INTERFACE TECNOLÓGICA

PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO NOS ANOS DE 2021 E 2022

SUGAR PRODUCTION AND SALE IN THE STATE OF SÃO PAULO IN THE YEARS 2021 AND 2022

Talia Fernanda Andrade dos Anjos – fernandatalia96@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) - Taquaritinga - SP –Brasil

Moacir José Bertaci – moacir.bertaci@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) - Taquaritinga - SP –Brasil

DOI: 10.31510/infa.v20i2.1827
Data de submissão: 06/09/2023
Data do aceite: 16/11/2023
Data da publicação: 20/12/2023

RESUMO

O objetivo do trabalho é o de estudar e analisar através de dados numéricos a produção e comercialização do açúcar no Estado de São Paulo, considerando as safras de 2020/2021 e 2021/2022. Para tanto, a metodologia escolhida foi a revisão de literatura que permitiu afirmar que o Estado de São Paulo é o maior produtor e comercializador de açúcar no país, pelo fato de deter 50% da área de plantio da cana-de-açúcar, o maior número de indústrias e a maior comercializadora e exportadora do produto e seus derivados, a Copersucar. No período analisado houve redução de 17,9% na produção do açúcar pela falta da principal matéria-prima, a cana-de-açúcar que foi destinada a produção do etanol devido ao mercado mais favorável, ao mesmo tempo que cresceu em 5% as exportações do açúcar e seus derivados.

Palavras-chave: Agronegócio; Derivados; Produção.

ABSTRACT

The objective of the work is to study and analyze, through numerical data, the production and commercialization of sugar in the State of São Paulo, considering the 2020/2021 and 2021/2022 harvests. To this end, the methodology chosen was a literature review that allowed us to state that the State of São Paulo is the largest producer and marketer of sugar in the country, due to the fact that it holds 50% of the sugarcane planting area, the largest number of industries and the largest marketer and exporter of the product and its derivatives, Copersucar. In the period analyzed, there was a 17.9% reduction in sugar production due to the lack of the main raw material, sugar cane, which was used to produce ethanol due to the more favorable market, at the same time that production grew by 5%. exports of sugar and its derivatives.

Keywords: Agribusiness; Derivatives; Production.

INTERFACE TECNOLÓGICA

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, a cana-de-açúcar, que era usada somente para produzir o açúcar, diversificou a sua produção e através desse produto passou-se a produzir, o álcool combustível, aguardente, melado entre outros. Com isso, o Brasil tem se destacado além da produção e exportação do açúcar e seus derivados, mas também na crescente demanda de energia limpa e renovável que só pode ser atendida através do manejo adequado e programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar (Francisco, 2014).

Neste cenário, na safra de 2022/2023, o Brasil produziu 610,1 milhões de toneladas de cana, atingindo 37,04 milhões de toneladas, o que representa 6% acima do volume da safra de 2021/22, atingindo a estimativa divulgada em dezembro de 2022, com variação positiva de 1,8%. O alcance do objetivo almejado foi possibilitado pela melhoria dos canaviais, que aumentou a produtividade e a qualidade do açúcar total recuperável (ATR) (CONAB, 2023).

Portanto, definiu-se como objetivo do trabalho, através da pesquisa bibliográfica feita em livros, artigos, revistas, monografias, teses de mestrado e doutorado e periódicos publicados em sites confiáveis de internet, estudar e analisar através de dados numéricos a produção e comercialização do açúcar no Estado de São Paulo considerando as safras de 2020/2021 e 2021/2022.

Ressalta-se, portanto, que a escolha pelo Estado de São Paulo, foi devido este ocupar o primeiro lugar na produção do açúcar e do etanol, mas sem deixar de levar em consideração a importância dos outros Estados na produção de açúcar e seus derivados no cenário do agronegócio e no aquecimento da economia nacional.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A cultura da cana-de-açúcar

A área ocupada pela cana-de açúcar no Brasil é de 8,7 milhões, e a estimativa é a de que até o final de 2023, essa área atinja o total de 10,5 milhões há, segundo projeção do Ministério de Minas e Energia e Empresa e Pesquisa Energética. Ressalta-se, portanto, que principalmente nas regiões de expansão ocorrem muitos conflitos de interesses e de oportunidades concorrentes com a cana-de-açúcar na agricultura, situação que não foi levado em consideração na elaboração do PDE (Plano Decenal de Expansão de Energia 2023) (BRASIL, 2014).

