



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

THAIS DOS SANTOS GOMES

**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE E SEGURANÇA DO
ALIMENTO NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR**

**PENEDO, AL
2025**

THAIS DOS SANTOS GOMES

A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE E SEGURANÇA DO ALIMENTO
NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

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

Orientador: Mirelle Márcio Santos Cabral

PENEDO, AL
2025



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

G633i

Gomes, Thais dos Santos.

A importância do controle de qualidade e segurança do alimento na produção de açúcar / Thais dos Santos Gomes. – 2025.
15f ; il.

Orientação: Prof. Mirelle Márcio Santos Cabral.

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

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Açúcar - Fabricação. 2. Controle de qualidade. 3. Processos industriais. I. Cabral, Mirelle Márcio Santos. II. Título.

CDD:664.1

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

THAIS DOS SANTOS GOMES

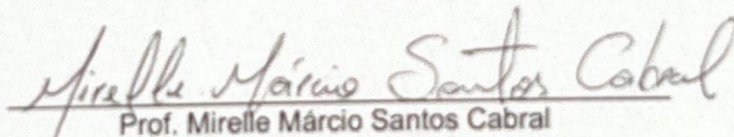
IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

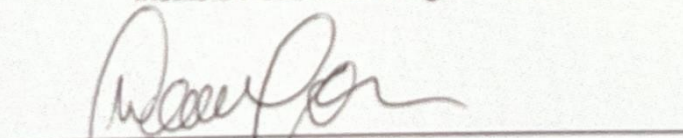
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Álcool do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Açúcar e Álcool.

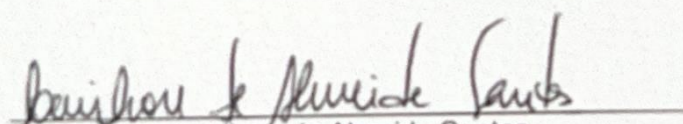
Orientador (a): Mirelle Márcio Santos Cabral

APROVADO(A) EM: 10/04/2025.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Mirelle Márcio Santos Cabral
Instituto Federal de Alagoas - IFAL


Prof. Wcleuton Oliveira Silva
Instituto Federal de Alagoas - IFAL


Lenilson de Almeida Santos
Usina Caeté - Unidade Marituba

RESUMO

Este estudo examinou o efeito da aplicação do controle de qualidade na produção de açúcar no Brasil, concentrando-se nas certificações ISO 9001 e ISO 22000. No Brasil, particularmente no Nordeste, a indústria do açúcar tem um papel crucial no progresso econômico e social, tornando-se crucial a implementação de padrões de qualidade para assegurar a competitividade e a segurança do alimento. O estudo foi realizado através de uma revisão integrativa da literatura, selecionando 17 artigos relacionados ao assunto. Esses artigos abordam a história da indústria do açúcar, as fases do processo de produção e as certificações de qualidade. Os resultados indicam que a implementação do controle de qualidade, aliada às certificações internacionais, tem impacto positivo na melhoria da produtividade, na aderência às normas sanitárias e na competitividade no mercado global. O estudo concluiu que o controle rigoroso e as certificações são essenciais para a expansão das exportações e a confiança do consumidor, além de reforçar a sustentabilidade do setor sucroalcooleiro brasileiro.

Palavras-chave: controle de qualidade. produção de açúcar. segurança do alimento. processos industriais

ABSTRACT

This study examined the effect of applying quality control to sugar production in Brazil, focusing on ISO 9001 and ISO 22000 certification. In Brazil, particularly in the Northeast, the sugar industry plays a crucial role in economic and social progress, making it crucial to implement quality standards to ensure competitiveness and food safety. The study was carried out through an integrative literature review, selecting 17 articles related to the subject. These articles cover the history of the sugar industry, the stages of the production process and quality certifications. The results indicate that the implementation of quality control, combined with international certifications, has a positive impact on improving productivity, adherence to health standards and competitiveness in the global market. The study concluded that strict control and certifications are essential for the expansion of exports and consumer confidence, as well as reinforcing the sustainability of the Brazilian sugar-alcohol sector.

Keywords: quality control. sugar production. food safety. industrial processes

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ramos (2006), a indústria do açúcar no Brasil tem uma contribuição significativa e profunda para o progresso econômico e social do país, particularmente no Nordeste, onde a cultura da cana-de-açúcar é historicamente estabelecida. O percurso de crescimento e evolução deste setor implicou na exigência de normas de qualidade que assegurem tanto a competitividade quanto a proteção dos produtos destinados ao consumo humano.

