	18	21	17
Total	623 152	609 887	567 690	536 249	518 059	536 249	509 152	489 225	475 090	476 981	476 394	503 095

APÊNCIDE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

ROTEIRO DE ENTREVISTA ONLINE VIA GOOGLE MEET

CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA

1. Município:
2. Ano de fundação:
3. Quais foram os principais motivos para instalação da usina no município?

CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO

4. Quais os produtos e subprodutos fabricados pela usina?
5. Qual a capacidade de produção de açúcar, etanol e energia?
6. Quais variáveis influenciam a escolha entre um ou outro produto?
7. Atualmente a usina opera a que percentual de capacidade produtiva? O que contribui para isso?
8. Quais os principais clientes da usina?

INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS

9. Como é feita contratação de mão de obra (CLT, terceirização)? Por quê?
10. Quantos empregos diretos são gerados? E indiretos?
11. Onde a usina obtém a mão de obra de maior qualificação? A empresa possui parceria com alguma instituição de ensino (centros de pesquisa, universidades, escola técnica etc.)? E de que forma se dá essa parceira?
12. Como a presença da usina sucroalcooleira tem contribuído para o desenvolvimento econômico da região do município?
13. Quais são os principais indicadores econômicos que você observa como resultado das operações da usina, como crescimento do PIB local, arrecadação de impostos, investimentos em infraestrutura...

EMPREGABILIDADE

14. Qual é a magnitude do emprego gerado pela usina sucroalcooleira na região e como ela contribui para o mercado de trabalho local?
15. Quais são as práticas para contratação e capacitação de funcionários adotadas pela usina?

QUESTÕES INSTITUCIONAIS

16. Como você enxerga a política do Estado do Maranhão para o setor sucroalcooleiro?
17. A empresa é certificada no RENOVABIO? Como avalia essa política no setor sucroalcooleiro? E na empresa?

18. Quais são os principais gargalos que a usina encontra para produzir no Maranhão? Em que poderia melhorar?

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMUNITÁRIO

19. Além dos impactos econômicos, como a usina sucroalcooleira se envolve em iniciativas de desenvolvimento social e comunitário na região?
20. Quais são os principais programas ou projetos sociais implementados pela usina para beneficiar as comunidades locais?

PERSPECTIVAS FUTURAS:

21. Quais são os planos de expansão ou diversificação da usina para o futuro, e como esses planos podem impactar a região e suas comunidades?
22. Como a usina enxerga seu papel no desenvolvimento socioeconômico do município a longo prazo, e quais são seus objetivos e compromissos nesse sentido?