Neste sentido, a cana-de-açúcar cresce nos canaviais espalhados por todas as regiões do país, com características químicas e bromatológicas de 90% de matéria seca, composta pelos carboidratos fibrosos (celulose, hemicelulose e a lignina) e os não fibrosos (açúcares solúveis com destaque para a sacarose, pectina e o amido de milho). A porcentagem em massa de sacarose aparente (POL), o Brix (quantidade de sólidos solúveis por cento do caldo) e os açúcares redutores (glicose e frutose) complementam as características químicas da cana (Klein, 2010).

A cana-de-açúcar pertence ao gênero Saccharum L., membro da família das gramíneas naturais da Ásia Central (SEABRA, 2008). Quanto a estrutura morfológica da cana-de-açúcar, o colmo é formado de 65-75% de água, 8-14% de fibra e de 10-17% de sacarose, sua dinâmica de crescimento é variável, e está relacionado com a produtividade, cuja variação depende das condições do ambiente e do cultivo (Marafon, 2012) 6. De acordo com Santos et al. (2020, p.3) "Um dos principais produtos oriundos da cana é a sacarose. Ela está concentrada nos colmos, a parte área da planta".

A colheita da cana-de-açúcar crua vem sendo feita na maioria das propriedades de forma mecanizada, de acordo com a legislação trabalhista e ambiental. Sob o ponto de vista trabalhista, a mecanização da colheita da cana-de-açúcar não expõe os colaboradores às condições abrasivas do corte manual, e do ambiental, reduz os impactos negativos causados no meio ambiente (Coelho, 2009).

No Estado de São Paulo procurando atender as mobilizações das entidades ambientes foi sancionada a Lei n.11241/2002, a chamada Lei da Queimada da Cana, obrigando os plantadores de cana-de-açúcar que utilizem como método de pré colheita, a queima da palha, a tomarem providências para redução dessa prática de forma gradativa, conforme tabela constante na lei, e prazo tolerável até o ano de 2031 (ALESP, 2002).

2.2 Processos de fabricação do açúcar

A produção do açúcar, ocupa um lugar importante na economia brasileira, devido ao consumo no mercado interno e a demanda desse produto para exportação. Inclusive no ano de 2020, em plena crise da Covid-19, o açúcar foi responsável por US$ 7,9 bilhões das importações, correspondendo a 4% dos embarques brasileiros (CONAB, 2020).

As principais etapas para a produção do açúcar foram descritas de forma sucinta conforme: Recepção da matéria-prima; Extração da sacarose ou moagem; Pressão sobre o

produto, Tratamento do Caldo; Evaporação do caldo; Cristalização; Secagem; Armazenagem (Payne, 2010).

Para manter a qualidade dos processos que envolvem a produção do açúcar, as empresas têm buscado melhoria contínua na empresa como um todo, e com isso atender as normas ditadas pelo mercado, principalmente no que diz respeito a sustentabilidade. A alternativa de maior relevância tem sido alinhar tecnologia com a especialização da mão-de-obra para que assim a empresa alcance os objetivos propostos na elaboração do planejamento estratégico, de forma que a produtividade do açúcar e seus derivados gere lucratividade de forma sustentável (Marshall, 2010).

Dentre os tipos de açúcares fabricados no Brasil estão: o demerara, o standard, o especial, o refinado amorfo de 1ª., o refinado amorfo de 2ª. e o granulado. O açúcar demerara conhecido como Raw Sugar é o mais conhecido no mercado internacional, contém aproximadamente 98% de sacarose e 0,25% de umidade, é de cor amarelada tendente ao âmbar e antes de ser consumido deve passar pelo processo de refinação ou branqueamento (Castro, 2013).