Com a expansão das usinas, a produção de açúcar expandiu-se para além do produto tradicional, incluindo também a produção de bioenergia, em resposta à crise do petróleo no século XX. Essa mudança demandou avanços tecnológicos e padrões de qualidade mais rigorosos, englobando todas as etapas da produção, desde a plantação até o produto final, assegurando que o açúcar cumpra os requisitos de pureza e segurança do alimento para consumo (Garcia *et al.*, 2015).

A pesquisa realizada por Luna e Pereira (2022) ressalta os passos fundamentais na produção de açúcar, onde cada fase requer um controle estrito para prevenir contaminações e preservar a qualidade. Desde a preparação do caldo até a cristalização e secagem, todos os procedimentos são submetidos a procedimentos de controle que asseguram a aderência às leis e a defesa do consumidor.

As certificações ISO 9001 e ISO 22000 emergem como padrões fundamentais para o setor, uniformizando os processos e garantindo um ambiente seguro ao longo de toda a cadeia de produção. A aplicação dessas diretrizes eleva a confiança dos consumidores e possibilita que o açúcar brasileiro cumpra as normas de segurança internacionais, expandindo o acesso aos mercados e fortalecendo a compensação do setor sucroenergético do Brasil. Lima *et al.* (21).

Diante deste contexto, este artigo tem como objetivo apresentar estudos sobre o controle de qualidade no setor sucroalcooleiro do Brasil, com foco na questão central: 'Como a implementação do controle de qualidade impacta a produção de açúcar no Brasil?' Esta pesquisa visa entender os impactos dessa prática na produtividade, na aderência às normas internacionais e nos resultados financeiros do setor.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo de revisão integrativa, pautado nos pressupostos da pesquisa qualitativa. O processo metodológico foi prolongado em seis etapas principais: formulação da pergunta norteadora, busca e seleção da literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos selecionados, discussão dos resultados e, por fim, apresentação das conclusões.

A busca bibliográfica foi realizada entre outubro e novembro de 2024, utilizando-se as bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Ao todo, foram selecionados 17 artigos para compor a revisão.

Os descritores utilizados na pesquisa foram: “controle de qualidade”, “produção de açúcar”, “segurança do alimento” e “processos industriais”. Os critérios de inclusão adotados para a revisão foram: artigos completos, de caráter original, no idioma português. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados artigos duplicados em mais de uma base de dados e publicações do tipo teses, dissertações e anais de eventos.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Histórico e panorama da indústria açucareira

A história da indústria do açúcar no Brasil é caracterizada por três etapas distintas, baseadas nas mudanças que ocorreram de 1889 até os anos posteriores a 1990. Durante o primeiro período, de 1889 a 1930, o Brasil empreendeu um esforço para modernizar as usinas, com o objetivo de ampliar a competitividade no cenário global (Ramos, 2006).

No início do século XVII, o Brasil era o maior produtor de açúcar do mundo, sem enfrentar grandes concorrentes no mercado internacional. Entre 1622 e 1635, o preço do açúcar na Bahia aumentou cerca de 120%, mas, após 1635, essa tendência mudou, com uma queda de 7% no preço do açúcar, enquanto outros custos subiram 40%. Apesar do aumento inicial, os lucros não eram tão altos, especialmente na Bahia, onde, na década de 1640, os produtores sofreram grandes perdas por causa dos ataques holandeses. Em 1648, 23 engenhos foram queimados e 130 navios com açúcar baiano foram destruídos. Além dessas perdas, os senhores de engenho

tiveram que arcar com os custos de defesa contra os holandeses, o que gerou ainda mais seus lucros (Carmo, 2017).

A indústria açucareira brasileira possui uma longa tradição no cultivo e processamento da cana-de-açúcar, consolidada inicialmente no Nordeste. Com o tempo, a modernização do setor incluiu a diversificação para a produção de bioenergia, especialmente etanol, em resposta à crise do petróleo no século XX. Hoje, o setor sucroenergético exige inovação tecnológica para melhorar sua competitividade, especialmente na região Sudeste, que concentra a maior parte da produção nacional (Garcia *et al.*, 2015).