2.3 Comercialização do açúcar no Brasil

Diante da grave crise da COVID-19, que culminaram nas medidas restritivas, a safra 2020/21 não atendeu a expectativa inicial, ou seja, o aumento da produção do etanol e à movimentação dos créditos de descarbonização (CBIOS). As incertezas que tomaram conta nesse período de safra, fizeram com que as indústrias reorganizassem as suas atividades, e as unidades produtoras de açúcar e etanol replanejassem a produção, buscando atender a demanda externa e interna de açúcar. As empresas que conseguiram negociar antecipadamente o açúcar no mercado spot foram beneficiadas, pelo baixo preço do açúcar no mercado internacional no ano de 2020 (Nachiluk, 2021).

A produção mundial de açúcar na safra 2020/21 foi de 179,9 milhões de toneladas. Neste contexto, a produção brasileira do açúcar representou 22%, com valor estimado de 186 milhões de toneladas. Apesar da crise da Covid-19, o cenário foi positivo devido aos preços do açúcar no mercado internacional e a baixa produtividade dos principais produtores mundiais. No porto de Santos, o principal porto de embarque de açúcar no país, foram embarcados 23,9 milhões de toneladas de açúcar e 77,6% desse volume foi para exportação (CONAB, 2022).

Na safra 2021/2022, o Brasil ficou em segundo lugar na produção e primeiro lugar na exportação mundial de açúcar, sendo responsável por 20% da produção e 38% do comércio global do produto. Uma situação possibilitada pela melhora no preço internacional do adoçante que veio ocorrendo a partir do ano de 2020, e a desvalorização considerável do dólar frente ao real favoreceu as exportações, que deve permanecer no decorrer do ano de 2023 (Vidal, 2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Produção do açúcar no Estado de São Paulo Safra 2020/2021 e 2021/2022

Quanto a produção mundial do açúcar na Safra 2020/21, apesar do cenário desfavorável advindo da maior crise pandêmica dos últimos tempo, a produção mundial do açúcar foi de 179,9 milhões de toneladas. Neste contexto, a produção brasileira do açúcar representou 22%, com valor estimado de 186 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

Já na safra 2021/2022, o Brasil ficou em segundo lugar na produção e primeiro lugar na exportação mundial de açúcar, sendo responsável por 20% da produção e 38% do comércio global do produto. Uma situação possibilitada pela melhora no preço internacional do adoçante que veio ocorrendo a partir do ano de 2020, e a desvalorização considerável do dólar frente ao real favoreceu as exportações, que deve permanecer no decorrer do ano de 2023 (Vidal, 2022). Para efeito de comparação a tabela 1 demonstra a produção do açúcar particularmente no Estado de São Paulo.

Tabela 1 – Produção do Açúcar no Estado de São Paulo Safras: 2020/2021 e 2021/2022

Safra 2020/2021	Safra 2021/2022
O Estado de São Paulo, que lidera a produção de açúcar no país, respondeu por 54,1% da quantidade produzida na safra 2020/21, e foi responsável pela produção de 48,4% de etanol (14,3 bilhões de litros) e 63,2% do açúcar (26,0 milhões de toneladas).	São Paulo, foi o responsável por 61% da produção nacional de açúcar, produziu 21,4 milhões de toneladas do adoçante, redução de 17,9% quando comparada à safra passada. Além da redução na produção de matéria-prima, a destinação de cana para a fabricação de açúcar diminuiu, fruto do mercado mais favorável à produção de etanol.

Fonte: Nachiluk (2021, p.1); Conab (2022, p.18)

Quando comparado a quantidade produzida de açúcar no Estado de São Paulo na Safra 2020/2021 com a Safra de 2021/2022, observa-se que esta produção diminuiu em 17,9%. Fato este, que pode ser explicado pela consequência da crise pandêmica, redução da produção da cana-de-açúcar, sua principal matéria prima e o mercado mais favorável à produção do Etanol (CONAB, 2022).