O Brasil vem apresentando crescimento expressivo nos últimos anos devido às condições climáticas avançadas e aos avanços tecnológicos no setor sucroenergético. No cenário nacional, a safra 2023/24 estabeleceu um recorde histórico, com o processamento de 713,2 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, um crescimento de 16,8% em comparação com a safra anterior. Desse total, 45,68 milhões de toneladas foram usadas para a fabricação de açúcar, o que indica um aumento de 24,1% em relação ao ano anterior. A maior parte do açúcar produzido no Brasil é destinada à exportação, estabelecendo o Brasil como um dos principais atores globais no setor. (CONAB, 2024; JornalCana, 2024).

De acordo com Sindaçúcar-AL (2024) e o Jornal de Alagoas (2024), em Alagoas, os progressos também são notáveis. Na safra 2023/24, a produção de açúcar ultrapassou 1 milhão de toneladas, representando um crescimento de 19,6% em comparação com o ciclo anterior. Essa evolução se deve ao aprimoramento da eficiência industrial e à recuperação da produtividade na agricultura após períodos de escassez de chuvas. Além disso, a maior parte da produção foi direcionada para o açúcar VHP, com foco no mercado internacional. A produção de açúcar em Alagoas cresceu 74,64% até o começo da safra 2024/25, resultado de investimentos no setor e da recuperação da moagem de cana, que teve um aumento de 43,41% no mesmo intervalo de tempo.

Figura 1: Produção da Cana-de-açúcar entre 2011 a 2024.



Fonte: CONAB, 2024.

A partir da Figura 1, observa-se que a produção de cana-de-açúcar em Alagoas teve uma redução significativa de 2011 a 2018, ocorrendo principalmente por conta de fatores climáticos e crise no setor sucroalcooleiro. Contudo, nos últimos anos, observa-se uma tendência de crescimento na colheita de cana-de-açúcar, devido à recuperação e crescimento da área de cultivo. É crucial o aprimoramento de práticas agrícolas resistentes para atenuar os efeitos climáticos e assegurar a estabilidade do setor.

3.2 Fases do processo produtivo do açúcar

Conforme Luna e Pereira (2022), o processo de fabricação de açúcar é intrincado e compreende diversas fases. Segue um breve resumo das etapas fundamentais na produção de açúcar:

- Caldeiras: Produção de vapor a partir de resíduos para alimentar turbinas de alimentação e outros aparelhos da usina. Também se emprega o vapor na obtenção do caldo de cana.
- Moagem: O caldo da cana-de-açúcar é extraído através de moedas, separando-o do bagaço. Esse resíduo é posteriormente usado como combustível em caldeiras.
- Tratamento do caldo: Após a extração, o caldo é clarificado para eliminar impurezas e ajustar o pH, além de ser preparado para a cristalização do açúcar.
- Evaporação: O caldo é aquecido para diminuir seu volume e aumentar a concentração de sacarose, convertendo-o em um xarope consistente.

- Cozimento: O xarope é aquecido até que se iniciem a formação de cristais de açúcar. É crucial manter um controle estrito de temperatura e concentração nesta fase para assegurar a qualidade do açúcar.
- Centrifugação: Depois da massa ser cozida, ela é centrifugada para separar os cristais de açúcar do melaço.
- Secagem: Após a centrifugação, o açúcar úmido é seco para diminuir a umidade a níveis adequados para armazenamento e transporte.
- Cada uma dessas fases precisa ser meticulosamente gerenciada para assegurar a excelência do resultado final e prevenir desperdícios ou retrabalhos.

Conforme Raízen (2022), as etapas finais da produção de açúcar são focadas no controle de qualidade e segurança do alimento, assegurando que o produto final esteja isento de contaminações físicas e cumpra as normas legais. Estas fases são fundamentais para assegurar a pureza do açúcar ingerido. Incluem-se nas fases principais:

- Peneiramento: A principal função do peneiramento é regular a granulometria do açúcar, isto é, uniformizar o tamanho dos grãos. Adicionalmente, essa etapa auxilia na remoção de impurezas físicas maiores que possam ter entrado nas fases anteriores, tais como pequenos pedaços de resíduos ou fragmentos de plástico.
- Separador magnético: Neste estágio, o açúcar é submetido a separadores magnéticos que atraem e removem fragmentos de metais ferrosos e não ferrosos. O dispositivo emprega magnetismo para eliminar qualquer fragmento metálico que possa ter sido introduzido durante o processo de moagem ou em outros segmentos da indústria, evitando assim a contaminação.
- Detecção de metais: O aparelho de detecção de metais representa a fase final do controle físico. Todo o açúcar fabricado é submetido a um exame minucioso, no qual o aparelho detecta a existência de metais ferrosos, não ferrosos e até inoxidáveis que possam ter escapado dos separadores magnéticos. Esta etapa assegura que o açúcar esteja isento de qualquer contaminação por metais.