3.2 Produção e exportação do açúcar no Estado de São Paulo

Ao pesquisar sobre a comercialização do açúcar no Estado de São Paulo, foi possível identificar que a empresa Copersucar S/A, é a maior comercializadora de açúcar e etanol no mundo, inclusive sendo eleita no ano de 2021, como a "Empresa do Ano" de acordo com 21ª Prêmio Valor 1000. Além disso, a referida empresa foi destaque entre os 26 setores da economia local, ranking este homologado pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas em parceria com a Serasa Experian (COPERSUCAR, 2022).

Localizada no moderno edifício corporativo WT Morumbi, na cidade de São Paulo, iniciou suas atividades em 1959, a partir da reunião de grupo de produtores de cana-de-açúcar. No início era chamada de Cooperativa de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol, do Estado de São Paulo (COPERSUCAR, 2022). Desde então, se tornou uma das mais importantes empresas do agronegócio mundial. Para comprovar tal situação a tabela 2 demonstra os números da comercialização do açúcar nas Safras 2020/2021 e 2021/2022.

Tabela 2 – Comercialização do açúcar na empresa Copersucar do Estado de São Paulo

Safra 2020/2021	Safra 2021/2022
Na safra 2020/2021, a empresa apresentou um forte crescimento na comercialização de açúcar com mais de 5,4 milhões de toneladas negociadas (+43%), destinada principalmente ao mercado externo que se somaram aos cerca de 14 milhões de toneladas comercializadas pela Alvean Sugar SL, que manteve sua posição de liderança no mercado mundial de açúcar.	Na Safra 2021/2022, foi o primeiro ciclo completo que a Alvean completa com controle 100% da Copersucar S.A., que manteve a liderança no mercado internacional de açúcar, atuando em mais de 40 países. No total, foram comercializados mais de 12 milhões de toneladas do produto com outros países.
Para o mercado interno foram destinadas cerca de 2 milhões de toneladas de açúcar e para o mercado externo 3,4 milhões de toneladas.	No mercado doméstico movimentou 2,1 milhões de toneladas de açúcar**,** o que fez a Copersucar S.A. ganhar 6 pontos

Eficientes contratos ferroviários e grande flexibilidade para elevação portuária de açúcar e grãos permitiram que a companhia atingisse recordes de embarques de exportação de açúcar pelo Terminal em Santos (TAC).	percentuais de participação no Brasil, passando de 19% para 25%. Destaque para a execução do maior carregamento de açúcar em um único navio já registrado no País, com 109 mil toneladas embarcadas, realizado pelo Terminal Açucareiro da Copersucar localizado no Porto de Santos.

Fonte: Copersucar (2022)

Através das informações numéricas contantes na tabela 2 foi possível afirmar que na Safra de 2020/2021, a empresa Copersucar representando o Estado de São Paulo foi a maior comercializadora de açúcar, cerca de 2 milhões de toneladas no mercado interno e 3,4 milhões de toneladas para o mercado externo, portanto sobressaindo o produto no mercado exterior.

Já na Safra 2021/2022, a empresa Coopersucar comercializou no mercado interno 2,1 milhões de toneladas de açúcar, inclusive com o ganho de 6%, passando de 19% para 25% e no mercado externo o total foi de 12 milhões de toneladas. A exportação do açúcar mais uma vez se destaca ao embarcar 109 mil toneladas no Porto de Santos.

O complexo sucroalcooleiro – total do Estado de São Paulo no ano de 2021, exportou 16.719,58 (dezesseis milhões, setecentos e dezenove mil e cinquenta e oito toneladas de açúcar. Sendo, 14.300,77 (quatorze milhões, trezentos mil e setenta e sete toneladas) de açúcar bruto, 2.418,80 (dois milhões, quatrocentos e dezoito mil e oitenta toneladas) de açúcar refinado e 6,12 (seis milhões e doze mil toneladas dos demais açúcares (Ghobril; Angelo, Oliveira, 2023).

No ano de 2022 o número das exportações totais do açúcar no Estado de São Paulo totalizou 17.403,10 (dezessete milhões, quatrocentos e três mil e dez toneladas) de açúcar ou seja 5% a mais do que no ano de 2021. Sendo, 15.144,02 (quinze milhões, cento e quarenta e quatro mil e duas toneladas), de açúcar bruto, 2.259,08 (dois milhões, duzentos e cinquenta nove mil e oito toneladas) de açúcar refinado e 8,83 (oito mil e oitenta e três toneladas) dos demais açúcares (Ghobril; Angelo, Oliveira, 2023).