Essas três etapas são fundamentais para garantir que o produto final cumpra as normas de segurança do alimento, prevenindo qualquer perigo para os consumidores.

3.3 Importância do controle de qualidade nas diferentes fases

De acordo com Silva *et al.* (2015), o controle de qualidade na produção do açúcar garante a segurança e a aderência aos padrões internacionais. A fabricação de açúcar passa por diversas fases cruciais, desde a colheita da cana-de-açúcar até a sua refinação. A ausência de controle de qualidade pode levar a produtos de baixa pureza ou contaminados, impactando o consumo humano e os mercados. Ademais, um controle estrito contribui para aprimorar processos de produção, diminuir perdas e custos, mantendo simultaneamente a uniformidade do produto final, crucial para a competitividade e confiabilidade.

Segundo estudo de Campos *et al.* (2008), a implementação do controle de qualidade na fabricação de açúcar inclui várias fases para assegurar a eficácia e a excelência do produto final. As práticas fundamentais englobam:

- Supervisão das etapas de produção: Estabelecer controle de qualidade desde a plantação da cana até a fabricação do açúcar refinado.
- Indicadores de qualidade: Definir métricas quantificáveis, como a pureza do caldo e a eficácia da fermentação, para detectar irregularidades.
- Formação de equipe: Instruir funcionários sobre as práticas de controle de qualidade e sua relevância.
- Ferramentas administrativas: Empregar instrumentos como Six Sigma (Seis Sigma) e FMEA (Failure Mode and Effects Analysis - Análise dos Modos e Efeitos de Falha) para aprimorar processos e reduzir erros.
- Auditorias e certificações: Executar verificações internas e procurar certificações para garantir a aderência às normas de qualidade.
- Feedback constante: Estabelecer um sistema de retorno para a avaliação de dados de alta qualidade e correções ágeis nos procedimentos.

Essas medidas contribuem para assegurar que o açúcar fabricado cumpra as normas do mercado e agrade aos consumidores.

De acordo com o estudo de Oliveira (2014), a qualidade do açúcar também é um fator muito importante e indispensável, na qual é determinado principalmente por três parâmetros: a cor ICUMSA, a umidade e a polarização. Cada um desses componentes tem uma função crucial para assegurar a pureza e a estabilidade do

produto durante o transporte e a utilização. Em seu estudo, Oliveira (2014) destaca os seguintes parâmetros:

- A cor ICUMSA é um parâmetro utilizado para medir a pureza do açúcar, determinando a quantidade de luz que uma solução de açúcar pode emitir. Valores reduzidos sugerem maior qualidade, ao passo que valores elevados podem causar dificuldades no refinamento.
- A umidade indica a quantidade de água presente sem adição de açúcar. Uma alta umidade pode provocar complicações como empedramento, dificultar a interferência e provocar atração durante o armazenamento.
- A polarização indica a concentração de sacarose no açúcar, funcionando como um sinal de sua pureza. Açúcares com polarização superior a 99% são vistos como de excelente qualidade, enquanto valores inferiores indicam maior quantidade de impurezas.

O estudo de Oliveira *et al.* (2007), enfatiza que a qualidade do açúcar influencia não apenas a disponibilidade do produto no mercado, mas também a saúde pública. A observância das regulamentações, controle dos parâmetros e a execução de avaliações criteriosas são fundamentais para assegurar a proteção do consumidor, a viabilidade do setor e a qualidade do produto. Isso destaca a relevância do controle de qualidade em todos os passos da fabricação de açúcar, enfatizando que investimentos em tecnologia e capacitação de pessoal são fundamentais para a competitividade e a segurança do produto final.

3.4 Certificações no controle de qualidade açucareiro: ISO 9001 e ISO 22000

No setor açucareiro, as certificações de qualidade são fundamentais para assegurar a segurança e a qualidade do produto final, satisfazendo tanto as expectativas dos clientes quanto às normas regulamentadoras. No entanto, a ISO 9001 e a ISO 2200 foram estabelecidas, sendo ferramentas fundamentais para uniformizar processos, assegurar a qualidade do produto final e a segurança do alimento. (2005, Herrera).

De acordo com Oliveira e Florian (2004), a ISO 9001 estabelece padrões de gestão da qualidade que auxiliam as organizações a cumprirem de forma consistente as exigências dos clientes e regulamentações, fomentando a competitividade e a lealdade através de auditorias e objetivos claros. Por outro lado, a ISO 22000, focada

na segurança do alimento, é vital para a indústria do açúcar, prevenindo perigos e assegurando a aderência a normas sanitárias internacionais. Isso aumenta a confiança dos consumidores e expande o acesso a mercados com elevados padrões de segurança.

Uma pesquisa realizada por Lima *et al.* (2021) discute a integração das certificações ISO 9001 e ISO 22000 como uma tática eficiente para companhias do ramo alimentício que desejam assegurar a qualidade e a segurança dos alimentos. A ISO 9001 se concentra na normalização e aprimoramento constante dos procedimentos, enquanto a ISO 22000 impõe controles estritos da segurança do alimento para evitar contaminações alimentares. Em conjunto, essas normas estabelecem um sistema de gestão sólido, minimizando riscos, aumentando a eficiência, aumentando a segurança no mercado e simplificando a aderência às regulamentações. A integração leva a um processo mais eficaz e seguro, oferecendo uma significativa vantagem competitiva.

Conforme o relatório anual de ISO Survey disponível no portal QMS Brasil (2023), o Brasil possui milhares de indústrias certificadas pelas normas ISO, sendo a ISO 9001 (gestão da qualidade) a mais comum, mais de 25.000 certificações ativas no Brasil. No mundo, existem mais de 1,6 milhão de organizações certificadas, abrangendo diversos setores industriais. A seguir é mostrado na tabela 1.

Tabela 1: Certificações ISO 9001

| | CERTIFICAÇÕES ISO 9001 |
|---------------|-------------------------------|
| Brasil | 25.345 |
| Mundo | 1.600.000 |

Fonte: QMS Brasil, 2023.

A figura acima faz a comparação da quantidade de certificações ISO no Brasil (cerca de 25.345) com a global (mais de 1,6 milhão). Ele destaca a notável diferença entre as certificações em âmbito nacional e internacional. Isso reflete tanto o potencial de crescimento no Brasil quanto a importância estratégica de investir em certificações

ISO para aumentar a competitividade e o reconhecimento internacional das indústrias brasileiras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle de qualidade na produção de açúcar é crucial para assegurar a segurança do alimento e a adesão às normas internacionais, que estão sendo cada vez mais aplicadas no mercado. As certificações ISO 9001 e ISO 22000 auxiliam as organizações a reduzir riscos, aumentar a confiança do cliente e consolidar sua presença no mercado, onde a adesão às normas é um importante fator competitivo.

O estudo ressalta que a aplicação do controle de qualidade conforme as certificações possibilitam um acompanhamento constante das exportações, assegurando que o açúcar fabricado cumpra os critérios de qualidade e segurança. É essencial investir em tecnologia e capacitar os funcionários para ajustar a indústria aos novos desafios do setor e preservar sua sustentabilidade. É evidente que a implementação de um controle de qualidade rigoroso não apenas aumenta a competitividade das empresas, mas também favorece a disponibilização de um produto seguro e de confiança para o cliente.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, CM; MILAN, M; SIQUEIRA, LFF. Identificação e avaliação de variáveis críticas no processo de produção da cana-de-açúcar. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.28, n.3, p.554-564, jul./set. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/bhFgT9jWqGPrxC9PHxG5SPG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 out. 2024.

CARMO, Marcelo Lunardi. A indústria açucareira no final do século XVII: a instabilidade e as políticas régias de reestruturação. *Revista de História*, São Paulo, Ano VIII, n. 13, pág. 13-30, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ran/article/download/127587/152507/345330>. Acesso em: 16 out. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. A produção de cana-de-açúcar na safra 2023/24 chega a 713,2 milhões de toneladas, a maior da série histórica. Brasília: Conab, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5685-producao-de-cana-de-acucar-e-estimada-em-689-8-milhoes-de-toneladas-na-safra-2024-2025#:~:text=e%20Promo%C3%A7%C3%A3o%20Institucional-,Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20cana%2Dde%2Da%C3%A7%C3%BAcar%20%C3%A9%20estimada%20em%20689%2C,toneladas%20na%20safra%202024%2F2025&text=A%20estimativa%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira,689%2C8%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>. Acesso em: 25 nov. 2024.