3.3 Fatores que impactaram na produção e comercialização do açúcar no Estado de São Paulo

De acordo com Vidal (2022) os fatores abaixo impactaram de forma geral na produção e comercialização do açúcar nas safras 2021/2022 conforme:

- Questões ambientais e sustentabilidade: O setor açucareiro enfrentou pressões crescentes para adotar práticas sustentáveis e reduzir os impactos ambientais. Empresas que atendem a essas demandas podem ter uma vantagem competitiva.
- Demanda internacional: A demanda global por açúcar pode variar de ano para ano, afetando os preços e a comercialização. Fatores como mudanças nos hábitos alimentares, acordos comerciais internacionais e políticas de subsídio podem influenciar a demanda por açúcar brasileiro no mercado internacional.
- Condições climáticas: O clima desempenha um papel crucial na produção de cana-de-açúcar, a principal matéria-prima para a produção de açúcar. Condições climáticas favoráveis, como chuvas regulares e temperaturas adequadas, podem levar a uma safra mais produtiva.
- Políticas governamentais: Subsídios, tarifas de importação e regulamentações ambientais, podem afetar a produção e a comercialização de açúcar no Brasil, especialmente no estado de São Paulo, que é um importante polo produtor.
- Preços internacionais do açúcar: Os preços internacionais do açúcar podem afetar a competitividade das exportações brasileiras. Mudanças nos preços globais podem estimular ou desencorajar a produção e a comercialização de açúcar.
- Investimentos em tecnologia e logística: A modernização das instalações de produção de açúcar e melhorias na logística de transporte também podem impulsionar a produção e a comercialização, tornando-as mais eficientes.

Nos materiais pesquisados não foi possível identificar e analisar as variações de preços e quantidades de cada produto individualmente no período estudado, mas de forma geral pode se afirmar que houve melhora no preço internacional do açúcar e seus derivados ocorrido desde o ano de 2020, e a desvalorização considerável do dólar frente ao real que favoreceu as exportações e deve permanecer no decorrer do ano de 2023 (Vidal, 2022).

No que diz respeito ao Estado de São Paulo, o fato de ser o maior produtor e comercializador do açúcar e seus derivados no Brasil, é devido este ser responsável por 50% das áreas de cultivo da cana-de-açúcar, concentração da maior quantidade de indústrias do açúcar e derivados, e de concentrar as maiores parcelas de empregos formais da indústria nacional de açúcar (CONAB, 2022).

Além disso, no Estado de São Paulo está localizada a empresa Copersucar S/A, a maior comercializadora de açúcar e etanol do mundo, inclusive sendo eleita no ano de 2021, como a "Empresa do Ano" de acordo com 21ª Prêmio Valor 1000 (COPERSUCAR, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do estudo ficou evidente a importância do plantio e cultivo da cana-de-açúcar no cenário mercadológico nacional e internacional. Fato este que foi confirmado com os números demonstrados referentes a produção do açúcar e seus derivados nos anos de 2021 e 2022.

Neste contexto, todos os estados contribuem para o sucesso da produção e comercialização do açúcar e os seus derivados, mas São Paulo é o estado que se desponta pelo fato de possuir as maiores áreas plantadas de cana-de-açúcar, além da quantidade superior de indústrias do produto e a Copersucar a maior comercializadora de açúcar e etanol do mundo.

Contudo, foi possível considerar que o feito conseguido pelo estado de São Paulo muito provavelmente tende a permanecer devido a sua força no setor do agronegócio e com isso a produção e comercialização do açúcar será sempre destaque na economia nacional e internacional. Portanto, aconselha-se aos leitores a dar continuidade na pesquisa e a priori um tema relevante para tal seria o uso da tecnologia nas usinas açucareiras.

REFERÊNCIAS

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei n. 11.241, 19 de setembro de 2002.** Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. São Paulo – SP. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002. Acesso em 05.ago.2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia e Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 / Ministério de Minas e Energia.** Brasília: MME/EPE, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes. Acesso em 03.jun.2023.

CASTRO, H., F. de. **Processos químicos industriais**. Apostila 1 – Indústria Açucareira. Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – ELL. 2013. Lorena – SP. Disponível em: https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/Apostila1-Industriaacucareira2013.pdf. Acesso em 30.jun.2023.

COELHO, M. F. **Planejamento da qualidade no processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar Safra 2020/21**. Brasília: CONAB. 2020. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar. Acesso em 09.ago.2023.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar Safra 2021/22. Brasília** – DF, v.8 n.4 abril 2022. Disponível em: https://www.novacana.com/pdf/20042023090434_Conab._2022-23.pdf. Acesso em 01.jun.2023.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Brasilia – DF, v.10, safra 2022/2023. 2023.Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana. Acesso em 21.nov.2023.

COPERSUCAR. **Safra 2020-2021 Demonstrações Financeiras**. 2022. Disponível em: https://s3.glbimg.com/v1/AUTH_63b422c2caee4269b8b34177e8876b93.pdf. Acesso em 03.ago.2023.

FRANCISCO, A.C. **O regime da propriedade intelectual para a cana-de-açúcar.** 2014. Tese apresentada ao Departamento de Direito Comercial da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo como exigência parcial para obtenção do grau de doutor. São Paulo – SP. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2132/tde-03102017-093951/publico/Tese_Cana_INTEGRAL.pdf. Acesso em 07.ago.2023.

GHOBRIL, C. N.; ANGELO, J. A..; OLIVEIRA, Marli Dias Mascarenhas Balança Comercial dos Agronegócios Paulista e Brasileiro, Ano de 2022, Resultado Recorde de Exportação e Saldo Comercial. **Análises e Indicadores do Agronegócio,** São Paulo, v. 18, n. 1, p. 1-19, jan. 2023. Disponível em: http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=16102. Acesso em: 29.ago.2023.

KLEIN, V. **Características agronômicas, químicas e bromatológicas de variedades de cana-de-açúcar para uso forrageiro.** 39 f. Dissertação de Mestrado em Agronomia, Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2010. Disponível em: http://bdtd.ufj.edu.br:8080/bitstream/tede/366/1/Dissertacao%20Vania%20Klein.pdf. Acesso em 25.abr.2023.

MARAFON, A. C. **Análise quantitativa de crescimento em cana-de-açúcar**: uma introdução ao procedimento prático / Anderson Carlos Marafon. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 29 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 168). Disponível em http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/doc_168.pdf. Acesso em 03.jul.2023.

MARSHALL, I. et al. **Série gestão empresarial**: gestão da qualidade. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

NACHILUK, K. Alta na produção e nas exportações de açúcar marca a safra 2020/21 de cana. **Análise e indicadores do Agronegócio,** São Paulo, v.16, n.6, jun.2021, p.1-5. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-21-2021.pdf. Acesso em 10.ago.2023.

PAYNE, J. H. **Operações unitárias na produção de açúcar de cana**. 2.ed. São Paulo, SP: Nobel, 2010.

SANTOS, J. V de. A; SILVA, G.R da; GANDRA, L.P; KWIATKWSK, A; GOMES, A.dos, S.G**,** Propriedades da cana-de-açúcar e qualidade da bebida brasileira caldo de cana**. Revista Principia**. Divulgação científica e tecnológica do IFPB, n.56. Disponível em: https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/4793/1847. Acesso em 08.jul.2023.

SEABRA, J. E. A. **Avaliação técnico-econômica de opções para o aproveitamento integral da biomassa de cana no Brasil.** 298 f. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos), Escola de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.fem.unicamp.br/files/Publicacoes-PSE/Joaquim_Eugnio_Abel_Seabra.pdf. Acesso em 03. maio.2023.

VIDAL, M.de.F. Açúcar. **Caderno Setorial ETENE**. Ano 7 n.256. Novembro de 2022. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1464/1/2022_CDS_256.pdf. Acesso em 01.jun.2023.