GARCIA, JR; LIMA, DALL; VIEIRA, ACP. A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro : panorama e perspectivas. *Revista de Economia Contemporânea* 19(1): p. 162-184, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/WzZQQ7GzZZfpTNzT3PBSPjz/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 16 out. 2024.

HERRERA, V. (2005). Sistema de Gestão da Qualidade no Setor Sucroalcooleiro. XII Simpósio de Engenharia de Produção. UNESP. Disponível em: https://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_12/copiar.php?id=512. Acesso em: 06 nov. 2024.

JORNAL DE ALAGOAS. Produção de açúcar ultrapassa 1 milhão de toneladas na safra 23/24. Maceió: Jornal de Alagoas, 2024. Disponível em: <https://www.jornaldealagoas.com.br/agro/2024/01/26/4337-producao-de-acucar-ultrapassa-1-milhao-de-toneladas-na-safra-2324>. Acesso em: 25 nov. 2024. LIMA, CD; LEITE, GF; ALVES, RR; RIBEIRO, AO; MARTINS, ALS; OLIVEIRA, RJ.

Proposta de integração do Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) e Sistema de Gestão de Segurança Alimentar (SGSA) em empresas de embalagens metálicas para a implementação da norma ISO 22000:2018. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/11597/10364/153557>. Acesso em: 07 nov. 2024.

LUNA, HM de; PEREIRA, FGE *Sistemas e operações do processo de produção de açúcar VHP*. Revista eSaleng – **Revista Eletrônica das Engenharias do UniSALESIANO**. Vol.10, n1, 2022. Disponível em: https://unisalesiano.com.br/aracatuba/wp-content/uploads/2024/03/08_Mecanica_Luna.pdf . Acesso em: 22 out. 2024.

OLIVEIRA, DT. Parâmetros de Qualidade do Açúcar e Amarelecimento no Armazenamento. Simpósio CEAGESP, DOCS – D'Oliveira Consultoria Sucroalcooleira, 2014. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/palestra.danilo.tostes.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024.

OLIVEIRA, DT; ESQUIAVETO, MMM; SILVA JÚNIOR, JF. Impacto dos itens da especificação do açúcar na indústria alimentícia. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(supl.): 99-102, ago. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/QMyJ4D4htn5b7jxQxVWcPJx/?format=pdf>. Acesso em: 23 out. 2024.

OLIVEIRA, OJ.; FLORIAN, MC. *Implantação e certificação ISO 9001 em uma empresa de serviços de alimentação* . São Paulo: UNESP, 2004. Disponível em: https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1019.pdf. Acesso em: 07 nov. 2024.

QMS Brasil. Existem quantas empresas certificadas ISO no Brasil e no mundo? Disponível em: <https://qmsbrasil.com.br/blog/existem-quantas-empresas-certificadasiso-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

RAÍZEN. **Produção de Açúcar: Conheça as Etapas e Processos** . 30 dez. 2022. Disponível em: <https://www.raizen.com.br/blog/producao-acucar> . Acesso em: 23 out. 2024.

RAMOS, Pedro. Trajetória e situação atual da agroindústria canavieira do Brasil e do mercado de álcool combustível. **Quarenta anos do etanol no Brasil**. p. 1-36, 2006. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160315_livro_quarenta_anos_etanol_cap02.pdf . Acesso em: 16 out. 2024.

SILVA, LN; ARRAES, NAM; VILELA FILHO, LR. **Adoção da Gestão da Qualidade nas Usinas de Açúcar e Etanol Brasileiras** . In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza : ABEPRO , 2015. Disponível em : https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_207_229_27724.pdf . Acesso em: 23 out. 2024.

SINDAÇÚCAR-AL. Relatório de desempenho do setor sucroenergético: safra 2023/24. Maceió: Sindaçúcar-AL, 2024. Disponível em: <https://jornalcana.com.br/industria/safra-2024-25-em-alagoas-producao-de-acucareetanol-cresce-de-forma-significativa/>. Acesso em: 25 nov. 2024.